

## Оглавление

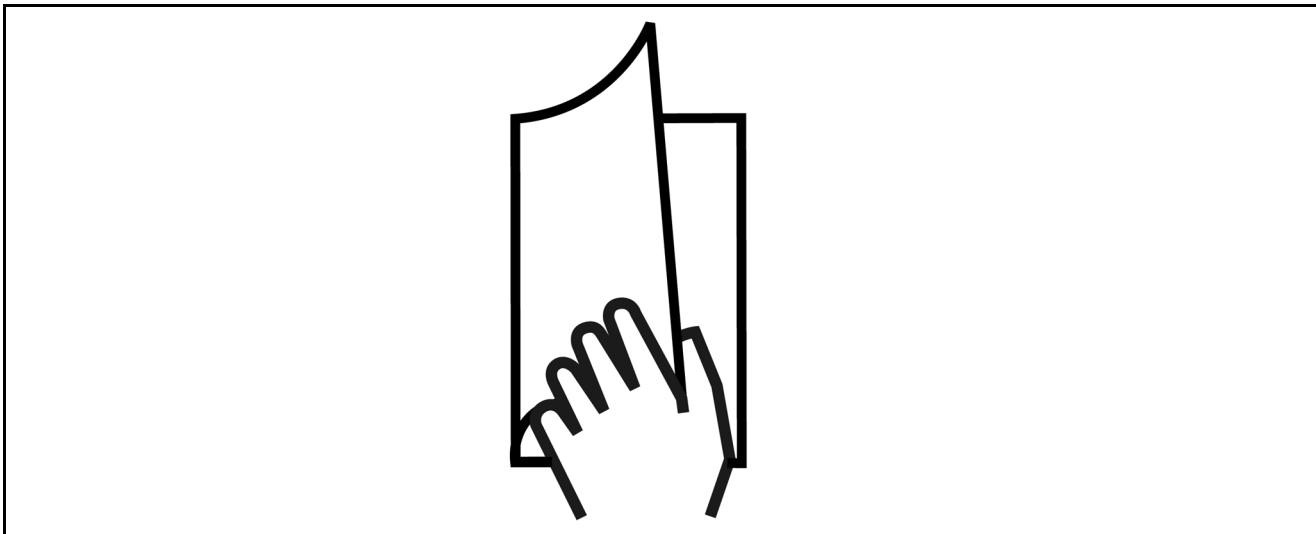
■ <b>Использование руководства по проектированию</b> .....	5
□ Как пользоваться этим Руководством по проектированию .....	5
□ Разрешения .....	5
□ Символы .....	6
□ Сокращения .....	6
□ Определения .....	7
□ Коэффициент мощности .....	11
■ <b>Знакомство с FC 300</b> .....	13
□ Указания по утилизации .....	13
□ Версия программного обеспечения .....	13
□ Соответствие требованиям CE и маркировка CE .....	14
□ Что означает маркировка CE .....	15
□ Преобразователь частоты Danfoss VLT и маркировка CE .....	16
□ Соответствие директиве по ЭМС 89/336/EEC .....	16
□ Влажность воздуха .....	16
□ Агрессивная окружающая среда .....	16
□ Вибрационные и ударные воздействия .....	17
□ Принцип управления .....	17
□ Типы управления FC 300 .....	17
□ Преобразователи FC 301 и FC 302. Принципы управления .....	18
□ Структура управления в режиме VVC <sup>plus</sup> .....	20
□ Структура управления в режиме регулирования магнитного потока без датчика (только FC 302) .....	21
□ Схема управления по Магнитному потоку с обратной связью от двигателя .....	22
□ Внутреннее регулирование тока в режиме VVC+ (Векторное управление напряжением +) .....	22
□ Местное (Hand On) и дистанционное (Auto On) управление .....	23
□ Формирование задания .....	26
□ Масштабирование заданий и обратной связи .....	27
□ Зона нечувствительности около нуля .....	28
□ ПИД-регулятор скорости .....	33
□ Регулирование скорости осуществляется с помощью следующих параметров: .....	33
□ ПИД-регулятор процесса .....	38
□ Метод настройки Циглера-Николса .....	42
□ Основные аспекты защиты от излучений в соответствии с требованиями ЭМС .....	44
□ Результаты проверки ЭМС (Излучение помех, помехоустойчивость) .....	45
□ Требуемые уровни соответствия .....	46
□ ЭМС: помехоустойчивость .....	46
□ Гальваническая изоляция (PELV) .....	48
□ Ток утечки на землю .....	49
□ Выбор тормозного резистора .....	50
□ Управление с помощью функции торможения .....	52
□ Управление механическим тормозом .....	53
□ Интеллектуальное логическое управление .....	54
□ Экстремальные условия работы .....	55
□ Тепловая защита двигателя .....	56
□ Режим безопасного останова (только для FC 302) .....	56

■ <b>Выбор FC 300</b> .....	59
□ Электрические характеристики .....	59
□ Общие технические характеристики .....	65
□ Коэффициент полезного действия .....	71
□ Акустический шум .....	72
□ Пиковое напряжение на двигателе .....	72
□ Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающей среды - данные действительны для мощности $\leq 7,5$ кВт. ....	73
□ Снижение номинальных параметров в связи с понижением атмосферного давления .....	73
□ Снижение номинальных параметров при работе на низкой скорости .....	73
□ Снижение характеристик при установке длинных кабелей или кабелей с увеличенным поперечным сечением провода .....	74
□ Зависимость частоты коммутации от температуры .....	74
□ Габаритные и присоединительные размеры .....	75
□ Дополнительные устройства и принадлежности .....	76
□ Установка дополнительных модулей в гнездо В .....	76
□ Модуль входов/выходов общего назначения MCB 101 .....	77
□ Дополнительный модуль энкодера MCB 102 .....	78
□ Дополнительная плата резолвера MCB 103 .....	81
□ Дополнительный модуль реле MCB 105 .....	83
□ Дополнительный резервный источник MCB 107 на 24 В пост. тока (опция D) .....	86
□ Тормозные резисторы .....	87
□ Выносной монтажный комплект для LCP .....	87
□ Комплект принадлежностей для корпуса IP 21/IP 4X/ ТИП 1 .....	87
□ Комплект корпуса IP 21/тип 1 .....	88
□ LC-фильтры .....	88
■ <b>Заказ</b> .....	89
□ Конфигуратор привода .....	89
□ Код типа в форме заказа .....	89
□ Номера для заказа .....	92
■ <b>Монтаж</b> .....	99
□ Механический монтаж .....	99
□ Пакет с принадлежностями для преобразователей мощностью $\leq 7,5$ кВт ...	99
□ Требование по технике безопасности для механического оборудования ...	101
□ Монтаж на месте эксплуатации .....	101
□ Электрический монтаж .....	102
□ Удаление заглушек для дополнительных кабелей .....	102
□ Подключение к сети и заземление .....	102
□ Подключение двигателя .....	105
□ Кабели двигателей .....	107
□ Электрический монтаж кабелей двигателей .....	107
□ Предохранители .....	108
□ Доступ к клеммам управления .....	110
□ Клеммы управления (FC 301) .....	110
□ Электрический монтаж, клеммы управления .....	111
□ Пример типовой схемы подключения .....	112
□ Электрический монтаж, Кабели управления .....	112
□ Переключатели S201, S202 и S801 .....	114
□ Окончательная настройка и испытание .....	115
□ Установка безопасного останова (только для FC 302) .....	117

<input type="checkbox"/>	Проверка безопасного останова при вводе в эксплуатацию .....	118
<input type="checkbox"/>	Дополнительные соединения .....	119
<input type="checkbox"/>	Разделение нагрузки .....	119
<input type="checkbox"/>	Подключение системы разделения нагрузки .....	119
<input type="checkbox"/>	Возможность подключения тормоза .....	119
<input type="checkbox"/>	Подключение реле .....	120
<input type="checkbox"/>	Выход реле .....	121
<input type="checkbox"/>	Параллельное соединение двигателей .....	121
<input type="checkbox"/>	Направление вращения двигателя .....	122
<input type="checkbox"/>	Тепловая защита двигателя .....	122
<input type="checkbox"/>	Монтаж тормозного кабеля .....	122
<input type="checkbox"/>	Подключение шины RS 485 .....	122
<input type="checkbox"/>	Подключение ПК к преобразователю FC 300 .....	123
<input type="checkbox"/>	Диалоговый программный интерфейс устройства FC 300 .....	123
<input type="checkbox"/>	Высоковольтные испытания .....	125
<input type="checkbox"/>	Подключение защитного заземления .....	125
<input type="checkbox"/>	Электрический монтаж – обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС) .....	125
<input type="checkbox"/>	Использование кабелей, соответствующих требованиям ЭМС .....	127
<input type="checkbox"/>	Заземление экранированных/бронированных кабелей управления .....	128
<input type="checkbox"/>	Помехи в питающей сети/гармоники .....	129
<input type="checkbox"/>	Датчик остаточного тока .....	129
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Примеры применения</b> .....	131
<input type="checkbox"/>	Пуск/останов .....	131
<input type="checkbox"/>	Импульсный пуск/останов .....	131
<input type="checkbox"/>	Задание от потенциометра .....	132
<input type="checkbox"/>	Подключение энкодера .....	132
<input type="checkbox"/>	Направление энкодера .....	132
<input type="checkbox"/>	Приводная система с обратной связью .....	133
<input type="checkbox"/>	Программирование предельного крутящего момента и останова .....	134
<input type="checkbox"/>	Автоматическая адаптация двигателя, (ААД) .....	134
<input type="checkbox"/>	Программирование интеллектуального логического контроллера .....	136
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Программирование</b> .....	139
<input type="checkbox"/>	Графическая и цифровая местная панель управления .....	139
<input type="checkbox"/>	Программирование с помощью графической местной панели управления .....	139
<input type="checkbox"/>	Быстрый перенос значений параметров .....	143
<input type="checkbox"/>	Режим отображения .....	144
<input type="checkbox"/>	Режим отображения – выбор показаний .....	144
<input type="checkbox"/>	Настройка параметров .....	145
<input type="checkbox"/>	Функции кнопки Quick Menu .....	145
<input type="checkbox"/>	Режим главного меню .....	146
<input type="checkbox"/>	Выбор параметров .....	148
<input type="checkbox"/>	Изменение данных .....	148
<input type="checkbox"/>	Изменение текстовой величины .....	148
<input type="checkbox"/>	Изменение группы численных значений .....	149
<input type="checkbox"/>	Плавное изменение численного значения параметра .....	149
<input type="checkbox"/>	Ступенчатое изменение параметра .....	150
<input type="checkbox"/>	Считывание и программирование индексированных параметров .....	150
<input type="checkbox"/>	Программирование с помощью местной цифровой панели управления .....	151
<input type="checkbox"/>	Кнопки локального управления .....	152
<input type="checkbox"/>	Приведение к установкам по умолчанию .....	153
<input type="checkbox"/>	Выбор параметров - FC 300 .....	155

□ Параметры: работа и отображение данных .....	156
□ Параметры: Нагрузка/двигатель .....	165
□ Параметры: Торможение .....	180
□ Параметры: Задание/Изменение скорости .....	184
□ Параметры: Пределы/Предупреждения .....	195
□ Параметры: Цифровой ввод/вывод .....	200
□ Параметры: Аналоговый ввод/вывод .....	214
□ Параметры: Контроллеры .....	220
□ Параметры: Связь и дополнительные устройства .....	224
□ Параметры: шина Profibus .....	230
□ Параметры: шина DeviceNet CAN Fieldbus .....	236
□ Параметры: программные средства .....	241
□ Параметры: специальные функции .....	253
□ Параметры: информация о приводе .....	258
□ Параметры: считывание данных .....	264
□ Доп. устройства ОС двигателя .....	270
□ Перечни .....	273
□ Протоколы .....	292
□ Поток телеграмм .....	292
□ Структура телеграммы .....	292
□ Символ данных (байт) .....	294
□ Слова состояния процесса .....	300
□ Командное слово, соответствующее профилю FC (CTW) .....	300
□ Слово состояния, соответствующее профилю FC (STW) .....	303
□ Командное слово в соответствии с профилем PROFIdrive (CTW) .....	305
□ Слово состояния, соответствующее профилю PROFIdrive (STW) .....	308
□ Задание по последовательной связи .....	310
□ Текущая выходная частота .....	311
□ Пример 1: для управления двигателем и считывания параметров .....	311
□ Пример 2: только для управления приводом. ....	312
□ Считывание элементов описания параметра .....	312
□ Дополнительный текст .....	317
■ <b>Поиск и устранение неисправностей</b> .....	319
□ Предупреждения/аварийные сообщения .....	319
■ <b>Index</b> .....	327

## Использование руководства по проектированию



### □ Как пользоваться этим Руководством по проектированию

В данном Руководстве по проектированию рассматриваются все вопросы, относящиеся к преобразователю FC 300.

### Имеющаяся документация по преобразователю FC 300

- Инструкция по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 300 (MG.33.AX.YY) содержит информацию, необходимую для подготовки привода к работе и для его эксплуатации.
- Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 300 (MG.33.BX.YY) содержит всю техническую информацию о приводе, сведения о конструкциях, изготавливаемых по заказу, и примеры применения.
- Инструкция по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 300 Profibus (MG.33.CX.YY ) содержит информацию, необходимую для управления, контроля и программирования привода с использованием периферийной шиныProfibus.
- Инструкция по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 300 DeviceNet (MG.33.DX.YY ) содержит информацию, необходимую для управления, контроля и программирования привода с использованием периферийной шиныDeviceNet.

X = номер изменения

YY = код языка

Техническая документация по приводам Danfoss также имеется в сети Интернет по адресу [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation).

### □ Разрешения



## — Использование руководства по проектированию —

## □ Символы

Символы, используемые в настоящем Руководстве по проектированию.

**Внимание!**

Указывает, на что нужно обратить особое внимание.



Предупреждение общего характера.



Предупреждение о высоком напряжении.

\* Указывает настройку по умолчанию

## □ Сокращения

Переменный ток	AC
Американский сортament проводов	AWG
Ампер	A
Автоматическая адаптация к двигателю	AAD
Предел по току	$I_{LIM}$
Градусы Цельсия	°C
Постоянный ток	DC
В зависимости от типа привода	D-TYPE
Электромагнитная совместимость	ЭМС
Электронное тепловое реле	ЭТР
Преобразователь частоты	ПЧ
Грамм	г
Герц	Гц
Килогерц	кГц
Местная панель управления	LCP
Измерительный прибор	m
Миллигенри	мГн
Миллиампер	мА
Миллисекунда, секунда	мс, с
Минута	мин
Служебная программа управления движением	MCT
Зависит от типа двигателя	M-TYPE
Нанофарада	нФ
Ньютон x метр	Нм
Номинальный ток двигателя	$I_{M,N}$
Номинальная частота двигателя	$f_{M,N}$
Номинальная мощность двигателя	$P_{M,N}$
Номинальное напряжение двигателя	$U_{M,N}$
Параметр	пар.
Защита с помощью очень низкого напряжения	PELV
Плата печатного монтажа	ППМ
Номинальный выходной ток инвертора	$I_{INV}$
Число оборотов в минуту	об/мин
Секунда	с
Предельный крутящий момент	$T_{LIM}$
Вольты	V

## □ Определения

### Привод:

#### D-TYPE

Типоразмер и тип подключаемого привода (зависимости).

#### I<sub>VLT,MAX</sub>

Максимальный выходной ток.

#### I<sub>VLT,N</sub>

Номинальный выходной ток, обеспечиваемый преобразователем частоты.

#### U<sub>VLT, MAX</sub>

Максимальное выходное напряжение.

### Вход:

#### Команда управления

Подключенный двигатель можно запускать и останавливать с помощью LCP и цифровых входов. Функции делятся на две группы.

Функции группы 1 имеют более высокий приоритет, чем функции группы 2.

Группа 1	Сброс, останов выбегом, сброс и останов выбегом, быстрый останов, торможение постоянным током, останов и клавиша "Off" (Выкл.).
Группа 2	Пуск, импульсный пуск, реверс, реверс и пуск, фиксированная частота и фиксация выхода

### Двигатель:

#### f<sub>JOG</sub>

Частота двигателя в случае активизации функции Фиксированная частота (через цифровые клеммы).

#### f<sub>M</sub>

Частота двигателя.

#### f<sub>MAX</sub>

Максимальная частота двигателя.

#### f<sub>MIN</sub>

Минимальная частота двигателя.

#### f<sub>M,N</sub>

Номинальная частота двигателя (данные из паспортной таблички).

#### I<sub>M</sub>

Ток двигателя.

#### I<sub>M,N</sub>

Номинальный ток двигателя (данные из паспортной таблички).

#### M-TYPE

Типоразмер и тип подключаемого двигателя (зависимости).

#### n<sub>M,N</sub>

Номинальная скорость двигателя (данные из паспортной таблички).

#### P<sub>M,N</sub>

Номинальная мощность двигателя (данные из паспортной таблички).

## — Использование руководства по проектированию —

 $T_{M,N}$ 

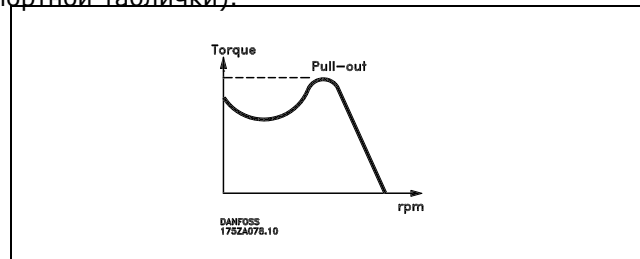
Номинальный крутящий момент (двигателя).

 $U_M$ 

Мгновенное значение напряжения двигателя.

 $U_{M,N}$ 

Номинальное напряжение двигателя (данные из паспортной таблички).

Момент опрокидывания $\eta_{VLT}$ 

Кпд преобразователя частоты определяется отношением выходной мощности к входной.

Команда запрещения пуска

Команда останова, которая относится к группе команд управления 1, см. эту группу.

Команда останова

См. команды управления.

**Задания:**Аналоговое задание

Сигнал, подаваемый на аналоговый вход 53 или 54, может представлять собой напряжение или ток.

Двоичное задание

Сигнал, подаваемый на порт последовательной связи.

Предустановленное задание

Предварительно установленное задание, значение которого может находиться в диапазоне от -100 до +100 % от диапазона задания. Предусмотрен выбор восьми предустановленных заданий через цифровые входы.

Импульсное задание

Импульсный частотный сигнал, подаваемый на цифровые входы (клемма 29 или 33).

 $Ref_{MAX}$ 

Определяет зависимость между входным заданием при 100 %-ном значении полной шкалы (обычно 10 В, 20 мА) и результирующим заданием. Максимальное значение задания устанавливается в параметре 3-03.

 $Ref_{MIN}$ 

Определяет зависимость между входным заданием при значении 0 % (обычно 0 В, 0 мА, 4 мА) и результирующим заданием. Минимальное значение задания устанавливается в параметре 3-02.

**Разное:**Аналоговые входы:

Аналоговые входы используются для управления различными функциями преобразователя частоты.

Предусматривается два вида аналоговых входов:

Вход по току 0-20 мА и 4-20 мА

Вход по напряжению 0-10 В= (FC 301).

Вход по напряжению -10 - +10 В= (FC 302).

## — Использование руководства по проектированию —

Аналоговые выходы

Аналоговые выходы могут выдавать сигнал 0-20 мА, 4-20 мА или цифровой сигнал.

Автоматическая адаптация двигателя, ААД

Алгоритм ААД определяет электрические параметры подключенного двигателя, находящегося в остановленном состоянии.

Тормозной резистор

Тормозной резистор представляет собой модуль, способный поглощать мощность торможения, выделяемую при рекуперативном торможении. Мощность рекуперативного торможения увеличивает напряжение промежуточной цепи, а тормозной прерыватель обеспечивает передачу этой мощности на тормозной резистор.

Характеристики СТ

Характеристики с постоянным вращающим моментом, используемые во всевозможных применениях, например в ленточных транспортерах, поршневых насосах и подъемных кранах.

Цифровые входы

Цифровые входы могут использоваться для управления различными функциями преобразователя частоты.

Цифровые выходы

Привод имеет два полупроводниковых выходы, способные выдавать сигналы 24 В= (ток до 40 мА).

ЦПС

Цифровой процессор сигналов.

**Релейные выходы:**

Привод FC 301 имеет один программируемый релейный выход.

Привод FC 302 имеет два программируемых релейных выходов.

ЭТР

Электронное тепловое реле вычисляет тепловую нагрузку исходя из текущей нагрузки и времени. Служит для оценки температуры двигателя.

Hiperface®

Hiperface® - зарегистрированный товарный знак компании Stegmann.

Инициализация

Если выполняется инициализация (параметр 14-22), преобразователь частоты возвращается к заводским настройкам.

Прерывистый рабочий цикл

Под прерывистым рабочим циклом понимают последовательность рабочих циклов. Каждый цикл состоит из периода работы под нагрузкой и холостого периода. Работа может иметь либо периодический, либо непериодический характер.

Панель LCP

Местная панель управления (LCP) образует полный интерфейс для управления и программирования приводов серии FC 300. Панель управления снимается и может устанавливаться на расстоянии до 3 метров от преобразователя частоты, например, на лицевой панели с помощью дополнительного монтажного комплекта.

Младший бит

Младший значащий бит.

MCM

Сокращение Mille Circular Mil - американской единицы для измерения сечения проводов. 1 MCM  $\equiv$  0,5067 мм<sup>2</sup>.



## — Использование руководства по проектированию —

Старший бит

Старший значащий бит.

Оперативные/автономные параметры

Оперативные параметры вступают в действие сразу же после изменения их значений. Автономные параметры не вводятся в действие, пока не будет введено подтверждение [OK] на панели управления.

ПИД-регулятор процесса

ПИД-регулятор поддерживает необходимую скорость, давление, температуру и т. д. путем регулирования выходной частоты так, чтобы она соответствовала изменяющейся нагрузке.

Импульсный вход/импульсный энкодер

Внешний цифровой импульсный датчик, используемый для формирования сигнала обратной связи по скорости двигателя. Энкодер используется в таких системах, где требуется высокая точность регулирования скорости.

RCD

Устройство защиты от остаточных токов

Набор (параметров)

Можно сохранять настройки параметров в виде четырех наборов. Возможен переход между этими четырьмя наборами параметров и редактирование одного набора во время действия другого набора.

SFAVM

Метод коммутации, называемый по первым буквам S tator F lux oriented A synchronous V ector M odulation (асинхронное векторное управление с ориентацией по магнитному потоку статора) (параметр 14-00).

Компенсация скольжения

Преобразователь частоты компенсирует скольжение двигателя путем повышения частоты в соответствии с измеряемой нагрузкой двигателя, обеспечивая почти полное постоянство скорости вращения двигателя.

Интеллектуальный логический контроллер (SLC)

Контроллер SLC - это последовательность заданных пользователем действий, которые выполняются в случае, если этот контроллер признает соответствующие, определенные пользователем события истинными.

Термистор:

Терморезистор, устанавливаемый там, где должна контролироваться температура (в преобразователе частоты или в электродвигателе).

Отключение

Состояние, вводимое в аварийной ситуации, например, в случае перегрева преобразователя частоты или когда преобразователь частоты защищает двигатель, технологический процесс или механизм. Перезапуск не допускается до тех пор, пока не будет устранена причина и пока состояние отключения не будет отменено выполнением функции сброса или, в некоторых случаях, посредством запрограммированного автоматического сброса. Отключение не может использоваться для обеспечения безопасности персонала.

Отключение с блокировкой

Состояние, вводимое в аварийной ситуации, когда преобразователь частоты осуществляет защиту собственных устройств и требует физического вмешательства, например, при возникновении короткого замыкания на выходе. Отключение с блокировкой может быть отменено только выключением питающей сети, устранением причины неисправности и повторным подключением преобразователя частоты. Перезапуск не допускается до тех пор, пока состояние отключения не будет отменено выполнением функции сброса или, в некоторых случаях, посредством запрограммированного автоматического сброса. Отключение не может использоваться для обеспечения безопасности персонала.

— Использование руководства по проектированию —

### Характеристики VT

Характеристики при изменяющемся крутящем моменте, используемые для управления насосами и вентиляторами.

### VVC<sup>plus</sup>

По сравнению с обычным регулированием отношения напряжение/частота, режим векторного регулирования напряжения (VVC<sup>plus</sup>) обеспечивает улучшение динамики и устойчивости, как при изменении задания скорости, так и в отношении нагрузочного момента.

### 60° AVM

Метод коммутации, называемый по первым буквам 60°A synchronous Vector Modulation (асинхронное векторное управление) (параметр 14-00).

### □ **Коэффициент мощности**

Коэффициент мощности – это отношение  $I_1$  к  $I_{эфф}$ .

$$\text{Коэффициент мощности} = \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \cos \varphi}{\sqrt{3} \times U \times I_{эфф}}$$

Коэффициент мощности для 3-фазного устройства управления:

$$= \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{эфф}} = \frac{I_1}{I_{эфф}} \text{ поскольку } \cos \varphi_1 = 1$$

Коэффициент мощности показывает, в какой мере преобразователь частоты нагружает питающую сеть.

$$I_{эфф} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

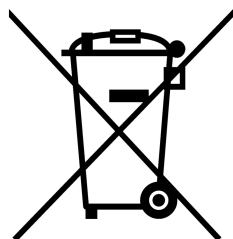
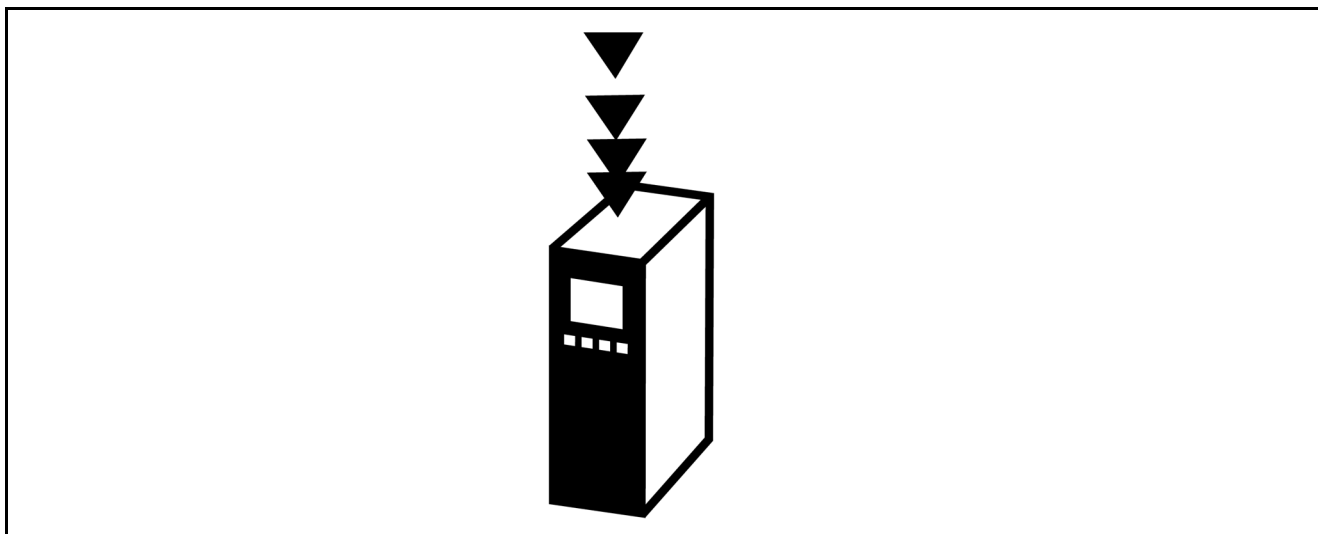
Чем меньше коэффициент мощности, тем больше необходимый ток  $I_{эфф}$  при той же выходной мощности преобразователя (кВт).

Кроме того, высокий коэффициент мощности показывает, что токи различных гармоник малы. Дроссели постоянного тока, встроенные в преобразователь частоты FC 300, повышают коэффициент мощности, снижая тем самым нагрузку на питающую сеть.





## Знакомство с FC 300



Оборудование, содержащее электрические компоненты, нельзя утилизировать вместе с бытовыми отходами. Такое оборудование следует собирать вместе с электрическими и электронными компонентами, утилизируемыми в соответствии с действующими местными нормами и правилами.



!

После отключения питания конденсаторы цепи постоянного тока преобразователя частоты FC 300 AutomationDrive остаются заряженными. Чтобы избежать поражения электрическим током, перед проведением технического обслуживания отсоедините преобразователь частоты FC 300 от сети. Прежде чем приступить к работам на преобразователе частоты, подождите не менее:

FC 300: 0,25 – 7,5 кВт 4 минут

FC 300: 11 – 22 кВт 15 минут

Имейте в виду, что высокое напряжения на цепи постоянного тока может сохраняться и после того, как погасли светодиоды.

**FC 300**

: 3.5



Настоящее Руководство по проектированию может использоваться для всех преобразователей частоты FC 300 с версией программного обеспечения 3.5х. Номер версии программного обеспечения можно увидеть в параметре 15-43.

 □ **Соответствие требованиям CE и маркировка CE**

**Что такое соответствие требованиям CE и маркировка CE?**

Целью маркировки CE является устранение технических препятствий при движении товаров внутри Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) и Европейского союза (ЕС). ЕС ввел знак CE как простой способ показать, что изделие удовлетворяет соответствующим директивам ЕС. Знак CE ничего не говорит о технических условиях или качестве изделия. Требования к преобразователю частоты определяют три директивы ЕС:

**Директива о машинном оборудовании (98/37/ЕЕС)**

Все машины с опасными подвижными частями подпадают под действие директивы о машинном оборудовании от 1 января 1995 г. Поскольку преобразователь частоты, в основном, является электрическим устройством, он не подпадает под действие данной директивы. Однако, если преобразователь частоты поставляется для использования в составе механического оборудования, мы предоставляем информацию по вопросам безопасности, связанным с преобразователем частоты. Мы делаем это посредством декларации изготовителя.

**Директива о низковольтном оборудовании (73/23/ЕЕС)**

В соответствии с директивой о низковольтном оборудовании от 1 января 1997 г., преобразователи частоты должны иметь маркировку знаком CE. Директива относится ко всем электрическим устройствам, в которых используются напряжения в диапазонах 50 – 1000 В переменного тока и 75 – 1500 В постоянного тока. Компания Danfoss ставит знак CE согласно этой директиве и по запросу предоставляет декларацию соответствия.

**Директива по ЭМС (89/336/ЕЕС)**

ЭМС – это аббревиатура для термина «электромагнитная совместимость». Электромагнитная совместимость означает, что взаимные помехи между различными компонентами и устройствами не влияют на их работу.

Директива по ЭМС вступила в действие 1 января 1996 г. В соответствии с этой директивой, компания Danfoss маркирует свою продукцию знаком CE и предоставляет декларацию соответствия по запросу. Чтобы правильно выполнить монтаж в соответствии с требованиями по ЭМС, обратитесь к указаниям, приведенным в настоящем Руководстве по проектированию. Кроме того, мы указываем, каким стандартам соответствуют наши изделия. Мы предлагаем фильтры, упомянутые в технических характеристиках, и предоставляем другие виды поддержки для достижения наилучших показателей по ЭМС.

В большинстве случаев преобразователь частоты используется специалистами отрасли как многофункциональный компонент более крупного устройства, системы или установки. Следует отметить, что ответственность за конечные характеристики ЭМС оборудования, системы или установки возлагается на организацию, отвечающую за их монтаж.

## — Знакомство с FC 300 —

□ **Что означает маркировка CE**

В документе ЕС "Руководящие принципы применения Директивы Совета 89/336/ЕЕС" в указаны три типичные ситуации применения преобразователя частоты. Далее рассматриваются сфера охвата требований по ЭМС и маркировка CE.

1. Преобразователь частоты продается непосредственно конечным пользователям. Например, преобразователь частоты поступает в продажу как комплектующее изделие для сборки системы силами заказчика. Конечный пользователь не обязательно должен быть специалистом. Он самостоятельно устанавливает преобразователь частоты на изготовленной им самостоятельно машине, в кухонном оборудовании и пр. В соответствии с директивой по ЭМС, преобразователь частоты для таких применений должен иметь маркировку знаком CE.
2. Преобразователь частоты предназначен для монтажа в установке. Установку создают специалисты. Такой установкой может быть производственная установка или отопительная/вентиляционная установка, спроектированная и смонтированная специалистами. В соответствии с директивой по ЭМС, знак CE не должен наноситься ни на преобразователь частоты, ни на готовую установку. Однако агрегат должен соответствовать основным требованиям по ЭМС этой директивы. Это обеспечивается путем применения компонентов, приспособлений и систем, имеющих маркировку знаком CE в соответствии с директивой по ЭМС.
3. Преобразователь частоты предназначен для использования в качестве составной части законченной системы. Система продается в законченном виде, например система кондиционирования воздуха. Готовая система в целом должна иметь маркировку знаком CE в соответствии с директивой по ЭМС. Изготовитель может обеспечить маркировку знаком CE в соответствии с директивой по ЭМС путем использования компонентов с маркировкой CE или испытывая систему на ЭМС. Если он принимает решение использовать только компоненты с маркировкой знаком CE, не требуется подвергать испытаниям всю систему.



#### □ Преобразователь частоты Danfoss VLT и маркировка CE

Маркировка знаком CE является преимуществом оборудования, когда она используется по своему первоначальному предназначению, т.е. для облегчения торговли в пределах ЕС и ЕАСТ.

Однако, маркировка CE может охватывать различные технические требования. Поэтому приходится проверять, что реально подразумевается под знаком CE.

Сфера охвата может быть весьма различной, и поэтому знак CE может ввести в заблуждение монтажника в отношении обеспечения безопасности при использовании преобразователя частоты как компонента системы или устройства.

Компания Danfoss наносит маркировку CE на изготавливаемые ею преобразователи частоты в соответствии с директивой по низковольтному оборудованию. Это означает, что при правильной установке преобразователя частоты компания Danfoss гарантирует его соответствие директиве по низковольтному оборудованию. Компания Danfoss предоставляет декларацию о соответствии маркировки CE требованиям директивы по низковольтному оборудованию.

Знак CE также относится к директиве по ЭМС при условии, что выполнены требования ЭМС по монтажу и фильтрации. С этими условиями компания предоставляет декларацию соответствия директиве по ЭМС.

Руководство по проектированию содержит подробные указания, обеспечивающие выполнение монтажа в соответствии с требованиями по ЭМС. Кроме того, компания Danfoss определяет, какие ее изделия соответствуют указанным требованиям.

Компании Danfoss предоставляет другие виды помощи, которые будут способствовать получению наилучших результатов по ЭМС.

#### □ Соответствие директиве по ЭМС 89/336/ЕЕС

Как уже отмечалось, преобразователь частоты в большинстве случаев используется специалистами отрасли как многофункциональный компонент более крупного устройства, системы или установки. Следует отметить, что ответственность за конечные характеристики ЭМС оборудования, системы или установки возлагается на организацию, отвечающую за их монтаж. В помощь монтажникам компания Danfoss подготовила руководящие указания по монтажу системы силового привода с обеспечением ЭМС. Системы силовых приводов соответствуют стандартам и уровням испытаний, предусмотренным для этих систем, при условии надлежащего соблюдения инструкции по монтажу с обеспечением ЭМС для установок, см. раздел *Электрический монтаж*.

#### □ Влажность воздуха

Конструкция преобразователя частоты удовлетворяет требованиям стандарта IEC/EN 60068-2-3 и пакета стандартов EN 50178, 9.4.2.2 при 50 °С.

#### □ Агрессивная окружающая среда

Преобразователь частоты содержит большое количество механических и электронных компонентов. Все они в определенной степени подвержены воздействию окружающей среды.

**!** Преобразователь частоты не должен устанавливаться в местах, где в воздухе содержатся капли жидкости, твердые частицы или газы, способные воздействовать на электронные устройства и вызывать их повреждение. Если не приняты необходимые защитные меры, то возрастает опасность неполадок и, таким образом, сокращается срок службы преобразователя частоты.

Жидкости могут переноситься по воздуху и конденсироваться в преобразователе частоты, вызывая коррозию компонентов и металлических деталей. Пар, масло и морская вода могут привести к коррозии компонентов и металлических деталей. При таких окружающих условиях используйте

## — Знакомство с FC 300 —

оборудование в корпусах со степенью защиты IP 55. Для более надежной защиты, в качестве дополнительного оснащения можно заказать печатные платы с покрытием.

Находящиеся в воздухе твердые частицы, например, частицы пыли, могут приводить к механическим, электрическим и тепловым повреждениям преобразователя частоты. Типичным показателем высокого уровня загрязнения воздуха твердыми частицами является наличие частиц пыли вокруг вентилятора преобразователя частоты. В сильно запыленной среде используйте оборудование со степенью защиты IP 55, оборудование со степенью защиты IP 00/IP 20/ТИП 1 должно устанавливаться в шкафах.

В условиях высокой температуры и влажности коррозионные газы, такие как соединения серы, азота и хлора, вызывают химические процессы в компонентах преобразователя частоты.

Возникающие химические реакции быстро воздействуют на электронные устройства и приводят к их повреждению. В таких условиях следует устанавливать оборудование в шкафах с вентиляцией чистым воздухом, благодаря чему агрессивные газы удаляются из преобразователя частоты. Средством дальнейшей защиты в таких зонах является нанесение покрытия на печатные платы, что можно заказать дополнительно.



### Внимание!

Установка преобразователей частоты в агрессивной среде увеличивает опасность остановок преобразователя и значительно уменьшает срок его службы.

Перед установкой преобразователя частоты проверьте окружающий воздух на содержание жидкостей, частиц и газов. Это производится наблюдением состояния установок, уже работающих в этих условиях. Типичными признаками присутствия вредных взвешенных жидкостей является наличие на металлических частях воды, масла или коррозии.

На шкафах установок и на имеющемся электрическом оборудовании часто можно видеть чрезмерное количество пыли. Одним из признаков наличия агрессивных газов в воздухе является потемнение медных шин и концов кабелей имеющих установок.

#### □ Вибрационные и ударные воздействия

Преобразователь частоты испытан в соответствии с методикой, основанной на следующих стандартах:

Преобразователь частоты удовлетворяет требованиям, которые существуют для блоков, монтируемых на стене или на полу в производственных помещениях, а также в щитах управления, закрепляемых болтами на стене или на полу.

IEC/EN 60068-2-6:	Вибрация (синусоидальная) - 1970
IEC/EN 60068-2-64:	Вибрация, случайные вибрации в широком диапазоне частот

#### □ Принцип управления

Преобразователь частоты преобразует (выпрямляет) сетевое напряжение переменного тока в напряжение постоянного тока, которое затем преобразуется в переменный ток с изменяющейся амплитудой и частотой.

На двигатель подаются изменяющиеся напряжение / ток и частота, благодаря чему обеспечивается плавное регулирование скорости вращения стандартных трехфазных двигателей переменного тока и синхронных двигателей с постоянными магнитами.

#### □ Типы управления FC 300

Преобразователь частоты может регулировать либо скорость, либо крутящий момент вала двигателя. Тип управления определяется установкой параметра 1-00.



## — Знакомство с FC 300 —

Регулирование скорости:

Предусмотрено два типа регулирования скорости:

- Регулирование скорости при разомкнутом контуре, когда не требуется никакой обратной связи (без датчика).
- Регулирование скорости при замкнутом контуре в форме ПИД-регулирования, которое требует подачи на вход сигнала обратной связи по скорости. Надлежащим образом оптимизированное регулирование с обратной связью по скорости обеспечивает более высокую точность, чем регулирование скорости без обратной связи.

Выбор входа для сигнала обратной связи ПИД-регулятора скорости осуществляется в параметре 7-00.

Регулирование момента (только FC 302):

Регулирование крутящего момента представляет собой часть управления двигателем, и правильная установка параметров двигателя весьма важна. Точность и время установления при регулировании момента определяются опцией *Flux с ОС от двигателя* (пар. 1-01 *Принцип управления двигателем*).

- Регулирование магнитного потока (Flux) без датчика дает превосходные характеристики во всех четырех квадрантах при частотах двигателя выше 10 Гц.
- Регулирование магнитного потока с обратной связью от энкодера обеспечивает превосходные характеристики во всех четырех квадрантах и при всех скоростях двигателя.

Задание скорости / момента:

Задание для этих методов регулирования может быть либо отдельным заданием, либо суммой различных заданий, включая задания с относительным масштабированием. Использование этих заданий подробно описывается в этом разделе ниже.

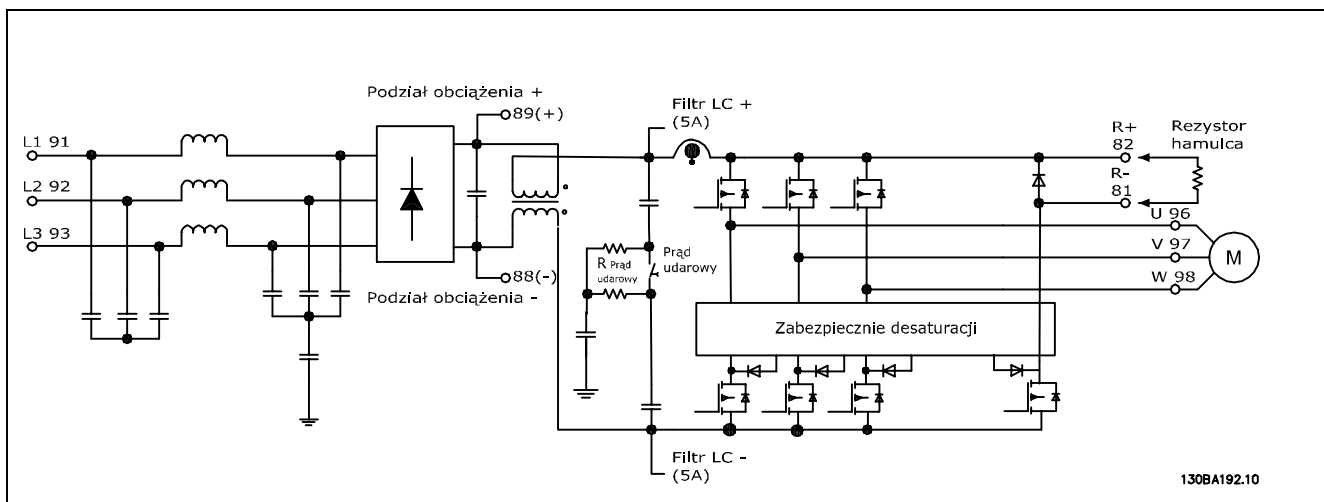
□ **Преобразователи FC 301 и FC 302.****Принципы управления**

FC 301 – это преобразователь частоты общего назначения, предназначенный для применений, требующих регулируемой скорости вращения. Принцип управления основан на векторном управлении напряжением (VVC<sup>plus</sup>).

FC 301 может управлять только асинхронными двигателями.

Принцип контроля тока в FC 301 основан на измерении тока в звене постоянного тока или в фазе двигателя. Защита от замыкания на землю на стороне двигателя обеспечивается с помощью цепи предотвращения насыщения в IGBT-транзисторах, подключенной к плате управления.

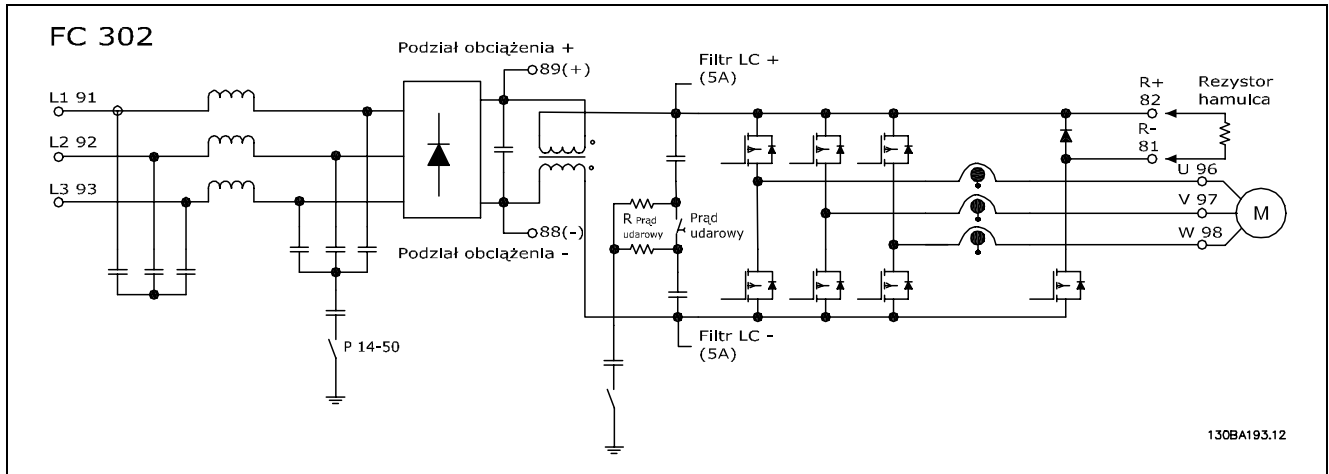
Поведение при коротком замыкании в FC 301 зависит от преобразователя тока в проводе с положительным потенциалом звена постоянного тока и защиты от насыщения с обратной связью от 3 нижних IGBT-транзисторов и тормоза.



— Знакомство с FC 300 —

FC 302 является преобразователем частоты с улучшенными характеристиками, предназначенным для применений с повышенными требованиями. Преобразователь частоты может использовать различные принципы управления двигателем, включая режим U/f для специальных двигателей, векторное управление напряжением (VVCplus) и векторное управление двигателем по магнитному потоку. FC 302 может управлять синхронными двигателями с постоянными магнитами (бесщеточные серводвигатели), а также обычными асинхронными двигателями.

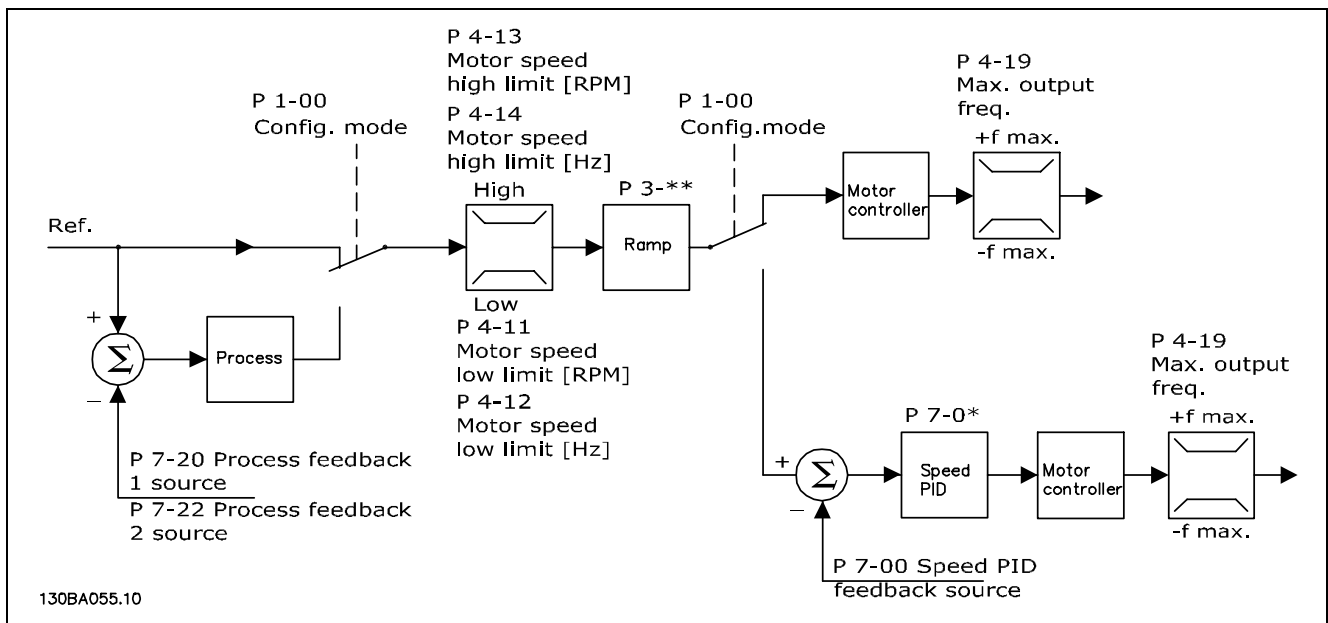
Характеристика короткого замыкания FC 302 зависит от 3 преобразователей тока в фазах двигателя и защиты от насыщения с обратной связью от цепи торможения.



## — Знакомство с FC 300 —

□ Структура управления в режиме VVC<sup>plus</sup>

Структура управления в режиме VVC<sup>plus</sup> для конфигураций без обратной связи и с обратной связью:



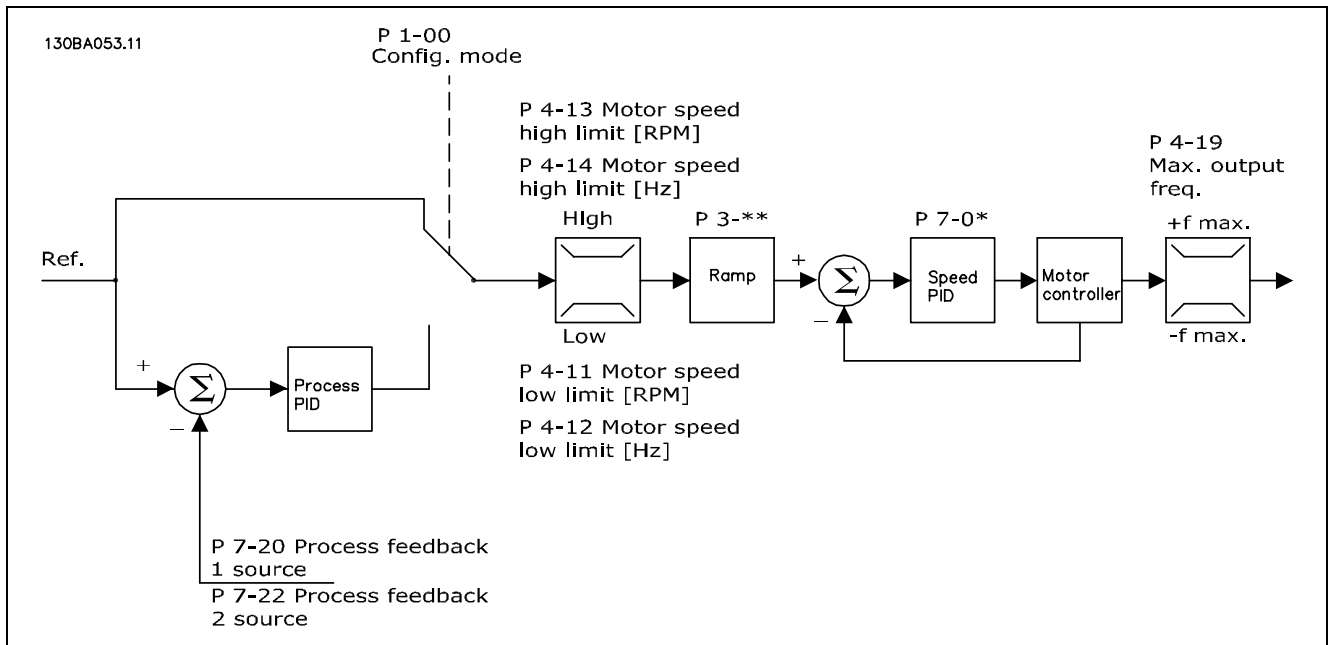
В конфигурации, показанной на приведенном выше рисунке, параметр 1-01 *Принцип управления двигателем* имеет значение "VVC<sup>plus</sup> [1]", а параметр 1-00 - значение "Разомкнутый контур скорости [0]". Результирующее задание от системы формирования задания принимается и передается через схемы ограничения изменения скорости и ограничения скорости и только после этого используется для управления двигателем. Затем выход системы управления двигателем ограничивается максимальным частотным пределом.

Если параметр 1-00 имеет значение "Замкнутый контур скорости [1]", то результирующее задание проходит ограничение изменения скорости и ограничение скорости и используется для ПИД-регулирования скорости. Параметры ПИД-регулирования скорости входят в группу параметров 7-0\*. Результирующее задание от ПИД-регулятора скорости передается для управления двигателем с ограничением по частотному пределу.

Выберите "Процесс [3]" в параметре 1-00, чтобы использовать ПИД-регулятор процесса для регулирования с обратной связью, например, скорости или давления в управляемой системе. Параметры ПИД-регулятора процесса находятся в группах параметров 7-2\* и 7-3\*.

□ Структура управления в режиме регулирования магнитного потока без датчика (только FC 302)

Структура управления в режиме регулирования магнитного потока без датчика для конфигураций без обратной связи и с обратной связью.



В показанной конфигурации параметр 1-01 *Принцип управления двигателем* имеет значение "Flux без датчика [2]", а параметр 1-00 - значение "Разомкнутый контур скорости [0]". Результирующее задание от системы формирования задания подается через схему ограничения изменения скорости и ограничения скорости в соответствии с указанными установками параметров.

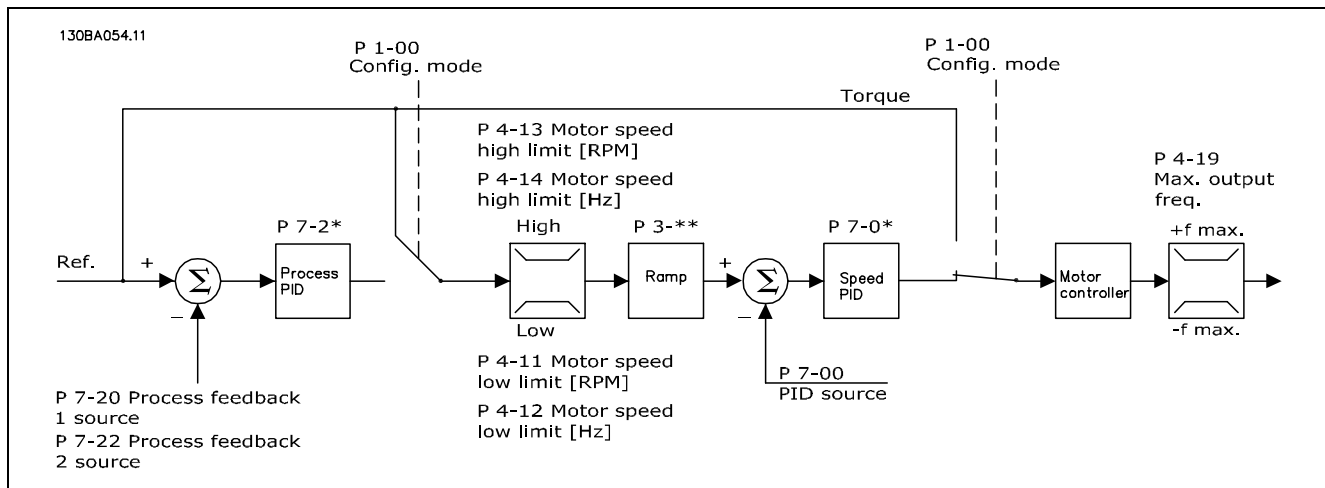
Расчетный сигнал обратной связи по скорости формируется для ПИД-регулятора скорости с целью управления выходной частотой.

ПИД-регулятору скорости необходимо задать его параметры P, I и D (группа параметров 7-0\*).

Выберите "Процесс [3]" в параметре 1-00, чтобы использовать ПИД-регулятор процесса для регулирования с обратной связью, например, скорости или давления в управляемой системе. Параметры ПИД-регулятора процесса находятся в группах параметров 7-2\* и 7-3\*.

### □ Схема управления по Магнитному потоку с обратной связью от двигателя

Конфигурация схемы управления по магнитному потоку с обратной связью от двигателя (только для привода FC 302):



В указанной конфигурации для пар. 1-01 *Принцип управления двигателем* устанавливается значение «Flux с ОС от двигат. [3]», а для пар. 1-00 - значение «Змkn.контур скорости [1]».

В этой конфигурации управление двигателем осуществляется по сигналу обратной связи от импульсного датчика скорости, установленного непосредственно на валу двигателя (устанавливается в пар. 1-02 *Flux- источник ОС двигателя*).

Для того, чтобы использовать результирующее задание в качестве входного сигнала для ПИД-регулятора скорости, выберите в пар. 1-00 значение «Змkn.контур скорости [1]». Параметры ПИД-регулятора скорости находятся в группе параметров 7-0\*.

Выберите в параметре 1-00 значение «Крутящий момент [2]», чтобы использовать результирующее задание непосредственно как задание момента. Регулирование момента можно выбрать только в конфигурации *Flux с ОС от двигат.* (пар. 1-01 *Принцип управления двигателем*). При выборе этого режима задание выражается в Нм. Это не требует обратной связи по моменту, поскольку фактический момент рассчитывается на основе измерения тока преобразователя частоты.

Выберите в параметре 1-00 значение «Процесс [3]», чтобы использовать ПИД-регулятор технологического процесса для регулирования с обратной связью по скорости или по переменной технологического процесса в системах автоматического регулирования.

### □ Внутреннее регулирование тока в режиме VVC+ (Векторное управление напряжением +)

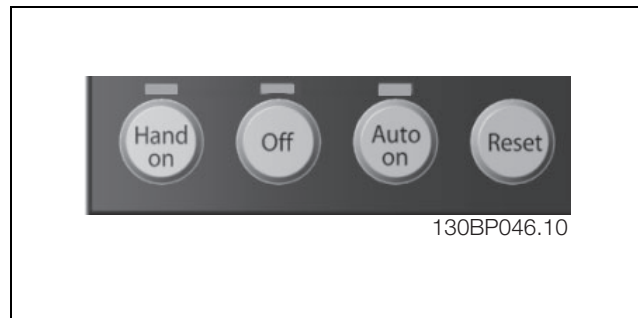
Особенностью преобразователя частоты является встроенный регулятор предельного тока, который вступает в действие, когда ток двигателя и, следовательно, крутящий момент превышают пределы для момента, установленные в параметрах 4-16, 4-17 и 4-18.

Когда преобразователь частоты достигает предела по току в двигательном режиме или в регенеративном режиме, он стремится как можно скорее снизить ток ниже установленных пределов для момента без потери управления электродвигателем.

**□ Местное (Hand On) и дистанционное (Auto On) управление**

Преобразователь частоты может управляться вручную с местной панели управления (LCP) или дистанционно через аналоговые и цифровые входы и по последовательной шине. При соответствующей установке параметров 0-40, 0-41, 0-42 и 0-43 можно запускать и останавливать преобразователь частоты с помощью кнопок [Hand ON] и [Off]. Аварийная сигнализация может сбрасываться с помощью кнопки [RESET]. После нажатия кнопки [Hand On] преобразователь частоты переходит в режим ручного управления и отслеживает (по умолчанию) местное задание, которое можно устанавливать, пользуясь кнопками со стрелками на панели местного управления (LCP).

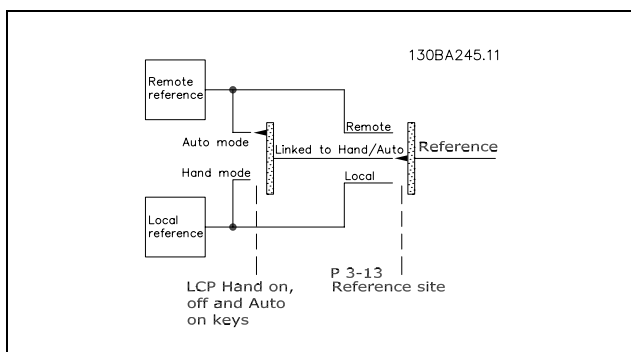
После нажатия кнопки [Auto On] преобразователь частоты переходит в автоматический режим и отслеживает (по умолчанию) дистанционное задание. В этом режиме можно управлять преобразователем частоты с помощью цифровых входов и по различным последовательным каналам связи (RS-485, USB или по дополнительной периферийной шине fieldbus). Дополнительные сведения по пуску, останову, изменению разгона и замедления, настройкам параметров и т. д. приведены в описании групп параметров 5-1\* (цифровые входы) и 8-5\* (последовательная связь).



**Активное задание и режим конфигурирования**

Активным может быть местное или дистанционное задание.

В параметре 3-13 Место задания можно постоянно выбрать местное задание, установив значение *Местное* [2]. Для постоянного выбора дистанционного задания установите значение *Дистанционное* [1]. При выборе *Связанное Ручн/Авто* [0] (по умолчанию) место задания будет зависеть от включенного режима (ручного или автоматического режима работы).



— Знакомство с FC 300 —

<b>Hand Off</b>		
<b>Auto</b>	. 3-13	
<b>LCP</b>		
Hand	Связанное Ручн/Авто	Местное
Hand -> Off	Связанное Ручн/Авто	Местное
Auto	Связанное Ручн/Авто	Дистанционное
Auto-> Off	Связанное Ручн/Авто	Дистанционное
Все кнопки	Местное	Местное
Все кнопки	Дистанционное	Дистанционное

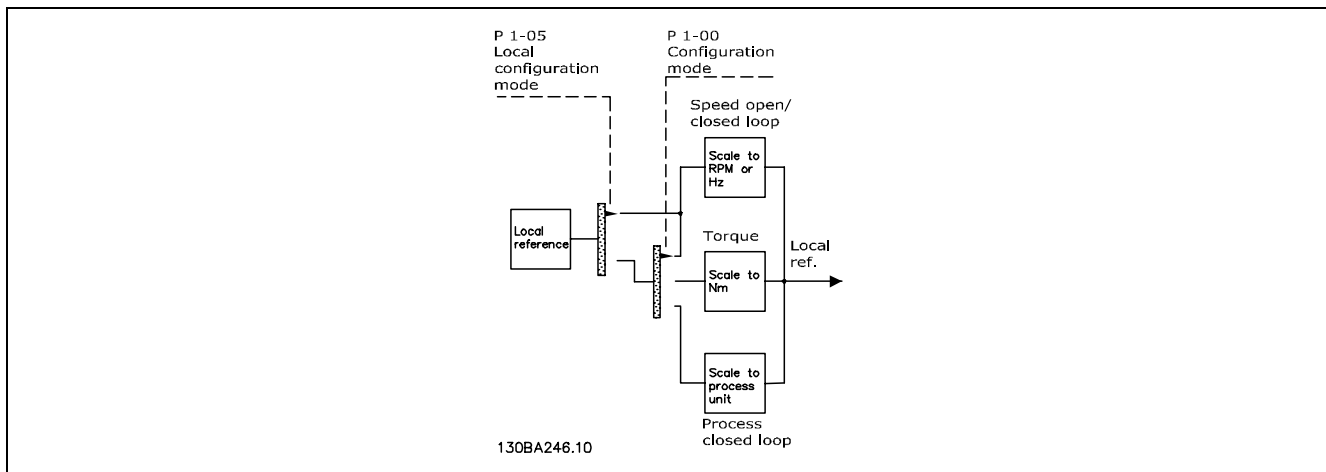
В таблице показано, при каких условиях включается местное или дистанционное задание. Одно из них включено всегда, но оба задания не могут быть активны одновременно.

Пар. 1-00 *Режим конфигурирования* определяет используемый принцип прикладного управления (т. е. регулирование скорости, момента или регулирование технологического процесса), если включено дистанционное задание (соответствующие условия указаны в приведенной выше таблице).

Пар. 1-05 *Конфиг. режима местного упр.* определяет используемый принцип прикладного управления, когда включено местное задание.

**Формирование задания**

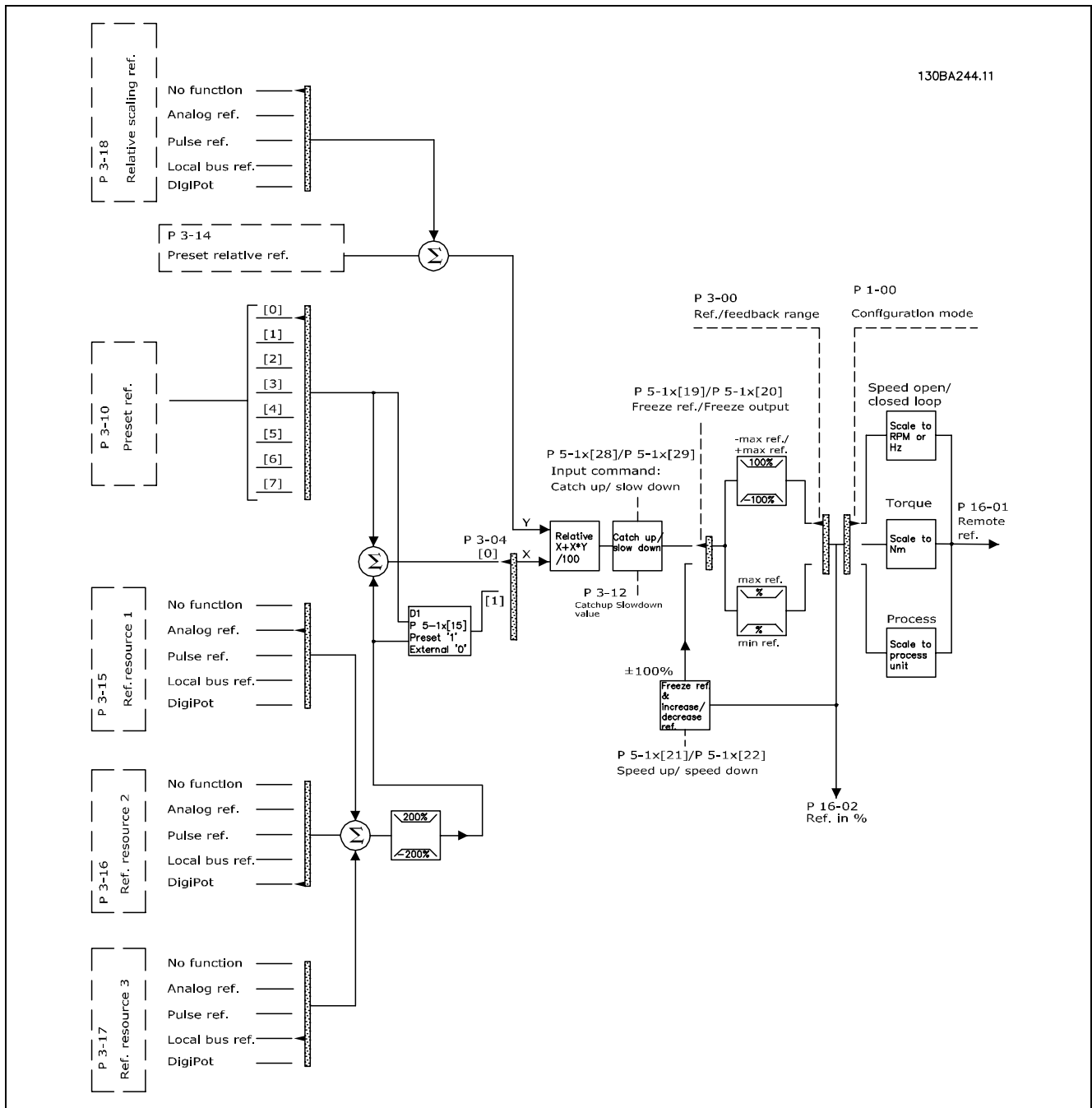
**Местное задание**



— Знакомство с FC 300 —

**Дистанционное задание**

Система формирования задания для вычисления дистанционного задания показана на рисунке ниже.



## — Знакомство с FC 300 —

Дистанционное задание рассчитывается один раз для каждого интервала контроля и изначально содержит две составляющие.

1. X (внешнее задание): сумма (см. пар. 3-04) до четырех выбранных внешних заданий, включая любые комбинации (определяемые установкой пар. 3-15, 3-16 и 3-17) из фиксированных предустановленных заданий (пар. 3-10), переменных аналоговых заданий, переменных импульсных заданий на цифровых входах и различных заданий, поступающих по последовательной шине, измеренных в соответствующих единицах измерения ([Гц], [Об/мин], [Нм] и т. д.).
2. Y- (относительное задание): Сумма одного фиксированного предустановленного задания (пар. 3-14) и одного переменного аналогового задания (пар. 3-18) в %.

Две составляющие суммируются в следующем расчетном соотношении. Дистанционное задание =  $X + X * Y / 100\%$ . Обе функции *увеличение / уменьшение* и *фиксация задания* могут активизироваться с помощью цифровых входов преобразователя частоты. Они описаны в группе параметров 5-1\*.

Масштабирование аналоговых заданий описывается группами параметров 6-1\* и 6-2\*, а масштабирование импульсных заданий на цифровых входах – группой параметров 5-5\*.

Пределы и диапазоны изменения заданий устанавливаются в группе параметров 3-0\*.

Задания и сигналы обратной связи можно масштабировать в физических единицах (например об/мин, Гц, °C) или просто в процентах значений параметра 3-02 *Мин. задание* и параметра 3-03 *Макс. задание*.

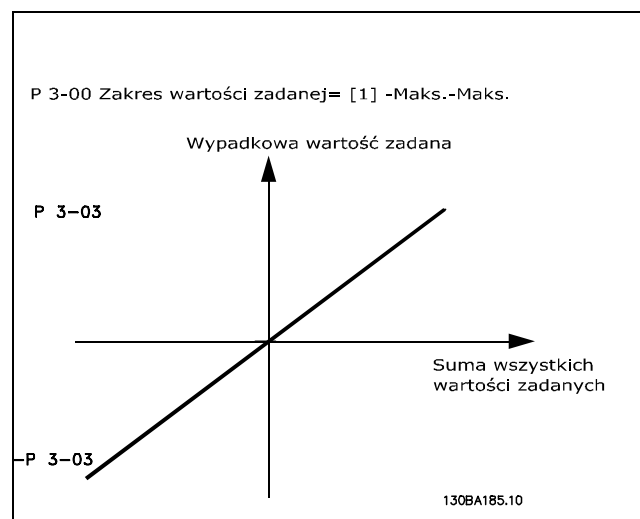
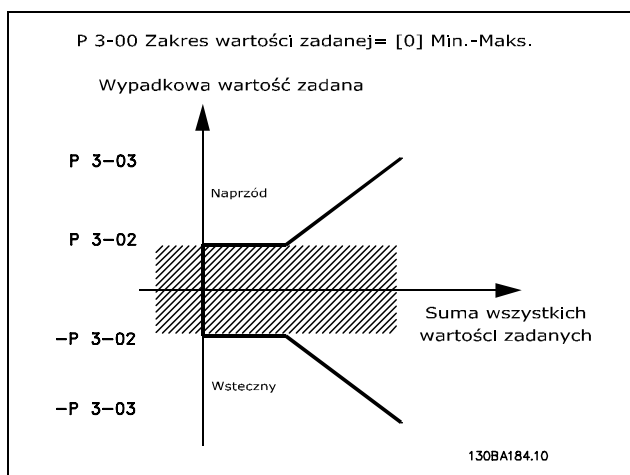
В этом случае все аналоговые и импульсные входы масштабируются по следующим правилам:

- Если параметр 3-00 *Диапазон задания* установлен на [0] Мин - Макс, 0 % – задание равно 0 [ед. изм.], где может использоваться любая единица измерения – об/мин, м/с, бар и т.п. Задание 100 % равно максимальному заданию (абсолютному значению (пар. 3-03 *Макс. задание*), абсолютному значению (пар. 3-02 *Мин. задание*)).
- Для параметра 3-00 *Диапазон задания*: [1] -Макс - +Макс: 0 % – задание равно 0 [ед. измер.]; -100 % – задание равно -Макс; 100 % задание равно Макс.

Задание по шине масштабируется по следующим правилам:

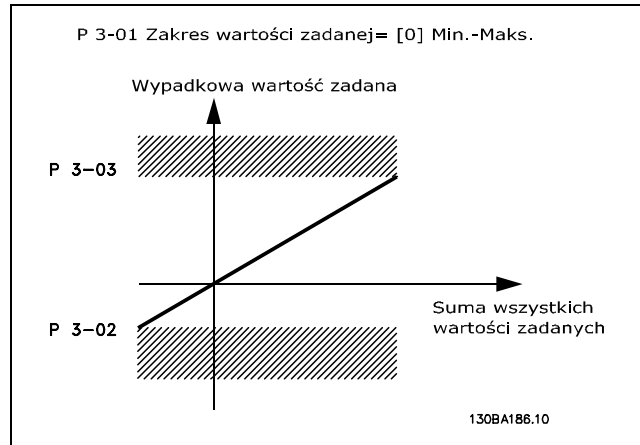
- Если параметр 3-00 *Диапазон задания* установлен на [0] Мин. – Макс., чтобы получить максимальное разрешение, задание по шине масштабируют следующим образом: 0 % – задание равно Мин., а 100 % – задание равно Макс.
- Для параметра 3-00 *Диапазон задания*: [1] -Макс. - +Макс: 0 % – задание равно 0 [ед. измер.]; -100 % – задание равно -Макс.; 100 % задание равно Макс.

Параметры 3-00 *Диапазон задания*, 3-02 *Мин. задание* и 3-03 *Макс. задание* совместно определяют допустимый предел суммы всех заданий. Эта сумма заданий при необходимости фиксируется. Ниже показана зависимость между результирующим заданием (после фиксации) и суммой всех заданий.

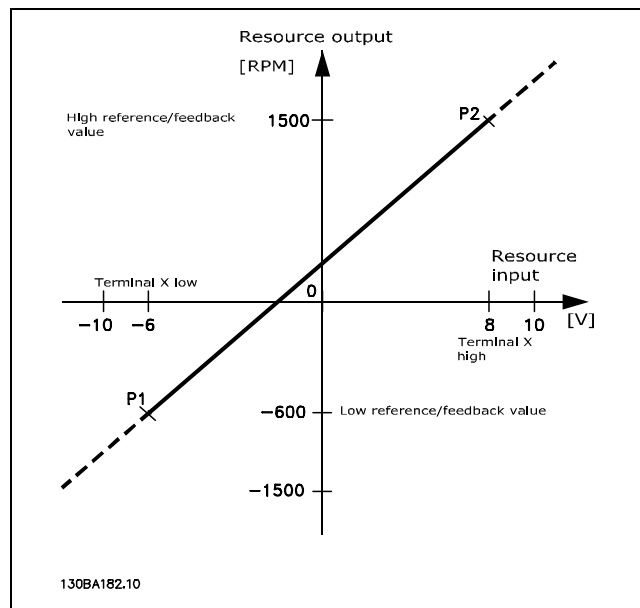
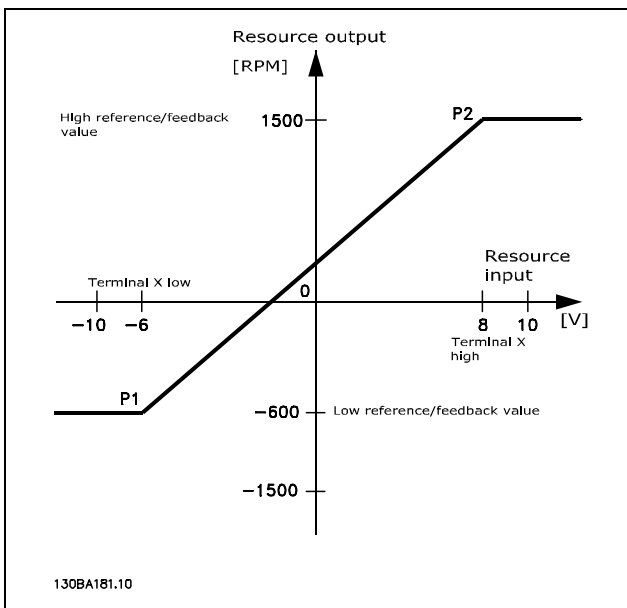


— Знакомство с FC 300 —

Если параметр 1-00 *Режим конфигурирования* не установлен на значение [3] "Процесс", нельзя установить величину параметра 3-02 *Мин. задание* меньше 0. В этом случае зависимость между результирующим заданием (после фиксации) и суммой всех заданий имеет вид, показанный справа.



Задания и сигналы обратной связи масштабируются с аналоговых и цифровых входов одинаково. Единственным различием является то, что задания выше или ниже заданных минимальных и максимальных "конечных точек" (P1 и P2 на приведенных ниже графиках) фиксируются, а сигнал обратной связи выше или ниже этих точек не фиксируется.



Конечные точки P1 и P2 определяются следующими параметрами, в зависимости от того, какой вход используется - аналоговый или импульсный.

## — Знакомство с FC 300 —

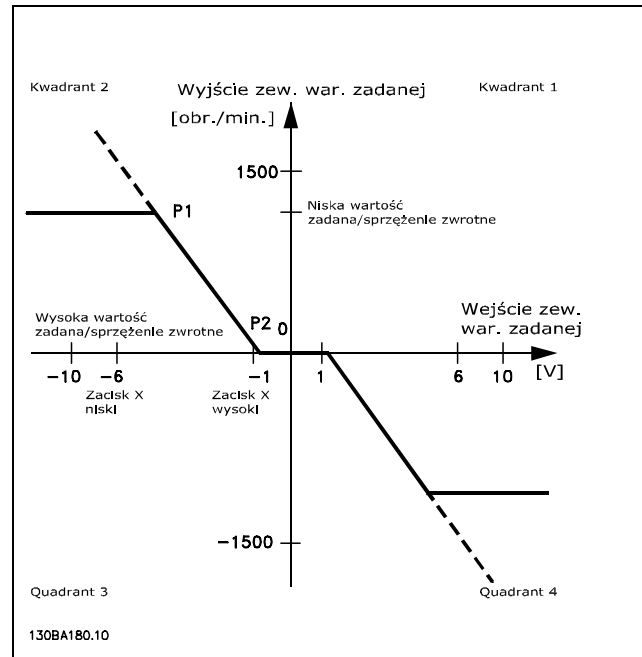
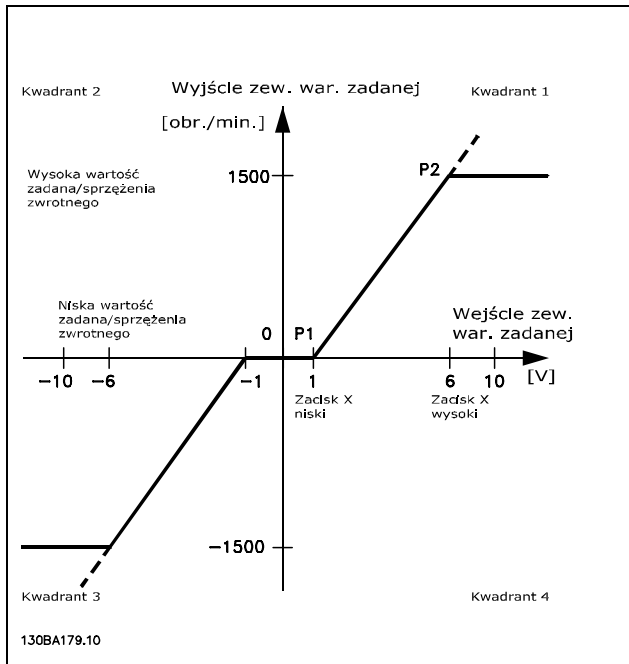
	Аналоговый 53 S201=Выкл	Аналоговый 53 S201=Вкл	Аналоговый 54 S202=Выкл	Аналоговый 54 S202=Вкл	Импульсный вход 29	Импульсный вход 33
<b>P1 = (Минимальное входное значение, минимальное значение задания)</b>						
Минимальное значение задания	Пар. 6-14	Пар. 6-14	Пар. 6-24	Пар. 6-24	Пар. 5-52	Пар. 5-57
Минимальное входное значение	Пар. 6-10 [В]	Пар. 6-12 [мА]	Пар. 6-20 [В]	Пар. 6-22 [мА]	Пар. 5-50 [Гц]	Пар. 5-55 [Гц]
<b>P2 = (Максимальное входное значение, максимальное значение задания)</b>						
Максимальное значение задания	Пар. 6-15	Пар. 6-15	Пар. 6-25	Пар. 6-25	Пар. 5-53	Пар. 5-58
Максимальное входное значение	Пар. 6-11 [В]	Пар. 6-13 [мА]	Пар. 6-21 [В]	Пар. 6-23 [мА]	Пар. 5-51 [Гц]	Пар. 5-56 [Гц]

В некоторых случаях задание (а изредка и сигнал обратной связи) должно иметь Зону нечувствительности около нулевой точки (чтобы обеспечить останов машины, когда задание находится "вблизи нуля"). Чтобы ввести в действие зону нечувствительности и установить ее размер, необходимо произвести следующие настройки:

- должно быть равно нулю значение либо минимального, либо максимального задания (соответствующие параметры см. в приведенной выше таблице). Другими словами, либо P1, либо P2 должны находиться на оси X (см. приведенные ниже графики).
- При этом обе точки, определяющие кривую масштабирования, находятся в одном квадранте.

— Знакомство с FC 300 —

Как видно из приведенных ниже графиков, размер зоны нечувствительности определяется либо точкой P1, либо точкой P2.



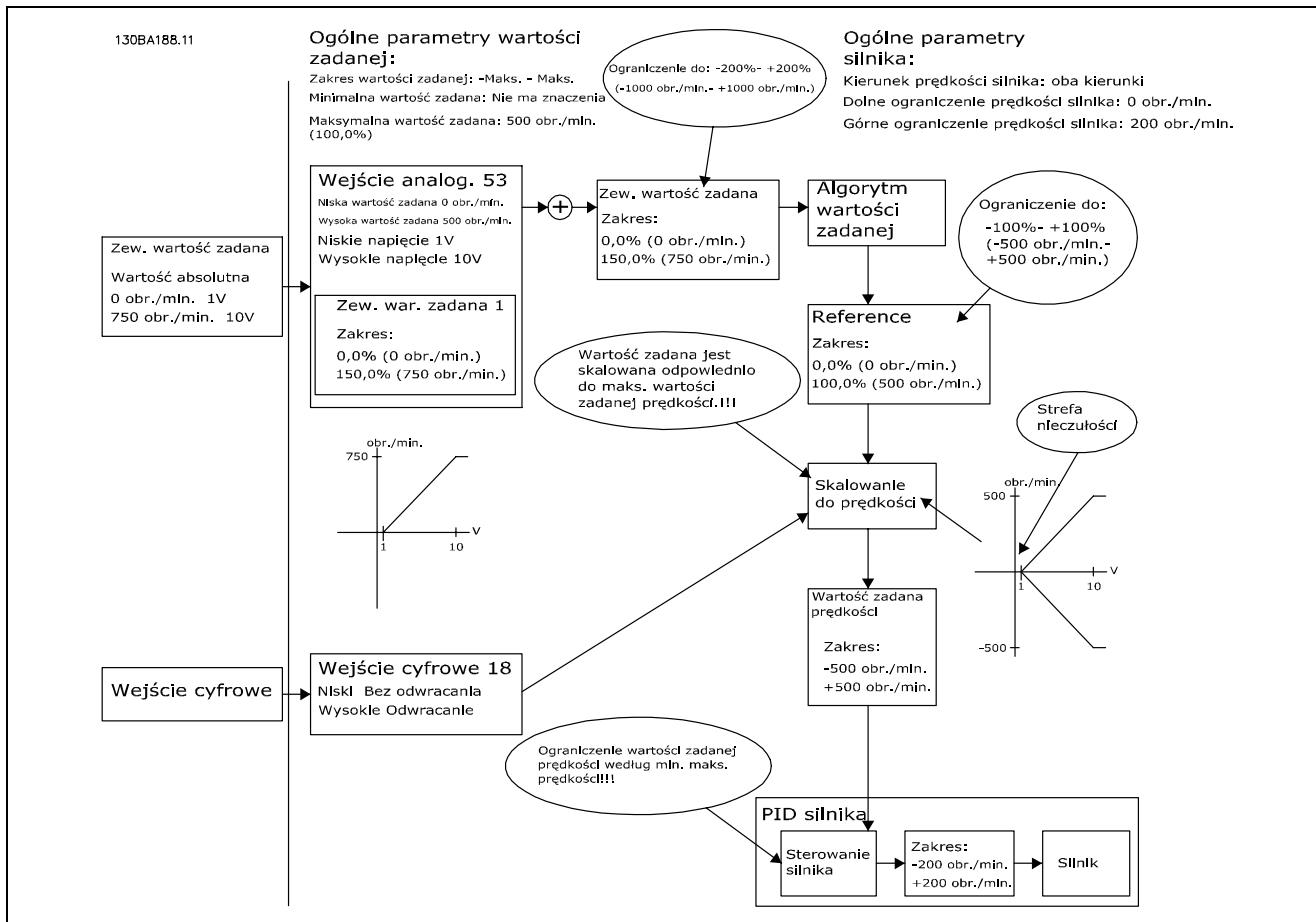
Таким образом, конечная точка задания P1 = (0 В, 0 об/мин) не приводит к какой-либо зоне нечувствительности, но конечная точка задания, например P1 = (1 В, 0 об/мин), вызывает в этом случае появление зоны нечувствительности от -1 до +1 В при условии, что конечная точка P2 находится в квадранте 1 или 4.



— Знакомство с FC 300 —

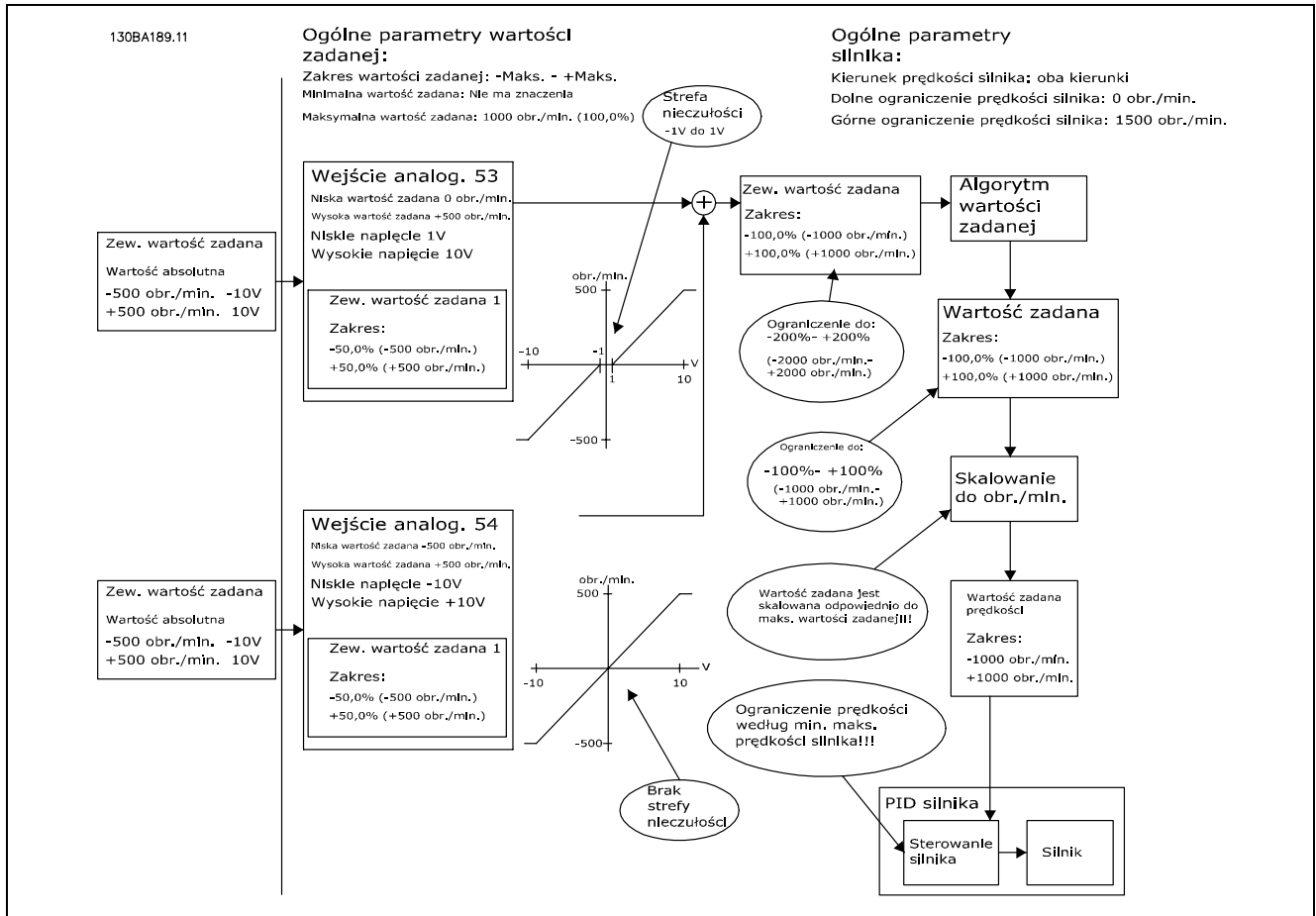
**Случай 2. Положительное задание с зоной нечувствительности, цифровой вход для запуска реверса. Правила фиксации.**

Этот случай показывает, как вход задания с пределами, находящимися вне пределов -Макс. - +Макс., фиксирует на входах нижний и верхний пределы перед прибавлением к внешнему заданию. И как внешнее задание фиксируется на значения -Макс. - +Макс. посредством алгоритма задания.



— Знакомство с FC 300 —

**Случай 3. Задание в пределах от отрицательного значения до положительного с зоной нечувствительности, знак определяет направление, -Макс. – +Макс.**



## — Знакомство с FC 300 —

## □ ПИД-регулятор скорости

В таблице показаны конфигурации регулирования при действующем регуляторе скорости.

Пар. 1-00 Режим конфигурирования	Пар. 1-01 Принцип управления двигателем			
	U/f	VVCplus	Flux без датчика	Flux с ОС от двигат.
[0] Разомкн. контур скор	Не действует	Не действует	ДЕЙСТВУЕТ	Отсутствует
[1] Змкн. контур скорости	Отсутствует	ДЕЙСТВУЕТ	Отсутствует	ДЕЙСТВУЕТ
[2] Крутящий момент	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Не действует
[3] Процесс		Не действует	ДЕЙСТВУЕТ	ДЕЙСТВУЕТ

Примечание. "Отсутствует" означает, что этот конкретный режим не предусмотрен вообще. "Не действует" означает, что этот конкретный режим предусмотрен, но в нем регулятор скорости не действует.

Примечание. ПИД-регулятор скорости может работать при значениях параметров по умолчанию, тем не менее, настоятельно рекомендуется оптимизировать характеристики управления двигателем. Оба способа управления двигателем с помощью магнитного потока намеренно сделаны зависимыми от правильной настройки - это позволяет лучше реализовать все их возможности.

Регулирование скорости осуществляется с помощью следующих параметров:



## — Знакомство с FC 300 —

Сигнал ОС, пар. 7-00	Выберите, с какого входа должен получать ПИД-регулятор скорости свой сигнал обратной связи.	
Усиление пропорц. звена, пар. 7-02	Чем выше это значение, тем быстрее происходит регулирование. Однако слишком большое значение способно привести к автоколебаниям.	
Пост. интегрирования, пар. 7-03	Исключает статическую ошибку скорости. Чем ниже значение, тем быстрее реакция. Однако слишком малое значение способно привести к автоколебаниям.	
Пост. дифференцирования, пар. 7-04	Обеспечивает коэффициент усиления, пропорциональный скорости изменения сигнала обратной связи. Установка этого параметра на нуль отключает дифференцирующее звено.	
Предел усил. в цепи дифференц., пар. 7-05	В случае быстрых изменений задания или обратной связи в данном применении, что приводит к резкому изменению рассогласования, действие дифференцирующего звена может стать преобладающим. Это объясняется тем, что дифференцирующее звено реагирует на изменения рассогласования. Чем быстрее изменяется рассогласование, тем больше будет коэффициент усиления дифференцирующего звена. Следовательно, можно ограничить коэффициент усиления дифференцирующего звена таким образом, чтобы получить возможность установки приемлемой постоянной времени дифференцирования для медленных изменений и надлежащее ее значение для быстрых изменений.	
Пост. времени фильтра нижних частот, 7-06	Фильтр нижних частот, который подавляет автоколебания сигнала обратной связи и улучшает характеристики в установившемся режиме. Однако слишком большая постоянная времени фильтра ухудшает динамические свойства ПИД-регулятора скорости. Практические значения параметра 7-06, взятые из числа импульсов на оборот для энкодера (PPR):	
	<b>PPR энкодера</b>	<b>Пар. 7-06</b>
	512	10 мс
	1024	5 мс
	2048	2 мс
	4096	1 мс



## — Знакомство с FC 300 —

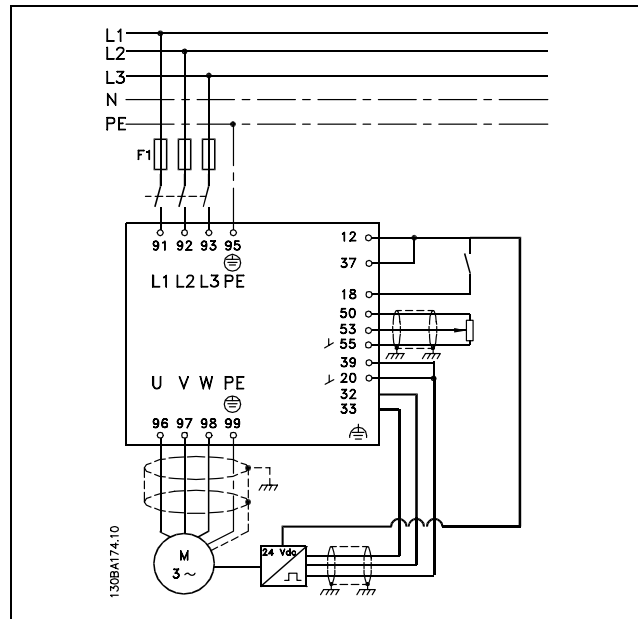
Ниже приводится пример программирования регулятора скорости:

В этом случае ПИД-регулятор скорости используется для поддержания постоянной скорости двигателя вне зависимости от изменяющейся нагрузки на двигатель.

Требуемая скорость двигателя устанавливается с помощью потенциометра, подключенного к клемме 53. Диапазон скорости составляет 0 - 1500 об/мин, что соответствует напряжению 0 - 10 В на потенциометре.

Пуск и останов осуществляются выключателем, присоединенным к клемме 18.

ПИД-регулятор скорости контролирует текущее число оборотов двигателя с помощью инкрементного энкодера, рассчитанного на 24 В (HTL), который вырабатывает сигнал обратной связи. Датчик обратной связи представляет собой энкодер (1024 импульса на оборот), подключенный к клеммам 32 и 33.



В приведенном ниже перечне параметров предполагается, что остальные параметры и выключатели остаются в положении, задаваемом по умолчанию.

Описанное ниже программирование должно производиться в указанном порядке – пояснение установок см. в разделе “Программирование”.

## — Знакомство с FC 300 —

Функция	№ пар.	Установка
<b>1) Убедитесь, что двигатель работает надлежащим образом. Для этого выполните следующие операции:</b>		
Установите параметры двигателя в соответствии с данными паспортной таблички	1-2*	В соответствии с данными паспортной таблички
Проведите на преобразователе частоты автоматическую адаптацию двигателя	1-29	[1] Включение полной ААД
<b>2) Проверьте правильность работы двигателя и установленного на нем энкодера. Для этого выполните следующие операции:</b>		
Нажмите кнопку "Hand On" на панели LCP. Проверьте, работает ли двигатель, и заметьте, в каком направлении он вращается (далее это направление будет считаться "положительным").		Установите положительное задание.
Переходите к пар. 16-20. Медленно проворачивайте двигатель в положительном направлении. Проворачивать двигатель следует настолько медленно (всего лишь несколько оборотов в минуту), чтобы можно было определить, увеличивается или уменьшается значение параметра 16-20.	16-20	Отсутствует (параметр только для чтения). Примечание: возрастая, значение параметра доходит до 65535 и снова начинается с нуля.
Если пар. 16-20 уменьшается, измените направление энкодера на обратное в пар. 5-71.	5-71	[1] Счетчик по часовой стрелке (если пар. 16-20 уменьшается).
<b>3) Убедитесь, что пределы привода установлены на безопасные значения.</b>		
Установите допустимые пределы для заданий.	3-02	0 об/мин (по умолчанию)
	3-03	1500 об/мин (по умолчанию)
Проверьте, находятся ли установки изменения скорости в пределах возможностей привода и допустимых рабочих характеристик данного применения.	3-41	Установки по умолчанию:
	3-42	Установки по умолчанию:
Установите допустимые пределы для скорости и частоты двигателя.	4-11	0 об/мин (по умолчанию)
	4-13	1500 об/мин (по умолчанию)
	4-19	60 Гц (по умолчанию 132 Гц)
Нажмите кнопку "Hand On" на панели LCP. Убедитесь, что двигатель работает, и заметьте направление его вращения.		Установите <b>положительное</b> задание.
В случае неправильного направления вращения двигателя выньте вилку двигателя и поменяйте местами две фазы двигателя.		
<b>4) Произведите конфигурирование регулятора скорости и выберите принцип управления двигателем.</b>		
Активизация регулятора скорости	1-00	[1] Замкн. контур скорости
Выбор принципа управления двигателем	1-01	[3] Flux с ОС от двигателя
<b>5) Произведите конфигурирование и масштабирование задания для регулятора скорости.</b>		
Установите в качестве источника задания аналоговый вход 53.	3-15	Не требуется (по умолчанию).
Масштабируйте аналоговый вход 53 на диапазон от 0 об/мин (0 В) до 1500 об/мин (10 В).	6-1*	Не требуется (по умолчанию).
<b>6) Произведите конфигурирование сигнала энкодера ВПЛ 24 В в качестве обратной связи для управления двигателем и регулятора скорости.</b>		
Установите в качестве входов энкодера цифровые входы 32 и 33.	5-14	[0] Не используется (по умолчанию).
	5-15	
В качестве источника сигнала обратной связи двигателя выберите клеммы 32/33.	1-02	Не требуется (по умолчанию).
В качестве источника сигнала обратной связи ПИД-регулятора скорости выберите клеммы 32/33.	7-00	Не требуется (по умолчанию).
<b>7) Произведите настройку параметров ПИД-регулятора скорости.</b>		
Воспользуйтесь указаниями по настройке (при необходимости) или произведите настройку вручную.	7-0*	См. приведенные ниже указания.
<b>8) Завершение.</b>		
Сохраните установленные значения параметров в памяти панели LCP.	0-50	[1] Все в LCP

#### □ Настройка ПИД-регулятора скорости

Приведенные ниже указания по настройке относятся к использованию одного из принципов управления двигателем с помощью магнитного потока в применениях, где нагрузка в основном инерционна (трение мало).

Значение коэффициента усиления пропорционального звена (параметр 7-02) зависит от суммарного момента инерции двигателя и нагрузки, при этом выбранную ширину полосы можно вычислить по следующей формуле:

$$\text{Пар.7-02} = \frac{\text{Общий момент инерции [кгм}^2\text{]} \times \text{пар.1} - 25}{\text{Пар.1} - 20 \times 9550} \times \text{ширина полосы [рад/с]}$$

Примечание. Параметр 1-20 представляет собой мощность двигателя [кВт] (т.е. в формулу следует подставить '4' кВт вместо '4000' Вт). На практике значение ширины полосы составляет 20 рад/с. Проверьте результат вычисления параметра 7-02 по приведенной ниже формуле (если используется обратная связь с высоким разрешением, например через синусно-косинусный преобразователь, этого не требуется):

$$\text{Пар.7-02}_{\text{MAXIMUM}} = \frac{0.01 \times 4 \times \text{Разрешение энкодера} \times \text{пар.7-06}}{2 \times \pi} \times \text{Макс.пульс.момента [\%]}$$

Подходящим начальным значением для параметра 7-06 *Пост. времени фильтра* является 5 мс (меньшее разрешение энкодера вызывает более интенсивную фильтрацию). Обычно приемлемой величиной максимальной пульсации момента считается 3 %. Для инкрементных энкодеров разрешение определяется либо в параметре 5-70 (ВПЛ 24 В на стандартном приводе), либо в параметре 17-11 (ТТЛ 5 В на дополнительном устройстве МСВ102).

Обычно практически пригодный максимальный предел параметра 7-02 определяется разрешением энкодера и постоянной времени фильтра обратной связи, однако в данном применении значение параметра 7-02 *Пропорциональное усиление* может быть ограничено другими факторами.

Чтобы свести к минимуму перерегулирование, параметр 7-03 *Пост. времени интегрирования* можно было бы установить равным приблизительно 2,5 с (зависит от применения).

Еще до проведения какой бы то ни было настройки параметр 7-04 *Пост. времени дифференцирования* должен быть установлен на 0. Если необходимо, завершите настройку экспериментами с малыми приращениями этой установки.



**ПИД-регулятор процесса**

ПИД-регулятор процесса может использоваться для регулирования прикладных параметров, которые могут измеряться датчиком (например, датчиком давления, температуры, расхода) и корректироваться подключенным двигателем с помощью насоса, вентилятора или иным способом.

В таблице показаны конфигурации регулирования, которые способны регулировать процесс. Если используется принцип векторного регулирования двигателя с помощью магнитного потока, необходимо также произвести настройку параметров ПИД-регулятора скорости. Области действия регулятора скорости указаны в разделе, посвященном структуре управления.

Пар. 1-00 Режим конфигурирования	Пар. 1-01 Принцип управления двигателем			
	U/f	VVCplus	Flux без датчика	Flux с ОС от двигат.
[3] Процесс	Отсутствует	Процесс	Процесс и скорость	Процесс и скорость

Примечание. ПИД-регулятор процесса может работать при значениях параметров, установленных по умолчанию; тем не менее, настоятельно рекомендуется провести оптимизацию характеристик управления системой. Оба способа управления двигателем с помощью магнитного потока намеренно сделаны зависимыми от правильной настройки ПИД-регулятора скорости (перед настройкой ПИД-регулятора процесса), чтобы реализовать все их возможности.

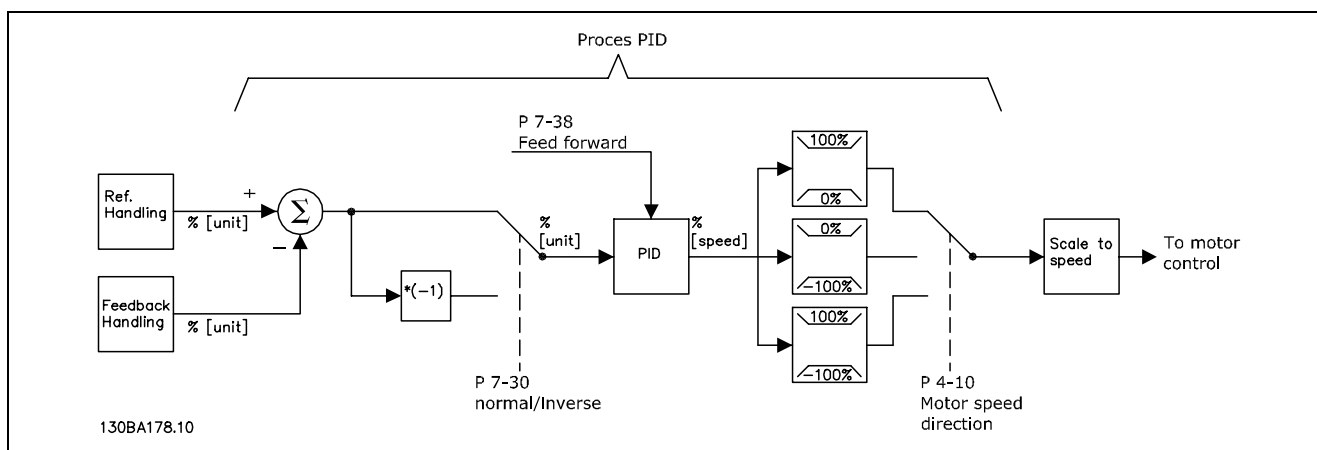


Схема ПИД-регулятора процесса

К регулированию процесса относятся следующие параметры:

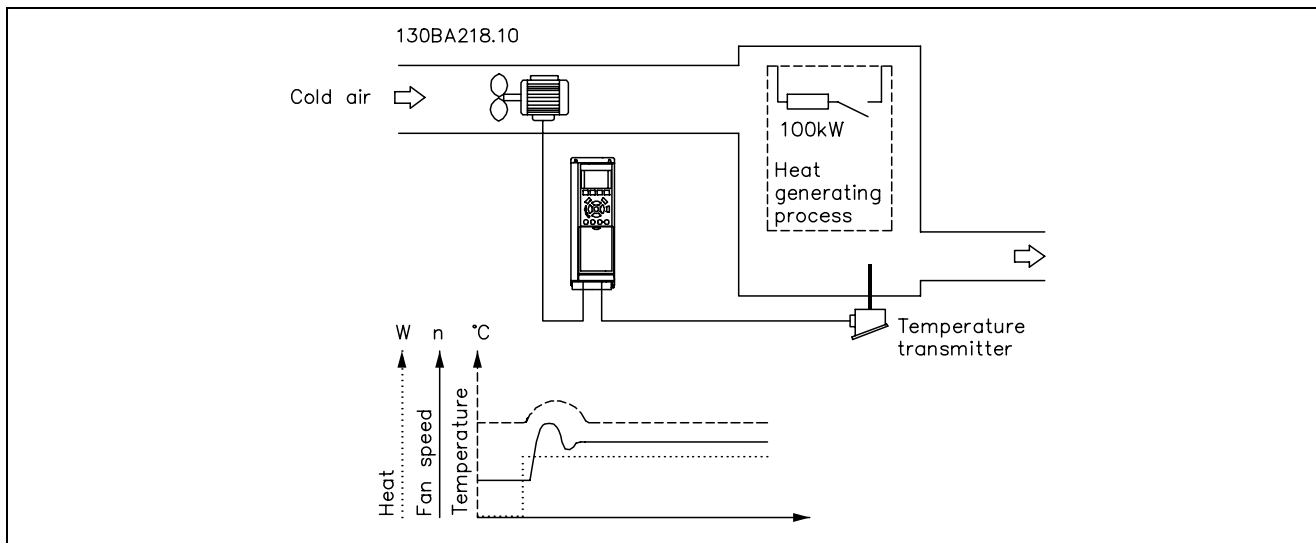
## — Знакомство с FC 300 —

Параметр	Описание функции
Источник ОС 1 для упр. проц.пар. 7-20	Выберите источник (а именно аналоговый или импульсный вход), от которого <b>будет поступать сигнал обратной связи для ПИД-регулятора процесса.</b>
Источник ОС 2 для упр. проц.пар. 7-22	Дополнительный: определите, должен ли ПИД-регулятор процесса получать дополнительный сигнал обратной связи (и откуда). Если выбран дополнительный источник обратной связи, то перед использованием в ПИД-регуляторе процесса оба сигнала обратной связи будут суммироваться.
Норм./инв. реж. упр. ПИД-рег. пр. пар. 7-30	При нормальном режиме управления [0] реакция регулятора процесса состоит в увеличении скорости вращения двигателя, если поступающий сигнал обратной связи меньше задания. В такой же ситуации, но при инверсном управлении [1], реакция регулятора процесса заключается в уменьшении числа оборотов двигателя.
Антираскрутка ПИД-рег. проц. пар. 7-31	Благодаря действию функции антираскрутки, при достижении предела либо по частоте, либо по крутящему моменту, устанавливается такой коэффициент усиления интегрирующего звена, который соответствует текущей частоте. Тем самым предотвращается интегрирование рассогласования, которое никогда не может быть скомпенсировано путем изменения скорости. Эта функция может быть запрещена выбором варианта [0] "Выкл."
Скорость пуска ПИД-рег. проц. пар. 7-32	В некоторых применениях достижение требуемой скорости/уставки может происходить на протяжении продолжительного времени. В таких применениях было бы целесообразно устанавливать фиксированную скорость двигателя командой преобразователя частоты перед включением регулятора процесса. Это осуществляется установкой значения скорости пуска ПИД-регулятора процесса в параметре 7-32.
Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц. пар. 7-33	Чем выше это значение, тем быстрее происходит регулирование. Однако слишком большое значение способно привести к автоколебаниям.
Пост. времени интегрирования, пар. 7-34	Исключает статическую ошибку скорости. Чем ниже значение, тем быстрее реакция. Однако слишком малое значение способно привести к автоколебаниям.
Постоянная времени дифференцирования, пар. 7-35	Обеспечивает коэффициент усиления, пропорциональный скорости изменения сигнала обратной связи. Установка этого параметра на нуль отключает дифференцирующее звено.
ПУ цепи дифф. ПИД-рег. проц. пар. 7-36	В случае быстрых изменений задания или сигнала обратной связи в данном применении, что приводит к резкому изменению рассогласования, действие дифференцирующего звена может стать преобладающим. Это объясняется тем, что дифференцирующее звено реагирует на изменения рассогласования. Чем быстрее изменяется рассогласование, тем больше будет коэффициент усиления дифференцирующего звена. Таким образом, коэффициент усиления дифференцирующего звена может быть ограничен таким образом, чтобы постоянная времени дифференцирующего звена могла быть установлена на значение, соответствующее медленным изменениям.
Коэфф. пр. св. ПИД-рег. проц. пар. 7-38	В применениях, где имеется значительная (и приблизительно линейная) корреляция между заданием процесса и скоростью двигателя, необходимой для достижения такого задания, возможно использование коэффициента прямой связи для улучшения динамических характеристик ПИД-регулятора процесса.
Пост. времени фильтра нижних частот, пар. 5-54 (импульсн. клемма 29), пар. 5-59 (импульсн. клемма 33), пар. 6-16 (аналог. клемма 53), пар. 6-26 (аналог. клемма 54)	Если в сигнале обратной связи по току/напряжению присутствуют колебания, их можно уменьшить с помощью фильтра нижних частот. Эта постоянная времени соответствует предельной скорости пульсаций, появляющихся в сигнале обратной связи. Пример. Если фильтр нижних частот установлен на 0,1 с, то предельная скорость составит 10 рад/с (величина, обратная 0,1 с), что соответствует $(10/2 \times \pi) = 1,6$ Гц. Это означает, что фильтр подавляет все сигналы тока/напряжения, которые изменяются с частотой более 1,6 колебаний в секунду. Управление будет производиться только сигналом обратной связи, который изменяется с частотой (скоростью) менее 1,6 Гц. Фильтр нижних частот улучшает характеристики установившегося режима, но выбор слишком большой постоянной времени фильтра ухудшит динамические свойства ПИД-регулятора процесса.



— Знакомство с FC 300 —

Ниже приведен пример ПИД-регулятора процесса, используемого в системе вентиляции.



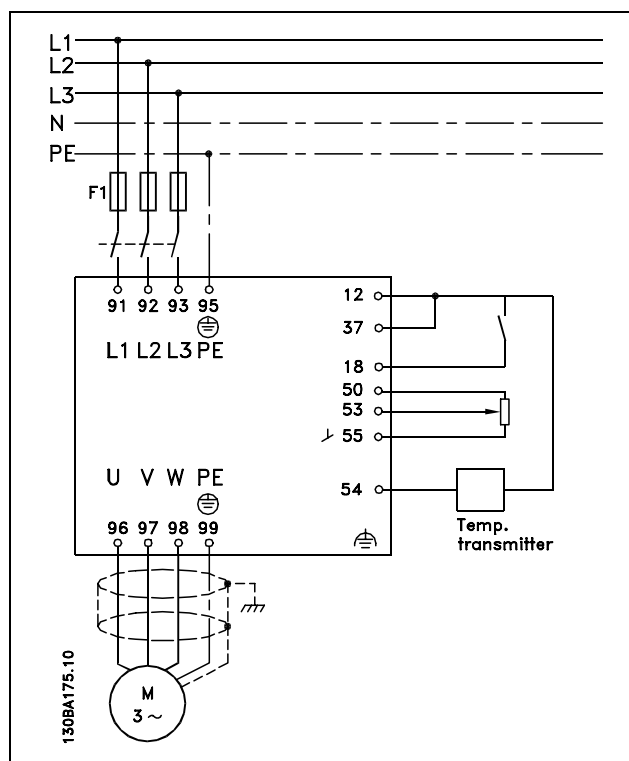
В системе вентиляции необходимо иметь возможность устанавливать температуру в пределах от 5 до 35 °С с помощью потенциометра на 0 - 10 В. Установленная температура должна поддерживаться постоянной, для чего следует использовать регулятор процесса.

Тип регулирования - инверсный; это означает, что при повышении температуры скорость вентиляции также возрастает, при этом подается больше воздуха. Когда температура снижается, скорость уменьшается. Используемый датчик имеет рабочий диапазон от -10 до 40 °С, 4-20 мА. Минимальная / максимальная скорость составляет 300 / 1500 об/мин.



**Внимание!:**

В приведенном примере используется датчик, включенный по двухпроводной схеме.



1. Пуск/останов системы осуществляется с помощью переключателя, присоединенного к клемме 18.
2. Задание температуры - с помощью потенциометра (от -5 до 35 °С, 0-10 В=), подключенного к клемме 53.
3. Обратная связь по температуре - посредством датчика (от -10 до 40 °С, 4-20 мА), подключенного к клемме 54. Переключатель S202 установлен на ON (вкл.) (вход по току).

## — Знакомство с FC 300 —

	№.	
<b>1) Убедитесь, что двигатель работает надлежащим образом. Для этого выполните следующие операции:</b>		
Установите параметры двигателя в соответствии с данными паспортной таблички.	1-2*	В соответствии с данными паспортной таблички:
Проведите на преобразователе частоты автоматическую адаптацию двигателя.	1-29	[1] Включение полной ААД
<b>2) Убедитесь, что двигатель вращается в надлежащем направлении.</b>		
Нажмите кнопку "Hand On" на панели LCP. Убедитесь, что двигатель работает, и заметьте направление его вращения.		Установите положительное задание.
В случае неправильного направления вращения двигателя выньте вилку двигателя и поменяйте местами две фазы двигателя.		
<b>3) Убедитесь, что пределы преобразователя частоты установлены на безопасные значения.</b>		
Проверьте, находятся ли установки времени изменения скорости в пределах возможностей привода и допустимы ли рабочие характеристики данного применения.	3-41 3-42	60 с 60 с Зависит от типоразмера двигателя и величины нагрузки! Действует и в режиме ручного управления.
Если необходимо, запретите реверсирование двигателя.	4-10	[0] По часовой стрелке
Установите допустимые пределы для скорости и частоты двигателя.	4-11 4-13 4-19	300 об/мин 1500 об/мин (по умолчанию) 60 Гц (по умолчанию 132 Гц)
<b>4) Произведите конфигурирование задания для регулятора процесса.</b>		
Разрешите "асимметричность" диапазона задания путем выбора варианта диапазона "Мин. - Макс."	3-00	[0] Мин. - Макс.
Выберите соответствующую единицу измерения задания.	3-01	[13] °C
Установите допустимые пределы для суммы всех заданий	3-02 3-03	-5 °C 35 °C
Установите в качестве источника задания аналоговый вход 53.	3-15	Не требуется (по умолчанию).
<b>5) Произведите масштабирование аналоговых входов для задания и обратной связи.</b>		
С помощью потенциометра проведите масштабирование аналогового входа 1 (клемма 53), который используется для задания температуры (от -5 до 35 °C, 0-10 В=).	6-10 6-11 6-14 6-15	0 В= 10 В= -5 °C 35 °C
С помощью потенциометра проведите масштабирование аналогового входа 2 (клемма 54), который используется для обратной связи по температуре (от -10 до 40 °C, 4-20 мА).	6-22 6-23 6-24 6-25 6-26	4 мА 20 мА -10 °C 40 °C 50 - 100 мс
<b>6) Произведите конфигурирование обратной связи для регулятора процесса.</b>		
Установите в качестве источника сигнала обратной связи аналоговый вход 54.	7-20	[2] Аналоговый вход 54
<b>7) Произведите настройку параметров ПИД-регулятора процесса.</b>		
Выберите инверсное управление.	7-30	[1] Инверсный
Воспользуйтесь указаниями по настройке (при необходимости) или произведите настройку вручную.	7-3*	См. приведенные ниже указания.
<b>8) Завершение.</b>		
Сохраните установленные значения параметров в памяти панели LCP.	0-50	[1] Все в LCP



## — Знакомство с FC 300 —

## Оптимизация регулятора процесса

Теперь все основные настройки произведены; остается только оптимизировать коэффициент усиления пропорционального звена, постоянную времени интегрирующего звена и постоянную времени дифференцирующего звена (параметры 7-33, 7-34, 7-35). Для большинства процессов это выполняется по приведенной ниже методике.

1. Запустите электродвигатель
2. Установите для параметра 7-33 *Кэфф. усиления пропорционального звена* значение, равное 0,3, и увеличивайте его до тех пор, пока сигнал обратной связи снова не начнет плавно изменяться. После этого уменьшайте это значение до момента стабилизации сигнала обратной связи. Теперь уменьшите коэффициент усиления пропорционального звена на 40-60 %.
3. Установите для параметра 7-34 (постоянная времени интегрирующего звена) значение, равное 20 с, и уменьшайте его до тех пор, пока сигнал обратной связи снова не начнет плавно изменяться. Увеличивайте постоянную времени интегрирующего звена до момента стабилизации сигнала обратной связи, а затем увеличьте ее на 15-50 %.
4. В случае систем очень высокого быстродействия используйте только параметр 7-35 (постоянная времени дифференцирующего звена). Обычно значение этого параметра в четыре раза больше установленной постоянной времени интегрирующего звена. Дифференцирующее звено должно использоваться только в том случае, если была произведена полная оптимизация настроек коэффициента усиления пропорционального звена и постоянной времени интегрирующего звена. Убедитесь, что колебания сигнала обратной связи в достаточной мере подавляются фильтром нижних частот.

**Внимание!**

Чтобы вызвать изменение сигнала обратной связи, клавишу запуска/останова можно. при необходимости нажимать несколько раз.

□ **Метод настройки Циглера-Николса**

Для настройки ПИД-регуляторов преобразователя частоты могут использоваться несколько способов. Один из них – использование методики, разработанной в 1950-х годах, но выдержавшей проверку временем и продолжающей применяться сегодня. Этот метод называют настройкой Циглера-Николса.

**Внимание!**

Описываемый метод не следует использовать в системах, которые могут быть повреждены автоколебаниями, создаваемыми при настройках регулирования с очень малой устойчивостью.

Критерии для настройки параметров основаны на оценке системы на границе устойчивости, а не на реакции на ступенчатое воздействие. Мы увеличиваем коэффициент усиления пропорционального звена до тех пор, пока не будут обнаружены (путем измерения сигнала обратной связи) незатухающие колебания, т.е. до момента минимальной устойчивости системы. Соответствующие значения коэффициента усиления ( $K_U$ ) (называемого предельным коэффициентом усиления) и периода колебаний ( $P_U$ ) (также называемого предельным) определяются на рис. 1.

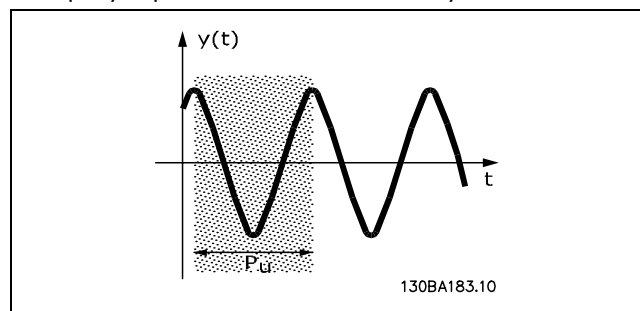


Рис. 1. Система на границе устойчивости

Величину  $P_U$  измеряют, когда амплитуда колебаний достаточно мала. Затем мы снова “отходим назад” от этого коэффициента усиления, как показано в таблице 1.

## — Знакомство с FC 300 —

Коэффициент  $K_u$  – это коэффициент усиления при возникновении автоколебаний.

ПИ-регулятор	$0,45 * K_u$	$0,833 * P_u$	-
Жесткий ПИД-регулятор	$0,6 * K_u$	$0,5 * P_u$	$0,125 * P_u$
ПИД-регулятор с некоторым перерегулированием	$0,33 * K_u$	$0,5 * P_u$	$0,33 * P_u$

Таблица 1. Настройка регулятора по методу Циглера-Николса, основанному на использовании границы устойчивости.

Как показала практика, настройка регулятора по методу Циглера-Николса дает хорошую реакцию замкнутого контура для многих систем. Чтобы получить удовлетворительное регулирование, оператор процесса может производить окончательную настройку регулятора методом последовательных приближений.

### Описание операций

**Операция 1.** Выберите только пропорциональное регулирование - это означает, что постоянная времени интегрирующего звена выбирается максимальной, а постоянная времени дифференцирующего звена выбирается равной нулю.

**Операция 2.** Увеличивайте коэффициент усиления пропорционального звена до тех пор, пока не будут достигнуты граница неустойчивости (незатухающие колебания) и критическое значение коэффициента усиления  $K_u$ .

**Операция 3.** Измерьте период колебаний, чтобы определить критическую постоянную времени  $P_u$ .

**Операция 4.** С помощью приведенной выше таблицы вычислите необходимые параметры ПИД-регулятора.



## — Знакомство с FC 300 —

□ **Основные аспекты защиты от излучений в соответствии с требованиями ЭМС**

Электрические помехи обычно распространяются по проводящим цепям в диапазоне частот от 150 кГц до 30 МГц. Воздушные помехи из системы привода в диапазоне частот от 30 МГц до 1 ГГц создаются инвертором, кабелем двигателя и двигателем.

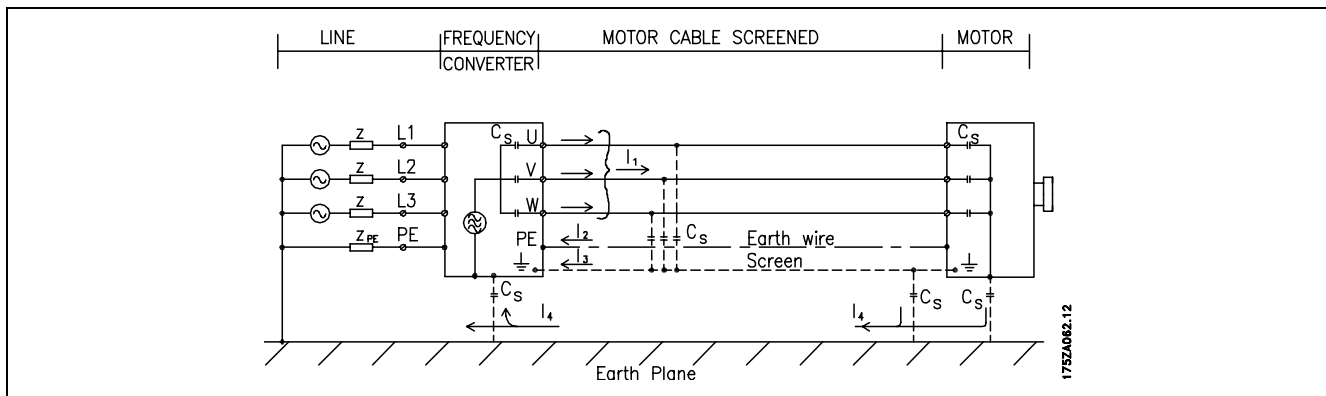
Как показано на рисунке ниже, емкостные токи в кабеле двигателя, связанные с высоким значением скорости изменения напряжения двигателя  $dV/dt$ , создают токи утечки.

Применение экранированных кабелей приводит к увеличению тока утечки (см. рисунок ниже), поскольку емкостная проводимость на землю таких кабелей больше, чем у неэкранированных.

Если ток утечки не фильтруется, он вызывает большие помехи в сети в диапазоне радиочастот ниже примерно 5 МГц. Поскольку ток утечки ( $I_3$ ) возвращается в устройство через экран ( $I_3$ ), в соответствии с рисунком ниже экранированный кабель двигателя принципиально может создавать только небольшое электромагнитное поле ( $I_4$ ).

Экран ограничивает излучаемые помехи, но увеличивает низкочастотные помехи в сети. Экран кабеля двигателя должен подключаться к корпусу преобразователя частоты и к корпусу двигателя. Наилучшим образом это делается с использованием соединенных с экраном зажимов, позволяющих исключить применение скрученных концов экрана (кос). Косы увеличивают сопротивление экрана на высоких частотах, что снижает эффект экранирования и увеличивает ток утечки ( $I_4$ ).

Если экранированный кабель используется для шины Profibus, стандартной шины, подключения реле, в качестве кабеля управления, для передачи сигналов и подключения тормоза, экран должен подключаться к корпусу на обоих концах кабеля. Однако, в некоторых случаях может потребоваться разрыв экрана, чтобы исключить замкнутый контур тока.



Если экран должен быть расположен на монтажной плате преобразователя частоты, эта плата должна быть металлической, поскольку токи экрана должны передаваться обратно на блок. Кроме того, следует обеспечить хороший электрический контакт монтажной платы с шасси преобразователя частоты через установочные винты.



**Внимание!:**

При использовании неэкранированного кабеля некоторые требования к излучению помех не могут быть удовлетворены, хотя требования к помехозащищенности выполняются.

Для уменьшения уровня помех, создаваемых всей системой (блоком и установкой), кабели двигателя и тормоза должны быть как можно короче. Не прокладывайте сигнальные кабели чувствительных устройств вдоль кабелей двигателя и тормоза. Радиопомехи с частотами выше 50 МГц (распространяющиеся по воздуху) создаются, главным образом, электронными устройствами управления.

**Результаты проверки ЭМС (Излучение помех, помехоустойчивость)**

Следующие результаты испытаний были получены на системе, в которую входили преобразователь частоты (с дополнительными устройствами, если они имели существенное значение), экранированный кабель управления и блок управления с потенциометром, а также двигатель и экранированный кабель двигателя.

FC 301 / FC 302 200-240 В 380-500 В 600 В без фильтра	Кондуктивное излучение			Излучение	
	Производственная среда		Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности	Производственная среда	Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности
Оборудование	EN 55011, класс A2	EN 55011, класс A1	EN 55011, класс B	EN 55011, класс A1	EN 55011, класс B
FC 301/FC 302 H2 0-3,7 кВт 200-240 В	5 м	Нет	Нет	Нет	Нет
0-7,5 кВт 380-500 В	5 м	Нет	Нет	Нет	Нет
FC 301 с встроенным фильтром H1 0-3,7 кВт 200-240 В	75 м	50 м	10 м	Да	Нет
0-7,5 кВт 380-480 В	75 м	50 м	10 м	Да	Нет
FC 302 с встроенным фильтром H1 0-3,7 кВт 200-240 В	150 м	150 м	40 м	Да	Нет
0-7,5 кВт 380-500 В	150 м	150 м	40 м	Да	Нет
FC 301 11-22 кВт 380-500 В	25 м	Нет	Нет	Нет	Нет
FC 302 11-22 кВт 380-500 В	25 м	Нет	Нет	Нет	Нет
FC 301 с встроенным фильтром H1 11-22 кВт 380-500 В	75 м	50 м	10 м	Да	Нет
FC 302 с встроенным фильтром H2 11-22 кВт 380-500 В	150 м	150 м	40 м	Да	Нет

Hx – без фильтра



□ **Требуемые уровни соответствия**

Стандарт / окружение	Жилищно-коммунальные объекты, предприятия торговли и легкой промышленности		Производственная среда	
	Кондуктивные	Излучаемые	Кондуктивные	Излучаемые
IEC 61000-6-3 (групповой)	Класс В	Класс В		
IEC 61000-6-4			Класс А1	Класс А1
EN 61800-3 (ограниченный)	Класс А1	Класс А1	Класс А1	Класс А1
EN 61800-3 (без ограничений)	Класс В	Класс В	Класс А2	Класс А2

- EN 55011: Предельные значения и методы измерений радиопомех, создаваемых промышленным, научным и медицинским оборудованием.
- Класс А1: Оборудование, используемое в коммунальной электросети Ограниченное распространение
- Класс А2: Оборудование, используемое в коммунальной электросети
- Класс В1: Оборудование, применяемое в зонах с коммунальной электросетью (жилые помещения, торговые предприятия и легкая промышленность). Неограниченное распространение.

□ **ЭМС: помехоустойчивость**

Для подтверждения устойчивости к помехам, возникающим при протекании электрических процессов, система, включающая в себя преобразователь частоты (с дополнительными устройствами, если они существенны), экранированные кабели управления, блок управления с потенциометром, кабель двигателя и двигатель, была подвергнута соответствующим испытаниям на воздействие помех.

Испытания проводились в соответствии со следующими базовыми стандартами:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Электростатические разряды (ЭСР)**  
Воспроизведение электростатических разрядов, связанных с присутствием человека.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Излучение, создаваемое проникающим электромагнитным полем, с амплитудной модуляцией**  
Воспроизведение воздействий радиолокационного оборудования и оборудования связи, а также мобильных средств связи.
- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4): Импульсные переходные процессы**  
Воспроизведение помех, связанных с коммутацией контакторов, реле и подобных устройств
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5): Переходные процессы с выбросами напряжения**  
Воспроизведение переходных процессов, связанных, например, с ударом молнии вблизи установок.
- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6): Помехи общего вида в диапазоне радиочастот**  
Воспроизведение воздействия радиопередающего оборудования, подключенного к соединительным кабелям.

См. следующую форму для контроля помехоустойчивости в соответствии с требованиями ЭМС

## — Знакомство с FC 300 —

**Помехоустойчивость , продолжение**

FC 301/FC 302; 200-240 В, 380-500 В

Базовый стандарт	Импульс IEC 61000-4-4	Броски напряжения IEC 61000-4-5	ЭСР IEC 61000-4-2	Излучаемое электромагнитное поле IEC 61000-4-3	Напряжение общего вида в диапазоне радиочастот IEC 61000-4-6
Критерий приемки	В	В	В	А	А
Линия	4 кВ СМ	2 кВ/2 Ом DM 4 кВ/12 Ом СМ	—	—	10 Вэфф
Двигатель	4 кВ СМ	4 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Тормоз	4 кВ СМ	4 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Устройство распределения нагрузки	4 кВ СМ	4 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Цепи управления	2 кВ СМ	2 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Стандартная шина	2 кВ СМ	2 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Провода реле	2 кВ СМ	2 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Дополнительные устройства и шина Fieldbus	2 кВ СМ	2 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Кабель для LCP	2 кВ СМ	2 кВ/2 Ом <sup>1)</sup>	—	—	10 Вэфф
Внешнее питания 24 В пост. тока	2 кВ СМ	0,5 кВ/2 Ом DM 1 кВ/12 Ом СМ	—	—	10 Вэфф
Корпус	—	—	8 кВ AD 6 кВ CD	10 В/м	—

AD: электростатический разряд через воздух

CD: электростатический разряд при контакте

СМ: синфазный режим

DM: дифференциальный режим

1. Наводка на экран кабеля.



## — Знакомство с FC 300 —

### □ Гальваническая изоляция (PELV)

PELV обеспечивает защиту с помощью очень низкого напряжения. Считается, что защита от поражения электрическим током обеспечена, если электрическое питание имеет изоляцию типа PELV, и монтаж выполнен в соответствии с требованиями, изложенными в местных /государственных нормативах для источников PELV.

Все клеммы управления и выводы реле 01-03/04-06 соответствуют требованиям PELV (защитное сверхнизкое напряжение) (Это не относится к блокам с питанием 525-600 В и с заземленной ветвью треугольника при напряжении выше 300 В).

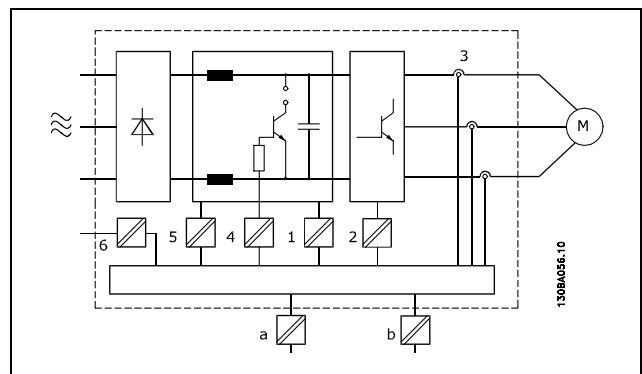
Гальваническая (гарантированная) развязка достигается путем выполнения требований к повышенной изоляции и за счет соответствующей длины путей утечек тока и зазоров. Эти требования приведены в стандарте EN 61800-5-1.

Компоненты, которые обеспечивают электрическую изоляцию в соответствии приведенным ниже описанием, также отвечают требованиям повышенной изоляции и выдерживают соответствующие испытания согласно стандарту EN 61800-5-1.

Гальваническую развязку можно увидеть в шести местах (см. рисунок):

Для того, чтобы обеспечить PELV, все соединения с клеммами управления должны быть выполнены в соответствии с PELV, например, термистор должен иметь усиленную /двойную изоляцию;

1. источник питания (SMPS), включая изоляцию сигнала  $U_{DC}$ , характеризующего текущее напряжение промежуточной цепи;
2. устройство управления транзисторами IGBT (запускающие трансформаторы/оптопары);
3. измерительные преобразователи тока;
4. оптопара, модуль торможения;
5. внутренние цепи защиты от бросков тока, фильтры ВЧ-помех и устройства для измерения температуры;
6. заказные реле.



Гальваническая развязка

Функциональная гальваническая развязка (на схеме обозначена а и b) предназначена для дополнительного резервного питания 24 В и стандартного интерфейса шины RS 485.

□ **Ток утечки на землю****Предупреждение:**

Прикосновение к токоведущим частям может привести к смертельному исходу даже после того, как оборудование было отключено от сети.

Необходимо также убедиться, что другие входы напряжения отсоединены, это относится к разделению нагрузки (цепь промежуточного звена постоянного тока), а также к цепи двигателя, через которую возвращается кинетическая энергия.

В случае преобразователя VLT AutomationDrive FC 300 подождите не менее 15 минут.

Более короткое время ожидания допускается только, если это указано на паспортной табличке конкретного блока.

**Ток утечки**

Ток утечки преобразователя FC 300 превышает 3,5 мА. Для обеспечения надежного механического подсоединения заземляющего кабеля к цепи заземления (клемма 95) поперечное сечение кабеля должно быть не менее 10 мм<sup>2</sup> или заземление должно быть выполнено двумя соответствующими проводами, присоединенными отдельно.

**Датчик остаточного тока**

Это устройство может создавать постоянный ток в защитном проводнике. Если для дополнительной защиты используется датчик остаточного тока (RCD), то на стороне питания должен устанавливаться только датчик остаточного тока типа В (с временной задержкой). См. также Инструкцию по применению датчика остаточного тока MN.90.GX.02.

Защитное заземление преобразователя частоты и применение датчика остаточного тока должны соответствовать государственным и местным правилам.



## — Знакомство с FC 300 —

### □ Выбор тормозного резистора

Тормозной резистор необходим для рассеивания повышенной мощности, выделяемой при торможении в генераторном режиме. Применение тормозного резистора обеспечивает поглощение выделяемой энергии в тормозном резисторе, а не в преобразователе частоты.

Если величина кинетической энергии, передаваемой в резистор в каждом интервале торможения неизвестна, среднюю мощность можно рассчитать на основе времени цикла и времени торможения, известных под названием прерывистый рабочий цикл. Прерывистый рабочий цикл резистора показывает интервал времени, в течение которого резистор включен. На приведенном ниже рисунке показан типичный цикл торможения.



#### Внимание!:

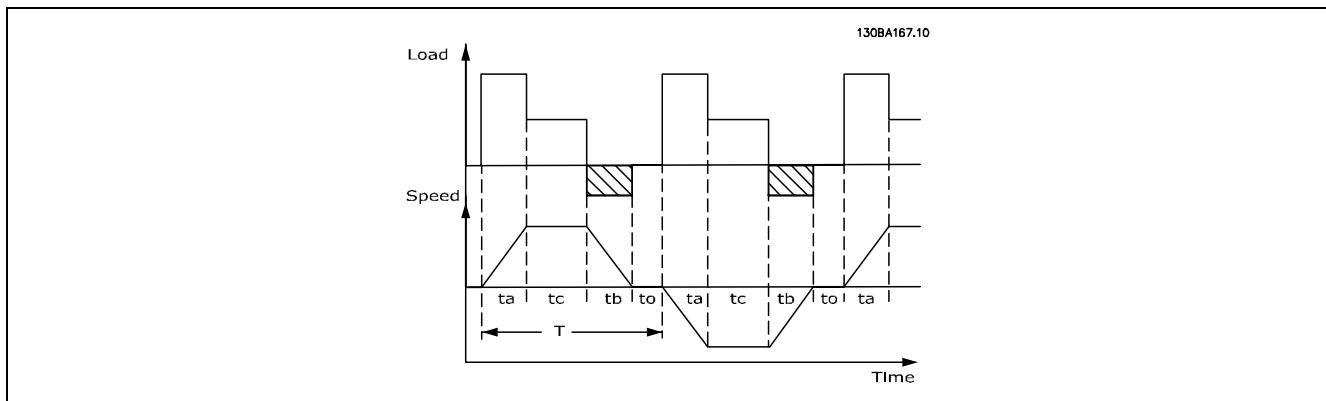
Поставщики двигателей часто пользуются параметром S5, устанавливая допустимую нагрузку, которая характеризует прерывистый рабочий цикл.

Прерывистый рабочий цикл для резистора рассчитывается следующим образом:

$$\text{Рабочий цикл} = t_b/T$$

T = время цикла в секундах

$t_b$  - время торможения в секундах (за время цикла)



Компания Danfoss предлагает тормозные резисторы с рабочим циклом 5%, 10% и 40%. Если используется 10% рабочий цикл, тормозные резисторы поглощают мощность торможения в течение 10% времени цикла. Оставшиеся 90% времени цикла используются для отвода избыточного тепла.

Максимально допустимая нагрузка на тормозной резистор определяется пиковой мощностью при заданном прерывистом цикле и может быть вычислена следующим образом:

$$P_{PEAK} = P_{МОТОР} \times M_{BR(\%)} \times \eta_{МОТОР} \times \eta_{VLT} \text{ [Вт]}$$

Сопротивление тормозного резистора вычисляется по формуле:

$$R_{br} = \frac{U_{dc}^2}{P_{peak}} = \text{[Ом]}$$

Как видно из формулы, сопротивление тормозного резистора зависит от напряжения промежуточной цепи постоянного тока (UDC).

Функция торможения преобразователей FC 301 и FC 302 определяется для трех диапазонов сетевого питания:

## — Знакомство с FC 300 —

Типоразмер	Тормоз активен	Предупреждение перед отключением	Отключение (защитное отключение)
FC 301 / 302 3 x 200-240 В	390 В (Напряжение пост. тока)	405 В	410 В
FC 301 3 x 380-480 В	778 В	810 В	820 В
FC 302 3 x 380-500 В	810 В	840 В	850 В
FC 302 3 x 525-600 В	943 В	965 В	975 В

**Внимание!**

Проверьте, что тормозной резистор может выдержать напряжения 410 В, 820 В, 850 В или 975 В, если используются резисторы, поставляемые не компанией Danfoss.

Компания Danfoss рекомендует выбирать сопротивление тормозного резистора  $R_{REC}$ , которое обеспечит преобразователю частоты возможность осуществлять торможение двигателя с максимальным тормозным моментом ( $M_{br}$ ),

составляющим 160 % от номинального. Формула имеет следующий вид:

$$R_{rec} = \frac{U_{dc}^2 \times 100}{P_{motor} \times M_{BR(\%)} \times \eta_{motor} \times \eta_{VLT}} = [Om]$$

$\eta_{motor}$  обычно около 0,90

$\eta_{VLT}$  обычно около 0,98

Для преобразователей частоты, рассчитанных на напряжение 200, 480, 500 и 600 В, сопротивление  $R_{REC}$  при тормозном моменте, равном 160 % от номинального, можно определить по следующим формулам:

$$200В : R_{REC} = \frac{107780}{P_{MOTOR}} [Om]$$

$$1. 480 В : R = \frac{375300}{P_{MOTOR}} [Om]$$

$$2. 480 В : R = \frac{428914}{P_{MOTOR}} [Om]$$

$$500 В : R_{REC} = \frac{464923}{P_{MOTOR}} [Om]$$

$$600 В : R_{REC} = \frac{630137}{P_{MOTOR}} [Om]$$

- Для преобразователей частоты FC 300 с мощностью на валу двигателя  $\leq 7,5$  кВт
- Для преобразователей частоты FC 300 с мощностью на валу двигателя  $> 7,5$  кВт

**Внимание!**

Сопротивление цепи выбранного тормозного резистора не должно превышать значения, рекомендуемого Danfoss. Если выбрать тормозной резистор с более высоким омическим сопротивлением, то тормозной момент не достигнет 160 % от номинального крутящего момента, и возникнет вероятность автоматического отключения преобразователя частоты для обеспечения безопасности.

**Внимание!**

При коротком замыкании тормозного транзистора мощность, рассеиваемая в тормозном резисторе, может быть ограничена только путем отключения преобразователя частоты от питающей сети с помощью сетевого выключателя или контактора. (Контактор может управляться преобразователем частоты).



□ **Управление с помощью функции торможения**

Торможение служит для ограничения напряжения в промежуточной цепи, когда двигатель работает в режиме генератора. Это происходит, например, если нагрузка вращает двигатель, и в цепи постоянного тока накапливается энергия. Тормоз представляет собой схему прерывателя с подключением внешнего тормозного резистора. Внешнее размещение тормозного резистора имеет следующие преимущества:

- Тормозной резистор можно выбирать исходя из конкретного применения.
- Энергию торможения можно рассеивать за пределами панели управления, т.е. там, где эта энергия может использоваться.
- В случае перегрузки тормозного резистора электронные блоки преобразователя частоты не будут перегреваться.

Тормоз защищен от короткого замыкания тормозного резистора, а тормозной транзистор контролируется с целью обнаружения его короткого замыкания. Для защиты тормозного резистора от перегрузки в случае возникновения неисправности преобразователя частоты может использоваться релейный/цифровой выход.

Кроме того, тормозной резистор обеспечивает возможность считывания значений мгновенной мощности и средней мощности за последние 120 секунд. Тормоз может также контролировать мощность торможения и обеспечивать, чтобы она не превышала предела, установленного в параметре 2-12. В параметре 2-13 выбирается функция, которая будет выполняться, когда мощность, передаваемая на тормозной резистор, превысит предел, установленный в параметре 2-12.



**Внимание!:**

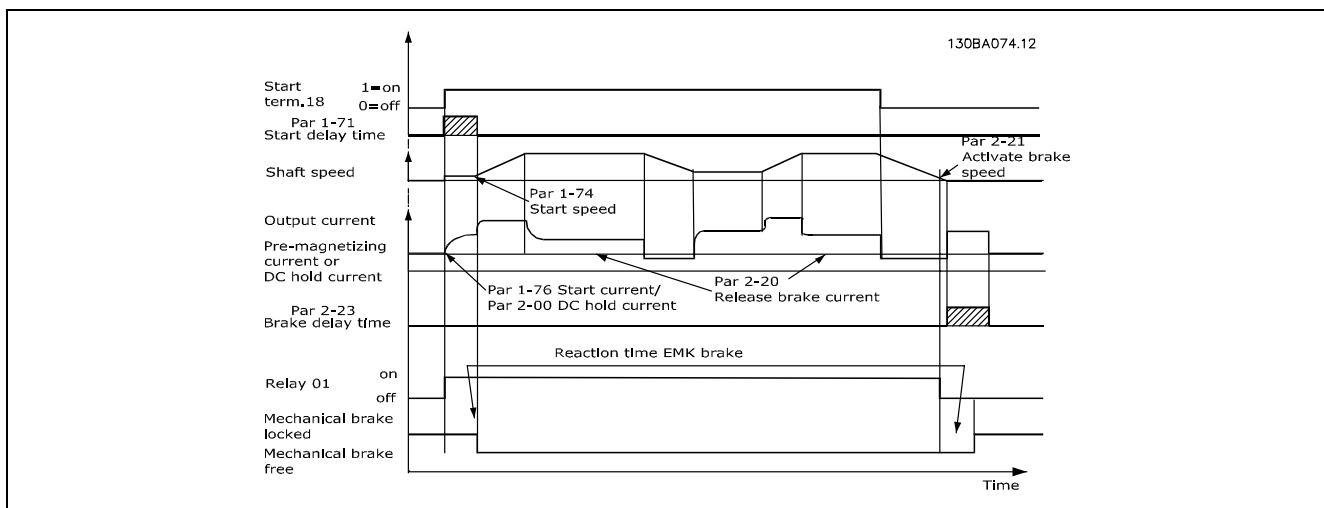
Контроль мощности тормоза не является защитной функцией: для этой цели требуется тепловое реле. Цепь тормозного резистора не защищена от утечки на землю.

Вместо функции торможения можно с помощью параметра 2-17 выбрать функцию *Контроль перенапряжения* (исключая тормозной резистор). Данная функция активна для всех агрегатов. Функция дает возможность избежать отключения преобразователя частоты при возрастании напряжения в цепи постоянного тока. Это достигается путем увеличения выходной частоты с целью ограничения напряжения, поступающего из цепи постоянного тока. Данная функция удобна, например, при очень коротком времени замедления, поскольку предотвращается отключение преобразователя частоты. В этом случае время замедления увеличивается.

### □ Управление механическим тормозом

Для применений в грузоподъемных механизмах необходимо предусмотреть возможность управления электромагнитным тормозом. Для управления тормозом необходим релейный выход (реле 1 или реле 2) или программируемый цифровой выход (клемма 27 или 29). Обычно этот выход должен замыкаться, если преобразователь частоты не может «удержать» двигатель, например, из-за слишком большой нагрузки. Для систем, в которых используется электромагнитный тормоз, в параметрах 5-40 (параметр массива), 5-30 или 5-31 (цифровые выходы 27 или 29), выберите *управление механическим тормозом* [32]

Если выбрано *управление механическим тормозом* [32], механические тормозные реле остаются в замкнутом состоянии, пока выходной ток не превысит значение, заданное в пар. 2-20 *Ток отпускания тормоза*. При останове механический тормоз замыкается, когда скорость становится меньше величины, заданной в пар. 2-21 *Скорость включения тормоза [об/мин]*. При возникновении аварийных условий в преобразователе частоты, например, в случае перенапряжения, механический тормоз немедленно включается. Это происходит также при безопасном останове.



### Описание «шаг за шагом»

При использовании привода для подъема-опускания грузов необходимо иметь возможность управления электромеханическим тормозом.

- Для управления механическим тормозом может использоваться любой релейный выход или цифровой выход (клеммы 27 или 29), если необходимо, используйте подходящий электромагнитный контактор.
- Убедитесь, что напряжение на выходе отсутствует всегда, когда преобразователь частоты не в состоянии управлять двигателем, например, вследствие большой нагрузки или из-за того, что двигатель был демонтирован.
- Перед подключением механического тормоза в параметре 5-4\* следует выбрать *Управление механическим тормозом* [32].
- Когда ток двигателя превышает значение, заданное в параметре 2-20, тормоз отпускает.
- Тормоз срабатывает, когда выходная частота меньше, чем частота, установленная в параметре 2-21 или 2-22, и только в том случае, если преобразователь частоты выполняет команду останова.



### Внимание!

Если не используются резисторы, поставляемые компанией Danfoss, проверьте, что тормозные резисторы рассчитаны на 410 В (для преобразователей на напряжение 240 В), на 820 В (для преобразователей на напряжение 480 В), на 850 В (для преобразователей на напряжение 500 В) или на 975 В (для преобразователей на напряжение 600 В).

**Внимание!**

Не касайтесь тормозного резистора, т. к. он может быть очень горячим как во время, так и после торможения.

**Внимание!**

При вертикальном подъеме или при использовании в грузоподъемном оборудовании настоятельно рекомендуется обеспечить возможность останова нагрузки в случае аварийной ситуации или неисправности одного из устройств, например, контактора и т. д.

Если преобразователь частоты находится в аварийном режиме или в случае перенапряжения, механический тормоз немедленно срабатывает.


**Требования к кабелям**

Отвечают требованиям ЭМС (витые/экранированные)

Для уменьшения электрических помех от проводов между тормозным резистором и преобразователем частоты, провода должны быть свиты.

Для улучшения характеристик ЭМС может использоваться металлический экран.

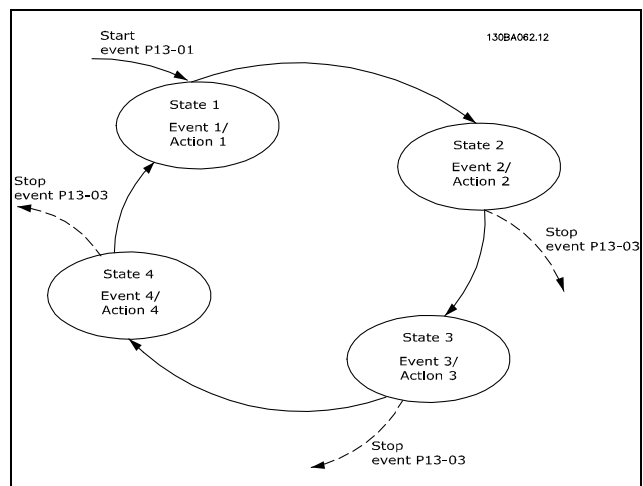
**Интеллектуальное логическое управление**

Интеллектуальное логическое управление (SLC) – это по существу последовательность действий, определяемых пользователем (см. пар. 13-52), которые выполняются SLC, когда связанное, определяемое пользователем *событие* (см. пар. 13-51) оценивается SLC как ИСТИНА.

*События и действия* имеют свои номера и связываются в пары. Это означает, что когда совершается *событие [1]* (получает значение ИСТИНА), выполняется *действие [1]*. После этого анализируются условия *события [2]*, и, если оно оценивается как ИСТИНА, выполняется *действие [2]* и т.д. События и действия размещаются в параметрах типа массива.

В каждый момент времени оценивается только одно *событие*. Если *событие* оценено как ЛОЖЬ, в течение текущего интервала контроля ничего не происходит (в SLC), и другие *события* не оцениваются. Это означает, что, когда запускается SLC, в каждом интервале контроля выполняется оценка *события [1]* (и только *события [1]*). Только если *событие [1]* оценивается как ИСТИНА, SLC выполняет *действие [1]* и запускает оценку *события [2]*.

Можно запрограммировать от 0 до 20 *событий и действий*. Когда будет осуществлено последнее *событие / действие* последовательность запускается снова с *события [1] / действия [1]*. На рисунке показан пример с тремя *событиями / действиями*.



## □ Экстремальные условия работы

### Короткое замыкание (фаза-фаза двигателя)

Преобразователь частоты имеет защиту от короткого замыкания, основанную на измерении тока в каждой из трех фаз двигателя или в цепи постоянного тока. Короткое замыкание между двумя выходными фазами приводит к перегрузке по току инвертора. Инвертор отключится отдельно, когда ток короткого замыкания превысит допустимое значение (аварийный сигнал 16 – отключение с блокировкой).

Для защиты привода от короткого замыкания на выходах распределения нагрузки и торможения обратитесь к руководящим указаниям по конструкции.

### Коммутация на выходе

Коммутация цепей на выходе между двигателем и преобразователем частоты вполне допустима. Любая коммутация на выходе не может привести к повреждению преобразователя частоты. Однако может появиться сообщение о неисправности.

### Превышение напряжения, создаваемое двигателем в генераторном режиме

Напряжение в промежуточной цепи увеличивается, когда двигатель переходит в генераторный режим. Это происходит в следующих случаях.

1. Нагрузка раскручивает двигатель (при постоянной выходной частоте преобразователя), т. е. нагрузка отдает энергию двигателю.
2. В процессе замедления (уменьшения скорости) при большом моменте инерции, низком трении и слишком малом времени замедления, недостаточном для рассеивания энергии в виде потерь в преобразователе частоты, двигателе и установке.
3. Неверная настройка компенсации скольжения может привести к повышению напряжения звена постоянного тока.

Блок управления может попытаться скорректировать изменение скорости, если это возможно (пар. 2-17 *Over-voltage Control (Контроль перенапряжения)*).

При достижении определенного уровня напряжения инвертор отключается, чтобы защитить транзисторы и конденсаторы промежуточной цепи.

См. параметры 2-10 и 2-17 для выбора способа регулирования уровня напряжения промежуточной цепи.

### Пропадание напряжения сети

При пропадании напряжения сети преобразователь частоты продолжает работать, пока напряжение промежуточной цепи не снизится до минимального уровня, при котором происходит выключение преобразователя, обычно напряжение отключения на 15% ниже минимально допустимого напряжения питания, на которое рассчитан преобразователь.

Продолжительность работы инвертора при выбеге определяются напряжением сети перед пропаданием питания и нагрузкой двигателя.

### Статическая перегрузка в режиме VVC<sup>plus</sup> (векторного управления напряжением)

При перегрузке преобразователя частоты (достигнут предел момента, заданный пар. 4-16/4-17) регуляторы уменьшают выходную частоту для снижения нагрузки.

При очень большой перегрузке ток может оказаться столь большим, что это приведет к отключению преобразователя частоты примерно через 5-10 с.

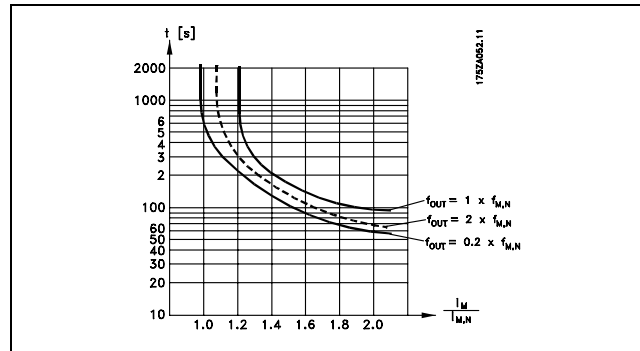
Работа на предельном моменте ограничена временем (0-60 с), которое задается пар. 14-25.



## — Знакомство с FC 300 —

□ **Тепловая защита двигателя**

Температура двигателя вычисляется исходя из тока двигателя, выходной частоты и времени или характеристик термистора. См. параметр 1-90 в главе *Программирование*.



□ **Режим безопасного останова (только для FC 302)**

FC 302 может выполнять защитную функцию «Неконтролируемый останов при снятии питания» (как определено проектом стандарта IEC 61800-5-2) или функцию останова категории 0 (в соответствии с определением в стандарте EN 60204-1).

Он разработан и испытан в соответствии с требованиями безопасности категории 3 согласно стандарта EN 954-1. Такой режим называется безопасным остановом.

Перед внедрением и использованием в установке безопасного останова FC 302 необходимо выполнить тщательный анализ опасностей, чтобы определить, являются ли функция безопасного останова и категория безопасности FC 302 подходящими и достаточными.

Функция безопасного останова активизируется путем снятия напряжения с клеммы 37 безопасного инвертора. При подключении безопасного инвертора к внешним устройствам защиты, имеющим реле безопасности, можно обеспечить в установке безопасный останов категории 1. Режим безопасного останова FC 302 может использоваться с асинхронными и синхронными двигателями.



Включение аварийного останова (т.е. снятие напряжения +24 В с клеммы 37) не обеспечивает электробезопасность.

1. Активизируйте функцию **Безопасный останов**, сняв напряжение 24 В пост. тока с клеммы 37.
2. После включения безопасного останова (т.е. по окончании времени переходного процесса) преобразователь частоты переходит в режим останова выбегом (прекращается создание вращающегося магнитного поля в двигателе). Для всех преобразователей частоты FC 302 время переходного процесса не превышает 10 мс. Для преобразователей частоты мощностью до 7,5 кВт оно даже меньше 5 мс.

В преобразователе частоты исключается возможность повторного запуска и возникновения вращающегося поля вследствие внутреннего отказа (в соответствии с требованиями категории 3 стандарта EN 954-1).

После активизации безопасного останова на дисплее FC 302 появляется текст: «Включен безопасный останов». Связанная с ним подсказка указывает «Безопасный останов был активизирован» Это означает, что был включен безопасный останов или что нормальная работа еще не была возобновлена после безопасного останова. **ВНИМАНИЕ!** Требования стандарта EN 945-1, категория 3, выполняются только, когда напряжение 24 В пост. тока на клемме 37 отсутствует или оно мало.

Для возобновления работы после действия безопасного останова, во-первых, следует подать напряжение на клемму 37 (текст «Безопасный останов включен» все еще сохраняется на дисплее) и, во вторых, необходимо подать сигнал сброса (по шине, через цифровой вход/выход или кнопкой [Reset] на инверторе).

## — Знакомство с FC 300 —

**Внимание!**

Функция безопасного останова FC 302 может использоваться с асинхронными и синхронными двигателями. Может случиться, что в силовых полупроводниковых приборах преобразователя частоты возникнет два отказа. При использовании синхронных двигателей это может привести к «остаточному» вращению. Угол поворота вала оценивается величиной  $360/(\text{число полюсов})$ . Это следует учитывать в системах с синхронными двигателями, и необходимо принять меры, исключающие возникновение проблем, влияющих на безопасность. Такая ситуация невозможна с асинхронными двигателями.

**Внимание!**

Для использования режима безопасного останова в соответствии с требованиями стандарта EN-954-1, категория 3, необходимо выполнить ряд условий при организации его в установке. Более подробная информация содержится в разделе *Установка безопасного останова*.

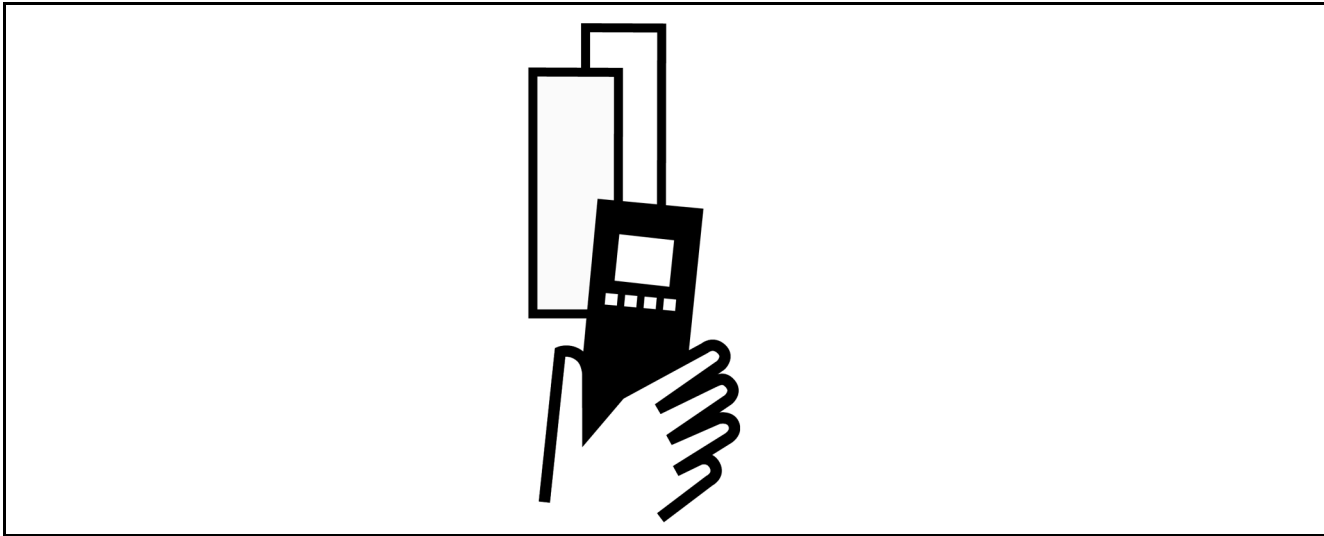
**Внимание!**

Преобразователь частоты не обеспечивает надежную защиту от непреднамеренной или умышленной подачи напряжения на клемму 37 и последующей перестановки. Необходимо обеспечить эту защиту с помощью размыкающего устройства, соответствующей конструкции системы или организационных мероприятий. Более подробная информация приведена в разделе *Установка безопасного останова*.





## Выбор FC 300



### Электрические характеристики

- Питание от сети 3 x 200-240 В перем. тока

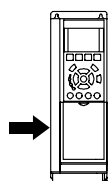
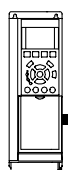


FC 301 / FC 302	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5
Типовая мощность на валу [кВт]												
<b>Выходной ток</b>												
	Длительный (3 x 200-240 В) [A]	1.8	2.4	3.5	4.6	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	-	-
	Прерывистый (3 x 200-240 В) [A]	2.9	3.8	5.6	7.4	10.6	12.0	17.0	20.0	26.7	-	-
	Длительный Мощность (208 В перем. тока) [кВА]	0.65	0.86	1.26	1.66	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00	-	-
	Макс. сечение кабелей (сетевой, для двигателя, для тормоза) [AWG] <sup>2)</sup> [мм <sup>2</sup> ]					24 - 10 AWG					-	-
											0,2 - 4 мм <sup>2</sup>	
<b>Макс. входной ток</b>												
	Длительный (3 x 200-240 В) [A]	1.6	2.2	3.2	4.1	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0	-	-
	Прерывистый (3 x 200-240 В) [A]	2.6	3.5	5.1	6.6	9.4	10.9	15.2	18.1	24.0	-	-
	Плавкие предохранители <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32	-	-
	Окружающая среда											
Расчетные потери при допустимой максимальной нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185	-	-	
<b>Корпус IP 20</b>												
Вес, корпус IP 20 [кг]	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	6.6	6.6	-	-	
КПД <sup>4)</sup>	0.94	0.94	0.95	0.95	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	-	-	

## — Выбор FC 300 —

- Питание от сети 3 x 380 - 500 В  
перем. тока (FC 302)  
3 x 380 - 480 В перем. тока (FC 301)

FC 301 / FC 302	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5
Типовая мощность на валу [кВт]												
<b>Выходной ток</b>												
Длительный (3 x 380-440 В) [A]	-	1.3	1.8	2.4	3	4.1	5.6	7.2	-	10	13	16
Прерывистый (3 x 380-440 В) [A]	-	2.1	2.9	3.8	4.8	6.6	9.0	11.5	-	16	20.8	25.6
Длительный (3 x 440-500 В) [A]	-	1.2	1.6	2.1	2.7	3.4	4.8	6.3	-	8.2	11	14.5
Прерывистый (3 x 440-500 В) [A]	-	1.9	2.6	3.4	4.3	5.4	7.7	10.1	-	13.1	17.6	23.2
Длительная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	-	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	3.9	5.0	-	6.9	9.0	11.0
Длительная мощность (460 В перем. тока) [кВА]	-	0.9	1.3	1.7	2.4	2.7	3.8	5.0	-	6.5	8.8	11.6
Макс. сечение кабеля (сетевой, для двигателя, для тормоза) [AWG] <sup>2)</sup> [мм <sup>2</sup> ]	-				24 - 10 AWG 0,2 - 4 мм <sup>2</sup>				-	24 - 10 AWG 0,2 - 4 мм <sup>2</sup>		
<b>Макс. входной ток</b>												
Длительный (3 x 380-440 В) [A]	-	1.2	1.6	2.2	2.7	3.7	5.0	6.5	-	9.0	11.7	14.4
Прерывистый (3 x 380-440 В) [A]	-	1.9	2.6	3.5	4.3	5.9	8.0	10.4	-	14.4	18.7	23.0
Длительный (3 x 440-500 В) [A]	-	1.0	1.4	1.9	2.7	3.1	4.3	5.7	-	7.4	9.9	13.0
Прерывистый (3 x 440-500 В) [A]	-	1.6	2.2	3.0	4.3	5.0	6.9	9.1	-	11.8	15.8	20.8
Плавкие предохранители <sup>1)</sup> [A]	-	10	10	10	10	10	20	20	-	20	32	32
<b>Окружающая среда</b>												
Расчетные потери при допустимой максимальной нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	-	35	42	46	58	62	88	116	-	124	187	255
<b>Корпус IP 20</b>												
Вес, корпус IP 20 [кг]	-	4.7	4.7	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	-	4.9	6.6	6.6
КПД <sup>4)</sup>	-	0.93	0.95	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97



— Выбор FC 300 —

**Питание от сети 3 x 380-500 В перем. тока**

**Большая перегрузка 160% в течение 1 минуты**

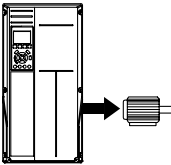
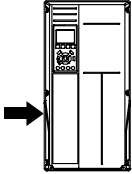
FC 302					
Типовая мощность на валу [кВт]		11	15	18.5	22
<b>Выходной ток</b>					
	Длительный (3 x 380-440 В) [А]	24	32	37.5	44
	Прерывистый (3 x 380-440 В) [А]	38.4	51.2	60	70.4
	Длительный (3 x 440-500 В) [А]	21	27	34	40
	Прерывистый (3 x 440-500 В) [А]	33.6	43.2	54.4	64
	Длительная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	16.6	22.2	26	30.5
	<b>Макс. входной ток</b>				
	Длительный (3 x 380-440 В) [А]	22	30	35	42
	Прерывистый (3 x 380-440 В) [А]	35.2	48	56	67.2
	Длительный (3 x 440-500 В) [А]	20	25	32	38
	Прерывистый (3 x 440-500 В) [А]	32	40	51.2	60.8
	Макс. сечение кабеля [мм <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	16/6	16/6	35/2	35/2
	Плавкие предохранители [А] <sup>1)</sup>	63	63	63	80
	Расчетные потери при допустимой максимальной нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	272	382	454	513
	<b>Корпус IP 21, IP 55</b>				
	Вес, корпус IP21, IP 55 [кг]	23	23	28	28
	КПД <sup>4)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98



## — Выбор FC 300 —

## Питание от сети 3 x 380-500 В перем. тока

## Нормальная перегрузка 110% в течение 1 минуты

FC 302					
Типовая мощность на валу [кВт]		15	18.5	22	30
<b>Выходной ток</b>					
	Длительный (3 x 380-440 В) [А]	32	37.5	44	61
	Прерывистый (3 x 380-440 В) [А]	35.2	41.3	48.4	67.1
	Длительный (3 x 440-500 В) [А]	27	34	40	52
	Прерывистый (3 x 440-500 В) [А]	29.7	37.4	44	57.2
	Длительная мощность (400 В перем. тока) [кВА]	22.2	26	30.5	42.3
	Длительная мощность (460 В перем. тока) [кВА]	21.5	27.1	31.9	41.4
	<b>Макс. входной ток</b>				
	Длительный (3 x 380-440 В) [А]	30	35	42	58
Прерывистый (3 x 380-440 В) [А]	33	38.5	46.2	63.8	
Длительный (3 x 440-500 В) [А]	25	32	38	49	
Прерывистый (3 x 440-500 В) [А]	27.5	35.2	41.8	53.9	
Макс. сечение кабеля [мм <sup>2</sup> ]/[AWG] <sup>2)</sup>	16/6	16/6	35/2	35/2	
Плавкие предохранители [А] <sup>1)</sup>	63	63	63	80	
Расчетные потери при допустимой максимальной нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>	382	454	513	721	
<b>Корпус IP 21, IP 55</b>					
Вес, корпус IP21, IP 55 [кг]	23	23	28	28	
КПД <sup>4)</sup>	0.98	0.98	0.98	0.98	
					

## — Выбор FC 300 —

□ Питание от сети 3 x 525-600 В перем.  
тока (только FC 302)

FC 302	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5		
Типовая мощность на валу [кВт]														
<b>Выходной ток</b>														
	Длительный (3 x 525-550 В) [A]	-	-	-	1.8	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5	
	Прерывистый (3 x 525-550 В) [A]	-	-	-	2.9	4.2	4.6	6.6	8.3	-	10.2	15.2	18.4	
	Длительный (3 x 525-600 В) [A]	-	-	-	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	
	Прерывистый (3 x 525-600 В) [A]	-	-	-	2.7	3.8	4.3	6.2	7.8	-	9.8	14.4	17.6	
	Длительная мощность(525 В перем. тока) [кВА]	-	-	-	1.7	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0	
	Длительная мощность(575 В перем. тока) [кВА]	-	-	-	1.7	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0	
	Макс. сечение кабеля (сетевой, для двигателя, для тормоза) [AWG] <sup>2)</sup> [мм <sup>2</sup> ]	-	-	-					24 - 10 AWG 0,2 - 4 мм <sup>2</sup>			24 - 10 AWG 0,2 - 4 мм <sup>2</sup>		
	<b>Макс. входной ток</b>													
		Длительный (3 x 525-600 В) [A]	-	-	-	1.7	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4
		Прерывистый (3 x 525-600 В) [A]	-	-	-	2.7	3.8	4.3	6.6	8.3	-	9.3	13.8	16.6
Плавкие предохранители <sup>1)</sup> [A]		-	-	-	10	10	10	20	20	-	20	32	32	
Окружающая среда														
Расчетные потери при допустимой максимальной нагрузке [Вт] <sup>4)</sup>		-	-	-	35	50	65	92	122	-	145	195	261	
Корпус IP 20														
Вес, корпус IP 20 [кг]		-	-	-	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	-	6.5	6.6	6.6	
КПД <sup>4)</sup>	-	-	-	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97		

1) Типы плавких предохранителей приведены в разделе *Плавкие предохранители*.

2) Американский сортамент проводов.

3) Измеряется при подключении двигателя экранированным кабелем длиной 5 м при номинальной нагрузке и номинальной частоте.

4) Типовые значения потерь мощности приводятся при номинальной нагрузке, предполагается, что они находятся в пределах допуска +/-15% (допуск связан с изменениями напряжения и различием характеристик кабелей).

Значения получены на основе КПД типового двигателя (граница  $eff2/eff3$ ). Для двигателей с более низким КПД потери в преобразователе возрастают и наоборот.

Если частота коммутации превышает номинальную, потери могут существенно возрасти.

## — Выбор FC 300 —

Приведенные данные учитывают мощность, потребляемую LCP и типовыми платами управления. Дополнительные устройства и нагрузка пользователя могут привести к увеличению потерь до 30 Вт. (Хотя обычно при полной нагрузке платы управления и при установке дополнительных плат в гнездах А или В увеличение потерь составляет всего 4 Вт для каждой платы). Несмотря на то, что измерения выполняются с помощью самого современного оборудования, погрешность некоторых измерений может составлять +/-5%.



## □ Общие технические характеристики

### Средства и функции защиты

- Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя при достижении температуры  $95\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Сброс защиты от перегрева невозможен до тех пор, пока температура радиатора не станет ниже  $70\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Указание – эти температуры могут отличаться в зависимости от мощности, корпуса и т. д.).
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания зажимов двигателя U, V, W.
- При отсутствии фазы сетевого электропитания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки).
- Контроль напряжения в промежуточной цепи обеспечивает отключение преобразователя частоты при значительном понижении или повышении этого напряжения.
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на землю зажимов электродвигателя U, V, W.

### Питающая сеть (L1, L2, L3):

Напряжение питания .....	200-240 В $\pm 10\%$
Напряжение питания .....	FC 301: 380-480 В / FC 302: 380-500 В $\pm 10\%$
Напряжение питания .....	FC 302: 525-600 В $\pm 10\%$
Частота источника питания .....	50/60 Гц
Макс. кратковременная асимметрия фаз питающей сети ..	3,0 % от номинального напряжения питания
Коэффициент активной мощности ( $\lambda$ ) .....	номинальное значение $\geq 0,9$ при номинальной нагрузке
Коэффициент мощности ( $\cos \phi$ ) близок к единице .....	(> 0.98)
Максимальное число включений входного питания L1, L2, L3 (питание – ИБП) при мощности $\leq 7,5$ кВт .....	не более 2 раз в минуту
Максимальное число включений входного питания L1, L2, L3 (питание – ИБП) при мощности $\geq 11$ кВт .....	не более 1 раза в минуту
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1 .....	категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

*Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100,000 ампер (среднеквадратичное значение) при напряжении 240/500/600 В.*

### Выход на двигатель (U, V, W):

Выходное напряжение .....	0-100 % от напряжения питания
Выходная частота .....	FC 301: 0,2 - 1000 Гц / FC 302: 0 - 1000 Гц
Переключение на выходе .....	Без ограничения
Время изменения скорости .....	0,01 - 3600 с

### Характеристики крутящего момента:

Пусковой момент (постоянный момент) .....	не более 160 % в течение 1 мин*
Пусковой момент .....	не более 180 % в течение 0,5 с*
Перегрузка по моменту (постоянный момент) .....	не более 160 % в течение 1 мин*

\*Значения в процентах относятся к номинальному моменту привода FC 300.

### Длина и сечения кабелей:

Максимальная длина экранированного/армированного кабеля двигателя .	FC 301: 50 м / FC 302: 150 м
Максимальная длина неэкранированного/неармированного кабеля двигателя .....	FC 301: 75 м / FC 302: 300 м



## — Выбор FC 300 —

Максимальная площадь поперечного сечения кабелей для подключения двигателя, сети, разделения нагрузки и тормоза (дополнительные сведения см. в разделе "Электрические данные" Руководства по проектированию приводов FC 300, MG.33.BX.YY), (0,25 – 7,5 кВт). .....	4 мм <sup>2</sup> /10 AWG
Максимальная площадь поперечного сечения кабелей для подключения двигателя, сети, разделения нагрузки и тормоза (дополнительные сведения см. в разделе "Электрические данные" Руководства по проектированию приводов FC 300, MG.33.BX.YY), (11 – 15 кВт). .....	16 мм <sup>2</sup> /6 AWG
Максимальная площадь поперечного сечения кабелей для подключения двигателя, сети, разделения нагрузки и тормоза (дополнительные сведения см. в разделе "Электрические данные" Руководства по проектированию приводов FC 300, MG.33.BX.YY), (18,5 – 22 кВт). .....	35 мм <sup>2</sup> /2 AWG
Максимальная площадь поперечного сечения проводов цепей управления при монтаже жестким проводом .....	1,5 мм <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 мм <sup>2</sup> )
Максимальная площадь поперечного сечения проводов управления при монтаже гибким кабелем .....	1 мм <sup>2</sup> /18 AWG
Максимальная площадь поперечного сечения кабелей управления при монтаже кабелем с закрытыми жилами .....	0,5 мм <sup>2</sup> /20 AWG
Минимальная площадь поперечного сечения проводов управления .....	0,25 мм <sup>2</sup> .

## Цифровые входы:

Программируемые цифровые входы .....	FC 301: 4 (5) / FC 302: 4 (6)
Номер клеммы .....	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>4)</sup> , 32, 33,
Логика .....	PNP или NPN
Уровень напряжения .....	0 - 24 В=
Уровень напряжения, логический '0' PNP .....	< 5 В=
Уровень напряжения, логическая '1' PNP .....	> 10 В=
Уровень напряжения, логический '0' NPN <sup>2)</sup> .....	> 19 В=
Уровень напряжения, логическая '1' NPN <sup>2)</sup> .....	< 14 В=
Максимальное напряжение на входе .....	28 В=
Входное сопротивление R <sub>i</sub> .....	около 4 кОм

Клемма 37 безопасного останова<sup>4)</sup>:

Клемма 37 имеет фиксированную логику PNP.

Уровень напряжения .....	0 - 24 В=
Уровень напряжения, логический '0' PNP .....	< 4 В=
Уровень напряжения, логическая '1' PNP .....	> 20 В=
Номинальный входной ток при напряжении 24 В .....	50 мА (эфф.)
Номинальный входной ток при напряжении 20 В .....	60 мА (эфф.)
Входная емкость .....	400 нФ

*Все цифровые входы имеют гальваническую развязку от клемм напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.*

1) Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как выходные.

2) За исключением входной клеммы 37 безопасного останова.

3) Клемма 37 имеется только на преобразователе частоты FC 302. Ее можно использовать как вход безопасного останова. Клемма 37 пригодна для установок категории 3 в соответствии с требованиями стандарта EN 954-1 (безопасный останов в соответствии с категорией 0 стандарта EN 60204-1), как этого требует Директива по машинному оборудованию 98/37/ЕС Европейского союза. Клемма 37 и функция безопасного останова предусмотрены в соответствии со стандартами EN 60204-1, EN 50178, EN 61800-2, EN 61800-3 и EN 954-1. Для правильного и безопасного использования функции безопасного останова пользуйтесь соответствующей информацией и выполняйте указания Руководства по проектированию.

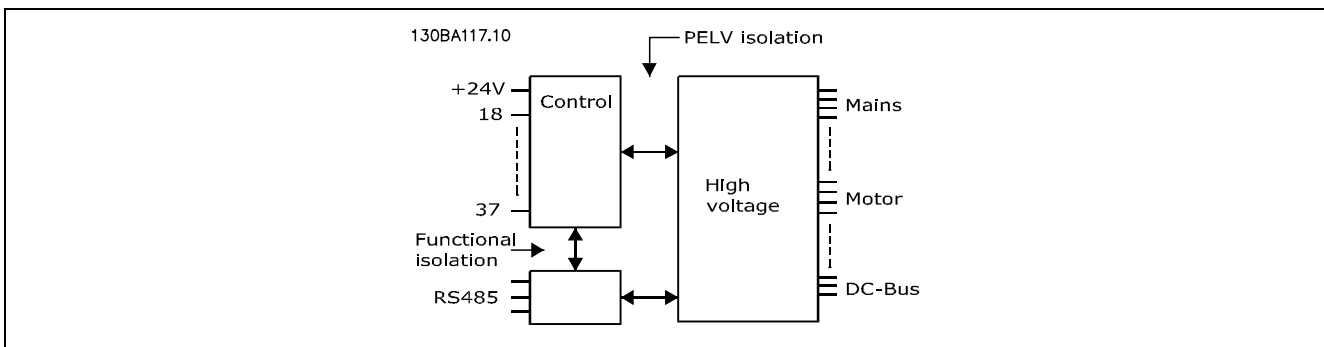
4) Только FC 302.

— Выбор FC 300 —

Аналоговые входы:

Число аналоговых входов .....	2
Номер клеммы .....	53, 54
Режимы .....	Напряжение или ток
Выбор режима .....	Переключатели S201 и S202
Режим напряжения .....	Переключатель S201/S202 = OFF (U) – выключен
Уровень напряжения .....	FC 301: от 0 до + 10 В/ FC 302: от -10 до +10 В (масштабируемый)
Входное сопротивление, $R_i$ .....	Около 10 кОм
Максимальное напряжение .....	$\pm 20$ В
Режим тока .....	Переключатель S201/S202 = ON (I) – включен
Уровень тока .....	от 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление, $R_i$ .....	Около 200 Ом
Максимальный ток .....	30 мА
Разрешающая способность аналоговых входов .....	10 бит (+ знак)
Точность аналоговых входов .....	Погрешность не более 0,5 % от полной шкалы
Ширина полосы .....	FC 301: 20 Гц / FC 302: 100 Гц

*Аналоговые входы имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.*



Импульсные входы/входы энкодера:

Программируемые импульсные входы/входы энкодера .....	2/1
Номер клеммы импульсного входа/входа энкодера .....	29, 33 <sup>1)</sup> / 18, 32, 33 <sup>2)</sup>
Макс. частота на клемме 18, 29, 32, 33 .....	110 кГц (двухтактное формирование)
Макс. частота на клемме 18, 29, 32, 33 .....	5 кГц (с открытым коллектором)
Мин. частота на клемме 18, 29, 32, 33 .....	4 Гц
Уровень напряжения .....	см. раздел о цифровом входе
Максимальное напряжение на входе .....	28 В=
Входное сопротивление, $R_i$ .....	около 4 кОм
Точность на импульсном входе (0,1 – 1 кГц) .....	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Точность на входе энкодера (1 - 110 кГц) .....	Макс. погрешность: 0,05 % от полной шкалы

*Импульсные входы и входы энкодера (клеммы 18, 29, 32, 33) имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и от других высоковольтных клемм.*

1) Импульсные входы: 29 и 33

2) Входы энкодера: 32 = A и 33 = B

## — Выбор FC 300 —

## Аналоговый выход:

Число программируемых аналоговых выходов .....	1
Номер клеммы .....	42
Диапазон токов на аналоговом выходе .....	от 0/4 до -20 мА
Макс. нагрузка относительно общего провода на аналоговом выходе .....	500 Ом
Точность на аналоговом выходе .....	Макс. ошибка: 0,5% от полной шкалы
Разрешающая способность на аналоговом выходе .....	12 бит

*Аналоговый выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.*

## Плата управления, интерфейс последовательной связи RS 485:

Номер клеммы .....	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Клемма 61 .....	Общая для клемм 68 и 69

*Схема последовательной связи RS 485 функционально отделена от других центральных схем и гальванически развязана от напряжения питания (PELV).*

## Цифровой выход:

Программируемые цифровые/импульсные выходы: .....	2
Номер клеммы .....	27, 29 <sup>1)</sup>
Уровень напряжения на цифровом/частотном выходе .....	0 - 24 В
Макс. выходной ток (приемник или источник) .....	40 мА
Макс. нагрузка на частотном выходе .....	1 кОм
Макс. емкостная нагрузка на частотном выходе .....	10 нФ
Минимальная выходная частота на частотном выходе .....	0 Гц
Максимальная выходная частота на частотном выходе .....	32 кГц
Точность частотного выхода .....	Макс. погрешность: 0,1 % от полной шкалы
Разрешающая способность частотных выходов .....	12 бит

*1) Клеммы 27 и 29 могут быть также запрограммированы как входные.*

*Цифровой выход имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.*

## Плата управления, выход 24 В пост. тока:

Номер клеммы .....	12, 13
Макс. нагрузка: .....	FC 301: 130 мА / FC 302: 200 мА

*Напряжение 24 В пост. тока имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV), но тот же потенциал, что у аналоговых и цифровых входов и выходов.*

## Релейные выходы:

Программируемые релейные выходы .....	FC 301 $\leq$ 7,5 кВт: 1 / FC 301 $\geq$ 11 кВт: 2 / FC 302 все мощности (кВт): 2
Номер вывода реле 01 .....	1-3 (на размыкание), 1-2 (на замыкание)
Макс. нагрузка на выводы (AC-1) <sup>1)</sup> 1-3 (нормально-замкнутый контакт), 1-2 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка) .....	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на выводы (AC-15) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка при cosφ = 0,4) ..	240 В перем. тока, 0,2 А
Макс. нагрузка на выводы (DC-1) <sup>1)</sup> 1-2 (нормально-разомкнутый контакт), 1-3 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка) .....	60 В пост. тока, 1 А
Макс. нагрузка на выводы (DC-13) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка) .....	24 В пост. тока, 0,1 А
Номер вывода реле 02 (только FC 302) .....	4-6 (на размыкание), 4-5 (на замыкание)
Макс. нагрузка на выводы (AC-1) <sup>1)</sup> 4-5 (нормально-разомкнутый контакт), (резистивная нагрузка) .....	400 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на выводы (AC-15) <sup>1)</sup> 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при cosφ = 0,4) .....	240 В перем. тока, 0,2 А

## — Выбор FC 300 —

Макс. нагрузка на выводы (DC-1) <sup>1)</sup> 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	80 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка на выводы (DC-13) <sup>1)</sup> 4-5 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1А
Макс. нагрузка на выводы (AC-1) <sup>1)</sup> 4-6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	240 В перем. тока, 2 А
Макс. нагрузка на выводы (AC-15) <sup>1)</sup> 4-6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	240 В перем. тока, 0,2А
Макс. нагрузка на выводы (DC-1) <sup>1)</sup> 4-6 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	50 В пост. тока, 2 А
Макс. нагрузка на выводы (DC-13) <sup>1)</sup> 4-6 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В пост. тока, 0,1 А
Минимальная нагрузка на выводы 1-3 (нормально замкнутый контакт), 1-2 (нормально разомкнутый контакт), 4-6 (нормально замкнутый контакт), 4-5 (нормально разомкнутый контакт)	24 В пост. тока, 10 мА; 24 В перем. тока, 20 мА
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

1) IEC 60947 части 4 и 5

Контакты реле имеют гальваническую развязку от остальной части схемы благодаря усиленной изоляции (PELV).

Плата управления, выход 10 В пост. тока:

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В $\pm 0,5$ В
Макс. нагрузка:	15 МА

Напряжение питания 10 В пост. тока имеет гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных клемм.

Характеристики регулирования:

Разрешающая способность выходной частоты в интервале 0 - 1000 Гц	FC 301: $\pm 0,013$ Гц / FC 302: $\pm 0,003$ Гц
Стабильность прецизионного пуска/останова (клеммы 18, 19)	... FC 301: $\leq \pm 1$ мс / FC 302: $\leq \pm 0,1$ мс
Время реакции системы (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33)	... FC 301: $\leq 10$ мс / FC 302: $\leq 2$ мс
Диапазон регулирования скорости вращения (разомкнутый контур) синхронной скорости вращения	1:100
Диапазон регулирования скорости вращения (замкнутый контур) синхронной скорости вращения	1:1000
Точность скорости вращения (разомкнутый контур)	... 30 - 4000 об/мин: макс. погрешность $\pm 8$ об/мин
Точность скорости вращения (замкнутый контур)	... 0 - 6000 об/мин: макс. погрешность $\pm 0,15$ об/мин

Все характеристики регулирования относятся к управлению 4-полюсным асинхронным электродвигателем

Внешние условия:

Корпус $\leq 7,5$ кВт	IP 20, IP 55
Корпус $\geq 11$ кВт	IP 21, IP 55
Предусмотрен комплект для корпуса $\leq 7,5$ кВт	IP21/ТИП 1/IP 4X верх
Испытание на вибрацию	1,0 g
Макс. относительная влажность	5 - 95 % (IEC 721-3-3); класс ЗКЗ (без конденсации) во время работы
Агрессивная внешняя среда (IEC 721-3-3), без покрытия	Класс ЗС2
Агрессивная внешняя среда (IEC 721-3-3), с покрытием	Класс ЗС3
Температура окружающей среды	Не более 50 °С (средняя за 24 часа не более 45 °С)
Снижение параметров при высокой температуре окружающего воздуха см. в разделе, посвященном особым условиям.	
Мин. температура окружающего воздуха во время работы с полной нагрузкой	0 °С



## — Выбор FC 300 —

Мин. температура окружающего воздуха при работе с пониженными характеристиками ..... - 10 °C  
 Температура при хранении/транспортировке ..... -25 - +65/70 °C  
 Макс. высота над уровнем моря ..... 1000 м

*Снижение параметров при большой высоте над уровнем моря см. в разделе, посвященном особым условиям.*

Стандарты по ЭМС, защита от излучений ..... EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011

Стандарты по ЭМС, помехозащищенность ..... EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*См. раздел, посвященный особым условиям.*

Рабочие характеристики платы управления:

Интервал сканирования ..... FC 301: 5 мс / FC 302: 1 мс

Плата управления, последовательная связь через порт USB:

Стандарт USB ..... 1.1 (Полная скорость)

Вилка разъема USB ..... Стандартная вилка разъема "устройство" USB типа B

*Подключение ПК осуществляется стандартным кабелем USB ведущий узел/устройство.*

*Соединение USB имеет гальваническую развязку от напряжения питания (с защитой PELV) и других высоковольтных клемм.*

*Связь по USB не имеет гальванической развязки от защитного заземления. Только изолированный переносной персональный компьютер может подключаться к разъему связи USB на преобразователе FC 300.*



## — Выбор FC 300 —

□ **Коэффициент полезного действия**

**Кпд преобразователей частоты FC 300 ( $\eta_{VLT}$ )**

Нагрузка преобразователя частоты мало влияет на кпд. Обычно кпд при номинальной частоте двигателя  $f_{M,N}$  постоянен, даже при изменении величины крутящего момента на валу двигателя в пределах от 100 до 75 % номинального момента, т.е. в случае частичных нагрузок.

Это также означает, что кпд преобразователя частоты не меняется даже при выборе других характеристик U/f.

Однако, характеристики U/f влияют на кпд двигателя.

Кпд несколько снижается при задании частоты коммутации выше 5 кГц. Кпд также немного уменьшается при напряжении питающей сети 500 В и при длине кабеля свыше 30 м.

**Кпд двигателя ( $\eta_{MOTOR}$ )**

Кпд двигателя, подключенного к преобразователю частоты, зависит от уровня намагничивания. Обычно кпд почти так же высок, как и при питании двигателя непосредственно от сети. Кпд двигателя зависит от его типа.

В диапазоне крутящего момента 75-100 % от номинального, кпд двигателя практически постоянен, как при работе от преобразователя частоты, так и при питании непосредственно от сети.

У маломощных двигателей влияние на кпд характеристик U/f незначительно. В то же время для двигателей мощностью 11 кВт имеется существенный выигрыш.

Частота коммутации на кпд маломощных двигателей обычно не влияет. Для двигателей мощностью 11 кВт и выше кпд увеличивается (на 1-2 %). Это происходит потому, что при высокой частоте коммутации ток двигателя имеет почти идеальную синусоидальную форму.

**Кпд системы ( $\eta_{SYSTEM}$ )**

Для определения кпд системы необходимо кпд преобразователя частоты FC 300 ( $\eta_{VLT}$ ) умножить на кпд двигателя ( $\eta_{MOTOR}$ ):

$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

При определении кпд системы для различных нагрузок используйте приведенный выше график.



## — Выбор FC 300 —

□ **Акустический шум**

Акустический шум, создаваемый преобразователем, обусловлен тремя источниками:

1. катушками индуктивности промежуточной цепи постоянного тока,
2. встроенным вентилятором,
3. дросселем фильтра ВЧ-помех.

Типовые значения, измеренные на расстоянии 1 м от блока:

<b>FC 301 / FC 302:</b>	
PK25-P7K5: при 400 В	IP20/IP21/NEМА, ТИП 1
PK25-P7K5:	IP55/NEМА, ТИП 12
При пониженной скорости вентилятора	51 дБ(А)
При полной скорости вентилятора	60 дБ(А)

□ **Пиковое напряжение на двигателе**

Когда транзистор в инверторе размыкается, напряжение на двигателе увеличивается со скоростью  $dV/dt$ , зависящей от

- кабеля двигателя (типа, поперечного сечения, длины, наличия или отсутствия экранирующей оболочки)
- индуктивности

Естественная индуктивность вызывает скачок напряжения на двигателе  $U_{PEAK}$ , после чего оно устанавливается на уровне, зависящем от напряжения в промежуточной цепи. Время нарастания и пиковое напряжение  $U_{PEAK}$  влияют на срок службы двигателя. Если пиковое напряжение очень велико, это особенно сильно влияет на двигатели без изоляции фазовых обмоток. При малой длине кабеля (несколько метров) время нарастания и пиковое напряжение снижаются.

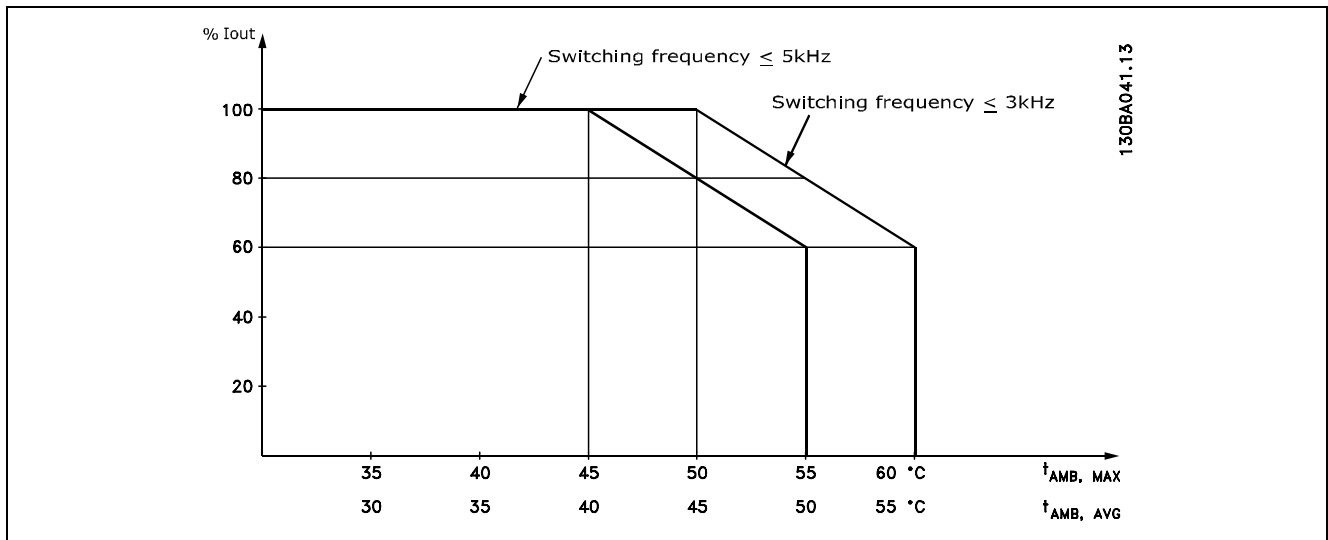
Если кабель двигателя имеет большую длину (100 м), время нарастания и пиковое напряжение увеличиваются.

Если используются очень маломощные двигатели без изоляции фазовых обмоток, подключите LC-фильтр к преобразователю частоты.

## □ Особые условия

### □ Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающей среды - данные действительны для мощности $\leq 7,5$ кВт.

Температура окружающей среды ( $T_{AMB,MAX}$ ) является максимально допустимой температурой. Средняя температура, измеренная за 24 часа ( $T_{AMB,AVG}$ ), должна быть ниже по крайней мере на 5 °С. Если преобразователь частоты работает при температуре, превышающей 50 °С, длительный выходной ток должен снижаться в соответствии со следующим графиком.



### □ Снижение номинальных параметров в связи с понижением атмосферного давления

В случае пониженного атмосферного давления охлаждающая способность воздуха уменьшается.

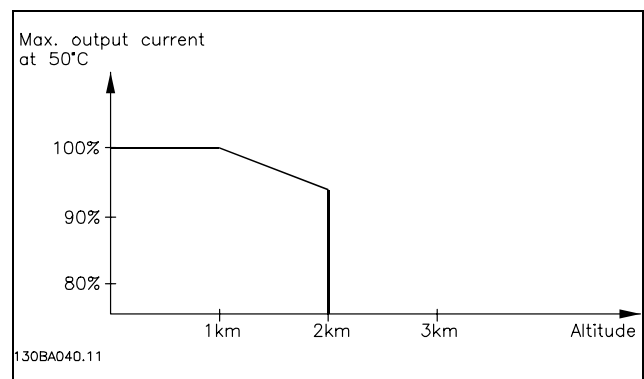
На высотах над уровнем моря менее 1000 м снижение номинальных характеристик не требуется.

При высоте более 1000 м необходимо снижать допустимую температуру окружающей среды ( $T_{AMB}$ ) или максимальный выходной ток ( $I_{VLT,MAX}$ ) в соответствии с приведенным графиком.

1. Снижение выходного тока в зависимости от высоты над уровнем моря при температуре окружающей среды не более  $T_{AMB} = 50$  °С.
2. Снижение максимальной температуры  $T_{AMB}$  в зависимости от высоты над уровнем моря при номинальном (100 %) выходном токе.

### □ Снижение номинальных параметров при работе на низкой скорости

Когда двигатель подключен к преобразователю частоты, необходимо обеспечить надлежащее охлаждение двигателя.



## — Выбор FC 300 —

На низких оборотах вентилятор двигателя не способен подавать достаточный объем охлаждающего воздуха. Эта проблема возникает, когда нагрузочный момент постоянен (например, в случае конвейерной ленты) во всем диапазоне регулирования. Пониженная интенсивность вентиляции определяет допустимый крутящий момент при непрерывной нагрузке. Если двигатель непрерывно работает на оборотах, величина которых меньше половины номинального значения, необходимо предусмотреть дополнительный поток охлаждающего воздуха (или использовать двигатель, предназначенный для такого режима работы).

Вместо дополнительного охлаждения может быть снижен уровень нагрузки двигателя, например, путем выбора более мощного двигателя. Однако конструкция преобразователя частоты устанавливает предел для номинальной мощности двигателя.

□ **Снижение характеристик при установке длинных кабелей или кабелей с увеличенным поперечным сечением провода**

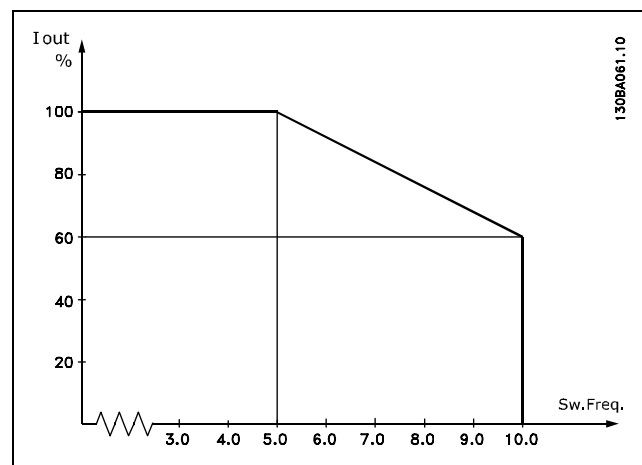
Максимальная длина кабеля для FC 301 составляет 150 м (неэкранированный) и 50 м (экранированный), соответственно для FC 302 - 300 м (неэкранированный) и 150 м (экранированный).

Преобразователь частоты испытывался с неэкранированным кабелем длиной 300 м и с экранированным – длиной 150 м.

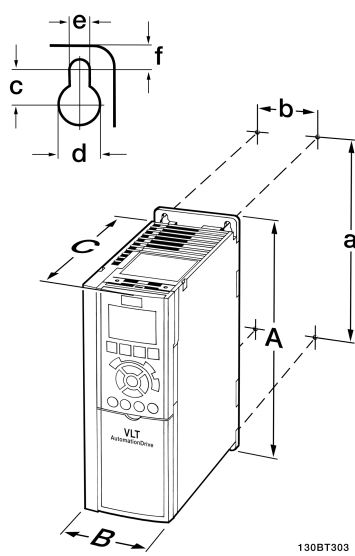
Преобразователь частоты рассчитан на подключение двигателя кабелем с номинальной площадью поперечного сечения. Если используется кабель с большей площадью поперечного сечения, необходимо уменьшать выходной ток на 5% при переходе к каждому следующему большему сечению. (При увеличенной площади поперечного сечения провода возрастает емкостная связь с землей, и, таким, образом, увеличиваются токи утечек на землю).

□ **Зависимость частоты коммутации от температуры**

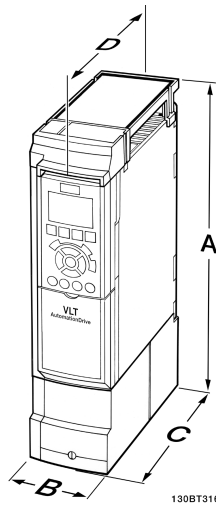
Эта функция определяет наибольшую возможную частоту коммутации, не вызывающую перегрева преобразователя частоты. Температура внутри преобразователя показывает, правильно ли установлена частота коммутации с учетом нагрузки, температуры окружающей среды, напряжения питания и длины кабеля. Частота коммутации задается в пар. 14-01.



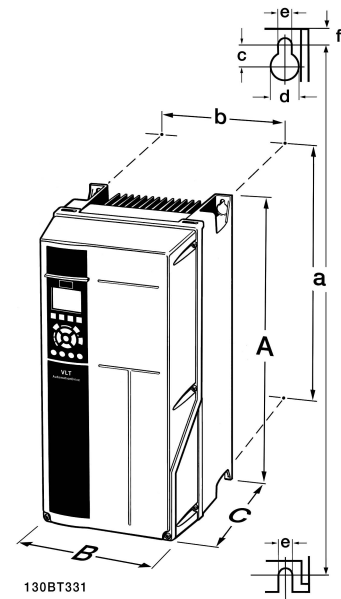
□ Габаритные и присоединительные размеры



FC 300 IP20 – габаритные и присоединительные размеры см. в таблице.  
A2 + A3 (IP20)



Габаритные и присоединительные размеры комплектов корпусов IP 21/IP 4х/ТИП 1 ( $\leq 7.5$  кВт)  
A2 + A3 (IP21)



Габаритные и присоединительные размеры IP 21/IP 4х/ ТИП 1/IP55/ ТИП 12 (11-22 кВт)  
A5 + B1 + B2

		2		3		5	1	2
		0,25-2,2 (200-240) 0,37-4,0 (380-500)		3,0-3,7 (200-240) 5,5-7,5 (380-500) 0,75-7,5 (525-600)		0,25-3,7 (200-500) 0,37-7,5 (380-500)	11-15 (380-500)	18,5-22 (380-500)
		IP20	IP21/тип 1	IP20	IP21/тип 1	IP55	IP21	IP21
Высота задней панели	A	268 мм	375 мм	268 мм	375 мм	420 мм	480 мм	650 мм
Расстояние между крепежными отверстиями	a	257 мм	350 мм	257 мм	350 мм	402 мм	454 мм	624 мм
Ширина задней панели	B	90 мм	90 мм	130 мм	130 мм	242 мм	242 мм	242 мм
Расстояние между крепежными отверстиями	b	70 мм	70 мм	110 мм	110 мм	215 мм	210 мм	210 мм
Глубина без опции A/B	C	205 мм	205 мм	205 мм	205 мм	195 мм	260 мм	260 мм
С опцией A/B	C	220 мм	220 мм	220 мм	220 мм	195 мм	260 мм	260 мм
Без опции A/B	D		207 мм		207 мм			
С опцией A/B	D		222 мм		222 мм			
	c	8,0 мм	8,0 мм	8,0 мм	8,0 мм	8,25 мм	12 мм	12 мм
	d	Ṛ11 мм	Ṛ11 мм	Ṛ11 мм	Ṛ11 мм	Ṛ12 мм	Ṛ19 мм	Ṛ19 мм
	e	Ṛ5,5 мм	Ṛ5,5 мм	Ṛ5,5 мм	Ṛ5,5 мм	Ṛ6,5 мм	Ṛ9 мм	Ṛ9 мм
	f	9 мм	9 мм	9 мм	9 мм	9 мм	9 мм	9 мм
<b>Макс. вес</b>		4,9 кг	5,3 кг	6,6 кг	7,0 кг		23 кг	27 кг



## □ **Дополнительные**

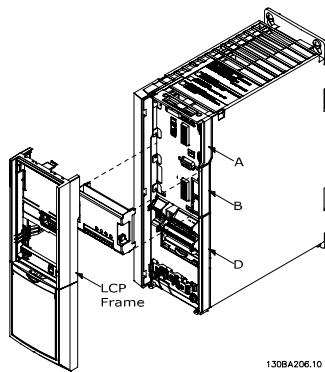
Компания Danfoss предлагает широкую номенклатуру дополнительных устройств и принадлежностей для преобразователей частоты серии VLT AutomationDrive FC 300.

### □ **Установка дополнительных модулей**

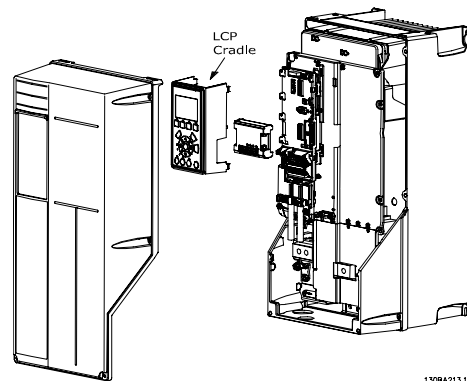
#### **в гнездо В**

Необходимо отсоединить питание от преобразователя частоты.

- Снимите с преобразователя частоты местную панель управления, крышку клеммной колодки, и рамку для установки местной панели управления.
- Установите дополнительную плату MCB10x в гнездо В.
- Подсоедините кабели управления и проложите провода с помощью имеющихся кабельных лент.  
\* Удалите выбиваемую заглушку в рамке местной панели управления так, чтобы дополнительная плата была закреплена под рамкой.
- Установите увеличенную рамку местной панели управления и крышку клеммной колодки.
- Закрепите местную панель управления или глухую крышку на увеличенной рамке местной панели управления.
- Подключите питание к преобразователю частоты.
- Установите функции входов/выходов в соответствующих параметрах, как указано в разделе *Основные технические характеристики*.



0.25 - 7.5 кВт IP20



0.25 - 7.5 кВт, IP 55

и  
11-22 кВт IP21

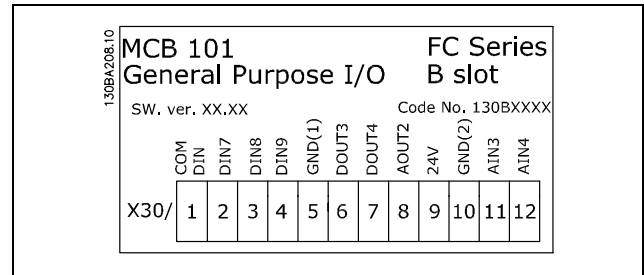
## — Выбор FC 300 —

□ **Модуль входов/выходов общего назначения MCB 101**

MCB 101 используется для расширения цифрового и аналогового ввода и вывода автоматических приводов FC 301 и FC 302.

Размещение: MCB 101 должен устанавливаться в гнездо В автоматического привода.

- Дополнительный модуль MCB 101
- Дополнительное приспособление для крепления местной панели управления
- Крышка клеммной колодки



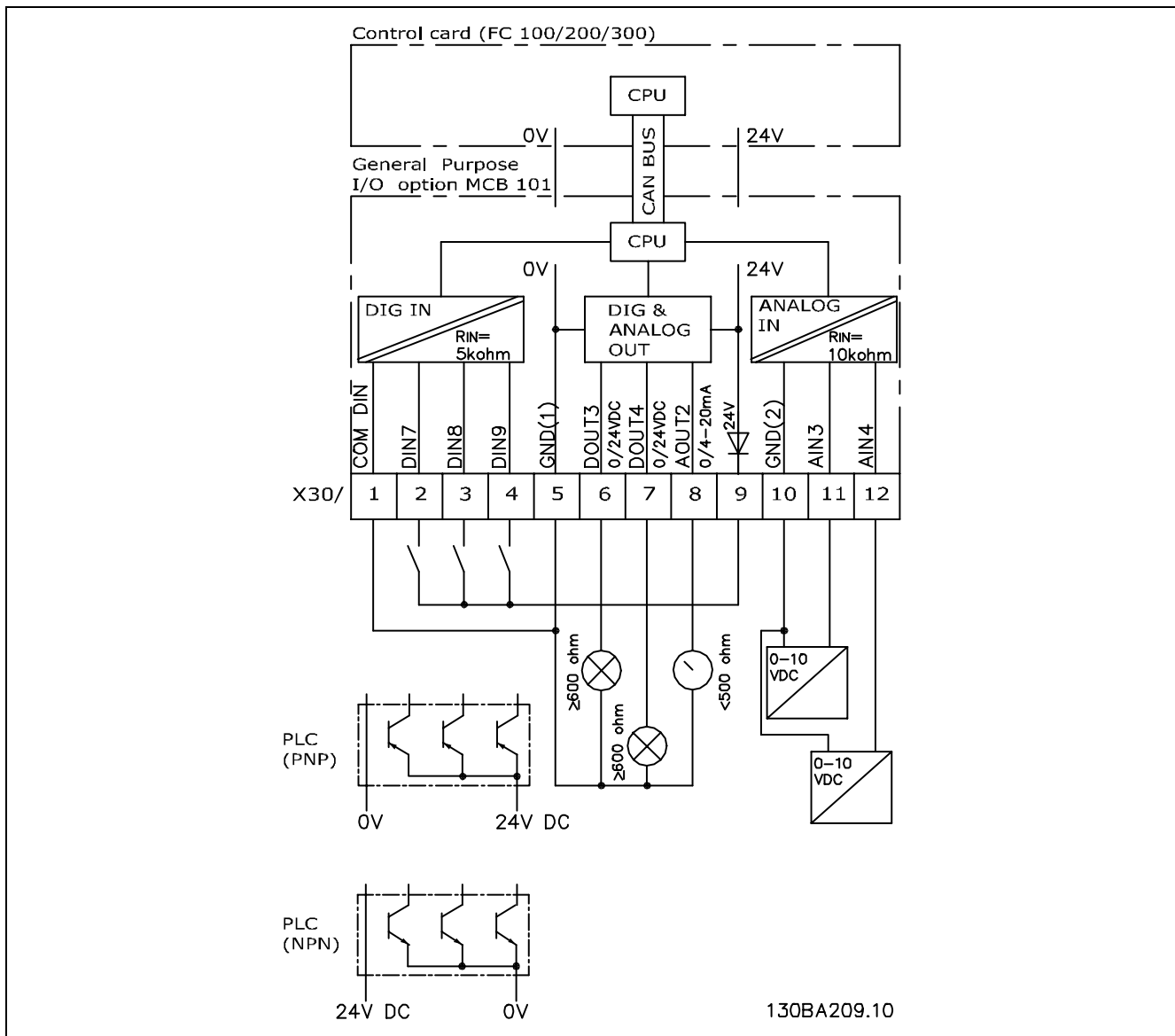
□ **Гальваническая изоляция в MCB 101**

Цифровые/аналоговые входы гальванически изолированы от других входов/выходов на плате MCB 101 и на плате управления привода. Цифровые/аналоговые выходы на плате MCB 101 гальванически изолированы от других входов/выходов на этой плате, но не изолированы от входов/выходов на плате управления привода.

Если цифровые входы 7, 8 или 9 должны подключаться для работы от внутреннего источника питания (клемма 9), необходимо соединить клеммы 1 и 5, как показано на рисунке.



— Выбор FC 300 —



Принципиальная схема

□ **Цифровые входы - клеммы X30/1-4**

Параметры для настройки: 5-16, 5-17 и 5-18

Число цифровых входов	Уровень напряжения	Уровни напряжения	Входной импеданс	Макс. нагрузка:
3	0-24 V=	Тип PNP: Общий = 0 В Логический "0": Вход < 5 В= Логический "0": Вход > 10 В= Тип NPN: Общий = 24 В Логический "0": Вход > 19 В= Логический "0": Вход < 14 В=	Около 5 кОм	± 28 В, длительно ± 37 в течение не менее 10 с

□ **Дополнительный модуль энкодера MCB 102**

Модуль энкодера используется для подачи сигнала обратной связи от двигателя или технологического процесса. Настройка параметров в группе 17-хх

— Выбор FC 300 —

Используется для:

- VVC plus с обратной связью
- Векторного регулирования скорости с помощью магнитного потока
- Векторного регулирования крутящего момента с помощью магнитного потока
- Двигателя с постоянными магнитами, имеющего обратную связь через синусно-косинусный преобразователь (Hiperface®)

Инкрементный энкодер: тип ТТЛ 5 В

Синусно-косинусный энкодер: Stegmann/SICK (Hiperface®)

Выбор параметров в группе 17-1\* и параметра 1-02

Если дополнительный комплект энкодера заказывается отдельно, этот комплект содержит:

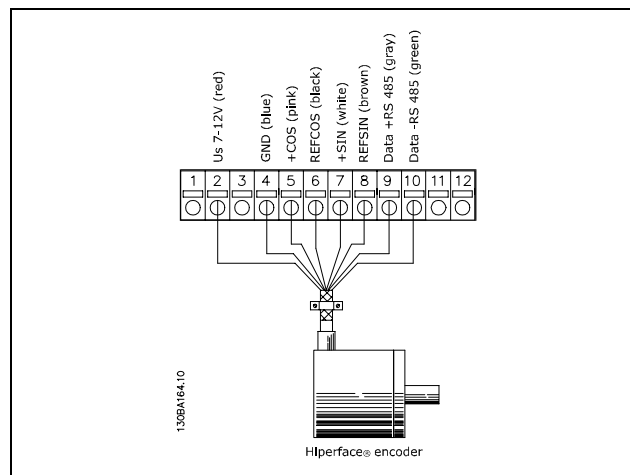
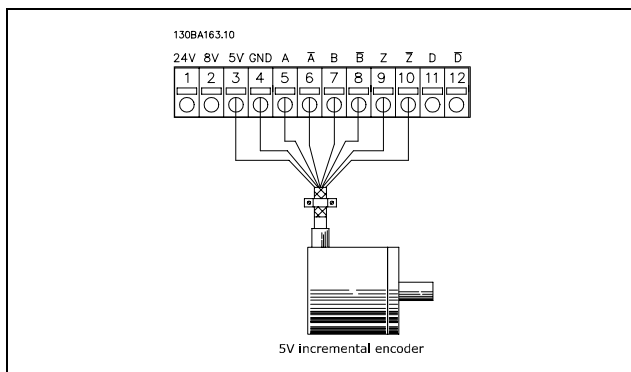
- Модуль энкодера MCB 102
- Усиленное крепление панели LCP и усиленную клеммную крышку

Дополнительный энкодер не может работать совместно с преобразователями частоты FC 302, изготовленными до 50 недели 2004 г.

Самая ранняя версия программного обеспечения: 2.03 (пар. 15-43)

Обозначение разъема X31	Инкрементный энкодер (см. график A)	Инкрементный энкодер Hiperface® (см. график B)	Син.-кос. энкодер EnDat	Описание
1	HЗ			Выход 24 В
2	HЗ	8 Vcc		Выход 8 В
3	5 VCC		5 Vcc	Выход 5 В
4	GND		GND	ЗЕМЛЯ
5	Вход А	+COS	+COS	Вход А
6	Вход А, инверсный	REFCOS	REFCOS	Вход А, инверсный
7	Вход В	+SIN	+SIN	Вход В
8	Вход В, инверсный	REFSIN	REFSIN	Вход В, инверсный
9	Вход Z	+Data RS485	Вых. такт. част.	Вход Z ИЛИ +Data RS485
10	Вход Z, инверсный	-Data RS485	Вх. такт. част.	Вход Z ИЛИ -Data RS485
11	HЗ	HЗ	Data+	Для будущего использ.
12	HЗ	HЗ	Data-	Для будущего использ.

Не более 5 В на X31.5-12





□ **Дополнительная плата резолвера MCB 103**

Дополнительная плата резолвера MCB 103 используется для сопряжения сигнала обратной связи от резолвера двигателя с автоматическим приводом FC 300. Резолверы используются, в основном, в качестве устройств обратной связи для синхронных бесщеточных двигателей с постоянными магнитами. При отдельном заказе дополнительной платы резолвера комплект поставки включает:

- плату резолвера MCB 103
- приспособление для крепления местной панели управления и крышку колодки увеличенных размеров

Выбор параметров: интерфейс резолвера 17-5х.

Интерфейс резолвера обеспечивает работу одного резолвера со следующими характеристиками.

**Характеристики резолвера.**

Плата резолвера MCB 103 поддерживает резолверы различных типов.

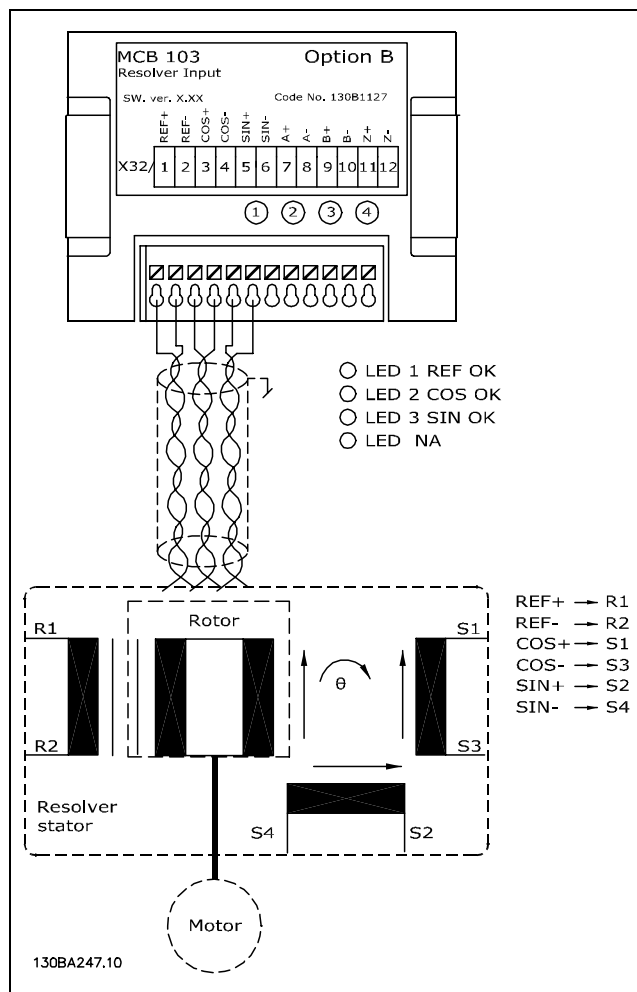
Число полюсов резолвера	пар. 17-50: 2 или 4
Входное напряжение резолвера	*2
Несущая частота (напряжения возбуждения)	пар. 17-51: 2,0 – 8,0 В *7,0В
Коэффициент трансформации	пар. 17-52: 2,5 – 15 кГц
Напряжение первичной обмотки	10,0 кГц
Частота первичной обмотки	пар. 17-53: 0,1 – 1,1 *0,5
Ток первичной обмотки	2-8 В (действ. знач.)
Напряжение вторичной обмотки	макс. 50 мА (действ. знач.)
Разрешающая способность	Макс. 8 В (действ. знач.)
Нагрузка вторичной обмотки	10 бит при макс. амплитуде входного напряжения
Длина кабеля	приблиз. 10 кОм
	до 150 м

*Примечание. Кабели ДОЛЖНЫ быть экранированными и отделенными от кабелей двигателя.*

**Светодиодные индикаторы**

- СД 1 включен, когда напряжение возбуждения, поступающее на резолвер, в норме.
- СД 2 включен, когда сигнал косинуса, поступающий из резолвера, в норме.
- СД 3 включен, когда сигнал синуса, поступающий из резолвера, в норме.

Светодиоды активизируются, если пар. 17-61 имеет значение *Предупреждение* или *Отключение*.



## — Выбор FC 300 —

**Пример настройки**

В этом примере двигатель с постоянными магнитами используется с резолвером, который выполняет функции датчика обратной связи по скорости. Двигатель с постоянными магнитами обычно должен работать в режиме управления магнитным потоком.

**Монтаж**

При использовании кабеля с витыми парами его длина не должна превышать 150 м.

**Внимание!:**

Экран кабеля резолвера должен быть подключен соответствующим образом к развязывающей плате и к шасси (земле) на стороне двигателя.

**Внимание!:**

Кабели для подключения двигателя и тормозного прерывателя должны быть экранированными.

**Настройте следующие параметры**

Пар. 1-00	Режим конфигурирования	Змкн.контур скорости [1]
Пар. 1-01	Принцип управления двигателем	Flux с ОС от двигат. [3]
Пар. 1-10	Конструкция двигателя	Неявнополюсный с постоянными магнитами [1]
Пар. 1-24	Ток двигателя	Паспортная табличка
Пар. 1-25	Номинальная скорость двигателя	Паспортная табличка
Пар. 1-26	Длительный номинальный момент двигателя	Паспортная табличка
ААД для двигателей с постоянными магнитами невозможна		
Пар. 1-30	Сопrotивление статора	Технические данные двигателя
Пар. 1-37	Индуктивность по оси d (Ld)	Технические данные двигателя (мГн)
Пар. 1-39	Число полюсов двигателя	Технические данные двигателя
Пар. 1-40	Противо-ЭДС при 1000 об/мин	Технические данные двигателя
Пар. 1-41	Смещение угла двигателя	Технические данные двигателя (обычно ноль)
Пар. 17-50	Число полюсов	Технические данные резолвера
Пар. 17-51	Входное напряжение	Технические данные резолвера
Пар. 17-52	Входная частота	Технические данные резолвера
Пар. 17-53	Коэффициент трансформации	Технические данные резолвера
Пар. 17-60	Положительное направление энкодера	
Пар. 17-61	Контроль сигнала энкодера	Проверка монтажа резолвера

## — Выбор FC 300 —

□ **Дополнительный модуль реле MCB 105**

Дополнительный модуль MCB 105 содержит 3 группы однополюсных контактов на два направления и должен вставляться в гнездо В для дополнительных устройств.

Электрические данные:

Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) <sup>1)</sup> (резистивная нагрузка) .....	240 В <sub>~</sub> , 2А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) <sup>1)</sup> (резистивная нагрузка при cosφ = 0,4) .....	240 В <sub>~</sub> , 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) <sup>1)</sup> (резистивная нагрузка) .....	24 В=, 1 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) <sup>1)</sup> (индуктивная нагрузка) .....	24 В=, 0,1 А
Мин. нагрузка на клеммы (DC) .....	5 В=, 10 мА
Макс. частота коммутации при номинальной нагрузке/мин. нагрузке .....	6 мин <sup>-1</sup> /20 с <sup>-1</sup>

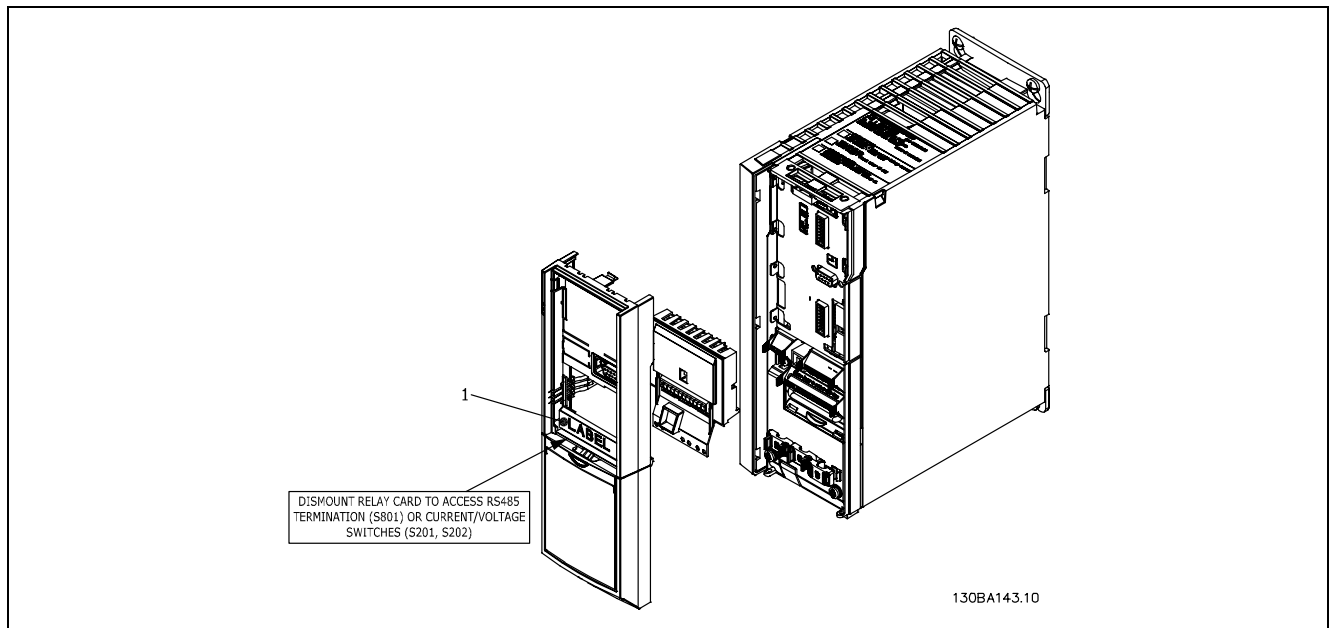
1) IEC 947, части 4 и 5

Если дополнительный комплект реле заказывается отдельно, этот комплект содержит:

- Дополнительный модуль реле MCB 105
- Усиленное крепление панели LCP и усиленную клеммную крышку
- Ярлык для доступа под крышку к переключателям S201, S202 и S801
- Кабельные накладки для крепления кабелей к модулю реле

Дополнительный модуль реле не может работать совместно с преобразователями частоты FC 302, изготовленными до 50 недели 2004 г.

Самая ранняя версия программного обеспечения: 2.03 (пар. 15-43).



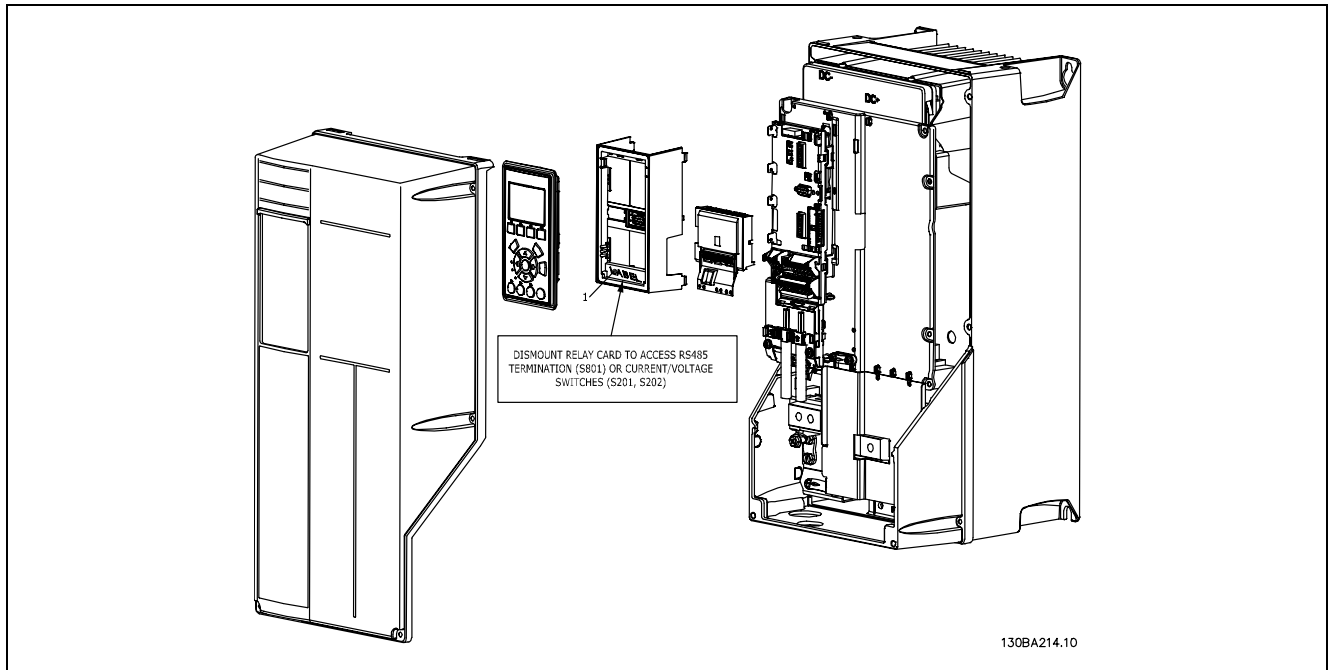
≤ 7,5 кВт

**ВАЖНО!**

1. Ярлык должен быть помещен на раму панели LCP, как показано на рисунке (апробировано UL).



## — Выбор FC 300 —



11-22 кВт

**ВАЖНО!**

1. Ярлык должен быть помещен на раму панели LCP, как показано на рисунке (апробировано UL).



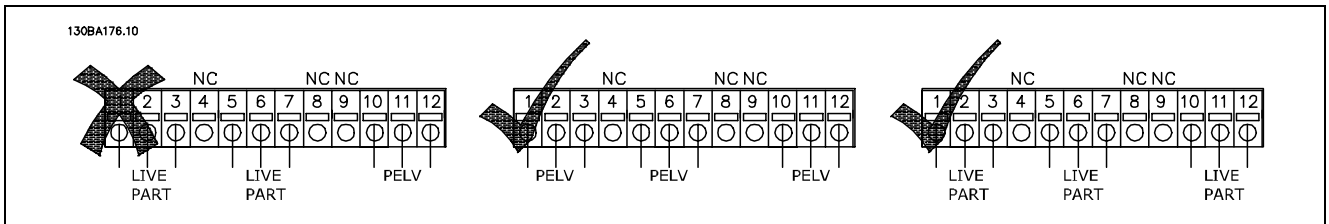
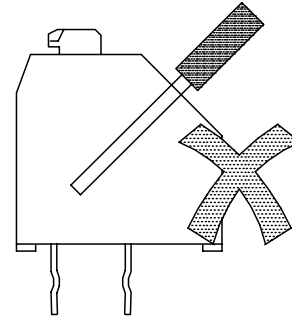
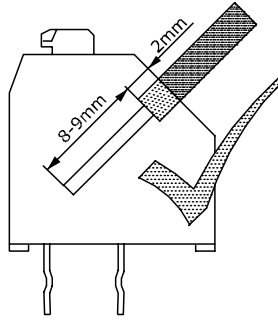
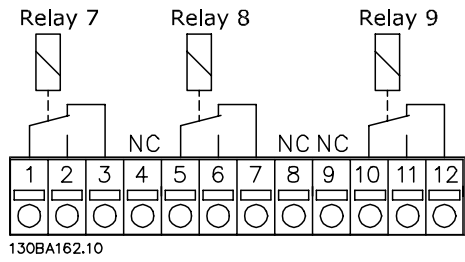
Предупреждение о двойном напряжении питания

Как добавить дополнительный модуль MCB 105

- Необходимо отсоединить питание преобразователя частоты.
- Необходимо отсоединить разъемы токоведущих частей на клеммах реле.
- Удалите с преобразователя частоты FC 30x панель LCP, клеммную крышку и устройство крепления панели LCP.
- Вставьте дополнительный модуль MCB 105 в гнездо В.
- Подключите кабели управления и прикрепите их прилагаемыми кабельными накладками.
- Позаботьтесь, чтобы обеспечить правильную длину зачищенных участков проводов (см. приведенный ниже рисунок).
- Не соединяйте токонесущие части (высокое напряжение) с сигналами управления (PELV).
- Установите усиленное крепление панели LCP и усиленную клеммную крышку.
- Замените панель LCP.
- Подключите питание к преобразователю частоты.
- Выберите функции реле в параметрах 5-40 [6-8], 5-41 [6-8] и 5-42 [6-8].

**ВНИМАНИЕ!** (Массив [6] – реле 7, массив [7] – реле 8 и массив [8] – реле 9)

— Выбор FC 300 —



Не объединяйте низковольтные детали и системы PELV.



## — Выбор FC 300 —

□ **Дополнительный резервный источник МСВ 107 на 24 В пост. тока (опция D)**

Внешний источник питания 24 В пост. тока

Внешний источник питания 24 В пост. тока может использоваться как низковольтный источник питания для платы управления и любых других установленных дополнительных плат. Он обеспечивает работу местной панели управления в полном объеме (включая установку параметров) без подключения к электросети.

Технические характеристики внешнего источника питания 24 В пост. тока

Диапазон напряжения на входе: .....	24 В пост. тока $\pm 15\%$ (не более 37 В в течение 10 с)
Макс. входной ток .....	2,2 А
Средний входной ток для FC 302 .....	0,9 А
Макс. длина кабеля .....	75 м
Емкость нагрузки на входе .....	< 10 мкФ
Задержка при подаче питания .....	< 0,6 с

С защитой входов.

Номера выводов:

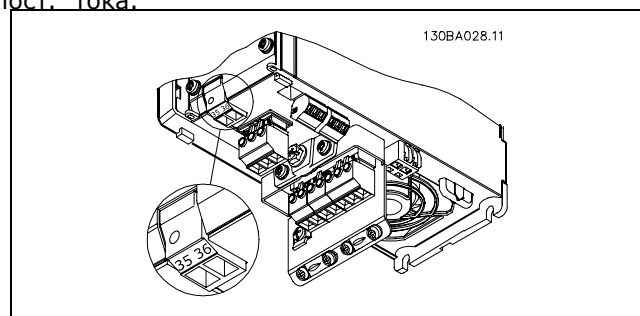
Вывод 35: - внешнего источника питания 24 В пост. тока.

Вывод 36: + внешнего источника питания 24 В пост. тока.

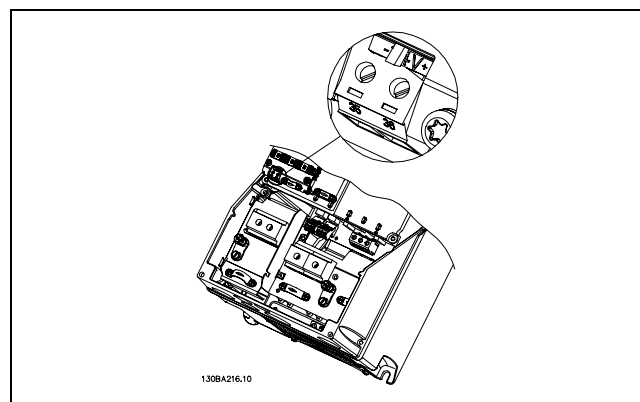
Выполните следующие операции.

1. Снимите местную панель управления или закрывающий щиток
2. Снимите крышку, закрывающую соединительную колодку
3. Снимите колодку платы развязки и пластмассовую крышку снизу
4. Вставьте дополнительный резервный источник питания 24 В пост. тока в дополнительное гнездо
5. Установите плату развязки для кабелей
6. Установите крышку соединительной колодки и местную панель управления или закрывающий щиток.

При питании цепи управления от дополнительного резервного источника МСВ 107 с напряжением 24 В пост. тока внутренний источник 24 В автоматически отключается.



Подключение к резервному источнику питания 24 В пост. тока (преобразователи мощностью  $\leq 7,5$  кВт).



Подключение к резервному источнику питания 24 В пост. тока (преобразователи мощностью 11-22 кВт).

## — Выбор FC 300 —

□ **Тормозные резисторы**

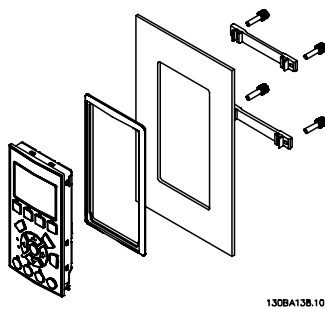
Тормозные резисторы используются в применениях, в которых требуется высокое быстродействие или приходится производить торможение нагрузки с большим моментом инерции. Тормозной резистор служит для отбора энергии из цепи постоянного тока преобразователя частоты.

Кодовые номера тормозных резисторов: См. раздел *Заказ*.

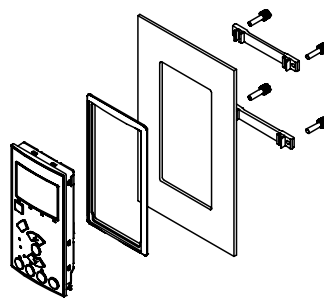
□ **Выносной монтажный комплект для LCP**

Местная панель управления (LCP) может быть установлена на передней панели шкафа с помощью выносного монтажного комплекта. Корпус имеет степень защиты IP65. Момент затяжки крепежных винтов должен быть макс. 1 Нм.

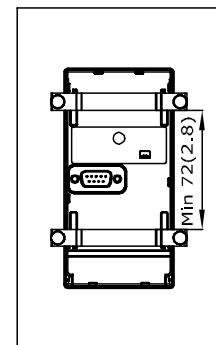
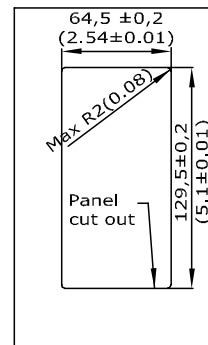
Технические данные	
Корпус:	IP 65, передняя панель
Максимальная длина кабеля между VLT и блоком:	3 м
Стандарт связи:	RS 485



130BA138.10



130BA200.10



130BA139.11

□ **Комплект принадлежностей для корпуса IP 21/IP 4X/ ТИП 1**

IP 20/IP 4X top/ ТИП 1- дополнительный набор для корпуса, пригодный для малогабаритных блоков IP 20. Если используется комплект принадлежностей для корпуса, блок IP 20 должен быть доработан так, чтобы он соответствовал комплекту IP 21/ 4X top/ТИП 1.

IP 4X top может использоваться со всеми стандартными вариантами преобразователей FC 30X со степенью защиты IP20.

## — Выбор FC 300 —

### □ Комплект корпуса IP 21/тип 1

- A - Верхняя крышка
- B - Наличник
- C - Основание
- D - Крышка основания
- E - Винт (винты)

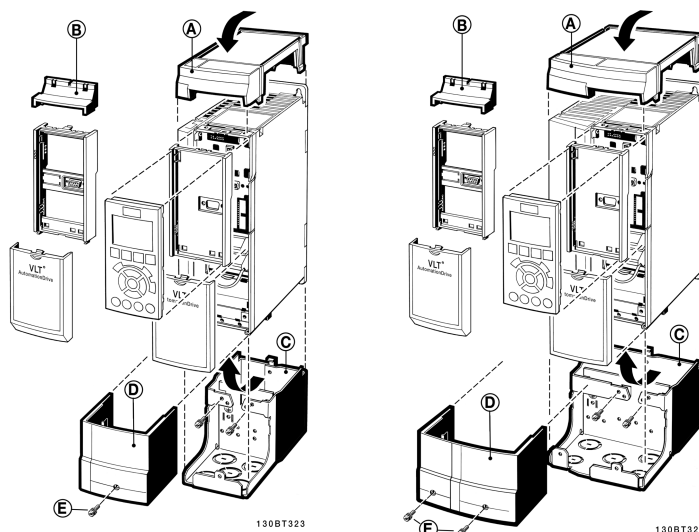
Установите верхнюю крышку как показано на рисунке. Если используется дополнительное устройство A или B, должен быть установлен наличник, закрывающий ввод сверху.

Поместите основание C под привод и с помощью скоб из комплекта принадлежностей закрепите кабели надлежащим образом.

Отверстия для кабельных уплотнений:

Типоразмер A2: 2xPG16 (1/2") 3xPG21 (3/4")

Типоразмер A3: 3xPG16 (1/2") 3xPG21 (3/4")



### □ LC-фильтры

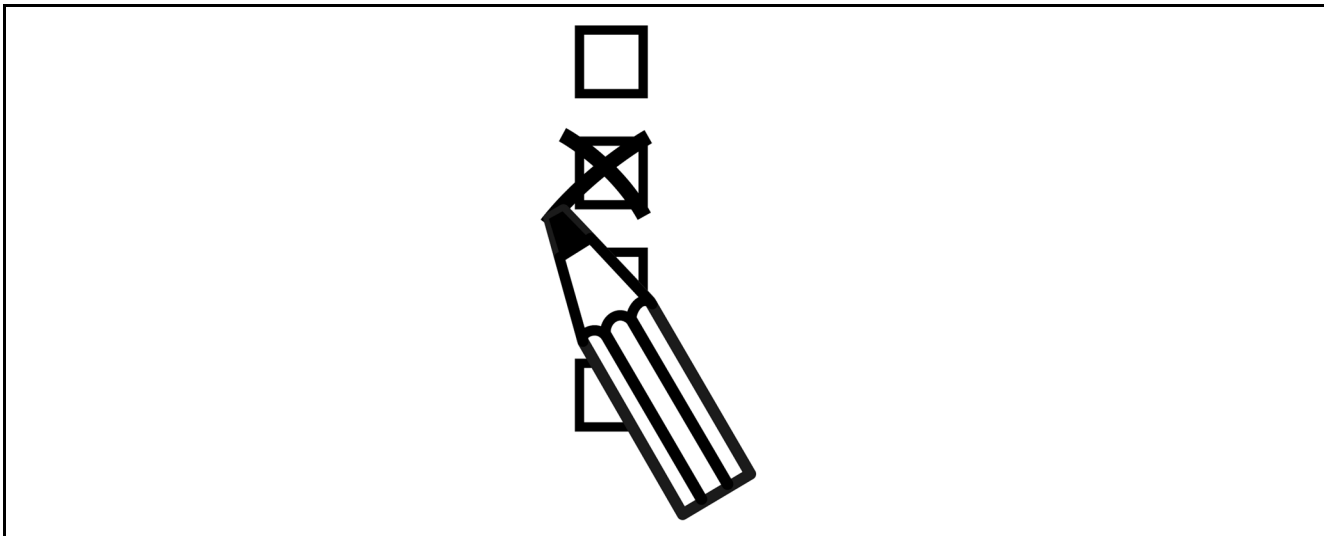
Когда двигатель управляется преобразователем частоты, от двигателя слышен резонансный шум. Этот шум, обусловленный конструкцией двигателя, возникает при каждой коммутации инвертора в преобразователе частоты. Таким образом, частота резонансного шума соответствует частоте коммутации преобразователя частоты.

В случае преобразователей частоты серии FC 300 корпорация Danfoss может предложить LC-фильтр для снижения акустического шума двигателя.

Этот фильтр уменьшает время нарастания напряжения, пиковое напряжение на нагрузке  $U_{PEAK}$  и ток пульсаций  $\Delta I$ , поступающий в двигатель, благодаря чему ток и напряжение становятся практически синусоидальными. В результате, акустический шум двигателя снижается до минимума.

Ток пульсаций в катушках LC-фильтра также вызывает некоторый шум. Эта проблема решается путем встраивания фильтра в шкаф или аналогичным образом.

## Заказ



**□ Конфигуратор привода**

Преобразователь частоты FC 300 можно спроектировать в соответствии с требованиями применения, пользуясь системой номеров для заказа.

В серии FC 300 можно заказать стандартные приводы и приводы с встроенными дополнительными устройствами, отправив строку кода типа, описывающую изделие, в местное торговое представительство Danfoss, эта строка имеет вид:

FC-302PK75T5E20H1BGCXXXSXXXXA0VXCXXXD0

Значение символов в строке можно найти на страницах, где приводятся номера для заказов, в главе *Выбор VLT*. В примере выше в приводе установлены плата Profibus DP V1 и дополнительное резервное устройство питания 24 В пост. тока.

Номера для заказов стандартных вариантов FC 300 можно также найти в главе *Выбор VLT*.

С помощью Конфигуратора привода в сети Интернет можно скомпоновать подходящий привод для надлежащего применения и сформировать строку кода типа. Конфигуратор привода автоматически формирует восьмиразрядный торговый номер, который должен быть передан в местное торговое представительство.

Кроме того, можно создать список проектов с несколькими изделиями и направить его представителю по сбыту продукции Danfoss.

Конфигуратор привода можно найти на сайте в глобальной сети Интернет [www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives).

**□ Код типа в форме заказа**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
FC-	O	P																				X	X	S	X	X	X	X	A	B	C							D
																																						130BA052.13

Группы изделий

Серия VLT



— Заказ —

Номинальная мощность	8-10	<input type="button" value="v"/>
Назначение	7	<input type="button" value="v"/>
Фазы	11	<input type="button" value="v"/>
Напряжение сети	12	<input type="button" value="v"/>
Корпус	14-15	<input type="button" value="v"/>
Тип корпуса		<input type="button" value="v"/>
Класс корпуса		<input type="button" value="v"/>
Напряжение питания цепей управления		<input type="button" value="v"/>
Аппаратная конфигурация		<input type="button" value="v"/>
Фильтр ВЧ-помех	16-17	<input type="button" value="v"/>
Тормоз	18	<input type="button" value="v"/>
Дисплей (LCP)	19	<input type="button" value="v"/>
Покрытие плат печатного монтажа	20	<input type="button" value="v"/>
Сетевая опция	21	<input type="button" value="v"/>
Адаптация А	22	<input type="button" value="v"/>
Адаптация В	23	<input type="button" value="v"/>
Выпуск ПО	24-27	<input type="button" value="v"/>
Язык ПО	28	<input type="button" value="v"/>
Опции А	29-30	<input type="button" value="v"/>
Опции В	31-32	<input type="button" value="v"/>
Опции С0, МСО	33-34	<input type="button" value="v"/>
Опции С1	35	<input type="button" value="v"/>
ПО опции С	36-37	<input type="button" value="v"/>
Опции D	38-39	<input type="button" value="v"/>



Наименование	Поз.	Возможный выбор
Группы изделий	1-3	FC 30x
Серия привода	4-6	FC 301 FC 302
Номинальная мощность	8-10	0,25 - 22 кВт
Назначение		
Фазы	11	Три фазы (Т)

Напряжение сети	11-12	Т 2: 200-240 В перем. тока Т 4: 380-480 В перем. тока Т 5: 380-500 В перем. тока Т 6: 525-600 В перем. тока
Корпус	14-15	E20: IP20 E21: IP 21/NEMA, тип 1 E55: IP 55/NEMA, тип 12 Z20: IP 20, без опций С и D Z21: IP 21 Без опций С и D
Фильтр ВЧ-помех	16-17	H1: фильтр ВЧ-помех, класс А1/В1 H2: без фильтра ВЧ-помех, соответствует классу 2
Тормоз	18	В: с тормозным прерывателем Х: без тормозного прерывателя Т: безопасный останов, без тормоза (FC 301 только в корпусе Z) U: тормозной прерыватель для аварийного останова (FC 301 только в корпусе Z)
Дисплей	19	G: местная графическая панель управления (GLCP) N: местная цифровая панель управления (NLCP) X: без местной панели управления
Покрытие плат печатного монтажа	20	С: плата печатного монтажа с покрытием Х: плата печатного монтажа без покрытия
Сетевая опция	21	Х: без сетевой опции 1: отключение сети
Адаптация	22	Запасной
Адаптация	23	Запасной
Выпуск ПО	24-27	Действующее ПО
Язык ПО	28	

## — Заказ —

Опции А	29-30	A0: MCA 101, Profibus DP V1 A4: MCA 104, DeviceNet A6: MCA 105 CANOpen AX: без шины fieldbus
Опции В	31-32	ВХ: без дополнительных устройств ВК: MCB 101, дополнительное устройство ввода/вывода общего назначения ВR: MCB 102 дополнительный энкодер ВU: MCB 103, дополнительный резолвер ВР: MCB 105, дополнительные реле ВZ: MCB 108, Интерфейс ПЛК повышенной надежности
Опции С0, МС0	33-34	
Опции С1	35	
ПО опции С	36-37	
Опции D	38-39	DX: без дополнительных устройств D0: Резервный источник постоянного тока



## □ Номера для заказа

### □ Номера для заказа: Дополнительные устройства и принадлежности

Тип	Наименование	№ для заказа	
<b>Различные устройства</b>			
Разъем цепи постоянного тока	Клеммная колодка для подключения цепи постоянного тока на корпусе типоразмера A2/A3	130B1064	
Комплект принадлежностей для корпуса IP 21/4X top/ТИП 1	Корпус, типоразмер A2: IP21/IP 4X Top/ТИП 1	130B1122	
Комплект принадлежностей для корпуса IP 21/4X top/ТИП 1	Корпус, типоразмер A3: IP21/IP 4X Top/ТИП 1	130B1123	
Разъем D-Sub 9 для Profibus	Комплект разъема для IP20	130B1112	
Комплект для верхнего ввода Profibus	Комплект для верхнего ввода для подключения Profibus	130B0524 <sup>1)</sup>	
Клеммные колодки	Винтовые клеммные колодки для замены подпружиненных выводов Соединители: 1 на 10 контактов, 1 на 6 контактов и 1 на 3 контакта	130B1116	
<b>LCP</b>			
LCP 101	Местная цифровая панель управления (NLCP)	130B1124	
LCP 102	Местная графическая панель управления (GLCP)	130B1107	
Кабель для LCP	Отдельный кабель для LCP (3 м)	175Z0929	
Комплект для LCP	Установочный комплект для панели, включающий местную графическую панель управления, крепления, кабель (3 м) и прокладку	130B1113	
Комплект для LCP	Установочный комплект для панели, включающий местную цифровую панель управления, крепления, кабель (3 м) и прокладку	130B1114	
Комплект для LCP	Установочный комплект для панелей всех типов, включающий крепления, кабель (3 м) и прокладку	130B1117	
<b>Дополнительные платы для гнезда А (без покрытия / с покрытием)</b>		<b>Без покрытия</b>	<b>С покрытием</b>
MCA 101	Дополнительная плата Profibus DP V0/V1	130B1100	130B1200
MCA 104	Дополнительная плата DeviceNet	130B1102	130B1202
MCA 105	CANopen	130B1103	
<b>Дополнительные платы для гнезда В</b>			
MSB 101	Плата ввода/вывода общего назначения	130B1125	
MSB 102	Плата энкодера	130B1115	
MSB 103	Плата резолвера	130B1127	130B1227
MSB 105	Плата реле	130B1110	
MSB 108	Интерфейс ПЛК повышенной надежности (преобразователь постоянного тока в постоянный)	130B1120	

1) Только для IP21 / мощность > 11 кВт

## — Заказ —

Тип	Наименование	№ для заказа	
<b>Дополнительная плата для гнезда D</b>			
МСВ 107	Резервное питание 24 В пост. тока	130B1108	130B1208
<b>Внешние дополнительные устройства</b>			
Ethernet IP	Главное устройство Ethernet	175N2584	
<b>Запасные части</b>			
Плата управления FC 302	Исполнение с покрытием	130B1109	
Плата управления FC 301	Исполнение с покрытием	130B1126	
Вентилятор А2	Вентилятор, корпус типоразмера А2	130B1009	
Вентилятор А3	Вентилятор, корпус типоразмера А3	130B1010	
Пакет с комплектом принадлежностей В	Пакет с комплектом принадлежностей, корпус типоразмера А2	130B0509	
Пакет с комплектом принадлежностей С	Пакет с комплектом принадлежностей, корпус типоразмера А3	130B0510	
1) Только для IP21 / мощность > 11 кВт			

Дополнительные устройства можно заказать с установкой на заводе-изготовителе преобразователя, см. информацию для заказа.

Информацию о совместимости периферийной шины (fieldbus) и дополнительных устройств для прикладных задач с более старыми версиями ПО можно получить у поставщика изделий Danfoss.



Номера для заказа: тормозные резисторы

Сеть 200-240 В

FC 301 / FC 302															
Выбранный резистор															
FC 301/ FC 302	P <sub>motor</sub> [кВт]	R <sub>min</sub> [Ом]	R <sub>br,ном</sub> <sup>c</sup> [Ом]	Относительная длительность включения 10%			Относительная длительность включения 40%			В алюминиевом корпусе (Flatpack) IP65		Макс. нагрузочный момент <sup>b</sup>			
				R <sub>rec</sub> [Ом]	P <sub>br max</sub> [кВт]	Номер для заказа	R <sub>rec</sub> [Ом]	P <sub>br max</sub> [кВт]	Номер для заказа	R <sub>rec</sub> на элемент [Ом]	Относительная длительность включения		Номер для заказа		
PK25	0.25	420	466.7	425	0.095	1841	425	0.430	1941	4300м/100Вт	8	175Uxxxx	1002	145%	160%
PK37	0.37	284	315.3	310	0.250	1842	310	0.800	1942	3100м/200Вт	16	0984	0984	145%	160%
PK55	0.55	190	211.0	210	0.285	1843	210	1.350	1943	2100м/200Вт	9	0987	0987	145%	160%
PK75	0.75	139	154.0	145	0.065	1820	145	0.260	1920	1500м/100Вт	14	1005	1005	145%	160%
PK75	0.75	139	154.0	-	-	-	-	-	-	1500м/200Вт	40	0989	0989	145%	160%
P1K1	1.1	90	104.4	90	0.095	1821	90	0.430	1921	1000м/100Вт	8	1006	1006	145%	160%
P1K1	1.1	90	104.4	-	-	-	-	-	-	1000м/200Вт	20	0991	0991	145%	160%
P1K5	1.5	68	75.7	65	0.250	1822	65	0.800	1922	750м/200Вт	16	0992	0992	145%	160%
P2K2	2.2	46	51.0	50	0.285	1823	50	1.00	1923	500м/200Вт	9	0993	0993	145%	160%
P3K0	3	33	37.0	35	0.430	1824	35	1.35	1924	350м/200Вт	5.5	0994	0994	145%	160%
P3K0	3	33	37.0	-	-	-	-	-	-	720м/200Вт	12	2X0992 <sup>a</sup>	2X0992 <sup>a</sup>	145%	160%
P3K7	3.7	25	29.6	25	0.800	1825	25	3.00	1925	270м/200Вт	4	0995	0995	145%	160%

<sup>a</sup> Закажите два резистора, резисторы должны быть включены параллельно.

<sup>b</sup> Макс. нагрузка с резистором в стандартной программе Danfoss.

<sup>c</sup> R<sub>br,ном</sub> - номинальное (рекомендуемое) сопротивление резистора, при котором обеспечивается мощность торможения на валу двигателя, составляющая 137% / 145% / 140% в течение 1 минуты

Номера для заказа: тормозные резисторы

Сеть 380-500 В / 380-480 В

FC 301 / FC 302														
Выбранный резистор														
Стандарт IP 20														
FC 301/ FC 302	P <sub>motor</sub>	R <sub>min</sub>	R <sub>br,ном<sup>с</sup></sub>	Относительная длительность включения 10%			Относительная длительность включения 40%			В алюминиевом корпусе (Flatpack) IP65				
				R <sub>rec</sub>	P <sub>br,max</sub>	Номер для заказа	R <sub>rec</sub>	P <sub>br,max</sub>	Номер для заказа	R <sub>rec</sub> на элемент	Относительная длительность включения	Номер для заказа	Макс. нагрузочный момент <sup>б</sup>	
	[кВт]	[Ом]	[Ом]	[кВт]	[кВт]	175Uxxxx	[Ом]	[кВт]	175Uxxxx	[Ом]	%	175Uxxxx	FC 301	FC 302
PK37	0.37	620	1360.2	620	0.065	1840	830	0.450	1976	8300м/100ВТ	20	1000	137%	160%
PK55	0.55	620	915.0	620	0.065	1840	830	0.450	1976	8300м/100ВТ	20	1000	137%	160%
PK75	0.75	601	667.6	620	0.065	1840	620	0.260	1940	6200м/100ВТ	14	1001	137%	160%
PK75	0.75	601	667.6	-	-	-	-	-	-	6200м/200ВТ	40	0982	137%	160%
P1K1	1.1	408	452.8	425	0.095	1841	425	0.430	1941	4300м/100ВТ	8	1002	137%	160%
P1K1	1.1	408	452.8	-	-	-	-	-	-	4300м/200ВТ	20	0983	137%	160%
P1K5	1.5	297	330.4	310	0.250	1842	310	0.800	1942	3100м/200ВТ	16	0984	137%	160%
P2K2	2.2	200	222.6	210	0.285	1843	210	1.35	1943	2100м/200ВТ	9	0987	137%	160%
P3K0	3	145	161.4	150	0.430	1844	150	2.00	1944	1500м/200ВТ	5.5	0989	137%	160%
P3K0	3	145	161.4	-	-	-	-	-	-	3000м/200ВТ	12	2X0985 <sup>а</sup>	137%	160%
P4K0	4	108	119.6	110	0.600	1845	110	2.40	1945	2400м/200ВТ	11	2X0986 <sup>а</sup>	137%	160%
P5K5	5.5	77	86.0	80	0.850	1846	80	3.00	1946	1600м/200ВТ	6.5	2X0988 <sup>а</sup>	137%	160%
P7K5	7.5	56	62.4	65	1.0	1847	65	4.50	1947	1300м/200ВТ	4	2X0990 <sup>а</sup>	137%	160%
P11K	11	38	42.1	40	1.8	1848	40	5.00	1948	500м/200ВТ	9	0993	137%	160%
P15K	15	27	30.5	30	2.8	1849	30	9.30	1949	350м/200ВТ	5.5	0994	137%	160%
P15K	15	27	30.5	-	-	-	-	-	-	720м/200ВТ	12	2X0992 <sup>а</sup>	137%	160%
P18K	18.5	22	24.5	25	3.5	1850	25	12.70	1950	500м/200ВТ	11	2X0993 <sup>а</sup>	137%	160%
P22K	22	18	20.3	20	4.0	1851	20	13.00	1951	400м/200ВТ	6.5	2X0996 <sup>а</sup>	137%	160%

<sup>а</sup> Закажите два резистора, резисторы должны быть включены параллельно.

<sup>б</sup> Макс. нагрузка с резистором в стандартной программе Danfoss.

<sup>с</sup> R<sub>br,ном</sub> - номинальное (рекомендуемое) сопротивление резистора, при котором обеспечивается мощность торможения на валу двигателя, составляющая 137% / 145% / 160% в течение 1 минуты



## — Заказ —

□ **Номера для заказа: Фильтры гармоник**

Фильтры гармоник предназначены для уменьшения гармоник в сети.

- ANF 010: искажение тока 10%
- ANF 005: искажение тока 5%

380-415 В, 50 Гц				
I <sub>АНФ,N</sub>	Типовой применяемый двигатель [кВт]	Номер для заказа изделия Danfoss		FC 301 / FC 302:
		АНФ 005	АНФ 010	
10 А	4, 5.5	175G6600	175G6622	P4K0, P5K5
19 А	7.5	175G6601	175G6623	P7K5
46 А	11	175G6602	175G6624	P11K
35 А	15, 18.5	175G6603	175G6625	P15K, P18K
43 А	22	175G6604	175G6626	P22K

440-480 В, 60 Гц				
I <sub>АНФ,N</sub>	Типовой применяемый двигатель [л.с.]	Номер для заказа изделия Danfoss		FC 301 / FC 302:
		АНФ 005	АНФ 010	
19 А	10, 15	175G6612	175G6634	P7K5
26 А	20	175G6613	175G6635	P15K
35 А	25, 30	175G6614	175G6636	P18K, P22K

500 В, 50 Гц				
I <sub>АНФ,N</sub>	Типовой применяемый двигатель [кВт]	Номер для заказа изделия Danfoss		FC 301 / FC 302:
		АНФ 005	АНФ 010	
10 А	4, 5.5	175G6644	175G6656	P4K0, P5K5
19 А	7.5, 11	175G6645	175G6634	P7K5, P11K
26 А	15, 18.5	175G6646	175G6635	P15K, P18K
35 А	22	175G6647	175G6636	P22K

Согласование преобразователя частоты и фильтра рассчитано исходя из напряжения 400В/480В, подключения типового (4 полюсного) двигателя в качестве нагрузки и обеспечения крутящего момента, равного 160% от номинального.

## — Заказ —

□ **Номера для заказа: Модули LC-фильтров,  
200-240 В~**

3 x 200-240						
FC 301/ FC 302	Корпус LC-фильтра	Номинальный ток при 200 В	Макс. момент при СТ/VT	Макс. выходная частота	Номер для заказа	
PK25 - P1K5	Bookstyle IP 20	7,8 А	160%	120 Гц	175Z0825	
P2K2 - P3K7	Bookstyle IP 20	15,2 А	160%	120 Гц	175Z0826	
PK25 - P3K7	Compact IP 20	15,2 А	160%	120 Гц	175Z0832	

**Внимание!**

При использовании LC-фильтров частота коммутации должна составлять не менее 4,5 кГц (см. параметр 14-01).

□ **Номер для заказа: Модули LC-фильтров,  
380-500 В перем. тока**

3 x 380-500						
FC 301 / FC 302	Корпус LC-фильтра	Номинальный ток при 400/500 В	Макс. момент при СТ/VT	Макс. выходная частота	Мощность рассеивания	Номер для заказа
PK37-P3K0	Bookstyle IP20	7,2 А / 6,3 А	160%	120 Гц	-	175Z0825
P4K0-P7K5	Bookstyle IP20	16 А / 14,5 А	160%	120 Гц	-	175Z0826
PK37-P7K5	Compact IP20	16 А / 14,5 А	160%	120 Гц	-	175Z0832
P11K	Compact IP20	24 А / 21,7 А	160%	60 Гц	125 Вт	175Z4606
P15K	Compact IP20	32 А / 27,9 А	160%	60 Гц	130 Вт	175Z4607
P18K	Compact IP20	37,5 А / 32 А	160%	60 Гц	140 Вт	175Z4608
P22K	Compact IP20	44 А / 41,4 А	160%	60 Гц	170 Вт	175Z4609
P11K	Compact IP20	32 А / 27,9 А	110%	60 Гц	130 Вт	175Z4607
P15K	Compact IP20	37,5 А / 32 А	110%	60 Гц	140 Вт	175Z4608
P18K	Compact IP20	44 А / 41,4 А	110%	60 Гц	170 Вт	175Z4609
P22K	Compact IP20	61 А / 54 А	110%	60 Гц	250 Вт	175Z4610

Относительно LC-фильтров на напряжение 525 - 600 В обращайтесь в компанию Danfoss.

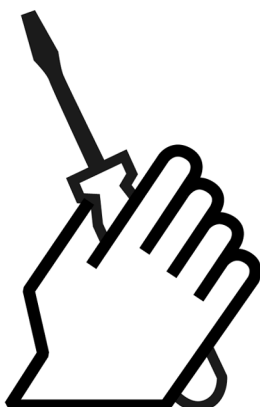
**Внимание!**

При использовании LC-фильтров частота коммутации должна быть не менее 4,5 кГц (см. параметр 14-01).

— Заказ —

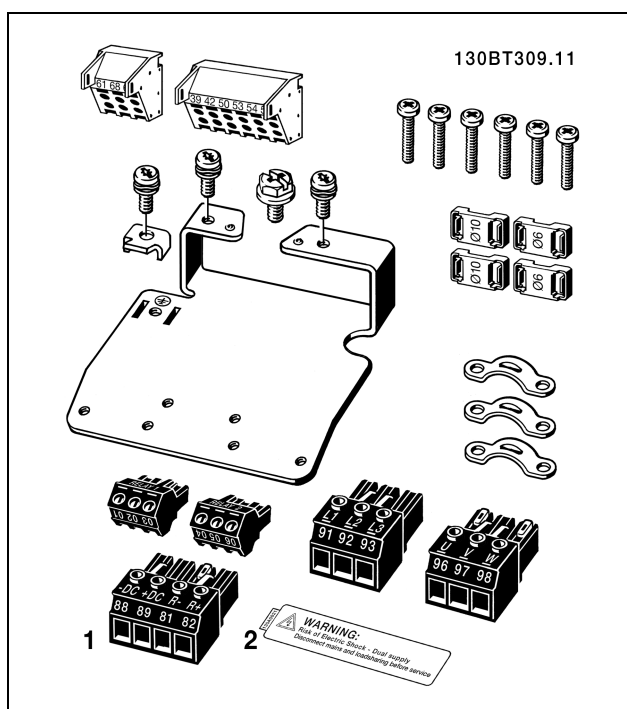


## Монтаж



### □ Механический монтаж

- Пакет с принадлежностями для преобразователей мощностью  $\leq 7,5$  кВт  
В пакете с принадлежностями преобразователя FC 300 находятся следующие детали.

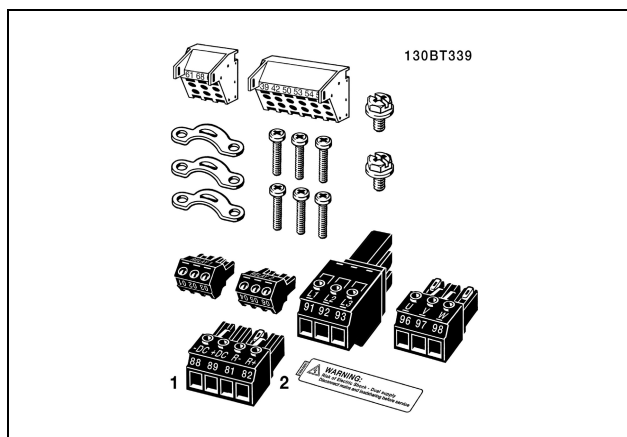


1 и 2 поставляются только с устройствами, имеющими тормозной прерыватель.  
Для FC 301 предусмотрен только один разъем реле. ( $\leq 7,5$  кВт)  
Для подключения звена постоянного тока (распределения нагрузки) можно отдельно заказать разъем 1 (номер для заказа 130B1064).



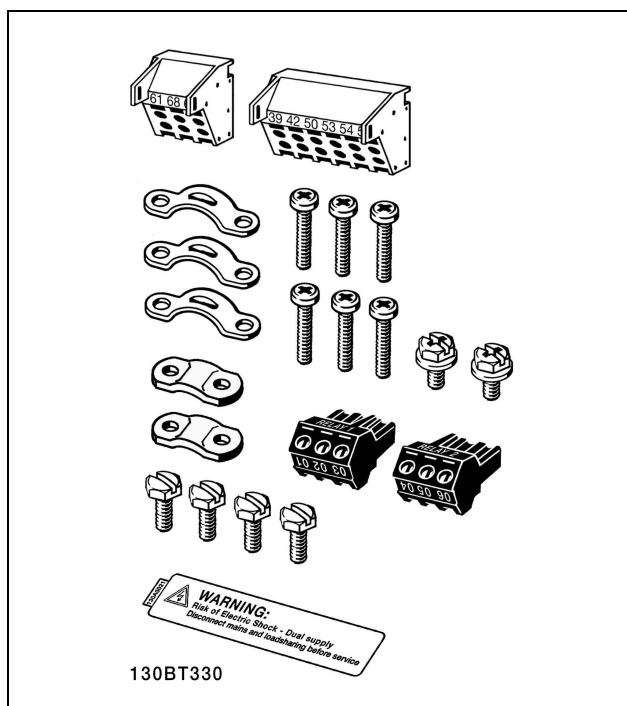
— Монтаж —

**Пакет с принадлежностями для преобразователей мощностью ≤ 7.5 кВт, степень защиты IP 55**



1 и 2 поставляются только с устройствами, имеющими тормозной прерыватель.  
Для преобразователя FC 301 предусмотрен только один разъем реле. (≤ 7,5 кВт, IP55)

**Пакет с принадлежностями для преобразователей мощностью 11-22 кВт**



Для преобразователя FC 301 предусмотрен только один разъем реле. (11-22 кВт)



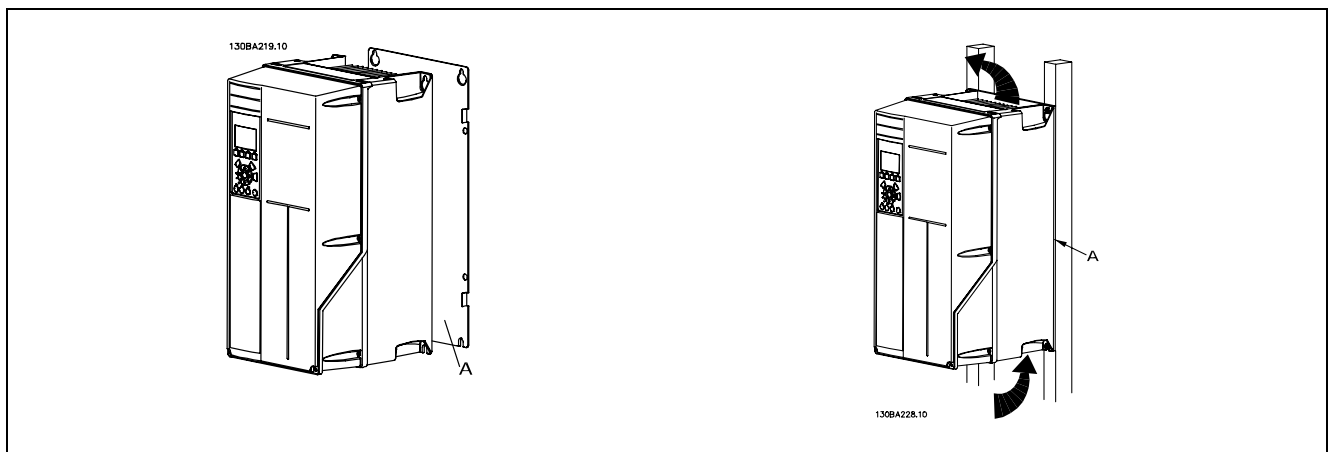
## — Монтаж —

### □ Механический монтаж

1. Просверлите отверстия в соответствии с указанными размерами.
2. Необходимо использовать винты, пригодные для крепления устройства FC 300 на выбранной для монтажа поверхности. Все четыре винта следует затянуть.

FC 300 со степенью защиты IP20 могут устанавливаться бок о бок, рядом друг с другом. Вследствие необходимости охлаждения сверху и снизу преобразователя FC 300 необходимо обеспечить промежуток не менее 100 мм для беспрепятственного прохождения воздуха.

Задняя стена должна быть прочной.



### □ Требование по технике безопасности для механического оборудования



Обратите внимание на требования, касающиеся комплекта для встраивания и монтажа на месте эксплуатации. Чтобы избежать серьезных повреждений или травм, особенно при монтаже больших блоков, соблюдайте требования, приведенные в перечне.

Преобразователь частоты охлаждается циркулирующим воздухом.

Для защиты блока от перегрева следует обеспечить, чтобы температура окружающего воздуха *не поднималась выше максимальной температуры, установленной для преобразователя частоты*, и чтобы *не превышалась средняя температура за 24 часа*. Значения максимальной температуры и средней температуры за 24 часа приведены в разделе *Снижение номинальных параметров в зависимости от температуры окружающей среды*.

Если температура окружающего воздуха находится в пределах 45 - 55 °C, требуется понижение характеристик преобразователя частоты, см. *Снижение номинальных параметров в зависимости от температуры окружающей среды*.

Если не учитывать необходимость снижения характеристик в зависимости от температуры окружающей среды, срок службы преобразователя частоты уменьшается.

### □ Монтаж на месте эксплуатации

Для монтажа на месте эксплуатации рекомендуются комплекты IP 21/IP 4X top/ТИП 1 или блоки IP 54/55 (планируются).



## □ Электрический монтаж



### Внимание!

#### Общая информация о кабелях

Во всех случаях поперечное сечение провода должно соответствовать государственным и местным нормативам.

Момент затяжки		
Типоразмер ПЧ	Кабель для:	Момент затяжки
0,25 - 7,5 кВт	Сетевой, для тормозного резистора, кабель двигателя для распределения нагрузки	0,5 - 0,6 Нм 1,8 Нм
11 - 15 кВт	Сетевой, для тормозного резистора, кабель двигателя для распределения нагрузки	1,8 Нм
11 - 15 кВт	Кабель двигателя	1,8 Нм
	Реле	0,5 - 0,6 Нм
	Земля	2 - 3 Нм

## □ Удаление заглушек для дополнительных кабелей

1. Удалите кабельный ввод из преобразователя частоты (не оставляйте посторонних деталей в преобразователе частоты при удалении заглушек).
2. Кабельный ввод следует удерживать вокруг заглушки, которую предполагается удалить.
3. Теперь можно удалить заглушку с помощью прочного пробойника и молотка.
4. Очистите отверстие от заусенцев.
5. Установите кабельный ввод на преобразователь частоты.

## □ Подключение к сети и заземление



### Внимание!

Штепсельный разъем питания можно отсоединить.

Подключение сети осуществляется через главный выключатель, если он предусмотрен.

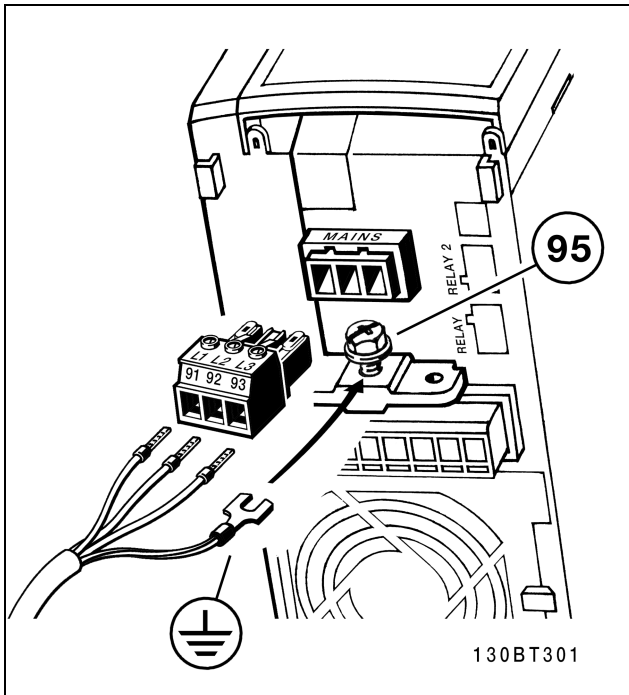
1. Убедитесь, что привод FC 300 заземлен надлежащим образом. Присоедините привод к заземлению (клемма 95). Используйте винт из пакета с комплектом дополнительных принадлежностей.
2. Вставьте вилку разъема с контактами 91, 92, 93 из пакета с принадлежностями в гнезда разъема MAINS (сеть) снизу привода FC 300.
3. Подключите сетевые провода к вилке сетевого разъема.



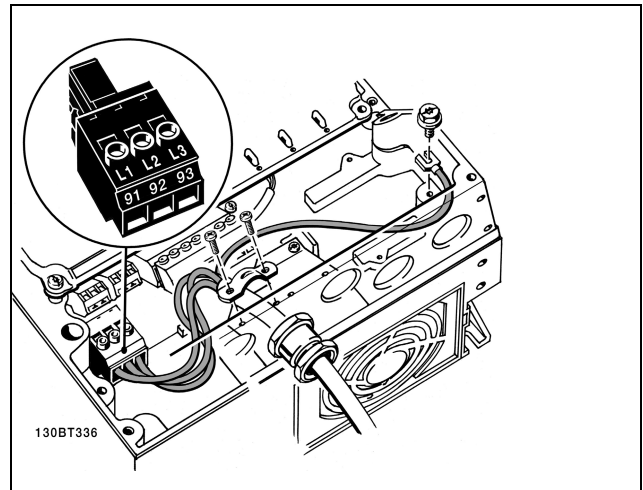
Кабель для подключения заземления должен иметь сечение не менее 10 мм<sup>2</sup> или необходимо использовать

два сетевых провода, рассчитанных на номинальный ток, с отдельными соединительными наконечниками в соответствии со стандартом EN 50178.

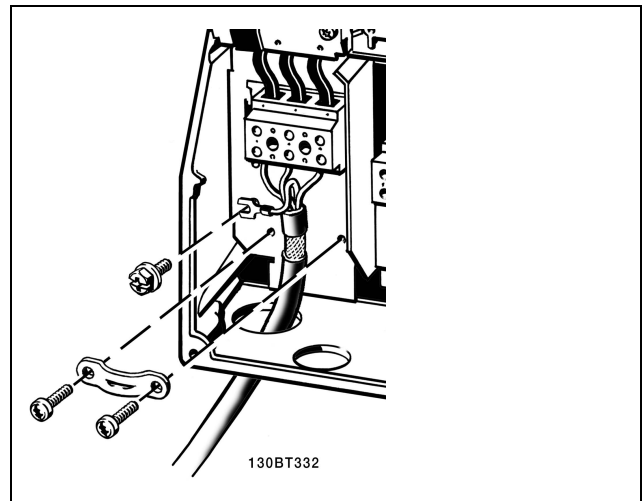
— Монтаж —



Подключение к питающей сети и заземлению (корпуса А2 и А3).



Подключение к питающей сети и заземлению (корпус А5).



Подключение к питающей сети и заземлению (корпуса В1 и В2).



**Внимание!:**

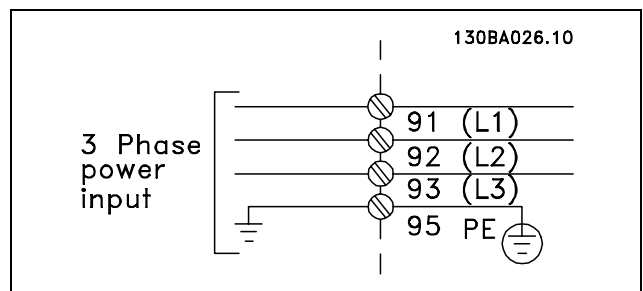
Убедитесь в том, что напряжение сети соответствует значению, указанному на паспортной табличке привода FC 300.



**Сеть IT**

Не подключайте преобразователи частоты на 400 В с фильтрами ВЧ-помех к источникам питания с напряжением между фазой и землей более 440 В.

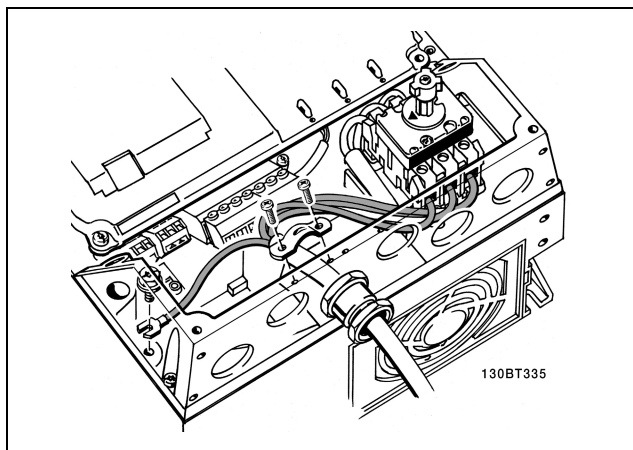
В сети с изолирующим трансформатором (IT) и в сети с заземлением в схеме треугольника (заземленная ветвь) напряжение сети между фазой и землей может превышать 440 В.



Клеммы сетевого питания и заземления.



— Монтаж —



Подключение к питающей сети и заземлению при наличии разъединителя (корпус А5).



### □ Подключение двигателя

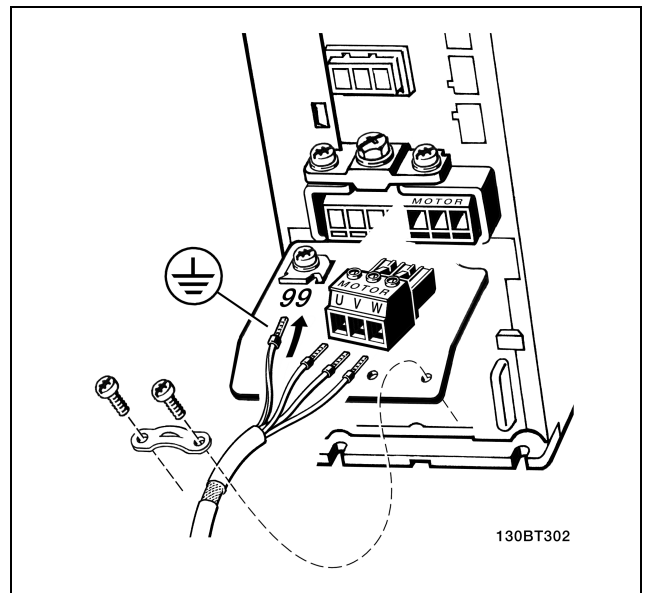
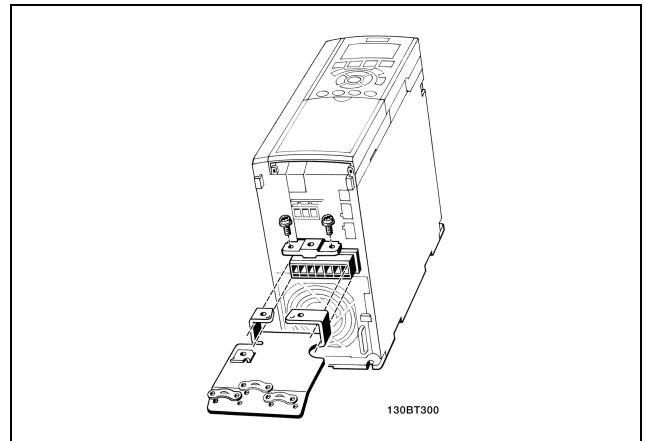


#### Внимание!

Кабель двигателя должен быть экранированным/бронированным.

Если используется неэкранированный/небронированный кабель, некоторые требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) окажутся невыполненными. Для получения дополнительных сведений см. *Технические требования по ЭМС*.

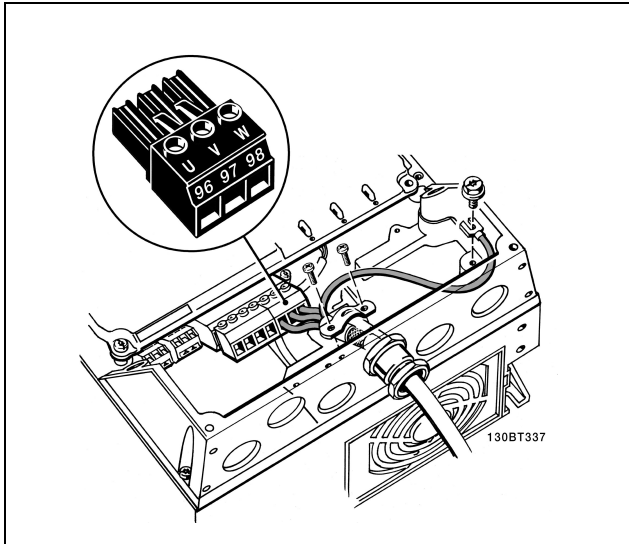
1. Прикрепите развязывающую панель снизу привода FC 300 с помощью винтов и шайб из пакета с комплектом принадлежностей.
2. Присоедините кабель двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), 98 (W).
3. Присоедините к зажиму заземления (клемма 99) на развязывающей панели винтами из пакета с комплектом принадлежностей.
4. Соедините клеммы 96 (U), 97 (V), 98 (W) и кабель двигателя с клеммами, имеющими надпись MOTOR (двигатель).
5. Прикрепите экранированный кабель к развязывающей панели винтами с шайбами из пакета с комплектом принадлежностей.



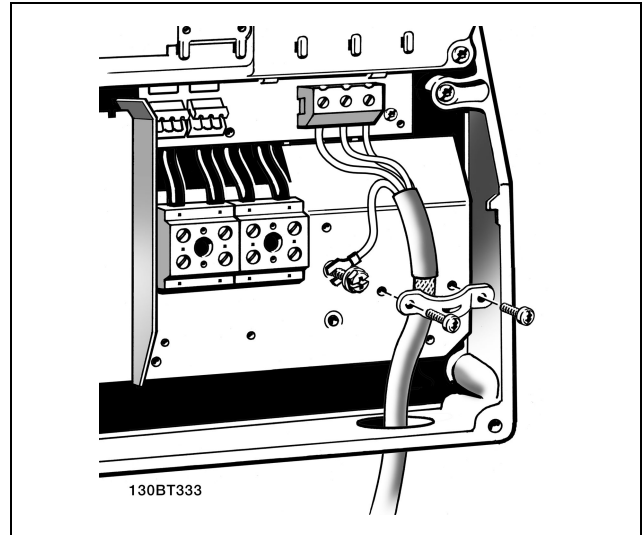
≤ 7,5 кВт (IP20)



— Монтаж —

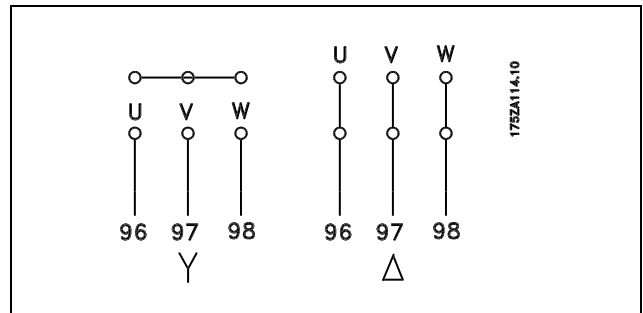


Подключение двигателя ≤ 7,5 кВт (IP55)



11-22 кВт IP21

К приводу FC 300 можно подключать стандартные трехфазные асинхронные двигатели любого типа. Маломощные электродвигатели обычно подключают по схеме звезды (230/400 В, D/Y). Мощные двигатели подключают по схеме треугольника (400/690 В, D/Y). Схема подключения и напряжение указаны на паспортной табличке двигателя.



**Внимание!**

При использовании двигателей без бумажной изоляции фаз или другого усиления изоляции, пригодного для работы с источником напряжения (таким, как преобразователь частоты), на выходе привода FC 300 следует установить LC-фильтр.

№	96	97	98	Напряжение двигателя составляет 0-100 % напряжения сети 3 провода от двигателя
	U	V	W	
	U1	V1	W1	6 проводов от двигателя, соединение треугольником
	W2	U2	V2	
	U1	V1	W1	6 проводов от двигателя, соединение звездой Проводники U2, V2, W2 соединяют по отдельности (дополнительный блок клемм)
№	99			Подключение заземления
	PE (защитное заземление)			

#### □ Кабели двигателей

Для правильного определения сечения и длины кабеля двигателя см. раздел *Общие технические характеристики*.

- Для обеспечения выполнения требований по излучению в соответствии с нормативами ЭМС используйте при подключении двигателя экранированный/бронированный кабель.
- Для снижения уровня помех и токов утечки следует использовать кабель двигателя, имеющий минимальную длину.
- Присоедините экран кабеля двигателя к развязывающей панели привода FC 300 и к металлическому корпусу двигателя.
- При подключении экрана используйте максимально возможную площадь контакта (кабельный хомут). Такое соединение выполняют с использованием монтажных приспособлений, входящих в комплект поставки привода FC 300.
- Избегайте монтажа с использованием скрученных концов экранированных оплеток, которые могут ухудшить эффект экранирования по высокой частоте.
- Если возникает необходимость разрезания экрана для установки выключателя или реле двигателя, экран следует продолжить с обеспечением минимально возможного сопротивления по переменному току.

#### □ Электрический монтаж кабелей двигателей

##### Экранирование кабелей

Не рекомендуется использовать при монтаже скручивание концов экрана (косы). Косы снижают эффект экранирования на повышенных частотах.

Если необходимо разорвать экран для монтажа выключателя или контактора двигателя, то следует восстановить его непрерывность, обеспечивая минимально возможное сопротивление на высокой частоте.

##### Длина и сечение кабелей

Преобразователь частоты должен проверяться с кабелем данной длины и данного сечения. При увеличении поперечного сечения возрастает емкость кабеля и, следовательно, может возрасти ток утечки, поэтому длину кабеля следует соответственно уменьшить.

##### Частота коммутации

При использовании преобразователей частоты вместе с LC-фильтрами, предназначенными для снижения акустических шумов двигателя, частота коммутации должна устанавливаться в *параметре 14-01* в соответствии с инструкцией к LC-фильтру.

##### Алюминиевые проводники

Не рекомендуется использовать алюминиевые провода. Алюминиевые провода можно подключать к клеммам, но поверхность проводника должна быть чистой, следует удалить пленку окислов, и перед подключением проводник необходимо защитить нейтральной вазелиновой смазкой, не содержащей кислот.

Кроме того, винт клеммы следует подтянуть через два дня, что обусловлено мягкостью алюминия. Важно обеспечить герметичное соединение, иначе поверхность алюминия вновь будет окисляться.



## □ Предохранители

### Защита отвления

Для того, чтобы защитить установку от опасностей поражения электрическим током и пожара, все отвления в установке, коммутационные устройства, машины и т. д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

### Защита от короткого замыкания

Преобразователь частоты должен иметь защиту от короткого замыкания для предотвращения опасности поражения электрическим током и пожара. Для защиты обслуживающего персонала и другого оборудования в случае внутренней неисправности в приводе компания Danfoss рекомендует применять указанные ниже предохранители. Преобразователь частоты обеспечивает полную защиту от короткого замыкания в случае короткого замыкания на выходе для двигателя.

### Защита от перегрузки по току.

Установите защиту от перегрузки для предотвращения опасности пожара из-за перегрева кабелей в установке. Преобразователь частоты снабжен внутренней защитой от превышения тока, которая может использоваться для защиты от перегрузки цепей, расположенных выше по сети (за исключением исполнений UL). См. пар. 4-18. Кроме того, для обеспечения защиты от превышения тока в установке могут использоваться предохранители или автоматические выключатели. Защита от превышения тока должна выполняться в соответствии с государственными нормативами.

Плавкие предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный ток 100 000 Аэфф (симметричная схема), максимальное напряжение 500 В.

### Без соответствия требованиям UL

Если требования UL/cUL не являются обязательными, рекомендуется применение следующих предохранителей, соответствующих стандарту EN50178.

Несоблюдение приведенных рекомендаций может привести к нежелательному повреждению преобразователя частоты в случае неисправности.

FC 30X	Макс. ток предохранителя	Напряжение	Тип
K25-K75	10A <sup>1)</sup>	200-240 В	тип gG
1K1-2K2	20A <sup>1)</sup>	200-240 В	тип gG
3K0-3K7	32A <sup>1)</sup>	200-240 В	тип gG
K37-1K5	10A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG
2K2-4K0	20A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG
5K5-7K5	32A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG
11K	63A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG
15K	63A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG
18K	63A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG
22K	80A <sup>1)</sup>	380-500 В	тип gG

1) Макс. токи предохранителей – см. государственные/международные правила выбора подходящего типоразмера предохранителя.



## — Монтаж —

## Соответствие техническим условиям UL

## 200-240 В

FC 30X	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
кВт	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
2-7.5	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1.1-2.2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3.0-3.7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R

## 380-500 В, 525-600 В

FC 30X	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
кВт	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1
0.37-1.5	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
2.2-4.0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5.5-7.5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11.0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40		A6K-40R
15.0	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50		A6K-50R
18.0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60		A6K-60R
22.0	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	5014006-100	KLS-R80		A6K-80R

В преобразователях частоты на 240 В предохранители KTS производства Bussmann могут использоваться вместо предохранителей KTN.

В преобразователях частоты на 240 В предохранители FWH производства Bussmann могут использоваться вместо предохранителей FWX.

В преобразователях частоты на 240 В предохранители KLSR производства LITTEL FUSE могут использоваться вместо плавких предохранителей KLNK.

В преобразователях частоты на 240 В предохранители L50S производства LITTEL FUSE могут использоваться вместо предохранителей L50K.

В преобразователях частоты на 240 В предохранители A6KR производства FERRAZ SHAWMUT могут использоваться вместо предохранителей A2KR.

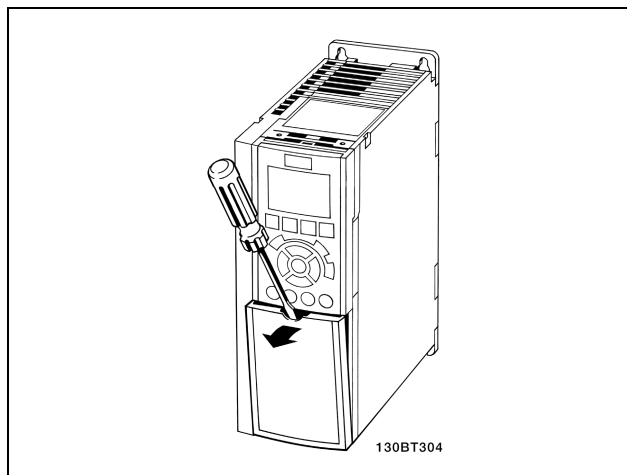
В преобразователях частоты на 240 В предохранители A50X производства FERRAZ SHAWMUT могут использоваться вместо предохранителей A25X.



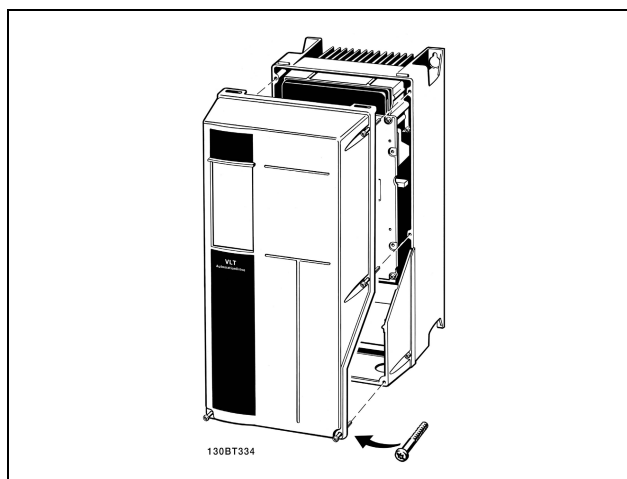
## — Монтаж —

□ **Доступ к клеммам управления**

Все клеммы для кабелей управления размещаются под крышкой клеммной колодки на передней панели преобразователя частоты. Снимите крышку клеммной колодки с помощью отвертки (см. рисунок).



Корпуса А1, А2 и А3



Корпуса А5, В1 и В2

□ **Клеммы управления (FC 301)**

Номера чертежей для справок:

1. Разъем цифровых входов/выходов с 8 контактами.
2. Разъем шины RS485 с 3 контактами.
3. Разъем аналоговых входов/выходов с 6 контактами.
4. Подключение USB.

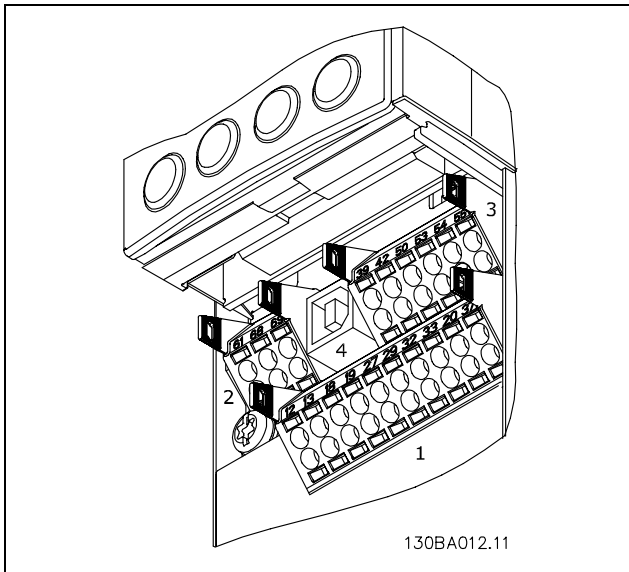
**Клеммы управления (FC 302)**

Номера чертежей для справок:

1. Разъем цифровых входов/выходов с 10 контактами.
2. Разъем шины RS485 с 3 контактами.
3. Разъем аналоговых входов/выходов с 6 контактами.

4. Подключение USB.

— Монтаж —



Клеммы управления (все корпуса)

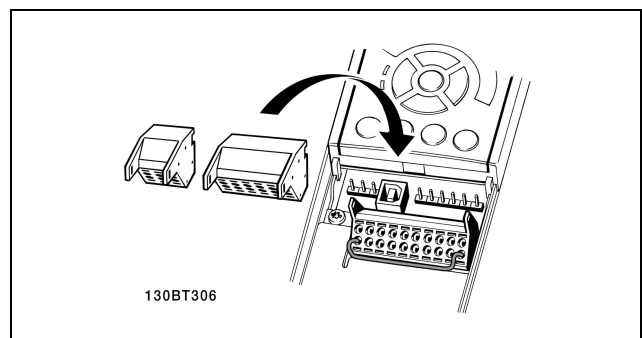
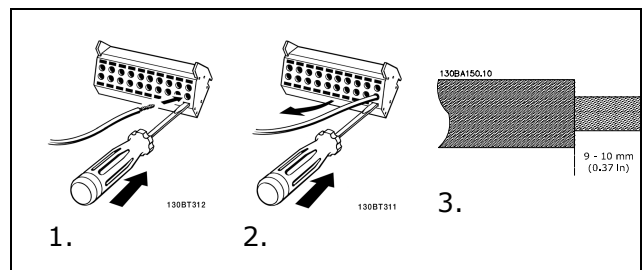
□ **Электрический монтаж, клеммы управления**

Для подключения провода к клемме:

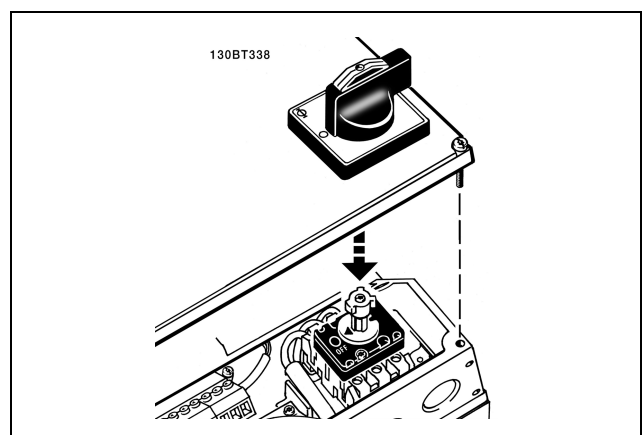
1. Зачистите изоляцию на длине 9-10 мм.
2. Вставьте отвертку в квадратное отверстие.
3. Вставьте провод в соседнее круглое отверстие.
4. Извлеките отвертку. Теперь провод закреплен в клемме.

Чтобы извлечь провод из клеммы:

1. Вставьте отвертку в квадратное отверстие.
2. Вытащите провод.



Сборка устройства со степенью защиты IP 55 / типа NEMA 12 (корпус A5) с разъединителем сети



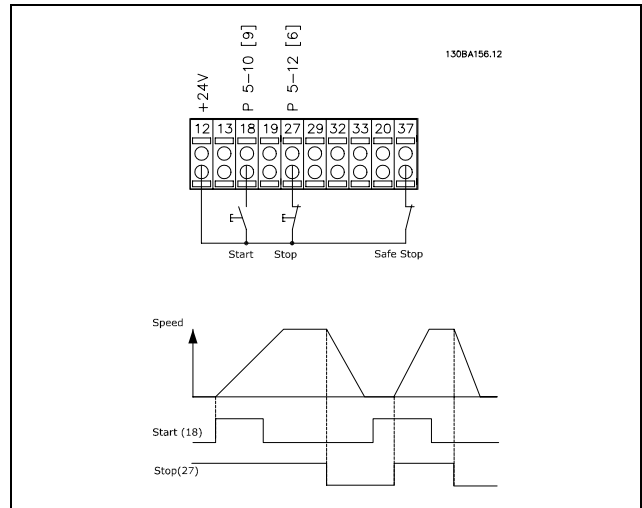
— Монтаж —

□ Пример типовой схемы подключения

1. Установите клеммы из пакета с комплектом принадлежностей на передней стороне привода FC 300.
2. Подключите клеммы 18, 27 и 37 (только для FC 302) к +24 V (клеммы 12/13)

Установки по умолчанию:

- 18 = пуск
- 27 = останов выбегом, инверсный
- 37 = безопасный останов, инверсный



□ Электрический монтаж, Кабели управления

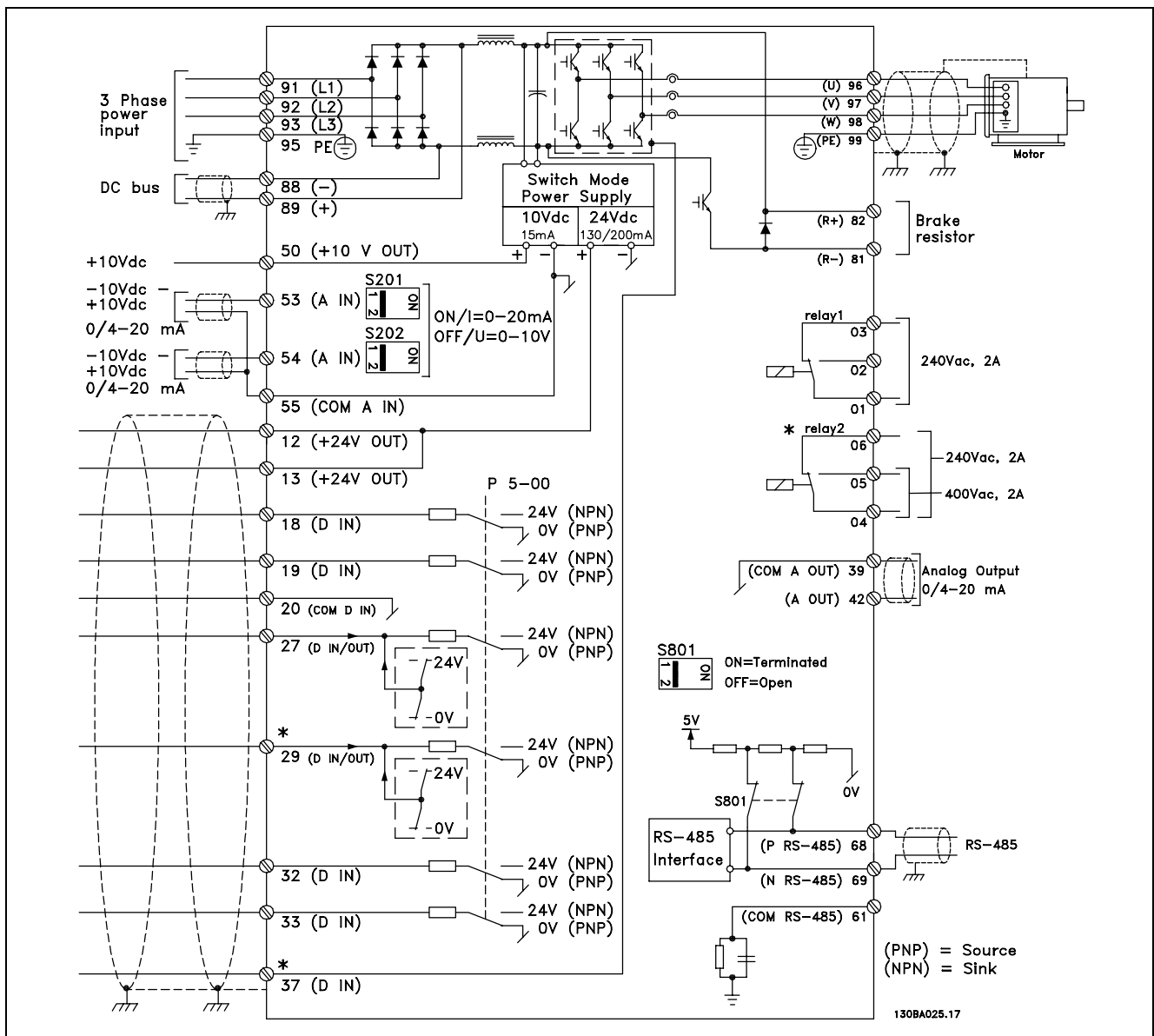


Схема электрических соединений всех выводов.

## — Монтаж —

Клемма 37 – это вход, который должен использоваться для безопасного останова. Указания по установке безопасного останова приведены в разделе *Установка безопасного останова*.

\* Клеммы 29 и 37, реле 2 отсутствуют в преобразователе FC 301.

Иногда, в зависимости от монтажа, при большой длине кабелей управления и кабелей аналоговых сигналов в замкнутых контурах заземления могут протекать токи с частотой 50/60 Гц, обусловленные помехами от кабелей сети электропитания.

В таком случае следует разорвать экран кабеля или установить между экраном и шасси конденсатор емкостью 100 нФ.

Цифровые и аналоговые входы и выходы следует подключать к общим клеммам FC 300 (клеммы 20, 55, 39) отдельными проводами, чтобы исключить взаимное влияние токов заземления сигналов обеих групп. Например, переключение цифрового входа может создавать помехи для сигнала аналогового входа.

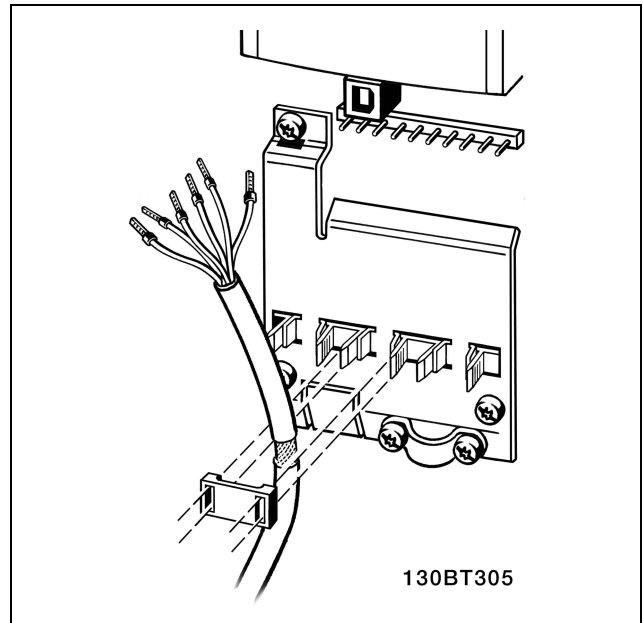


**Внимание!**

Кабели управления должны быть экранированными/ армированными.

1. Для подсоединения экрана к плате развязки кабелей управления преобразователя FC 300 используйте зажим из пакета с комплектом принадлежностей.

Указания по правильной концевой заделке кабелей управления приведены в разделе *Заземление экранированных/армированных кабелей управления*



□ **Переключатели S201, S202 и S801**

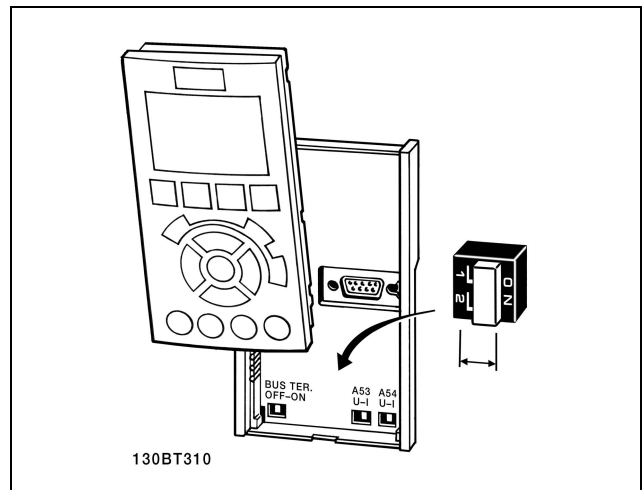
Переключатели S201 (A53) и S202 (A54) используются для выбора сигнала аналогового входа – тока (0-20 мА) или напряжения (от - 10 до 10 В) для клемм 53 и 54 соответственно.

Переключатель S801 (BUS TER.) можно использовать для подключения оконечной нагрузки для порта RS-485 (клеммы 68 и 69).

См. рисунок *Схема подключения* в разделе *Электрический монтаж*.

Установки по умолчанию:

- S201 (A53) = ВЫКЛ (вход напряжения)
- S202 (A54) = ВЫКЛ (вход напряжения)
- S801 (оконечная нагрузка шины) = ВЫКЛ



□ **Окончательная настройка и испытание**

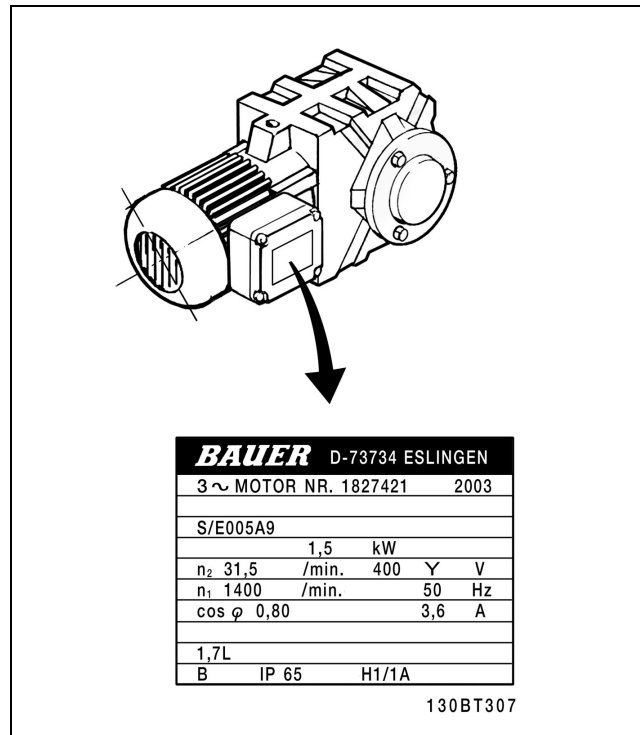
Для проверки настройки и работоспособности преобразователя частоты выполните следующие операции.

**Операция 1. Найдите паспортную табличку двигателя.**



**Внимание!**

Двигатель может быть подключен по схеме "звезда" (Y) или "треугольник" (Δ). Эта информация указана на паспортной табличке двигателя.



**Операция 2. Введите данные с паспортной таблички двигателя в данный перечень параметров.**

Для доступа к этому перечню сначала нажмите кнопку [QUICK MENU], затем выберите пункт «Q2 Быстрая настройка».

1.	Мощность двигателя [кВт] или мощность двигателя [л. с.]	пар. 1-20 пар. 1-21
2.	Напряжение двигателя	пар. 1-22
3.	Частота двигателя	пар. 1-23
4.	Ток двигателя	пар. 1-24
5.	Номинальная скорость двигателя	пар. 1-25

**Операция 3. Активизируйте режим автоматической адаптации электродвигателя (ААД).**

Выполнение ААД обеспечит оптимальные характеристики привода. В режиме ААД измеряются значения параметров эквивалентной схемы модели двигателя.

1. Подсоедините клемму 37 к клемме 12 (FC 302).
2. Подсоедините клемму 27 к клемме 12 или установите для пар. 5-12 значение «Не используется» (пар. 5-12 [0])
3. Включите ААД, пар. 1-29.
4. Выберите полный или упрощенный режим ААД. Если установлен LC-фильтр, запустите упрощенный режим ААД или снимите LC-фильтр для выполнения ААД.
5. Нажмите кнопку [OK]. На дисплее появится сообщение «Нажмите [Hand On] для запуска ААД».
6. Нажмите кнопку [Hand on]. Индикатор выполнения операции показывает ход процесса ААД.



## — Монтаж —

**Выключите режим ААД в процессе выполнения операции**

1. Нажмите кнопку [OFF] – преобразователь частоты переключится в аварийный режим, и на дисплее появится сообщение о прекращении выполнения ААД пользователем.

**Успешное завершение настройки ААД**

1. На дисплее появится сообщение «Нажмите [OK] для завершения ААД».
2. Нажмите кнопку [OK] для выхода из режима настройки ААД.

**Неудачное завершение настройки ААД**

1. Преобразователь частоты переключится в аварийный режим. Описание аварийной сигнализации приведено в разделе *Поиск и устранение неисправностей*
2. В записи «Отчетное значение» в Журнале аварий будет указан последний ряд измерений, выполненный в режиме ААД до переключения преобразователя частоты в аварийный режим. Этот номер и описание аварийного сообщения помогут пользователю при поиске и устранении неисправностей. В случае обращения в отдел обслуживания компании Danfoss следует указать номер и привести аварийное сообщение.

**Внимание!:**

Невозможность успешного завершения ААД часто связано с ошибками при внесении данных из паспортной таблички двигателя, а также большим различием мощностей двигателя и преобразователя частоты FC 300.

**Операция 4. Установите предельную скорость вращения и время изменения скорости**

Задайте требуемые пределы скорости вращения и время, отведенное на изменение скорости.

Мин. задание	пар. 3-02
Макс. задание	пар. 3-03

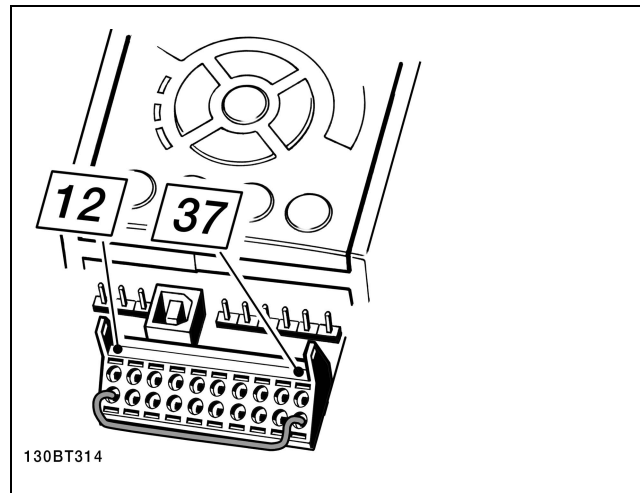
Нижний предел скорости вращения двигателя	пар. 4-11 или 4-12
Верхний предел скорости вращения двигателя	пар. 4-13 или 4-14

Время разгона 1 [с]	пар. 3-41
Время замедления 1 [с]	пар. 3-42

### □ Установка безопасного останова (только для FC 302)

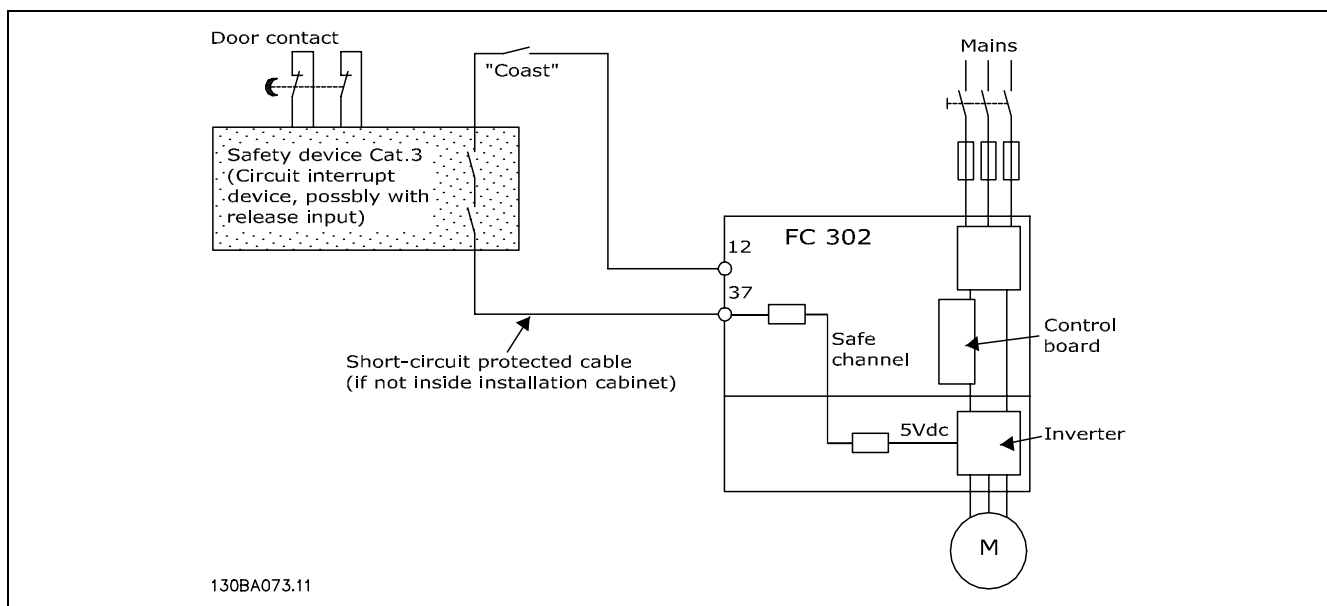
При выполнении установки останова категории 0 (EN60204) в соответствии с категорией безопасности 3 (EN954-1) придерживайтесь следующих указаний.

1. Необходимо удалить перемычку (соединительную вставку) между клеммой 37 и напряжением +24 В пост. тока. Разрез или разрыв перемычки недостаточны. Снимите ее полностью, чтобы исключить короткое замыкание. См. перемычку на рисунке.
2. Подсоедините клемму 37 к напряжению +24 В пост. тока с помощью провода с защитой от короткого замыкания. Источник напряжения 24 В пост. тока должен разрываться с помощью устройства разрыва цепи, отвечающего требованиям стандарта EN954-1, категория 3. Если устройство разрыва цепи и преобразователь частоты размещаются на одной и той же монтажной панели, вместо защищенного провода, можно использовать обычный провод.



Перемычка между клеммой 37 и напряжением 24 В пост. тока.

На рисунке ниже показан останов категории 0 (EN 60204-1), отвечающий требованиям безопасности кат. 3 (EN 954-1). Разрыв цепи производится контактом открывания дверцы. На рисунке также показано, как подключать схему аппаратного останова выбегом, не связанную с обеспечением безопасности.



Рисунок, поясняющий основные особенности установки, необходимые для осуществления останова категории 0 (EN 60204-1), отвечающего требованиям безопасности категории 3 (EN 954-1).

□ **Проверка безопасного останова при вводе в эксплуатацию**

После выполнения монтажа и перед началом работы проведите эксплуатационные испытания установки или системы с использованием устройства аварийного останова преобразователя частоты FC 300. Кроме того, проводите такие испытания после каждого изменения установки или системы, частью которой является преобразователь частоты FC 300.

Эксплуатационные испытания:

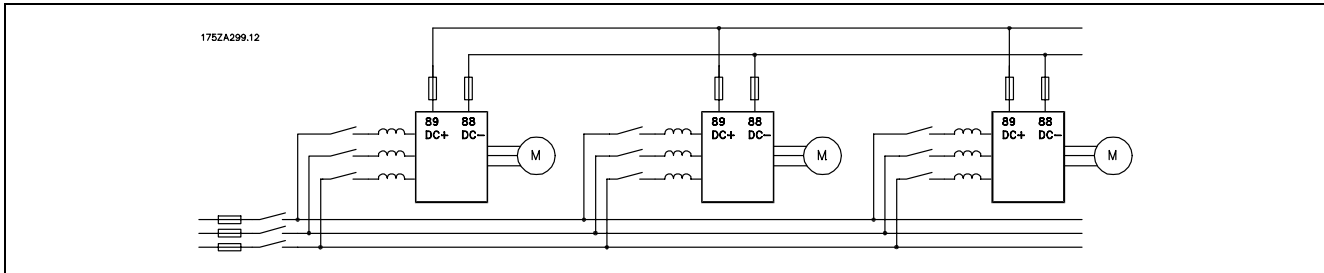
1. Отключите источник питания 24 В= от клеммы 37 с помощью разъединителя, когда двигатель приводится в действие преобразователем частоты FC 300 (т.е. питающая сеть не отключена). Считается, что устройство прошло этот этап испытаний, если двигатель переходит в режим выбега, и срабатывает механический тормоз (если подключен).
2. Затем подайте сигнал сброса (по шине, через цифровые входы/выходы или с помощью кнопки [Reset]). Считается, что устройство прошло этот этап испытаний, если двигатель остается в состоянии аварийного останова и механический тормоз (если подключен) остается включенным.
3. Снова подайте напряжение 24 В= на клемму 37. Считается, что устройство прошло этот этап испытаний, если двигатель остается в состоянии выбега и механический тормоз (если подключен) остается включенным.
4. Затем подайте сигнал сброса (по шине, через цифровые входы/выходы или с помощью кнопки [Reset]). Считается, что устройство прошло этот этап испытаний, если двигатель снова переходит в рабочий режим.
5. Устройство считается выдержавшим эти эксплуатационные испытания, если пройдены все четыре этапа испытаний.



□ **Дополнительные соединения**

□ **Разделение нагрузки**

Функция разделения нагрузки позволяет соединить несколько промежуточных цепей постоянного тока преобразователя частоты, если предполагается расширить установку за счет применения дополнительных предохранителей и обмоток переменного тока (см. иллюстрацию).



**Внимание!:**

Кабели разделения нагрузки должны быть экранированными/бронированными. Если используется неэкранированный/небронированный кабель, некоторые требования по электромагнитной совместимости (ЭМС) не будут выполнены.



Между клеммами 88 и 89 могут возникать напряжения до 975 В пост. тока.

№	88	89	Разделение нагрузки
	DC -	DC +	

□ **Подключение системы разделения нагрузки**

Соединительный кабель должен быть экранированным, и его длина от преобразователя частоты до шины постоянного тока должна быть не более 25 метров.



**Внимание!:**

Разделение нагрузки требует дополнительного оборудования и рассмотрения вопросов безопасности. Более подробная информация приведена в Инструкции по разделению нагрузки MI.50.NX.YY.

□ **Возможность подключения тормоза**

Соединительный кабель к тормозному резистору должен быть экранированным/армированным.

№	81	82	Тормозной резистор
	R-	R+	клеммы



**Внимание!:**

Динамическое торможение требует дополнительного оборудования и обеспечения безопасности. Более подробные сведения приведены в Инструкции *Тормозные резисторы для горизонтальных применений*, MI50SXYY.



— Монтаж —

1. Используйте кабельные зажимы для соединения экрана с металлическим корпусом преобразователя частоты и с отсоединяемой платой тормозного резистора.
2. Поперечное сечение провода тормозного кабеля должно соответствовать тормозному току.



**Внимание!:**

Между клеммами могут возникать напряжения до 975 В пост. тока при напряжении преобразователя 600 В перем. тока.



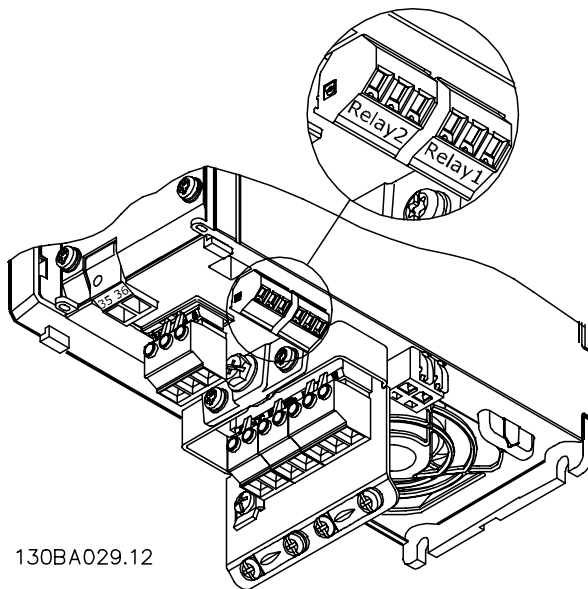
**Внимание!:**

При коротком замыкании тормозного IGBT-транзистора необходимо предотвратить рассеивание мощности в тормозном резисторе, для этого преобразователь частоты должен быть отключен от питающей сети с помощью сетевого выключателя или контактора. Контакторм может управлять только преобразователь частоты.

□ **Подключение реле**

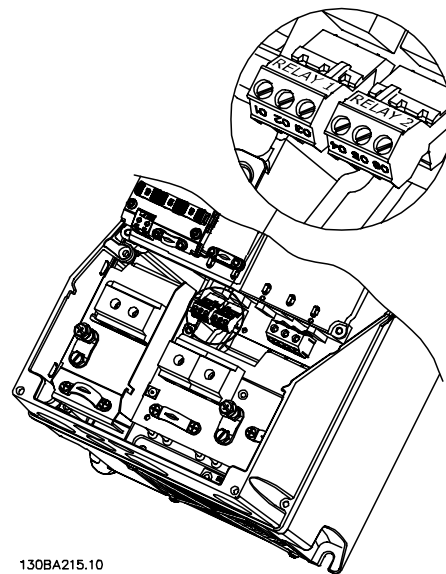
Для установки выхода реле обратитесь к группе параметров 5-4\* Реле.

№	01 - 02	замыкание (нормально разомкнут)
	01 - 03	размыкание (нормально замкнут)
	04 - 05	замыкание (нормально разомкнут)
	04 - 06	размыкание (нормально замкнут)



130BA029.12

Клеммы для подключения реле ( $\leq 7,5$  кВт)  
(Корпуса A1, A2 и A3).



130BA215.10

Клеммы для подключения реле (11-22 кВт)  
(Корпуса A5, B1 и B2).

## □ Выход реле

### Реле 1

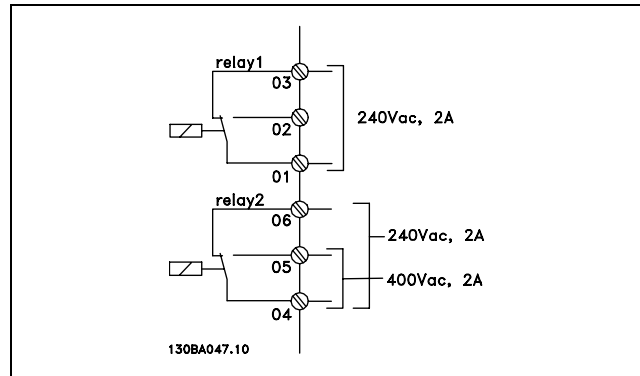
- Клемма 01: общая
- Клемма 02: нормально разомкнутый контакт, 240 В~
- Клемма 03: нормально замкнутый контакт, 240 В~

### Реле 2 ( только FC 302)

- Клемма 04: общая
- Клемма 05: нормально разомкнутый контакт, 400 В~
- Клемма 06: нормально замкнутый контакт, 240 В~

Реле 1 и 2 программируются в параметрах 5-40, 5-41 и 5-42.

Дополнительные выходы реле - путем использования дополнительного модуля MCB 105.



## □ Параллельное соединение двигателей

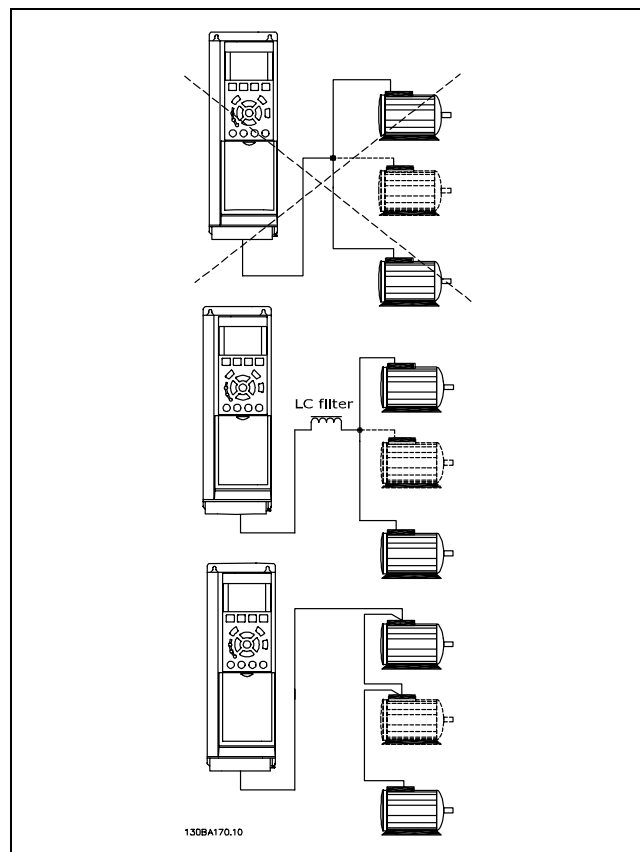
Преобразователь частоты может управлять несколькими двигателями, включенными параллельно. Общий ток, потребляемый двигателями, не должен превышать номинальный выходной ток  $I_{INV}$  преобразователя частоты. Это рекомендуется только в том случае, если в параметре 1-01 выбран режим U/f.



### Внимание!:

Когда двигатели соединены параллельно, параметр 1-02 Авто адаптация двигателя (ААД)

использоваться не может, а параметр 1-01 Принцип управления двигателем должен иметь значение Специальные характеристики двигателя (U/f).



Если мощности двигателей значительно отличаются, то могут возникать проблемы при пуске и на малых скоростях вращения, поскольку относительно большое активное сопротивление статора маломощных двигателей требует более высокого напряжения при пуске и на малых оборотах.

## — Монтаж —

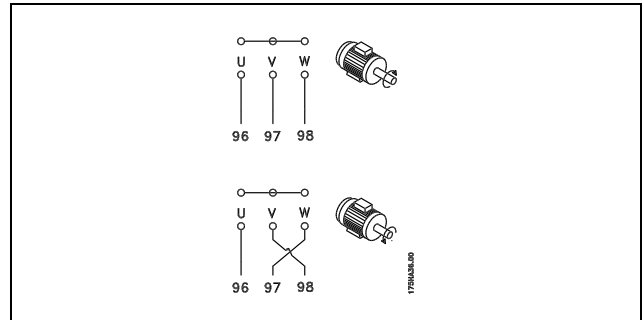
В системах с двигателями, соединенными параллельно, электронное тепловое реле (ЭТР) преобразователя частоты нельзя использовать для защиты отдельных двигателей. Следует предусмотреть дополнительную защиту двигателей, например, с помощью термисторов в каждом двигателе или индивидуальных термореле. (Автоматические выключатели для использования в качестве защитных устройств не подходят).

□ **Направление вращения двигателя**

Заводская настройка предусматривает вращение по часовой стрелке, когда выходы преобразователя частоты соединены следующим образом:

Клемма 96 соединена с фазой U  
Клемма 97 соединена с фазой V  
Клемма 98 соединена с фазой W

Направление вращения двигателя изменяется переключением двух фаз двигателя.



□ **Тепловая защита двигателя**

Электронное тепловое реле привода FC 300 имеет UL-аттестацию для защиты одного двигателя, когда для параметра 1-90 *Тепловая защита двигателя* установлено значение *ETR: отключение*, а для параметра 1-24 *Ток двигателя<sub>M,N</sub>* – значение номинального тока электродвигателя (см. паспортную табличку двигателя).

□ **Монтаж тормозного кабеля**

(Только в случае преобразователей частоты, заказанных с дополнительным тормозным прерывателем).

Соединительный кабель к тормозному резистору должен быть экранированным.

1. Присоедините экран с помощью кабельных зажимов к проводящей задней плате преобразователя частоты и к металлическому шкафу тормозного резистора.
2. Сечение тормозного кабеля должно соответствовать тормозному моменту.

№	Функция
81, 82	Клеммы подключения тормозного резистора

Для дополнительной информации о безопасном монтаже см. также инструкции по тормозу MI.90.FX.YY и MI.50.SX.YY.



**Внимание!:**

На клеммах могут возникать напряжения до 960 В=, в зависимости от напряжения питания.

□ **Подключение шины RS 485**

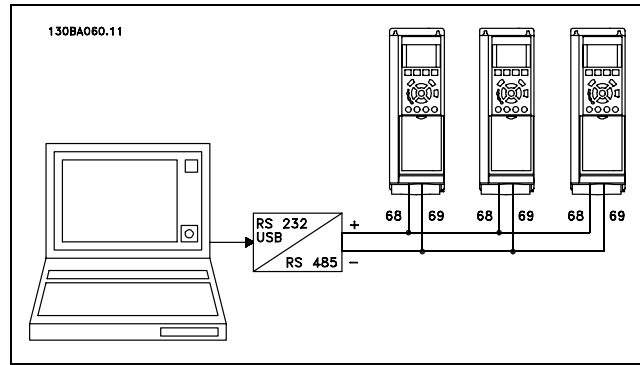
С помощью стандартного интерфейса RS485 к управляющему (или ведущему) устройству

можно подключить один или несколько преобразователей частоты. Клемма 68

— Монтаж —

подключается к положительному (P) потенциалу сигнала (TX+, RX+), в то время как клемма 69 – к отрицательному (N) потенциалу (TX-, RX-).

Если к управляющему устройству подключается более одного преобразователя частоты, используйте параллельные соединения.



Чтобы предотвратить протекание уравнительных токов в экране, экран кабеля необходимо заземлить через клемму б1, которая соединена с корпусом через RC-цепь.

**Оконечная нагрузка шины**

На обоих концах шины RS485 должна включаться цепь с резистором. С этой целью установите переключатель S801 на плате управления в положение ВКЛ (ON).

Более подробная информация приведена в параграфе *Переключатели S201, S202 и S801*.



**Внимание!:**

Протокол связи должен быть FC MC, устанавливается в пар. 8-30.

□ **Подключение ПК к преобразователю FC 300**

Для управления преобразователем частоты от ПК установите программу настройки МСТ 10.

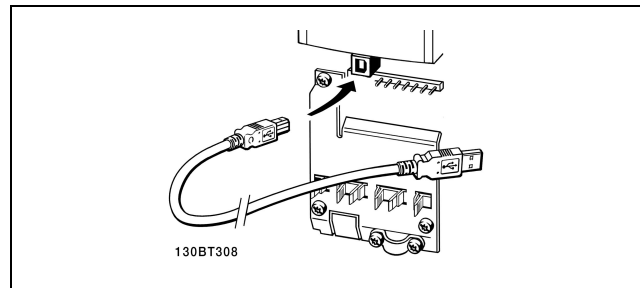
ПК подключается стандартным кабелем USB (ведущий узел/устройство) или с помощью интерфейса RS485, как показано в разделе *Подключение шины* в главе *Программирование*.



**Внимание!:**

Клемма заземления в двигателе и экран разъема USB HE находятся под одинаковым потенциалом.

При использовании порта USB необходимо изолировать переносной ПК.



Подключение кабеля USB.

□ **Диалоговый программный интерфейс устройства FC 300**

**Запись данных в ПК с использованием служебной программы настройки МСТ 10:**

1. Соедините ПК с устройством через порт USB
2. Запустите служебную программу настройки МСТ 10
3. Выберите операцию чтения данных с привода "Read from drive"
4. Выберите операцию "Save as" (Сохранить как)

Теперь все параметры сохранены в памяти.



— Монтаж —

**Пересылка данных с ПК на привод с использованием служебной программы настройки МСТ 10:**

1. Соедините ПК с устройством через порт USB
2. Запустите служебную программу настройки МСТ 10
3. Выберите операцию "Open" (Открыть) - на экране будут показаны сохраненные файлы

4. Откройте требуемый файл
5. Выберите операцию записи данных на привод "Write to drive"

Все параметры будут отправлены на привод.

Для служебной программы настройки МСТ 10 имеется отдельное руководство.



#### □ Высоковольтные испытания

Проведите высоковольтные испытания при замкнутых накоротко клеммах U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> и L<sub>3</sub>. Подавайте между короткозамкнутой цепью и шасси напряжение не более 2,15 кВ= в течение одной секунды.



#### Внимание!

Если при проведении высоковольтных испытаний всей установки токи утечки окажутся слишком большими, то отключите сеть и двигатель.

#### □ Подключение защитного заземления

Преобразователь частоты имеет большой ток утечки и для обеспечения безопасности должен быть надлежащим образом заземлен в соответствии со стандартом EN 50178 .



Ток утечки на землю преобразователя частоты превышает 3,5 мА. Для обеспечения надежного механического подключения заземляющего кабеля к цепи заземления (клемма 95) поперечное сечение провода должно быть не менее 10 мм<sup>2</sup> или же заземление должно быть выполнено двумя соответствующими проводами, подсоединенными отдельно.

#### □ Электрический монтаж – обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС)

Ниже приводятся указания, которыми следует руководствоваться при монтаже преобразователей частоты. Следование этим указаниям обеспечивает соответствие требованиям стандарта EN 61800-3 для *Первых условий эксплуатации*. Если монтаж производится в соответствии с требованиями стандарта EN 61800-3 для *Вторых условий эксплуатации*, т.е. в промышленных сетях или в составе установки, имеющей собственный трансформатор, отступление от этих указаний допускается, но не рекомендуется. См. также параграфы *Маркировка CE*, *Общие вопросы ЭМС (излучение)* и *Результаты испытаний на ЭМС*.

#### Для обеспечения правильного с точки зрения ЭМС электрического монтажа с учетом положительного опыта работы:

- Используйте только снабженные оплеткой экранированные/бронированные кабели для двигателей и кабели управления. Экран должен покрывать поверхность кабеля не менее чем на 80 %. Экран должен быть металлическим, обычно из меди, алюминия, стали или свинца, но может быть изготовлен и из других металлов. Специальные требования к кабелям сетевого питания не предъявляются.
- Монтаж с использованием жестких металлических кабелепроводов не требует применения экранированных кабелей, но кабель к двигателю должен прокладываться в кабелепроводе, отделенном от кабелепроводов кабелей управления и сетевых кабелей. Необходимо обеспечить соединение кабелепровода от привода к двигателю по всей длине. Характеристики ЭМС гибких кабелепроводов существенно различаются, и необходимую информацию следует получить от изготовителя.
- Подключайте оплетку экранированного/бронированного кабеля или кабелепровод к земле на обоих концах, как для кабелей двигателей, так и для кабелей управления. Иногда подключение экрана на обоих концах невозможно. В этом случае подключайте экран у преобразователя частоты. См. также раздел *Заземление экранированных/бронированных кабелей управления в оплетке*.
- Избегайте подключения экрана/брони с помощью скрученных концов (косичек). Такое подключение увеличивает импеданс экрана на высоких частотах и снижает его эффективность. Пользуйтесь кабельными зажимами с низким импедансом или кабельными сальниками, удовлетворяющими требованиям ЭМС.
- По возможности избегайте применения неэкранированных/небронированных кабелей двигателей и кабелей управления внутри шкафов, в которые помещается привод (приводы).

Оставляйте экран ненарушенным как можно ближе к месту подключения.

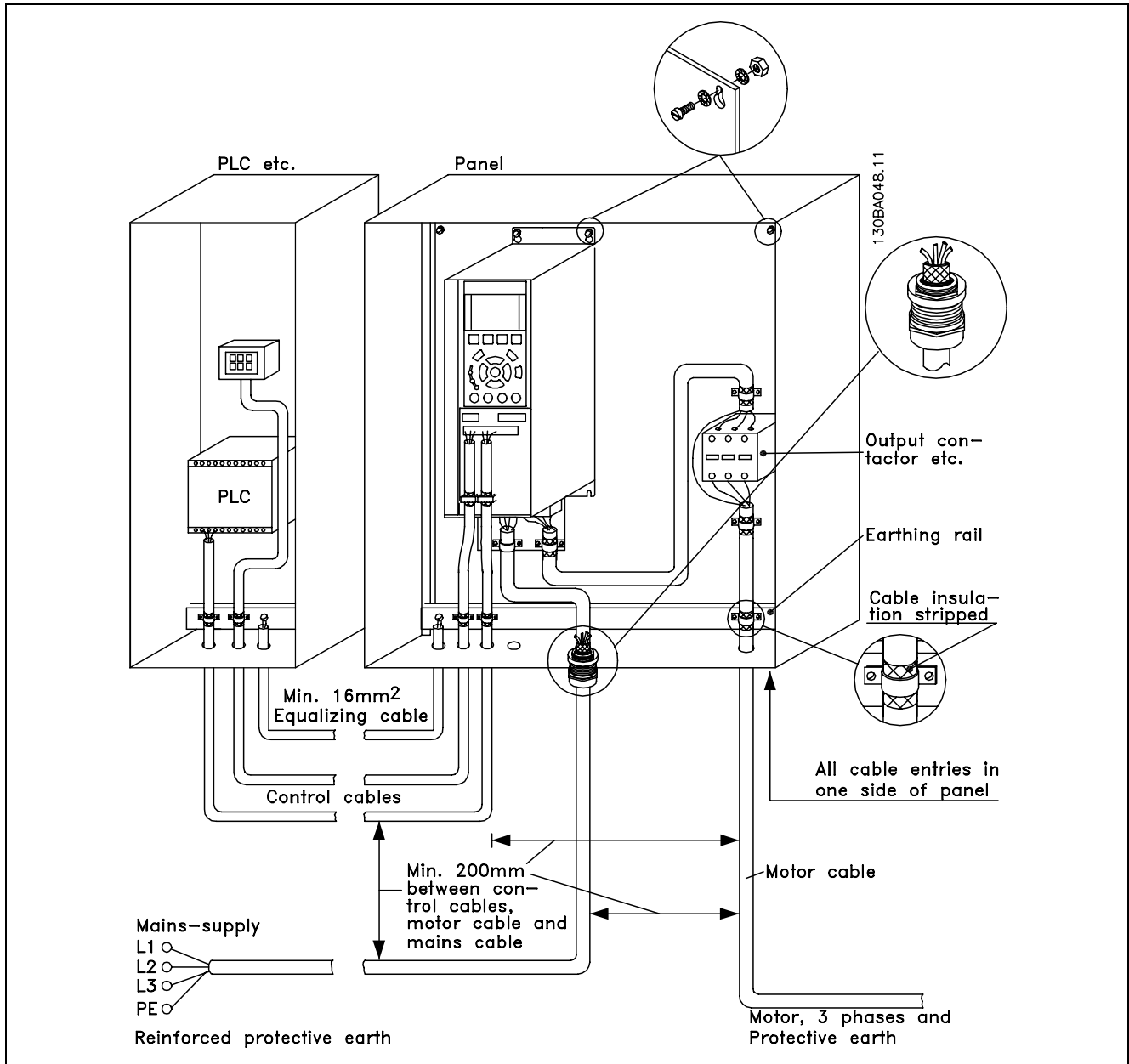
На рисунке показан пример электромонтажа преобразователя частоты в корпусе IP 20, отвечающий требованиям ЭМС. Преобразователь частоты установлен в монтажном шкафу с выходным контактором и подключен к ПЛК, который в данном примере смонтирован в отдельном шкафу. Возможны и другие



— Монтаж —

варианты выполнения монтажа, которые будут обладать такими же высокими характеристиками ЭМС при условии, что будут соблюдены указанные выше требования, вытекающие из инженерной практики.

При нарушении указаний по монтажу, а также при использовании неэкранированных кабелей и проводов управления некоторые требования к излучению помех не будут удовлетворены, хотя условия помехозащитности будут выполнены. См. параграф *Результаты испытаний на ЭМС*.



Электрический монтаж преобразователя частоты в корпусе IP20, отвечающий требованиям ЭМС.

### □ Использование кабелей, соответствующих требованиям ЭМС

Для улучшения ЭМС, а именно повышения помехозащищенности кабелей управления и обеспечения защиты от излучения помех, создаваемых кабелями двигателя, компания Danfoss рекомендует применять снабженные оплеткой экранированные/бронированные кабели.

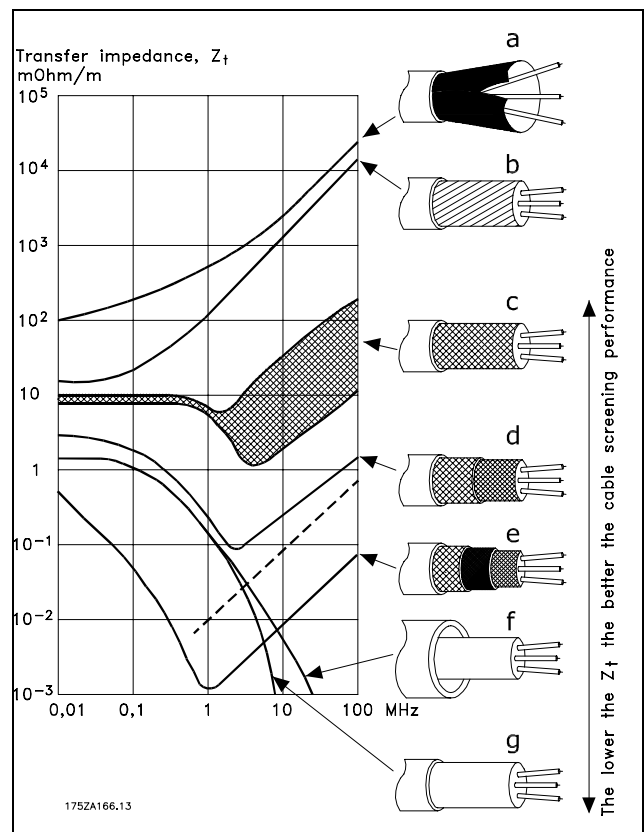
Способность кабелей уменьшать наводимые в них помехи и снижать собственное излучение электрического шума зависит от передаточного импеданса ( $Z_T$ ). Экран кабеля обычно рассчитывается на снижение передачи электрических помех; тем не менее, экран с меньшей величиной передаточного импеданса ( $Z_T$ ) более эффективен, чем тот, у которого передаточный импеданс ( $Z_T$ ) больше.

Изготовители кабелей редко указывают величину передаточного импеданса ( $Z_T$ ), но зачастую эту величину ( $Z_T$ ) можно оценить по физическим характеристикам кабеля.

Величину передаточного импеданса ( $Z_T$ ) можно определить на основе следующих факторов:

- Проводимость экранирующего материала.
- Контактное сопротивление между отдельными проводниками экрана.
- Удельная площадь экранирующего покрытия, т.е. площадь поверхности кабеля, закрытая экраном (часто указывается в процентах).
- Тип экрана, т.е. плетеный или витой.

- a. Алюминиевая оболочка с медным проводом.
- b. Витой из медных проволок или кабель с армированием из стальных проволок.
- c. Один слой сплетенных медных проволок с переменной долей покрытой экраном поверхности. Типовой кабель, рекомендуемый компанией Danfoss.
- d. Два слоя сплетенных медных проволок.
- e. Два слоя сплетенных медных проволок с магнитным экранированным/бронированным промежуточным слоем.
- f. Кабель, проложенный в медной или стальной трубке.
- g. Освинцованный кабель с толщиной стенок 1,1 мм.



□ **Заземление экранированных/бронированных кабелей управления**

Вообще говоря, кабели управления должны иметь экранирующую оплетку или броню, при этом экран должен с помощью кабельных зажимов на обоих концах присоединяться к металлическому шкафу блока.

Как правильно заземлять блок и как поступать в случае сомнений, показывается на приведенном ниже чертеже.

a. **Правильное заземление**

Для обеспечения наилучшего электрического контакта кабели управления и кабели для последовательной связи должны быть закреплены с помощью кабельных зажимов на обоих концах.

b. **Неправильное заземление**

Не используйте скрученные концы оплетки кабеля (косички). Они увеличивают импеданс экрана на высоких частотах.

c. **Защита от высокой разности потенциалов между корпусами ПЛК и преобразователя частоты**

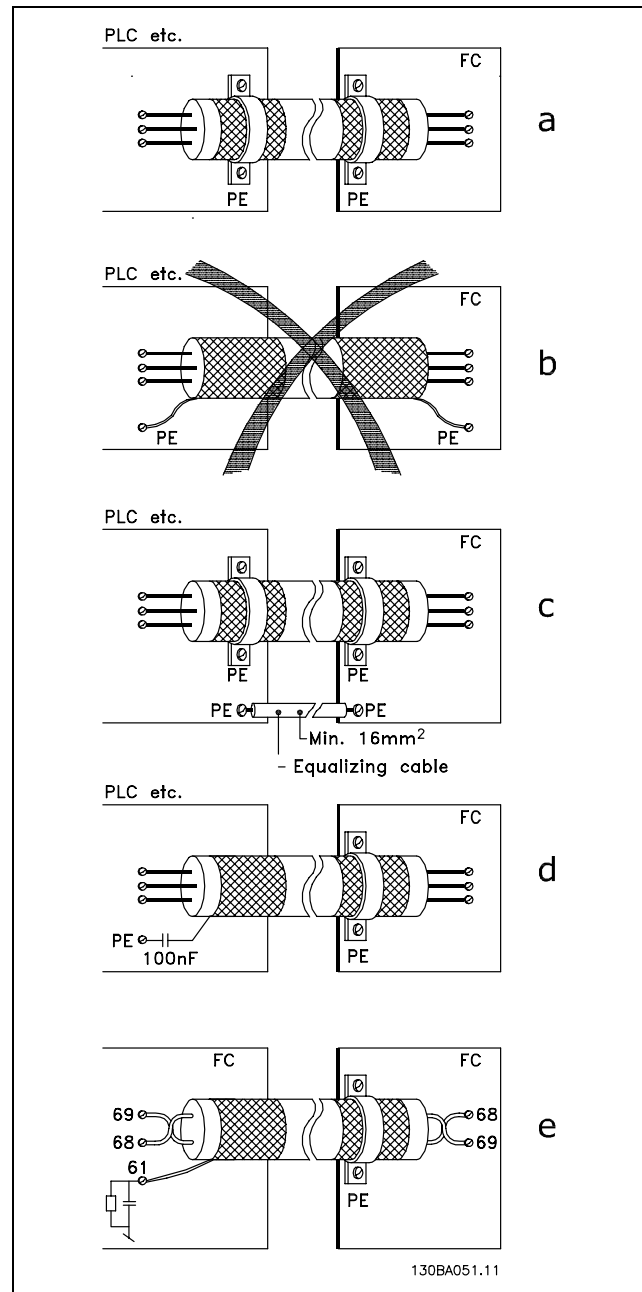
Если потенциал преобразователя частоты относительно земли отличается от такого потенциала ПЛК и других устройств, могут возникнуть электрические помехи, способные нарушить работу всей системы. Эта проблема решается установкой выравнивающего кабеля рядом с кабелем управления. Минимальное сечение кабеля: 16 мм<sup>2</sup>.

d. **Для контуров заземления 50/60 Гц**

Если используются очень длинные кабели управления, могут возникать контуры заземления 50/60 Гц. Эта неполадка устраняется подключением одного конца экрана к земле через конденсатор емкостью 100 нФ (обеспечив короткие выводы).

e. **Кабели для последовательной связи**

Токи низкочастотных помех между двумя преобразователями частоты устраняются подключением одного конца экрана к клемме 61. Эта клемма присоединяется к земле через внутреннюю RC-цепочку. Для снижения взаимных помех между проводниками используются кабели с витыми парами.



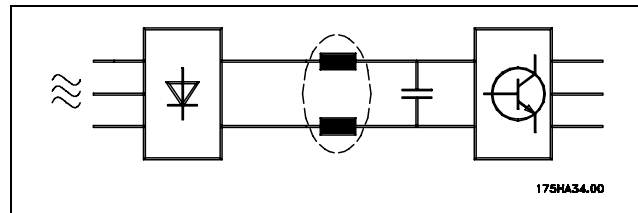
— Монтаж —

□ **Помехи в питающей сети/гармоники**

Преобразователь частоты потребляет из сети несинусоидальный ток, что увеличивает действующее значение входного тока  $I_{эфф}$ . Несинусоидальный ток можно с помощью анализа Фурье преобразовать и разложить на токи синусоидальной формы различных частот, т. е. токи гармоник  $I_N$  с частотой основной гармоники 50 Гц:

Токи гармоник	$I_1$	$I_5$	$I_7$
Гц	50 Гц	250 Гц	350 Гц

Гармоники не оказывают непосредственного влияния на потребление мощности, но увеличивают тепловые потери в установке (в трансформаторе, в кабелях). Соответственно, в установках с высокой долей нагрузки, приходящейся на выпрямители, важно поддерживать токи гармоник на низком уровне, чтобы исключить перегрузку трансформатора и сильный нагрев кабелей.



**Внимание!:**

Некоторые токи гармоник могут нарушать работу устройств связи, подключенных к тому же трансформатору, что и преобразователь частоты, или вызывать резонанс в батареях конденсаторов, предназначенных для коррекции коэффициента мощности.

Токи гармоник в сравнении с действующим значением входного тока:

	Входной ток
$I_{эфф}$	1.0
$I_1$	0.9
$I_5$	0.4
$I_7$	0.2
$I_{11-49}$	< 0.1

Чтобы уменьшить токи гармоник, преобразователь частоты в стандартном исполнении снабжается катушками индуктивности (дросселями) в промежуточной цепи. Это обычно снижает входной ток  $I_{эфф}$  на 40 %.

Искажение напряжения питающей сети зависит от величины токов гармоник, которые должны умножаться на импеданс сети для рассматриваемой частоты. Суммарный коэффициент нелинейных искажений напряжения (THD) рассчитывается на основе отдельных гармоник напряжения, по следующей формуле:

$$THD\% = \sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2} \quad (U_N \% \text{от } U)$$

□ **Датчик остаточного тока**

Для дополнительной защиты могут использоваться реле RCD (датчиков остаточного тока), многократное защитное заземление или обычное заземление при условии соблюдения местных норм и правил техники безопасности.



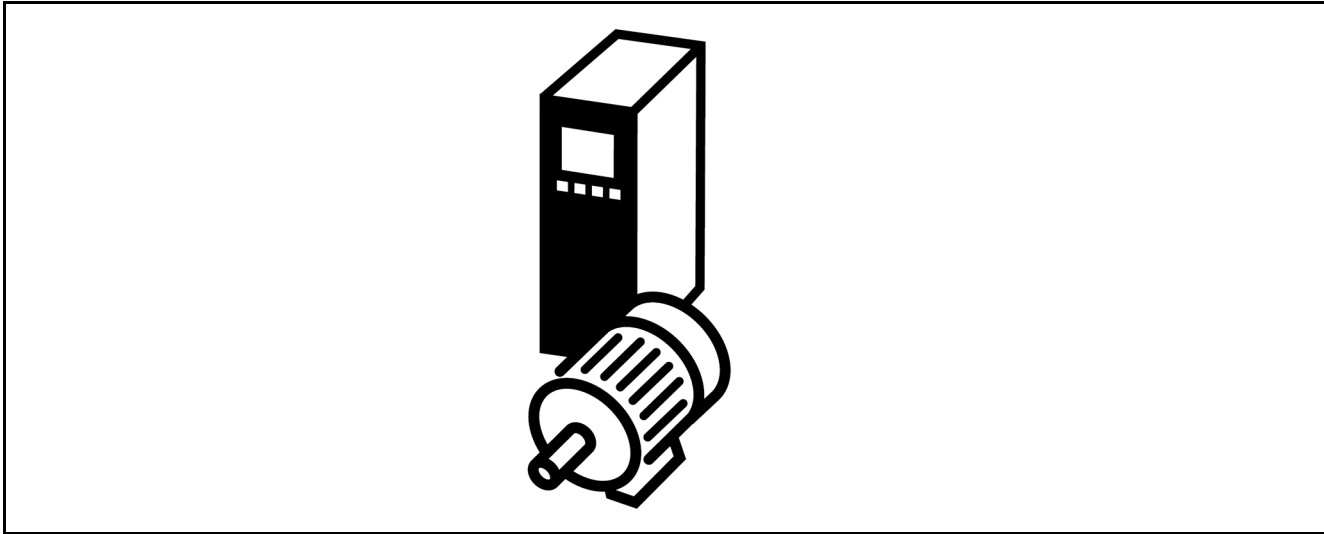
— Монтаж —

В случае замыкания на землю постоянная составляющая тока может превратиться в ток короткого замыкания.

Если используются реле RCD, необходимо соблюдать местные нормы и правила. Реле должны быть рассчитаны на защиту трехфазного оборудования с мостовым выпрямителем и на кратковременный разряд при включении питания (дополнительную информацию см. в разделе *Ток утечки на землю*).



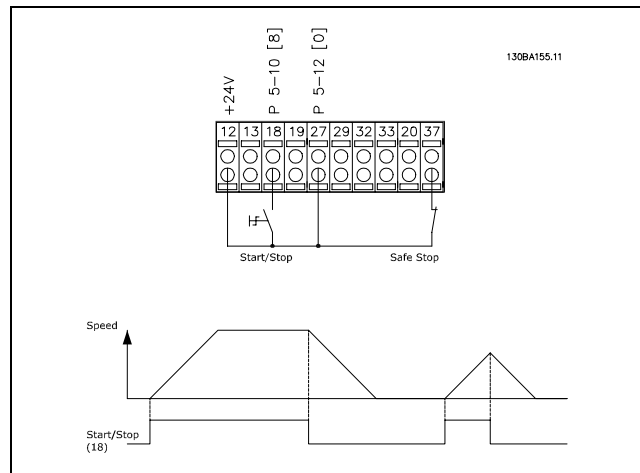
## Примеры применения



### □ Пуск/останов

Клемма 18 = пуск/останов, пар. 5-10 [8] *Пуск*  
 Клемма 27 = не работает, пар. 5-12 [0] *Не работает (по умолчанию) останов выбегом, инверсный*  
 Клемма 37 = безопасный останов (только для FC 302)

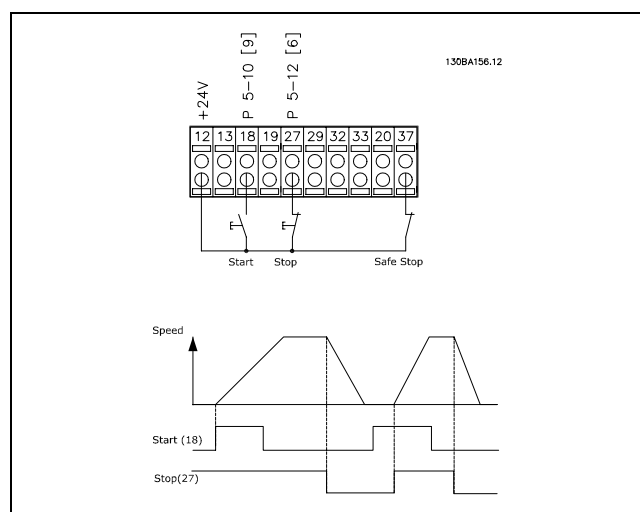
Пар. 5-10 *Цифровой вход = Пуск (по умолчанию)*  
 Пар. 5-12 *Цифровой вход = останов выбегом, инверсный (по умолчанию)*



### □ Импульсный пуск/останов

Клемма 18 = пуск/останов пар. 5-10 [9] *Импульсный запуск*  
 Клемма 27 = Останов, пар. 5-12 [6] *Останов, инверсный*  
 Клемма 37 = Останов выбегом (безопасный)

Пар. 5-10 *Цифровой вход = Импульсный запуск*  
 Пар. 5-12 *Цифровой вход = Останов, инверсный*

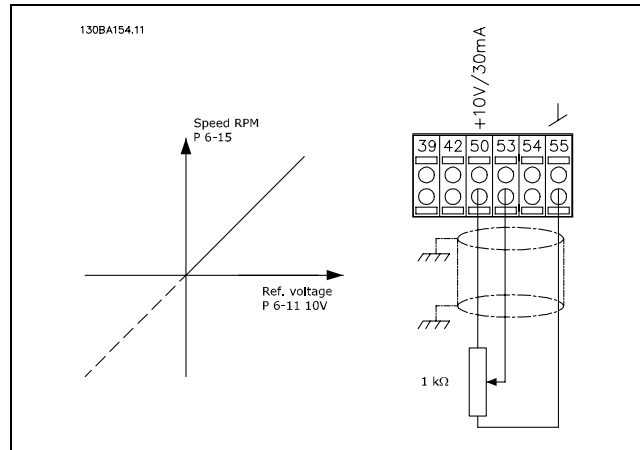


— Примеры применения —

□ **Задание от потенциометра**

Задание напряжения потенциометром.

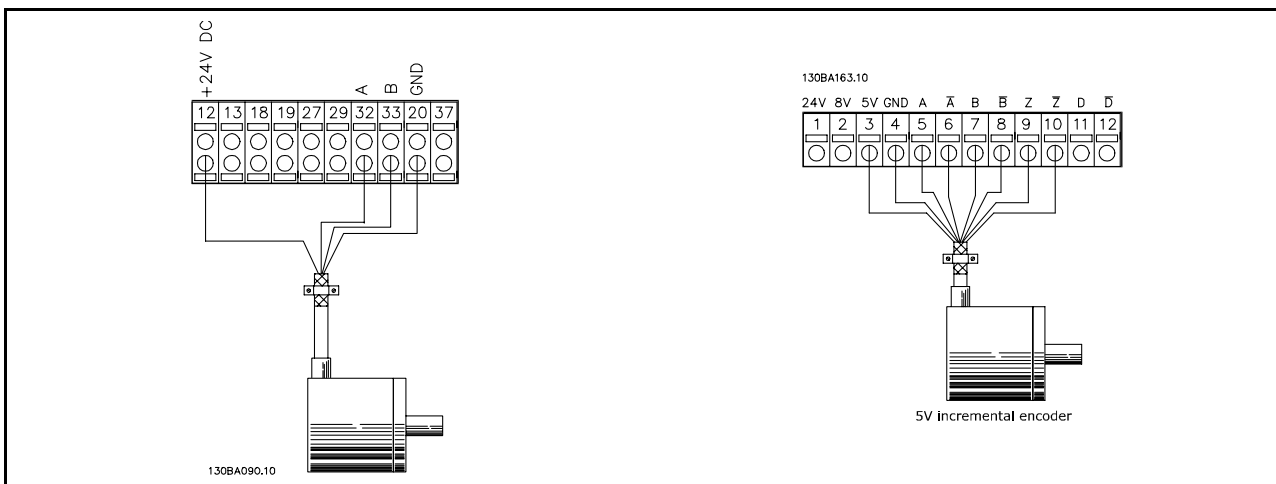
- Параметр 3-15 *Источник задания 1* [1]  
= Аналоговый вход 53
- Пар. 6-10 *Клемма 53, низкое напряжение* = 0 В
- Пар. 6-11 *Клемма 53, высокое напряжение* = 10 В
- Пар. 6-14 *Клемма 53, низкий сигнал задания / обратной связи* Значение = 0 об/мин
- Пар. 6-15 *Клемма 53, высокий сигнал задания / обратной связи* Значение = 1,500 об/мин
- Переключатель S201 = OFF (U)



□ **Подключение энкодера**

Цель данной рекомендации - упрощение подключение и настройки энкодера. Перед настройкой энкодера выдаются базовые уставки для системы регулирования скорости с обратной связью.

**Подключение энкодера к FC 302**

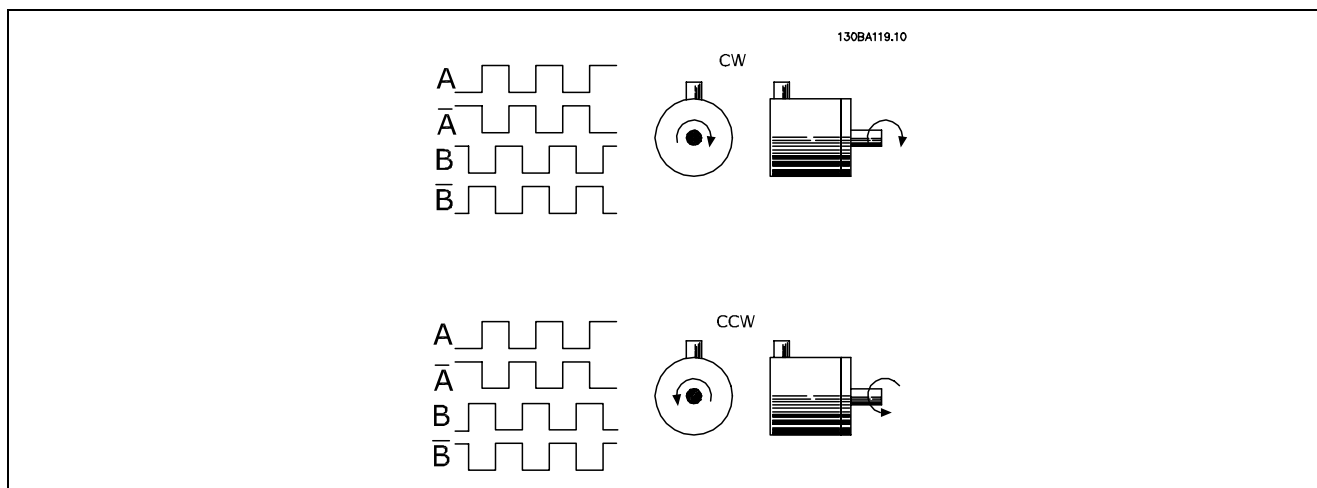


□ **Направление энкодера**

Направление энкодера определяется порядком импульсов, поступающих на привод.  
 Направление CW (по часовой стрелке) означает, что канал A опережает канал B на 90 электрических градусов.  
 Направление CC (против часовой стрелки) означает, что канал B опережает канал A на 90 электрических градусов.  
 Направление вращения определяется глядя со стороны торца вала.



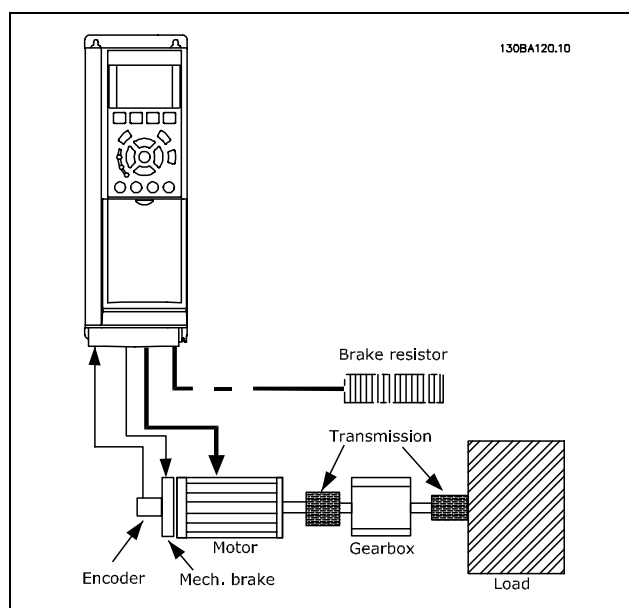
## — Примеры применения —



□ **Приводная система с обратной связью**

Приводная система обычно содержит еще несколько элементов, а именно:

- Двигатель
- Добавочные  
(Редуктор)  
(Механический тормоз)
- Автоматизированный привод FC 302
- Энкодер для системы обратной связи
- Тормозной резистор для динамического торможения
- Передача
- Нагрузка



**Базовая система регулирования скорости с обратной связью для FC 302.**

Для приложений, требующих управления механическим тормозом, обычно необходим тормозной резистор.



## — Примеры применения —

### □ Программирование предельного крутящего момента и останова

В применениях с внешним электромеханическим тормозом, например в подъемных механизмах, можно останавливать преобразователь частоты с помощью 'стандартной' команды останова с одновременным включением электромеханического тормоза.

Ниже приводится пример программирования соединений преобразователя частоты.

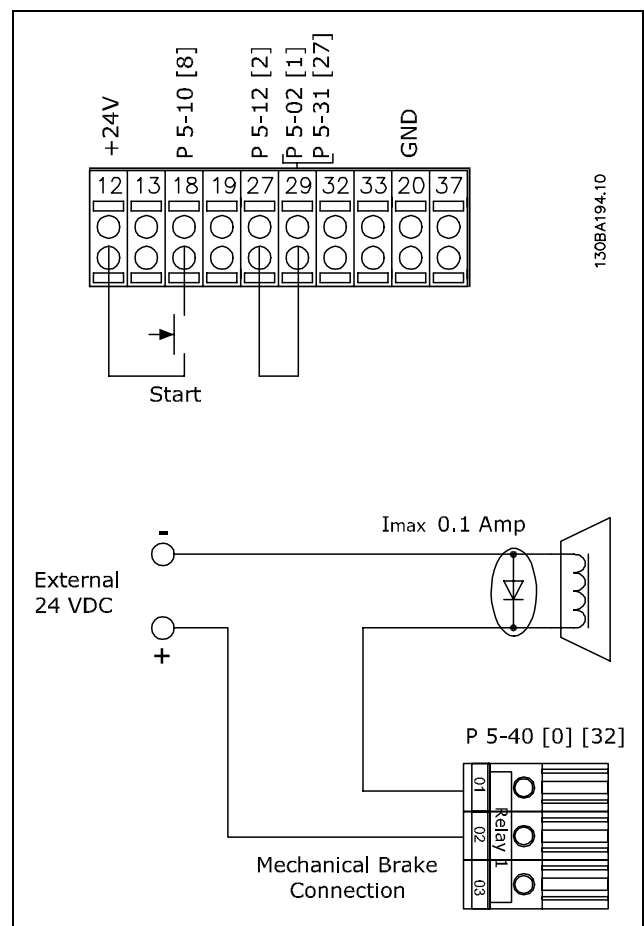
Внешний тормоз может быть подключен к реле 1 или 2 (см. параграф *Управление механическим тормозом*). Установите для клеммы 27 значение "Выбег, инверсный" [2] или "Выбег и сброс, инверсный" [3], а для клеммы 29 - режим "Выход" [1] и значение "Предел по моменту и стоп" [27].

#### Описание

Если через клемму 18 подается команда останова и преобразователь частоты не находится на пределе крутящего момента, скорость двигателя снижается до 0 Гц.

Если преобразователь частоты находится на пределе крутящего момента и подается команда останова, активизируется клемма выхода 29 (для которой установлено значение Предел по моменту и стоп [27]). Сигнал, поступающий на клемму 27, изменяется с логической '1' на логический '0', и двигатель начинает движение по инерции, благодаря чему обеспечивается останов подъемного механизма, даже если сам преобразователь частоты не способен создать необходимый крутящий момент (например, например, из-за чрезмерной перегрузки).

- Пуск/останов с помощью клеммы 18  
Пар. 5-10, "Пуск" [8]
- Быстрый останов с помощью клеммы 27  
Пар. 5-12, "Останов выбегом, инверсный" [2]
- Клемма 29, выход  
Пар. 5-02 "Клемма 29, режим", "Выход" [1]  
Пар. 5-31, "Пред. по момен. и +стоп" [27]
- Выход реле [0] (реле 1)  
Пар. 5-40, "Управл. мех. тормозом" [32]



### □ Автоматическая адаптация двигателя, (ААД)

ААД представляет собой алгоритм для измерения электрических параметров двигателя, когда двигатель остановлен. Это означает, что сама функция ААД не создает никакого крутящего момента.

## — Примеры применения —

Функция ААД используется при вводе системы в эксплуатацию и проведении оптимизации настройки преобразователя частоты для применяемого двигателя. Эта функция используется, в частности, в тех случаях, когда заводские настройки не подходят для подключаемого двигателя.

Параметр 1-29 позволяет выбирать полную ААД с определением всех электрических параметров двигателя или сокращенную ААД с определением только сопротивления статора Rs.

Продолжительность выполнения ААД меняется от нескольких минут для маломощных двигателей до более 15 минут для больших двигателей.

**Ограничения и предварительные условия:**

- Чтобы обеспечить оптимальное определение параметров двигателя с помощью ААД, необходимо правильно ввести данные с паспортной таблички двигателя в параметры 1-20 ... 1-26.
- Для обеспечения наилучшей настройки преобразователя частоты выполняйте процедуры ААД на холодном двигателе. Повторное выполнение ААД может вызывать нагрев двигателя, что приводит к увеличению сопротивления статора Rs. Обычно это не опасно.
- ААД может выполняться только в том случае, если номинальный ток двигателя составляет не менее 35 % номинального выходного тока преобразователя частоты. ААД может проводиться с завышением мощности двигателя не более чем на один типоразмер.
- Возможно проведение сокращенной ААД при установленном LC-фильтре. Полную ААД при установленном LC-фильтре проводить нельзя. Если требуется полная настройка, снимите LC-фильтр перед проведением полной ААД. После завершения ААД снова установите LC-фильтр.
- В случае параллельного соединения нескольких двигателей используйте только сокращенную ААД, если без нее нельзя обойтись.
- Не проводите полную ААД при использовании синхронных двигателей. Если применяются синхронные двигатели, проводите сокращенную ААД и вручную устанавливайте расширенные данные двигателя. Для двигателей с постоянными магнитами функция ААД не применяется.
- Во время выполнения ААД преобразователь частоты не создает крутящий момент двигателя. Во время проведения ААД не допускается, чтобы ведомый механизм вызывал вращение вала двигателя, что, как известно, имеет место, например, при авторотации в системах вентиляции. Это мешает выполнению функции ААД.



## — Примеры применения —

### □ Программирование интеллектуального логического контроллера

Новым полезным устройством в преобразователе FC 302 является интеллектуальный логический контроллер SLC (Smart Logic Control).

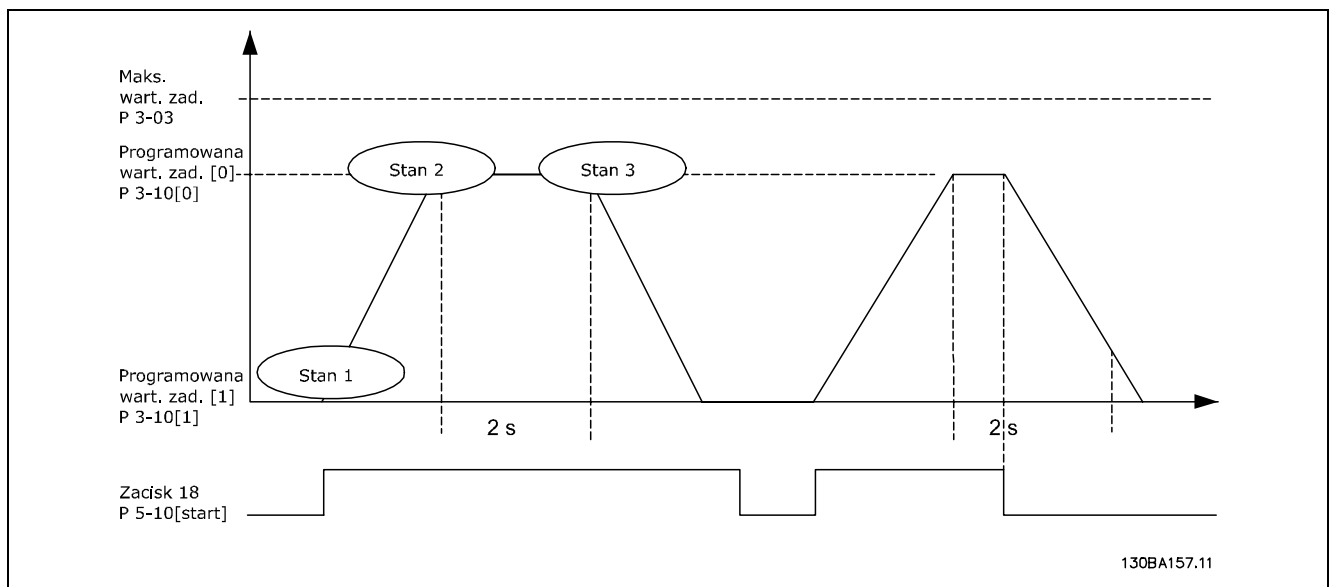
В приложениях, в которых программируемый логический контроллер (ПЛК) формирует простую последовательность, контроллер SLC может получать элементарные задания от главного управляющего устройства.

Контроллер SLC предназначен для выполнения действий в ответ на событие, которое поступает или формируется в FC 302. После этого преобразователь частоты выполняет предварительно запрограммированное действие.

### □ Пример применения контроллера SLC

Одна последовательность 1:

пуск – разгон – работа на заданной скорости в течение 2 с – замедление и удерживание вала до останова.



Установите нужные значения времени изменения скорости в параметрах 3-41 и 3-42.

$$t_{ramp} = \frac{t_{acc} * n_{norm} [пар. 1-25]}{\Delta n_{ref} [об/мин]}$$

Переключите клемму 27 на вариант *Не используется* (пар. 5-12)

Установите предустановленное задание 0 на первую предустановленную скорость (пар. 3-10 [0]) в процентах от максимальной заданной скорости (пар. 3-03), например 60 %.

Установите предустановленное задание 1 на вторую предустановленную скорость (пар. 3-10 [1], например 0 % (нуль).

В пар. 13-20 [0] установите таймер 0 на постоянную скорость вращения в течение, например 2 с.

В пар. 13-51 [1] установите для события 1 значение *TRUE* [1]

В пар. 13-51 [2] установите для события 2 значение *На задании* [4]

В пар. 13-51 [3] установите для события 3 значение *Время ожидания 0* [30]

В пар. 13-51 [1] установите для события 4 значение *FALSE* [0]

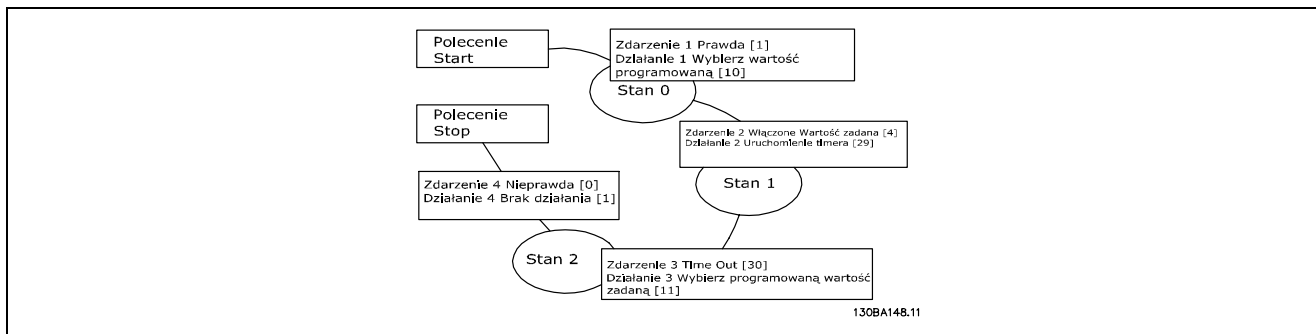
В пар. 13-52 [1] установите для действия 1 значение *Выбор предуст. зад. 0* [10]

В пар. 13-52 [2] установите для действия 2 значение *Запуск таймера 0* [29]

В пар. 13-52 [3] установите для действия 3 значение *Выбор предуст. зад. 1* [11]

В пар. 13-52 [4] установите для действия 4 значение *Нет действия* [1]

— Примеры применения —



Установите интеллектуальный логический контроллер в параметре 13-00 на "Вкл."

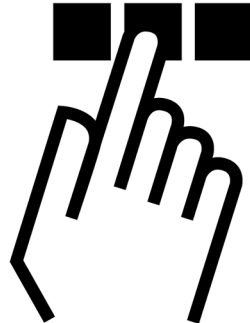
Команда пуска / останова подается на клемму 18. Если поступает сигнал останова, преобразователь частоты замедляет вращение и переходит в свободный режим.



— Примеры применения —



## Программирование



### □ Графическая и цифровая местная панель управления

#### □ Программирование с помощью графической местной панели управления.

Для графической панели управления (LCP 102) действительно следующее:

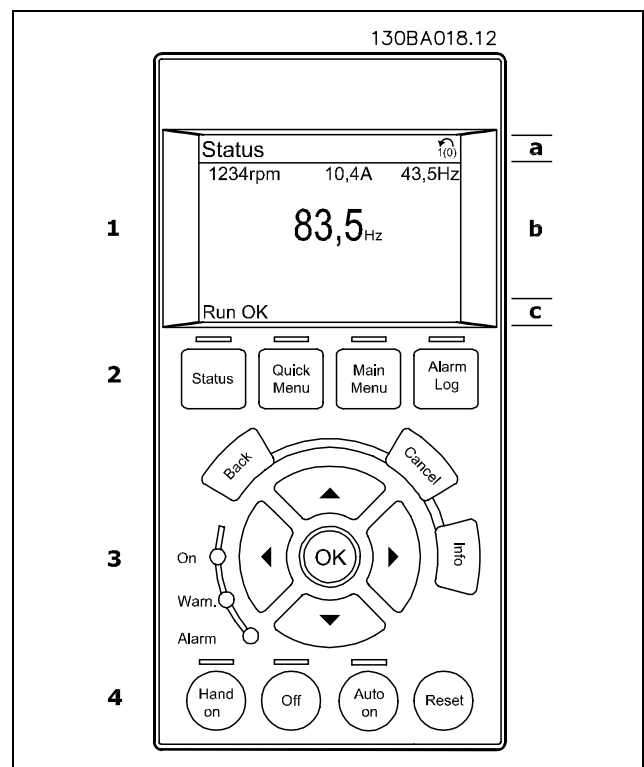
Панель управления разделена на четыре функциональные группы:

1. Графический дисплей со строками состояния.
2. Кнопки меню и световые индикаторы, позволяющие изменять параметры и переключать функции дисплея.
3. Кнопки перемещения и световые индикаторы (светодиоды).
4. Рабочие кнопки и световые индикаторы (светодиоды).

Все данные отображаются на графическом дисплее панели управления, позволяющем выводить до пяти элементов рабочих данных в режиме отображения состояния [Status].

#### Строки дисплея:

- Строка состояния:** сообщения о состоянии с отображением пиктограмм и графических изображений.
- Строка 1-2:** строки данных оператора для отображения заданных или выбранных пользователем данных. Нажав кнопку [Status], можно добавить одну дополнительную строку.
- Строка состояния:** текстовые сообщения о состоянии.



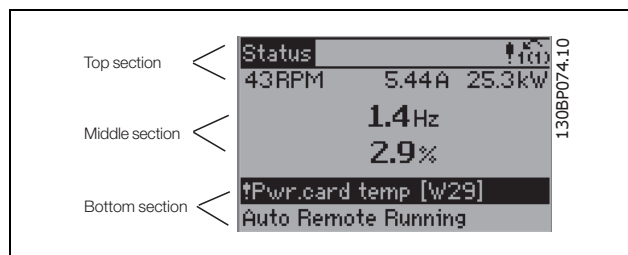
## — Программирование —

Жидкокристаллический дисплей имеет заднюю подсветку и шесть алфавитно-цифровых строк. Строки дисплея показывают направление вращения (стрелка), выбранный набор параметров, а также программируемый набор параметров. Дисплей делится на три части:

В нормальном рабочем состоянии **верхняя часть** показывает до двух результатов измерения.

Верхняя строка **средней части** показывает до пяти измеряемых величин с соответствующими единицами измерения, независимо от состояния (за исключением случая аварийной /предупредительной сигнализации).

**Нижняя часть** в режиме состояния всегда показывает состояние преобразователя частоты.



Показывается активный набор параметров (набор, выбранный в качестве активного в параметре 0-10). Если программируется набор параметров, отличный от активного, то справа появляется номер программируемого набора.

### Регулировка контрастности изображения

Для уменьшения яркости изображения нажмите [status] и [▲]

Для увеличения яркости изображения нажмите [status] и [▼]

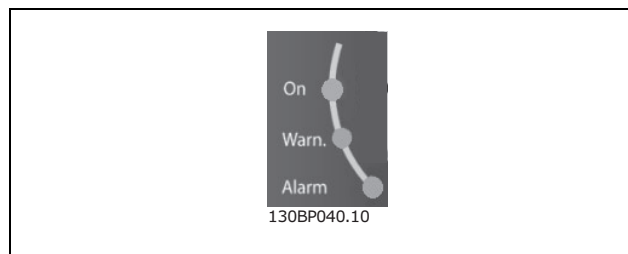
Большинство настроек параметров преобразователя частоты FC 300 можно изменить непосредственно с панели управления, если предварительно с помощью параметра 0-60 *Пароль главного меню* или параметра 0-65 *Пароль быстрого меню* не был задан пароль.

### Световые индикаторы (светодиоды):

Если превышаются определенные пороговые значения, то загораются светодиоды аварийной и/или предупредительной сигнализации. На панели управления появляется текст с информацией о состоянии или об аварийной ситуации.

Светодиод включения горит, когда на преобразователь частоты поступает напряжение питания от сети, или через шину постоянного тока, или от внешнего источника питания 24 В. Одновременно включается задняя подсветка.

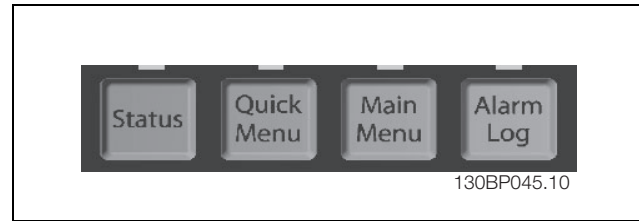
- Зеленый светодиод/On (Включено): Секция управления работает.
- Желтый светодиод/Warn. (Предупреждение): обозначает предупреждение.
- Мигающий красный светодиод/ Alarm (Авария): Указывает на аварийный сигнал.



## — Программирование —

### Кнопки панели управления

Кнопки управления разделяются по функциям. Кнопки под дисплеем и световыми индикаторами используются для набора параметров, включая выбор индикации на дисплее во время нормальной работы.



**[Status]** (Состояние) служит для индикации состояния преобразователя частоты и/или двигателя. Нажатием кнопки **[Status]** пользователь может выбрать одно из трех различных показаний: показание на 5 строках, показание на 4 строках или интеллектуальный логический контроллер. Кнопка **[Status]** используется для выбора режима отображения или для возврата в режим отображения из режима быстрого меню, режима главного меню или режима аварийной сигнализации. Кнопка **[Status]** используется также для переключения между режимами одиночного и двойного показания.

**[Quick Menu]** (Быстрое меню) позволяет обеспечить быстрый доступ к различным быстрым меню, таким как:

- Личное меню
- Быстрый набор параметров
- Внесенные изменения
- Регистрация

Кнопка **[Quick Menu]** используется для программирования параметров, входящих в быстрое меню. Возможно непосредственное переключение между режимом быстрого меню и режимом главного меню.

**[Main Menu]** (Главное меню) используется для программирования всех параметров. Возможно непосредственное переключение между режимом главного меню и режимом быстрого меню. Быстрый вызов параметра может быть произведен нажатием кнопки **[Main Menu]** и удержанием ее в этом состоянии в течение 3 секунд. Быстрый вызов параметра позволяет осуществить непосредственный доступ к любому параметру.

**[Alarm Log]** (Журнал аварийных сигналов) отображает перечень пяти последних аварийных сигналов (имеющих обозначения A1-A5). Для вывода дополнительных сведений об аварийном сигнале с помощью кнопок со стрелками перейдите к требуемому номеру аварийного сигнала и нажмите кнопку **[OK]**. После этого на дисплей будет выведена информация о состоянии преобразователя частоты до его перехода в режим аварийной сигнализации.

**[Back]** (Назад) позволяет возвратиться к предыдущему шагу или уровню в структуре перемещений.

Выход из информационного режима осуществляется нажатием любой из кнопок **[Info]**, **[Back]** или **[Cancel]**.

**[Cancel]** (Отмена) аннулирует последнее внесенное изменение или команду, пока изображение не было изменено.

**[Info]** (Информация) выдает информацию о команде, параметре или функции в любом окне дисплея. Кнопка **[Info]** предоставляет подробные сведения всегда, когда в этом есть необходимость.

## — Программирование —

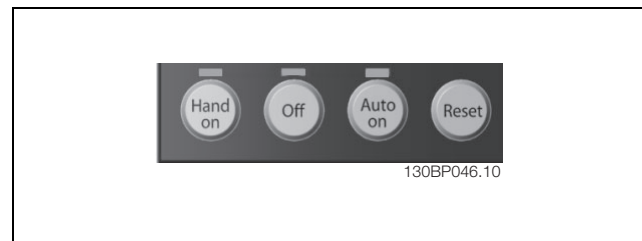


### Кнопки перемещения

Перемещения между различными вариантами, предоставляемыми режимами **[Quick Menu]**, **[Main Menu]** и **[Alarm Log]**, осуществляются с помощью четырех кнопок со стрелками. Эти кнопки используются для перемещения курсора.

**[OK]** используется для выбора параметра, на который указывает курсор, и для разрешения изменения некоторого параметра.

Внизу панели управления находятся **кнопки местного управления**.



**[Hand On]** (Ручное управление) позволяет управлять преобразователем частоты с местной панели управления. Кнопка **[Hand on]** также выполняет пуск двигателя, причем теперь становится возможным ввод данных скорости вращения двигателя с помощью кнопок со стрелками. Действие кнопки может быть выбрано как Разрешено [1] или Запрещено [0] с помощью параметра *0-40 Кнопка [Hand on] LCP*. Внешние сигналы останова, активизированные с помощью сигналов управления или переданные по последовательной шине, отменяют команду "пуск", поданную с панели управления. При нажатой кнопке **[Hand on]** остаются активными следующие сигналы управления:

- **[Hand on]** - **[Off]** - **[Auto on]**
- Сброс
- Останов выбегом, инверсный
- Реверс
- Выбор конфигурации младший бит - выбор конфигурации старший бит
- Команда останова, поданная по последовательному каналу связи
- Быстрый останов
- Торможение постоянным током

**[Off]** останавливает подключенный двигатель. Действие кнопки может быть выбрано как Разрешено [1] или Запрещено [0] с помощью параметра *0-41 Кнопка [Off] на LCP*. Если функция внешнего останова не выбрана и кнопка **[Off]** не нажата, двигатель можно остановить путем отключения напряжения.

**[Auto On]** (Автоматический режим) применяется для управления преобразователем частоты через клеммы управления и/или последовательную связь. Когда на клеммы управления и/или на шину поступает сигнал пуска, преобразователь частоты запускается. Действие кнопки может быть выбрано как Разрешено [1] или Запрещено [0] с помощью параметра *0-42 Кнопка [Auto on] на LCP*.



### Внимание!

Сигнал HAND-OFF-AUTO, передаваемый через цифровые входы, имеет более высокий приоритет по сравнению с действием кнопок управления **[Hand on]** - **[Auto on]**.

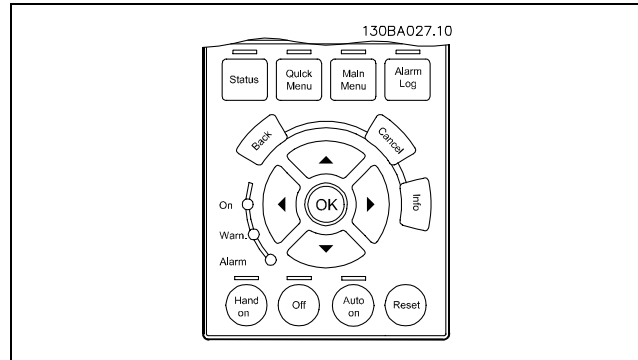
## — Программирование —

**[Reset]** (сброс) служит для сброса в исходное состояние преобразователя частоты после аварийного сигнала (отключения). Действие может быть выбрано как *Разрешено* [1] или *Запрещено* [0] с помощью параметра 0-43 *Кнопка [Reset] на LCP*.

**Быстрый вызов параметра** может быть произведен нажатием кнопки [Main Menu] и удержанием ее в этом состоянии в течение 3 секунд. Быстрый вызов параметра позволяет осуществить непосредственный доступ к любому параметру.

### □ Быстрый перенос значений параметров

После завершения настройки привода рекомендуется сохранить данные в панели управления или на ПК с помощью служебной программы настройки МСТ 10.



### Сохранение данных в панели управления:

1. Перейдите к параметру 0-50 *Копирование в LCP*
2. Нажмите клавишу [OK]
3. Выберите "Все в LCP"
4. Нажмите клавишу [OK]

Значения всех параметров сохраняются в панели управления, ход процесса сохранения указывает индикатор выполнения. После достижения 100 % нажмите клавишу [OK].



#### **Внимание!:**

Перед выполнением этой операции остановите двигатель.

Теперь можно подключить панель управления к другому преобразователю частоты и скопировать в него значения параметров.

### Пересылка данных из панели управления в привод:

1. Перейдите к параметру 0-50 *Копирование в LCP*
2. Нажмите клавишу [OK]
3. Выберите "Все из LCP"
4. Нажмите клавишу [OK]

Значения всех параметров, сохраненные в панели управления, будут перенесены в привод, ход процесса переноса указывает индикатор выполнения. После достижения 100 % нажмите клавишу [OK].



#### **Внимание!:**

Перед выполнением этой операции остановите двигатель.

## — Программирование —


**Режим отображения**

Во время обычной работы в средней части может одновременно отображаться до 5 различных рабочих переменных: 1.1, 1.2 и 1.3, а также 2 и 3.

**Режим отображения – выбор показаний**

Нажатием кнопки [Status] можно переключаться между тремя экранами индикации состояния. На каждом экране состояния показываются рабочие переменные в различном формате (см. ниже).

В таблице показаны измеряемые величины, которые можно связать с каждой рабочей переменной. Определяются эти связи с помощью параметров 0-20, 0-21, 0-22, 0-23 и 0-24.

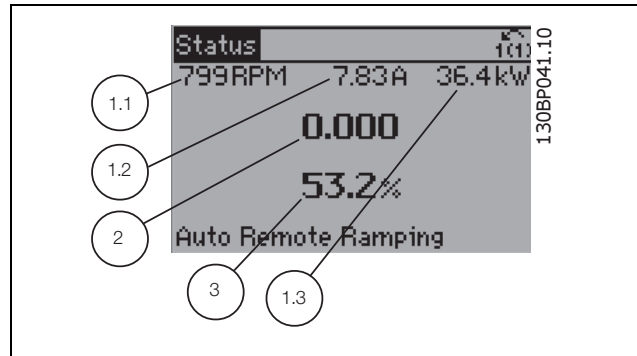
Каждый выводимый параметр, выбранный с помощью параметров 0-20 ... 0-24, имеет собственный масштаб и количество знаков после возможной десятичной запятой. Чем больше численное значение параметра, тем меньше знаков показывается после десятичной запятой. Пример: Показание тока 5,25 А; 15,2 А 105 А.

Рабочая переменная:	Ед. изм.:
Пар. 16-00 Командное слово	[16-ричн.]
Пар. 16-01 Задание	[ед. изм.]
Пар. 16-02 Задание	%
Пар. 16-03 Слово состояния	[16-ричн.]
Пар. 16-05 Основное фактич. значение	%
Пар. 16-10 Мощность	[кВт]
Пар. 16-11 Мощность	[л.с.]
Пар. 16-12 Напряжение двигателя	[В]
Пар. 16-13 Частота	[Гц]
Пар. 16-14 Ток двигателя	[А]
Пар. 16-16 Крутящий момент	Нм
Пар. 16-17 Скорость	[об/мин]
Пар. 16-18 Тепловая нагрузка двигателя	%
Пар. 16-20 Угол двигателя	
Пар. 16-30 Напряжение цепи пост. тока	В
Пар. 16-32 Энергия торможения / с	кВт
Пар. 16-33 Энергия торможения / 2	кВт
Пар. 16-34 Темп. радиатора	С
Пар. 16-35 Тепловая нагрузка инвертора	%
Пар. 16-36 Номинальный ток инвертора	А
Пар. 16-37 Макс. ток инвертора	А
Пар. 16-38 Состояние SL контроллера	
Пар. 16-39 Температура платы управления	С
Пар. 16-40 Буфер регистрации	
Пар. 16-50 Внешнее задание	
Пар. 16-51 Импульсное задание	
Пар. 16-52 Обратная связь	[ед. изм.]
Пар. 16-53 Задание от цифрового потенциометра	
Пар. 16-60 Цифровой вход	двоичный
Пар. 16-61 Клемма 53, настройка переключателя	В
Пар. 16-62 Аналоговый вход 53	
Пар. 16-63 Клемма 54, настройка переключателя	В
Пар. 16-64 Аналоговый вход 54	
Пар. 16-65 Аналоговый выход 42	[мА]
Пар. 16-66 Цифровой выход	[двоичный]
Пар. 16-67 Частотный вход №29	[Гц]
Пар. 16-68 Частотный вход №33	[Гц]
Пар. 16-69 Импульсный выход №27	[Гц]
Пар. 16-70 Импульсный выход №29	[Гц]
Пар. 16-71 Релейный выход	
Пар. 16-72 Счетчик А	
Пар. 16-73 Счетчик В	
Пар. 16-80 Fieldbus, ком. слово	[16-ричн.]
Пар. 16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	[16-ричн.]
Пар. 16-84 Слово сост. вар. связи	[16-ричн.]
Пар. 16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1	[16-ричн.]
Пар. 16-86 Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	[16-ричн.]
Пар. 16-90 Слово аварийной сигнализации	
Пар. 16-92 Слово предупреждения	
Пар. 16-94 Расшир. слово состояния	

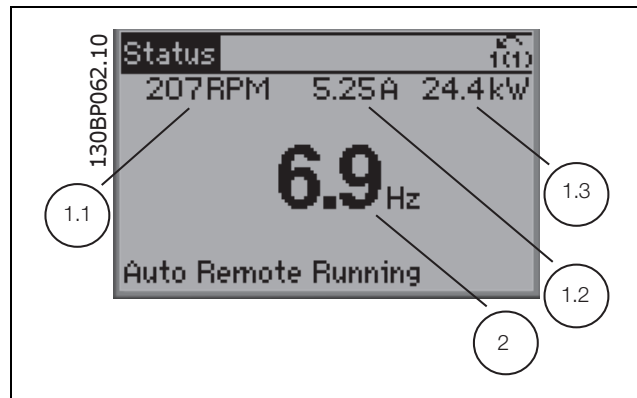
## — Программирование —

**Экран состояния I:**

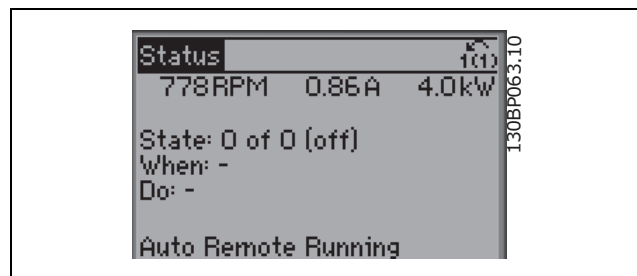
Это состояние вывода на экран является стандартным после запуска или после инициализации.  
Для получения информации относительно связей результатов измерения с показываемыми рабочими переменными (1.1, 1.2, 1.3, 2 и 3) используйте кнопку [INFO].  
Обратите внимание на рабочие переменные, показываемые на экране на этом рисунке.

**Экран состояния II:**

Обратите внимание на рабочие переменные (1.1, 1.2, 1.3 и 2), показываемые на экране на этом рисунке.  
В этом примере в качестве переменных в первой и второй строках выбраны скорость, ток двигателя, мощность двигателя и частота.

**Экран состояния III:**

Это состояние отображает событие и действие интеллектуального логического управления. Дополнительную информацию можно найти в разделе *Интеллектуальное логическое управление*.

**Настройка параметров**

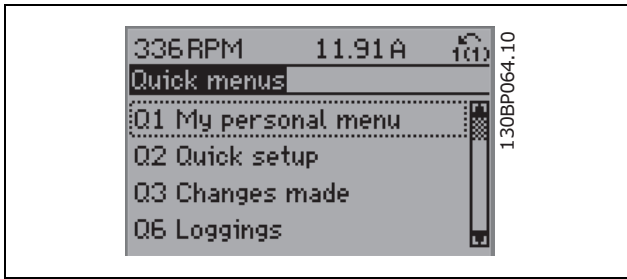
Преобразователь серии FC 300 может использоваться практически для любых применений, именно поэтому число параметров столь велико. В преобразователях частоты этой серии возможен выбор любого из двух режимов программирования – Главное меню и Режим быстрого меню. Первый обеспечивает доступ ко всем параметрам. Второй проводит оператора через ограниченный набор параметров, позволяющий запустить преобразователь частоты в работу. Независимо от режима программирования можно изменять параметры как в режиме главного меню, так и в режиме быстрого меню.

**Функции кнопки Quick Menu**

При нажатии кнопки [Quick Menu] (быстрые меню) появляется список различных опций, содержащихся в быстром меню.  
Для отображения выбранных персональных параметров выберите *Личное меню*. Эти параметры выбираются в параметре 0-25 *Мое*

*личное меню*. В это меню может быть внесено до 20 различных параметров.

## — Программирование —



Чтобы использовать ограниченное количество параметров при настройке оптимального режима работы двигателя, выберите *Быструю настройку*. Установка по умолчанию остальных параметров учитывает нужные функции управления и конфигурацию сигнальных входов/выходов (клемм управления).

Выбор группы параметров производится с помощью клавиш со стрелками. Доступны параметры, приведенные в следующей таблице.

Параметр	Наименование	Установка
0-01	Язык	
1-20	Мощность двигателя	[кВт]
1-22	Напряжение двигателя	[В]
1-23	Частота двигателя	[Гц]
1-24	Ток двигателя	[А]
1-25	Номинальная скорость двигателя	[об/мин]
5-12	Клемма 27, цифровой вход	[0] Нет функции*
3-02	Мин. задание	[об/мин]
3-03	Макс. задание	[об/мин]
3-41	Время разгона 1	[с]
3-42	Время замедления 1	[с]
3-13	Место задания	
1-29	Авто адаптация двигателя (ААД)	[1] Включ. полной ААД

\* Если для клеммы 27 не выбрано никакого подключения, то источник +24 В к этой клемме подключать не требуется.

Выберите *Внесенные изменения*, чтобы получить сведения относительно:

- последних 10 изменений. Для перехода между 10 измененными параметрами используйте кнопки перемещения вверх/вниз.
- изменений, внесенных относительно заводских установок.

Чтобы получить сведения относительно показаний строк дисплея, выберите *Журналы*. Информация предоставляется в графической форме.

Можно просматривать только те отображаемые параметры, которые выбраны в параметрах 0-20 и 0-24. Для последующих справок можно хранить в памяти до 120 выборов.

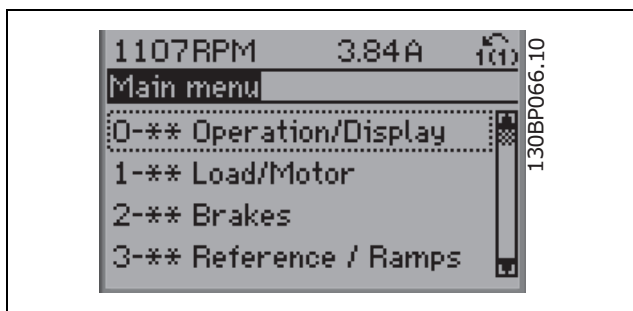
#### □ Режим главного меню

Запустите режим главного меню нажатием кнопки [Main Menu]. На дисплее появится меню, показанное справа.

На среднем и нижнем участках дисплея показывается перечень групп параметров,

который можно пролистывать с помощью кнопок "вверх" и "вниз".

## — Программирование —



Каждый параметр имеет наименование и номер, которые сохраняются независимо от режима программирования. В режиме главного меню параметры делятся на группы. Номер группы параметров указывается первой цифрой номера параметра (слева).

Все параметры главного меню можно изменять. Однако, в зависимости от выбора конфигурации (параметр 1-00), некоторые параметры могут быть невидимы. Например, управление без обратной связи скрывает все параметры ПИД-регулятора, другие же выбранные варианты позволяют видеть больше групп параметров.

## — Программирование —

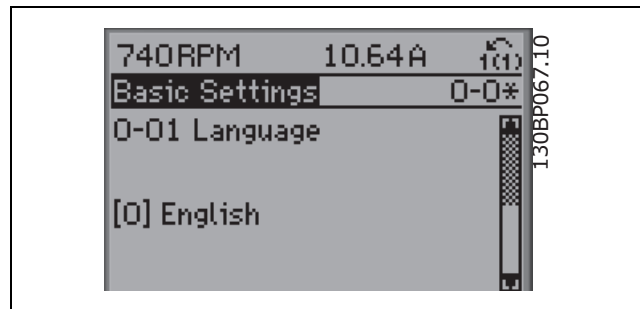

**Выбор параметров**

В режиме меню параметры делятся на группы. Группа параметров выбирается с помощью кнопок перемещения. Доступны следующие группы параметров:

Номер группы	Группа параметров:
0	Управление/отображение
1	Нагрузка/двигатель
2	Торможение
3	Задания/изменение скорости
4	Пределы/предупреждения
5	Цифровой ввод/вывод
6	Аналоговый ввод/вывод
7	Контроллеры
8	Связь и дополнительные функции
9	Profibus
10	CAN Fieldbus
11	Резервная связь 1
12	Резервная связь 2
13	Интеллектуальная логика
14	Специальные функции
15	Информация о приводе
16	Показания
17	Доп. устройства обратной связи двигателя

После выбора группы параметров требуемый параметр выбирается с помощью кнопок перемещения.

В средней части дисплея показывается номер и наименование параметра, а также выбранное его значение.

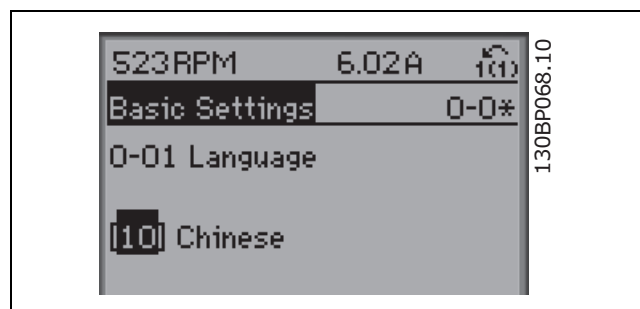
**Изменение данных**

Независимо от того, в каком режиме выбираются параметры – в быстром меню или в главном меню – процедура изменения данных одинакова. Для изменения выбранного параметра нажмите кнопку [OK]. Процедура изменения данных зависит от того, является ли изменяемый параметр численным или текстовым.

**Изменение текстовой величины**

Если выбранный параметр представляет собой текст, он изменяется с помощью навигационных кнопок "вверх"/"вниз".

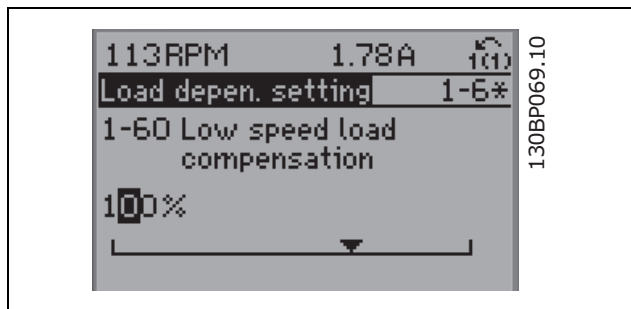
Кнопка "вверх" увеличивает значение, к кнопка "вниз" – уменьшает его. Поместите курсор на значение, которое требуется сохранить, и нажмите кнопку [OK].



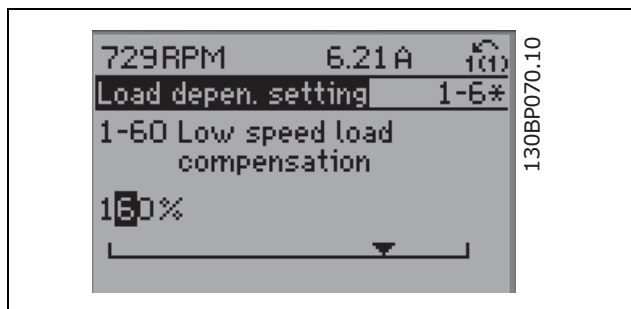
## — Программирование —

□ **Изменение группы численных значений**

Если выбранный параметр имеет численное значение, выбранное численное значение изменяется с помощью навигационных кнопок <>, а также навигационных кнопок "вверх"/"вниз". Навигационные кнопки <> используются для перемещений курсора по горизонтали.

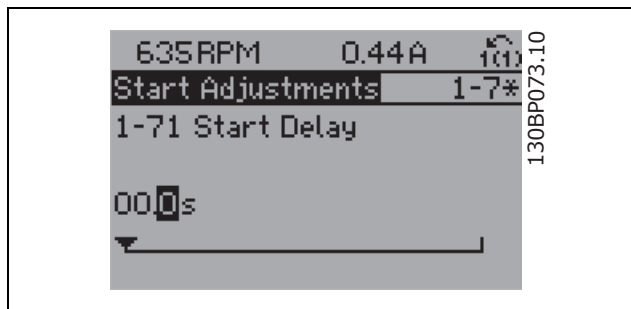


Навигационные кнопки "вверх"/"вниз" используются для изменения значения параметра. Кнопка "вверх" увеличивает значение, а кнопка "вниз" – уменьшает его. Поместите курсор на значение, которое требуется сохранить, и нажмите кнопку [OK].



□ **Плавное изменение численного значения параметра**

Если выбранный параметр имеет численное значение, то сначала с помощью кнопок <> выбирается разряд.



Плавное изменение значения выбранного разряда производится с помощью навигационных кнопок "вверх"/"вниз". Выбранный разряд указывается миганием находящейся в нем цифры. Поместите курсор на цифру, которую требуется сохранить, и нажмите кнопку [OK].



## — Программирование —

 □ **Ступенчатое изменение параметра**

Некоторые параметры можно изменять и ступенчато, и плавно. Это относится к параметрам *Мощность двигателя* (параметр 1-20), *Напряжение двигателя* (параметр 1-22) и *Частота двигателя* (параметр 1-23). Указанные параметры изменяют либо как группу численных величин, либо как плавно изменяемые численные величины.

□ **Считывание и программирование индексированных параметров**

Параметры индексуются, когда они находятся в стеке с прокруткой.

Параметры от 15-30 до 15-32 служат для регистрации неисправностей и могут просматриваться. Выберите параметр, нажмите кнопку [OK] и с помощью навигационных кнопок "вверх"/"вниз" перемещайтесь по зарегистрированным значениям.

В качестве другого примера рассмотрим параметр 3-10:

Выберите параметр, нажмите кнопку [OK] и с помощью навигационных кнопок "вверх"/"вниз" перемещайтесь по индексированным значениям. Чтобы изменить значение параметра, выберите индексированное значение и нажмите кнопку [OK]. Измените значение с помощью кнопок "вверх"/"вниз". Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK]. Для отмены нажмите кнопку [CANCEL]. Чтобы выйти из параметра, нажмите кнопку [Back].

## — Программирование —

### □ Программирование с помощью местной цифровой панели управления.

Следующие указания относятся к местной цифровой панели управления (LCP 101). Панель управления разделена на четыре функциональные зоны:

1. Цифровой дисплей.
2. Кнопки меню и световые индикаторы, позволяющие изменять параметры и переключать функции дисплея.
3. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды).
4. Рабочие кнопки и световые индикаторы (светодиоды).

#### Строка дисплея:

**Строка состояния:** сообщения о состоянии, отображаемые графические символы и цифровые значения.

#### Световые индикаторы (светодиоды):

- Зеленый светодиод/Вкл: указывает включенное состояние секции управления.
- Желтый светодиод/Предупреждение: обозначает предупреждение.
- Мигающий красный светодиод/Аварийный сигнал Указывает на наличие аварийного сигнала.

#### Кнопки панели управления

**[Меню]** Выбирает один из следующих режимов:

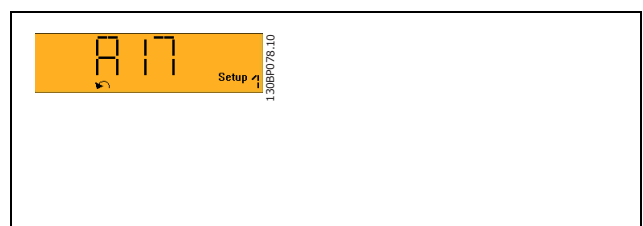
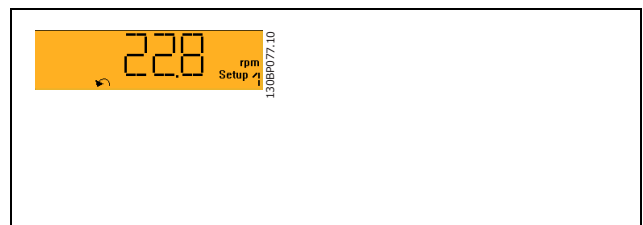
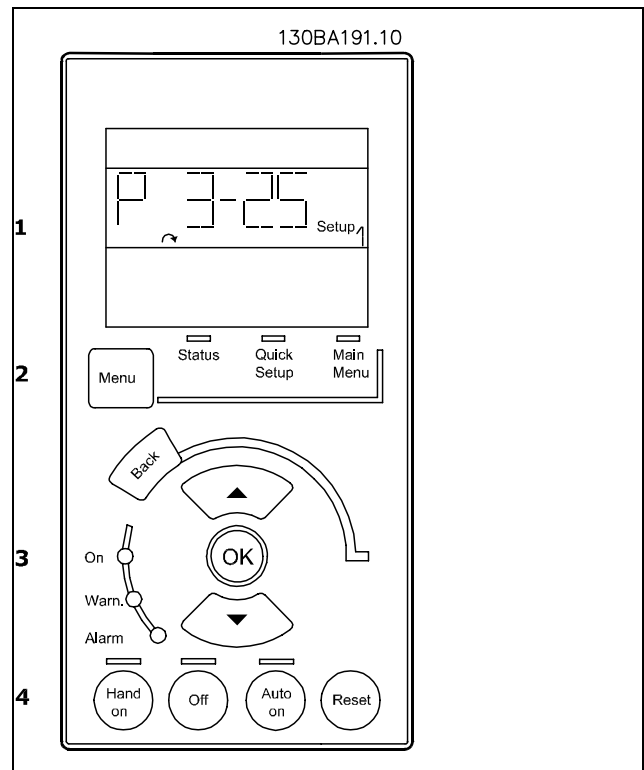
- состояние
- быстрая настройка
- главное меню

**Состояние:** отображает состояние преобразователя частоты или двигателя. Если появляется аварийный сигнал местная цифровая панель управления переключается в режим состояния. Возможен вывод нескольких аварийных сигналов.



#### Внимание!:

Местная цифровая панель управления LCP 101 не позволяет копировать параметры.



## — Программирование —

№ параметра	Название параметра	Ед. измер.
1-20	Мощность двигателя	кВт
1-22	Напряжение двигателя	В
1-23	Частота двигателя	Гц
1-24	Ток двигателя	А
5-12	Клемма 27, цифровой вход	[0] Не используется
3-02	Минимальное задание	об/мин
3-03	Максимальное задание	об/мин
3-41	Время разгона 1	с
3-42	Время замедления 1	с
3-13	Место задания	
1-29	Автоматическая адаптация электродвигателя, ААД	[1] Включение полной ААД

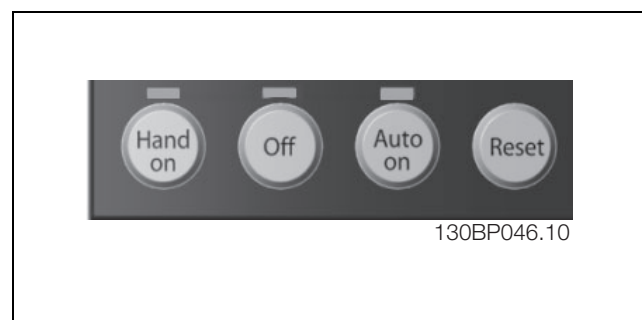
**Главное меню** используется для программирования всех параметров. Значения параметров можно изменять, пользуясь кнопками со стрелками вверх/вниз, когда мигает соответствующая величина. Выберите главное меню, нажимая на кнопку [Menu] несколько раз. Выберите группу параметров [xx-\_\_] и нажмите [OK]. Выберите параметр [xx-\_\_] и нажмите [OK]. Если параметр является параметром типа массива, выберите номер массива и нажмите [OK]. Выберите требуемую величину и нажмите [OK].

[Back] для шага назад

**Кнопки со стрелками** [▲] [▼] используются для перехода между командами и в пределах параметров.

#### □ Кнопки локального управления

Кнопки местного управления находятся внизу панели управления.



**[Hand On]** (Ручное управление) позволяет управлять преобразователем частоты с местной панели управления. Кнопка [Hand on] также выполняет пуск двигателя, причем теперь можно вводить значения скорости вращения двигателя с помощью кнопок со стрелками. С помощью параметра 0-40 Кнопка [Hand on] на LCP можно выбрать следующие варианты действия кнопки: Разрешено [1] или Запрещено [0]. Внешние сигналы останова, активизированные с помощью сигналов управления или переданные по последовательной шине, отменяют команду 'пуск', поданную с панели управления. При нажатой кнопке [Hand on] остаются активными следующие сигналы управления:

## — Программирование —

- [Hand on] - [Off] - [Auto on]
- Сброс
- Останов выбегом, инверсный
- Реверс
- Выбор конфигурации "младший бит" - выбор конфигурации "старший бит"
- Команда останова, поданная по последовательному каналу связи
- Быстрый останов
- Торможение постоянным током



**[Off]** останавливает подключенный двигатель. С помощью параметра 0-41 *Кнопка [Off] на LCP* можно выбрать следующие варианты действия кнопки: Разрешено [1] или Запрещено [0].

Если функция внешнего останова не выбрана и кнопка [Off] не нажата, двигатель можно остановить путем отключения напряжения.

**[Auto on]** (Автоматический режим) применяется для управления преобразователем частоты через клеммы управления и/или последовательную связь. Когда на клеммы управления и/или на шину поступает сигнал пуска, преобразователь частоты запускается. Действие кнопки может быть выбрано как Разрешено [1] или Запрещено [0] с помощью параметра 0-42 *Кнопка [Auto on] на LCP*.



### Внимание!:

Активный уровень сигнала HAND-OFF-AUTO, передаваемый через цифровые входы, имеет более высокий приоритет по сравнению с кнопками управления [Hand on] [Auto on].

**[Reset]** (сброс) служит для сброса в исходное состояние преобразователя частоты после аварийного сигнала (отключения). Действие может быть выбрано как Разрешено [1] или Запрещено [0] с помощью параметра 0-43 *Кнопка [Reset] на LCP*.

### □ Приведение к установкам по умолчанию

Приведение преобразователя частоты в состояние с установками по умолчанию (инициализация) выполняется двумя способами.

Рекомендуемая инициализация (через пар. 14-22)

1. Выберите пар. 14-22
2. Нажмите [OK]
3. Выберите «Инициализация»
4. Нажмите [OK]
5. Отключите сетевое питание и подождите, пока не выключится дисплей.
6. Вновь подключите преобразователь к сети – теперь преобразователь частоты перезапустится в исходное состояние.

Пар. 14-22 инициализирует все настройки за исключением:	
14-50	<i>фильтр ВЧ-помех 1</i>
8-30	<i>протокол</i>
8-31	<i>адрес</i>
8-32	<i>скорость передачи данных</i>
8-35	<i>Мин. задержка реакции</i>
8-36	<i>Макс. задержка реакции</i>
8-37	<i>максимальная задержка между символами</i>
15-00 ... 15-05	<i>Рабочие данные</i>
15-20 ... 15-22	<i>Журнал регистрации</i>
15-30 ... 15-32	<i>Журнал неисправностей</i>

## — Программирование —

Инициализация вручную

1. Отсоедините преобразователь от сети и подождите, пока не выключится дисплей.
- 2а. Нажмите одновременно [Status] - [Main Menu] - [OK] при подаче питания на местную панель управления LCP 102 с графическим дисплеем
- 2б. Нажмите [Menu] при подаче питания на LCP 101 с цифровым дисплеем.
3. Отпустите кнопки через 5 с.
4. Теперь преобразователь частоты запрограммирован в соответствии с настройками по умолчанию.

Этот параметр инициализирует все настройки за исключением следующих:

15-00	<i>Время работы в часах</i>
15-03	<i>Кол-во включений питания</i>
15-04	<i>Кол-во перегревов</i>
15-05	<i>Кол-во перенапряжений</i>

**Внимание!**

При выполнении ручной инициализации можно переустановить последовательный канал связи, фильтр ВЧ-помех (пар. 14-50) и настройки журнала неисправностей.

## □ Выбор параметров

Параметры преобразователя частоты FC 300 объединены в несколько групп, что упрощает выбор правильных параметров для оптимизации его работы.

0-xx - параметры управления и отображения

- Основные настройки, работа с наборами параметров
- Параметры дисплея и панели местного управления для выбора показаний, настройки и функций копирования

1-xx - Параметры нагрузки и двигателя: включают в себя все параметры, связанные с нагрузкой и двигателем

2-xx - Параметры торможения

- Торможение постоянным током
- Динамическое торможение (резисторное торможение)
- Механический тормоз
- Контроль перенапряжения

3-xx - Задания и параметры изменения скорости, включая функцию цифрового потенциометра

4-xx - Пределы, предупреждения; установка пределов и параметров предупреждений

5-xx - Цифровые входы и выходы, включая средства релейного управления

6-xx - Аналоговые входы и выходы

7-xx - Регуляторы: установка параметров для регуляторов скорости и процесса

8-xx - Параметры линии связи и дополнительных устройств для установки параметров портов RS485 и USB преобразователя частоты.

9-xx - Параметры Profibus

10-xx - Параметры DeviceNet CAN Fieldbus

13-xx - Параметры интеллектуального логического контроллера

14-xx - Параметры специальных функций

15-xx - Параметры информации о приводе

16-xx - Параметры показаний

17-xx - Параметры опций энкодера



## — Программирование —

## □ Параметры: работа и отображение данных

### □ 0-0\* Управление и отображение

Параметры, относящиеся к основным функциям преобразователя частоты, функциям кнопок местной панели управления и конфигурации ее дисплея.

### □ 0-0\* Основные настройки

Группа параметров для основных настроек преобразователя частоты.

#### 0-01 Язык

##### Опция:

* Английский (ENGLISH)	[0]
Немецкий (DEUTSCH)	[1]
Французский (FRANCAIS)	[2]
Датский (DANSK)	[3]
Испанский (ESPANOL)	[4]
Итальянский (ITALIANO)	[5]
Китайский (CHINESE)	[10]
Финский (FINNISH)	[20]
Английский (США) (ENGLISH US)	[22]
Греческий (GREEK)	[27]
Португальский (PORTUGUESE)	[28]
Словенский (SLOVENIAN)	[36]
Корейский (KOREAN)	[39]
Японский (JAPANESE)	[40]
Турецкий (TURKISH)	[41]
Традиционный китайский	[42]
Болгарский	[43]
Сербский	[44]
Румынский (ROMANIAN)	[45]
Венгерский (HUNGARIAN)	[46]
Чешский	[47]
Польский (POLISH)	[48]
Русский	[49]
Тайский	[50]
Бахаза индонезийский (BAHASA INDONESIAN)	[51]

##### Функция:

Определяет язык, используемый на дисплее

Преобразователь частоты может поставляться с 4 различными наборами языков. Английский и немецкий языки включены во все наборы. Английский язык не может быть удален или заменен.

Набор языков 1 включает английский, немецкий, французский, датский, испанский, итальянский и финский.

Набор языков 2 включает английский, немецкий, китайский, корейский, японский, тайский и бахаза (индонезийский).

Набор языков 3 включает английский, немецкий, словенский, болгарский, сербский, румынский, венгерский, чешский и русский.

Набор языков 4 включает английский, немецкий, испанский, английский (США), греческий, бразильский португальский, турецкий и польский.

#### 0-02 Единица измер. скор. вращ. двигат.

##### Опция:

* об/мин	[0]
Гц	[1]

##### Функция:

Выберите отображение параметров скорости вращения двигателя (т.е. заданий, сигналов обратной связи, предельных значений) в единицах скорости вращения вала (об/мин) или частоты, поступающей на двигатель (Гц). Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

#### 0-03 Региональные уставки

##### Опция:

* Международные	[0]
США	[1]

##### Функция:

Выберите *Международные* [0], чтобы установить в качестве единицы измерения параметра 1-20 *Мощность двигателя* киловатт и значение параметра 1-23 *Частота двигателя* по умолчанию (50 Гц). Выберите *США* [1], чтобы установить в качестве единицы измерения параметра 1-21 *Мощность двигателя* лошадиную силу и значение параметра 1-23 *Частота двигателя* по умолчанию (60 Гц). Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

#### 0-04 Рабочее состояние при включении питания (ручном)

##### Опция:

Восстановление	[0]
* Принудительный останов, старое задание	[1]
Принудительный останов, задание = 0	[2]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Выберите рабочий режим при подключении преобразователя частоты к сети после пропадания питания в режиме ручного (местного) управления.

Выберите *Восстановление* [0] для перезапуска преобразователя частоты с восстановлением того же самого местного задания и тех же настроек пуска/останов (при использовании кнопок [START/STOP]), которые были перед отключением питания преобразователя частоты.

Выберите *Прин.остан,стар.зад* [1] для перезапуска преобразователя частоты с сохраненным значением задания после восстановления питания и нажатия кнопки [START].

Выберите *Прин.останов,зад.=0* [2] для сброса значения местного задания в 0 при перезапуске преобразователя частоты.

□ **0-1\* Работа с наборами параметров**

Задание независимых наборов параметров и управление ими.

**0-10 Активный набор****Опция:**

Заводской набор	[0]
*Набор 1	[1]
Набор 2	[2]
Набор 3	[3]
Набор 4	[4]
Много наборов	[9]

**Функция:**

Выберите набор параметров для управления функциями преобразователя частоты *Заводской набор* [0] не может быть изменен. Он содержит набор данных Danfoss и может использоваться в качестве источника данных для возврата из режимов с другими наборами параметров в известное состояние.

*Набор 1* [1] ... *Набор 4* [4] – это четыре отдельных набора параметров, в которых могут программироваться все параметры.

Выберите режим *Несколько наборов* [9] для дистанционного выбора набора с помощью цифровых входов и порта последовательного канала связи. Эта возможность использует настройки параметра 0-12 «Этот набор связан с». Остановите преобразователь частоты перед изменением функций разомкнутой и замкнутой системы регулирования.

Пар. 0-51 *Копировать набор* используется для копирования значений набора в один

или все остальные наборы параметров.

Остановите преобразователь частоты перед переключением наборов параметров, в которых имеются параметры, снабженные отметкой «не допускается изменение в процессе работы». Для исключения конфликта настроек одного и того же параметра в двух различных наборах параметров, свяжите эти наборы с помощью параметра 0-12 *Этот набор связан с*. Параметры, изменение которых не допускается в процессе работы, имеют отметку ЛОЖЬ в таблицах параметров в разделе *Перечни параметров*.

**0-11 Изменяемый набор****Опция:**

Заводской набор	[0]
*Набор 1	[1]
Набор 2	[2]
Набор 3	[3]
Набор 4	[4]
Активный набор	[9]

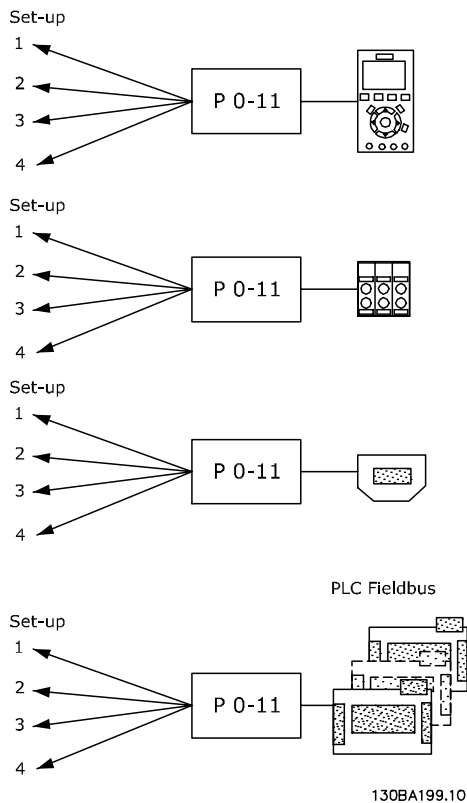
**Функция:**

Выберите набор параметров, который должен быть изменен (т. е. запрограммирован) во время работы: активный или один из неактивных наборов.

*Заводской набор* [0] не может редактироваться, но он полезен как источник данных для возврата из режимов с другими наборами параметров в известное состояние. *Набор 1* [1] ... *Набор 4* [4] могут легко редактироваться в процессе работы независимо от активного набора. *Активный набор* [9] также может быть изменен в процессе работы. Изменение выбранного набора можно осуществить через LCP, интерфейсы RS485 и USB преобразователя частоты или по шине fieldbus, в которой может быть задействовано для этого до 5 узлов связи.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

— Программирование —



**0-12 Этот набор связан с**

**Опция:**

- \*Набор 1 [1]
- Набор 2 [2]
- Набор 3 [3]
- Набор 4 [4]

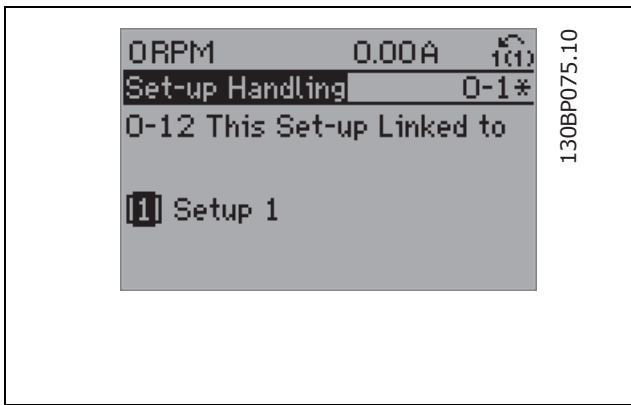
**Функция:**

Для обеспечения бесконфликтной замены одного набора параметров на другой в процессе работы, свяжите наборы параметров, содержащие параметры, изменение которых во время работы недопустимо. Связь обеспечит синхронизацию значений таких параметров при переходе от одного набора к другому в процессе работы. Параметры, изменение которых не допускается в процессе работы, можно определить по отметке ЛОЖЬ в таблицах параметров в разделе *Перечни параметров*.

Возможность связи наборов параметров с помощью пар. 0-12 используется при установке опции «Несколько наборов» в пар. 0-10 *Активный набор*. Опция «Несколько наборов» используется для перехода от одного набора к другому в процессе работы (т. е. при вращении двигателя). Пример. Воспользуйтесь опцией «Несколько наборов» для перехода от набора параметров 1 к набору параметров 2 во время вращения

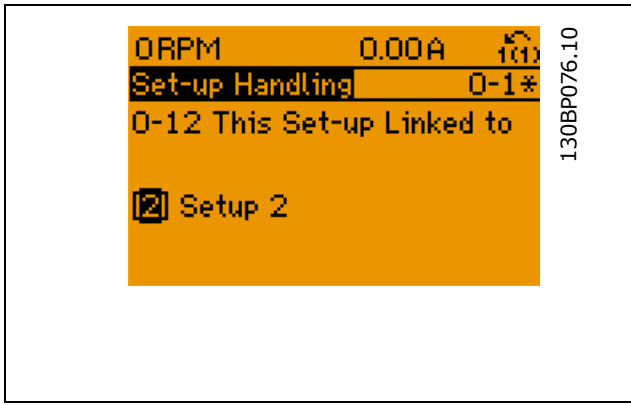
двигателя. Запрограммируйте сначала набор параметров 1, затем обеспечьте синхронизацию набора 1 и набора 2 (или «свяжите» наборы). Синхронизация может выполняться двумя способами.

1. Замените изменяемый набор на *Набор 2* [2] в пар. 0-11 *Изменяемый набор* и установите для пар. 0-12 *Этот набор связан с значением Набор 1* [1]. Это запустит процесс связывания (синхронизации) наборов.



ИЛИ

2. Продолжая работать с набором параметров 1, скопируйте набор 1 в набор 2. После этого установите для пары 0-12 значение *Набор 2* [2]. Это запустит процесс связывания.



После завершения связывания пар. 0-13 *Показание: Связанные наборы* отображает {1,2}, указывая, что все параметры, изменение которых не допускается в процессе работы, теперь одинаковы в наборах параметров 1 и 2. Если в наборе 2 происходит изменение параметра, который не может быть изменен

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

в процессе работы, например, пар. 1-30 *Сопротивление статора (rs)*, то он будет также автоматически изменен в наборе 1. Теперь переключение между наборами параметров 1 и 2 в процессе работы возможно.

**0-13 Показание: Связанные наборы**

Массив [5]

**Диапазон:**

0 – 255 Отсутствует \*0 Отсутствует

**Функция:**

Показывает список всех наборов параметров, связанных посредством пар. 0-12 *Этот набор связан с* . Параметр имеет единственный индекс для каждого набора параметров. Каждый набор параметров указывает ряд битов, с которыми он связан.

**Пример. Связаны набор параметров 1 и набор параметров 2**

Индекс	Значение на LCP
0	{0}
1	{1,2}
2	{1,2}
3	{3}
4	{4}

**0-14 Показание:****Редакт.конфигурацию/канал****Диапазон:**

0 - FFF.FFF.FFF \*AAA.AAA.AAA

**Функция:**

Показывает значение параметра 0-11 *Изменяемый набор* для каждого из четырех различных каналов связи. Если число представлено в шестнадцатеричной системе, как это сделано на LCP, то каждое число относится к одному каналу. Числа 1-4 характеризуют номер набора параметров, "F" указывает заводскую настройку, а "A" показывает активный набор. Каналы следуют справа налево: LCP, шина преобразователя частоты, USB, HPFB1.5. Пример. Число AAAAAA21h означает, что на шине преобразователя частоты в пар. 0-11 выбран Набор 2, на местной панели управления

(LCP) выбран Набор 1, а все остальные используют активный набор.

□ **0-2\* Дисплей LCP**

Задание параметров вывода данных на дисплей местной графической панели управления.

**0-20 Строка дисплея 1.1, малая**

Нет	[0]
Слово предупреждения Profibus	[953]
Показание счетчика ошибок при передаче	[1005]
Показание счетчика ошибок при приеме	[1006]
Показание счетчика отключения шины	[1007]
Параметр предупреждения	[1013]
Наработка в часах	[1501]
Счетчик кВтч	[1502]
Командное слово	[1600]
Задание [ед. измер.]	[1601]
Задание, %	[1602]
Слово состояния	[1603]
Основное фактическое значение [%]	[1605]
Показания по выбору пользователя	[1609]
Мощность [кВт]	[1610]
Мощность [л.с.]	[1611]
Напряжение двигателя	[1612]
Частота	[1613]
Ток двигателя	[1614]
Частота [%]	[1615]
Крутящий момент	[1616]
* Скорость [об/мин]	[1617]
Тепловая нагрузка двигателя	[1618]
Температура датчика КТУ	[1619]
Угол поворота двигателя	[1620]
Угол сдвига фаз	[1621]
Напряжение цепи пост. тока	[1630]
Энергия торможения / с	[1632]
Энергия торможения / 2 мин	[1633]
Температура радиатора	[1634]
Тепловая нагрузка инвертора	[1635]
Номинальный ток инвертора	[1636]
Макс. ток инвертора	[1637]
Режим управления SL	[1638]
Температура платы управления	[1639]
Внешнее задание	[1650]
Импульсное задание	[1651]
Обратная связь [ед. измер.]	[1652]
Задание от цифрового потенциометра	[1660]
Цифровой вход	[1661]
Клемма 53, настройка переключателя	[1662]
Аналоговый вход 53	[1663]
Клемма 54, настройка переключателя	[1664]
Аналоговый вход 54	[1665]
Аналоговый выход 42 [мА]	[1665]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Цифровой выход [двоичный]	[1666]	<i>Нет [0]</i> Переменная для вывода на дисплей не выбрана
Частотный вход №29 [Гц]	[1667]	<i>Командное слово [1600]</i> Текущее командное слово
Частотный вход №33 [Гц]	[1668]	<i>Задание [ед. измер.] [1601]</i> Полное задание (сумма заданий через цифровые входы/аналоговые входы/предварительно установленного задания/задания по шине/фиксации задания/увеличения и уменьшения задания) в выбранном блоке.
Импульсный выход №27 [Гц]	[1669]	<i>Задание [%] [1602]</i> Полное задание (сумма заданий через цифровые входы/аналоговые входы/предварительно установленного задания/задания по шине/фиксации задания/увеличения и уменьшения задания) в процентах.
Импульсный выход №29 [Гц]	[1670]	<i>Слово состояние [двоичное] [1603]</i> Текущее слово состояния
Релейный выход [двоичный]	[1671]	<i>Основное фактическое значение [1605]</i> [шестнадцатеричное] Одно и более предупреждений в шестнадцатеричном коде
Счетчик А	[1672]	<i>Мощность [кВт] [1610]</i> Фактическая мощность, потребляемая двигателем, в кВт.
Счетчик В	[1673]	<i>Мощность [л. с.] [1611]</i> Фактическая мощность, потребляемая двигателем, в л. с.
Fieldbus, командное слово 1	[1680]	<i>Напряжение двигателя [В][1612]</i> Напряжение, подаваемое на двигатель.
Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1	[1682]	<i>Частота [Гц] [1613]</i> Частота двигателя, т.е. выходная частота преобразователя частоты в Гц.
Слово состояния вар. связи	[1684]	<i>Ток двигателя [А] [1614]</i> Ток фазы двигателя (измеряется в виде эффективного значения).
Порт ПЧ, командное слово 1	[1685]	<i>Частота [%] [1615]</i> Частота двигателя, т.е. выходная частота преобразователя частоты в процентах.
Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	[1686]	<i>Крутящий момент [%] [1616]</i> Текущая нагрузка двигателя в процентах от номинального крутящего момента двигателя.
Слово авар. сигнал.	[1690]	<i>*Скорость [об/мин] [1617]</i> Скорость в об/мин (число оборотов за 1 минуту), т. е. скорость вала двигателя в системе с обратной связью.
Слово авар. сигнализации 2	[1691]	<i>Тепловая нагрузка двигателя [1618]</i> Тепловая нагрузка двигателя, вычисляемая электронным тепловым реле (ЭТР).
Слово предупреждения	[1692]	<i>Напряжение цепи постоянного тока [В] [1630]</i> Напряжение в промежуточной цепи преобразователя частоты.
Слово предупреждения 2	[1693]	<i>Энергия торможения/с [1632]</i> Текущее значение мощности торможения, выделяемой на внешнем тормозном резисторе.
Внешнее Слово состояния	[1694]	<i>Энергия торможения / 2 мин [1633]</i> Текущее значение мощности торможения, выделяемой на внешнем тормозном резисторе. Среднее
Внешнее Слово состояния 2	[1695]	
PCD 1 Запись в МСО	[3401]	
PCD 2 Запись в МСО	[3402]	
PCD 3 Запись в МСО	[3403]	
PCD 4 Запись в МСО	[3404]	
PCD 5 Запись в МСО	[3405]	
PCD 6 Запись в МСО	[3406]	
PCD 7 Запись в МСО	[3407]	
PCD 8 Запись в МСО	[3408]	
PCD 9 Запись в МСО	[3409]	
PCD 10 Запись в МСО	[3410]	
PCD 1 Считывание из МСО	[3421]	
PCD 2 Считывание из МСО	[3422]	
PCD 3 Считывание из МСО	[3423]	
PCD 4 Считывание из МСО	[3424]	
PCD 5 Считывание из МСО	[3425]	
PCD 6 Считывание из МСО	[3426]	
PCD 7 Считывание из МСО	[3427]	
PCD 8 Считывание из МСО	[3428]	
PCD 9 Считывание из МСО	[3429]	
PCD 10 Считывание из МСО	[3430]	
Цифровые входы	[3440]	
Цифровые выходы	[3441]	
Фактическое положение	[3450]	
Заданное положение	[3451]	
Фактическое положение ведущего	[3452]	
Положение указателя ведомого	[3453]	
Положение указателя ведущего	[3454]	
Положение характеристики	[3455]	
Ошибка слежения	[3456]	
Ошибка синхронизации	[3457]	
Фактическая скорость	[3458]	
Фактическая скорость ведущего	[3459]	
Состояние синхронизации	[3460]	
Состояние оси	[3461]	
Статус программы	[3462]	
Время холостого хода	[9913]	
Парам. db, запросы в очереди	[9914]	
Аналоговый вход X30/11	[1675]	
Аналоговый вход X30/12	[1676]	
Аналоговый выход X30/8 [мА]	[1677]	

**Функция:**

Выберите переменную для отображения на дисплее, в строке 1, левая позиция.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

значение мощности вычисляется непрерывно за последние 120 секунд.

*Температура радиатора [°C]* [1634] Текущая температура радиатора преобразователя частоты. Порог отключения составляет  $95 \pm 5^\circ\text{C}$ ; повторное включение происходит при температуре  $70 \pm 5^\circ\text{C}$ .

*Тепловая нагрузка инвертора* [1635] Мощность тепловых потерь в % от номинальной мощности инвертора

*Номинальный ток инвертора* [1636] Номинальный ток преобразователя частоты

*Максимальный ток инвертора* [1637]

Максимальный ток преобразователя частоты

*Состояние управления* [1638] Состояние события, обрабатываемого управлением.

*Температура платы управления* [1639]

Температура платы управления.

*Внешнее задание* [1650] [%] Сумма внешних заданий в процентах, т. е. сумма задания через аналоговый вход, импульсного задания и задания по шине.

*Импульсное задание* [1651] [Гц] Частота импульсов в Гц, подаваемых на цифровые входы (18, 19 или 32, 33).

*Обратная связь [ед. измер.]* [1652] Значение задания с программируемого(ых) цифрового(ых) входа(ов).

*Цифровой вход* [1660] Состояния сигнала формируют 6 дискретных входов (18, 19, 27, 29, 32 и 33). Клемма 18 соответствует крайнему левому разряду. Низкий уровень сигнала = 0, высокий уровень сигнала = 1. Клемма 53

Установка переключателя [1661] Установка входа 54. Ток = 0; напряжение = 1.

*Аналоговый вход 53* [1662] Фактическое значение на входе 53 - либо задание, либо уставка защиты.

*Клемма 54 Установка переключателя* [1663] Установка входа 54. Ток = 0; напряжение = 1.

*Аналоговый вход 54* [1664] Фактическое значение на входе 54 - либо задание, либо уставка защиты.

*Аналоговый выход 42 [mA]* [1665] Фактическая величина на выходе 42 в мА. С помощью пар. 6-50 выбирается величина для отображения.

*Цифровой выход [двоичный]* [1666] Двоичное число, определяемое всеми дискретными выходами.

*Частотный вход №29 [Гц]* [1667] Фактическое значение частоты, поступающей на клемму 29, выполняющую функцию импульсного входа.

*Частотный вход №33 [Гц]* [1668] Фактическое значение частоты, поступающей на клемму 33, выполняющую функцию импульсного входа.

*Импульсный выход №27 [Гц]* [1669] Фактическое количество импульсов, действующих на клемме 27 в режиме цифрового выхода.

*Импульсный выход №29 [Гц]* [1670] Фактическая величина количества импульсов, действующих на клемме 29 в режиме цифрового выхода.

*Сигнал командного слова 1 на шине Fieldbus* [1680] Командное слово (CTW) поступает от управляющего устройства шины.

*Сигнал уставки скорости A на шине Fieldbus* [1682] Значение основного задания передается в командном слове от управляющего устройства шины.

*Слово состояния варианта связи [двоичное]* [1684] Расширенное слово состояния варианта связи по шине fieldbus.

*Командное слово 1 порта ПЧ* [1685] Командное слово (CTW), полученное от управляющего устройства шины.

*Сигнал уставки скорости A порта ПЧ* [1686] Слово состояния (STW), переданное на управляющее устройство шины.

*Слово аварийной сигнализации [шестнадцатеричное]* [1690] Один или несколько аварийных сигналов в шестнадцатеричном коде

*Слово аварийной сигнализации 2 [шестнадцатеричное]* [1691] Один или несколько аварийных сигналов в шестнадцатеричном коде

*Слово предупреждения [шестнадцатеричное]* [1692] Одно или несколько предупреждений в шестнадцатеричном коде

*Слово предупреждения 2 [шестнадцатеричное]* [1693] Одно или несколько предупреждений в шестнадцатеричном коде

*Расширенное слово состояния [шестнадцатеричное]* [1694] Одно или несколько состояний в шестнадцатеричном коде

*Расширенное слово состояния 2 [шестнадцатеричное]* [1695] Одно или несколько состояний в шестнадцатеричном коде

### 0-21 Строка дисплея 1.2, малая

#### Опция:

\*Ток двигателя [A] [1614]

Варианты те же, что и для пар. 0-20.

#### Функция:

Выберите переменную для отображения на дисплее, в строке 1, средняя позиция. Варианты те же, что приведены для пар. 0-20 *Строка дисплея 1.1, малая.*

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**0-22 Строка дисплея 1.3, малая****Опция:**

- \* Мощность [кВт] [1610]  
 Варианты те же, что и для пар. 0-20.

**Функция:**

Выберите переменную для отображения на дисплее, в строке 1, правая позиция. Варианты те же, что были приведены для пар. 0-20  
*Строка дисплея 1.1, малая.*

**0-23 Строка дисплея 2, большая****Опция:**

- \* Частота [Гц] [1613]  
 Варианты те же, что и для пар. 0-20.

**Функция:**

Выберите переменную для вывода на дисплей, в строке 2. Варианты те же, что были приведены для пар. 0-20  
*Строка дисплея 1.1, малая.*

**0-24 Строка дисплея 3, большая****Опция:**

- \* Задание [%] [1602]  
 Варианты те же, что и для пар. 0-20.

**Функция:**

Выберите переменную для вывода на дисплей, в строке 3. Варианты те же, что были приведены для пар. 0-20  
*Строка дисплея 1.1, малая.*

**0-25 Моё личное меню**

Массив [20]

**Диапазон:**

0 - 9999

**Функция:**

Задайте до 20 параметров для включения в персональное меню Q1, доступ к которому осуществляется с помощью кнопки [Quick Menu] на местной панели управления. Параметры выводятся в персональном меню Q1 в том порядке, в котором они запрограммированы в данном параметре-массиве. Для удаления параметра установите значение '0000'.

□ **0-4\* Клавиатура LCP**

Разрешение и запрет работы отдельных кнопок на клавиатуре местной панели управления.

**0-40 Кнопка [Hand on] на LCP****Опция:**

- Запрещено [0]  
 \* Разрешено [1]  
 Пароль [2]

**Функция:**

Выберите *Запрещено* [0], чтобы исключить случайный запуск преобразователя частоты в ручном режиме. Выберите *Пароль* [2], чтобы исключить несанкционированный запуск в ручном режиме. Если параметр 0-40 включен в Быстрое меню, определите пароль в пар. 0-65 *Пароль быстрого меню.*

**0-41 Кнопка [Off] на МПУ****Опция:**

- Запрещено [0]  
 \* Разрешено [1]  
 Пароль [2]

**Функция:**

Нажмите кнопку [Off] и выберите *Запрещено* [0], чтобы исключить случайный останов преобразователя частоты. Нажмите кнопку [Off] и выберите *Пароль* [2], чтобы исключить несанкционированный останов. Если параметр 0-41 включен в Быстрое меню, определите пароль в пар. 0-65 *Пароль быстрого меню.*

**0-42 Кнопка [Auto on] на МПУ****Опция:**

- Запрещено [0]  
 \* Разрешено [1]  
 Пароль [2]

**Функция:**

Нажмите кнопку [Auto on] и выберите *Запрещено* [0], чтобы исключить случайный запуск преобразователя частоты в автоматическом режиме. Нажмите кнопку [Auto on] и выберите *Пароль* [2], чтобы исключить несанкционированное включение в автоматическом режиме. Если параметр 0-42 включен в Быстрое меню, определите пароль в пар. 0-65 *Пароль быстрого меню.*

**0-43 Кнопка [Reset] на LCP****Опция:**

- Запрещено [0]  
 \* Разрешено [1]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



Пароль [2]

**Функция:**

Нажмите кнопку [Reset] и выберите *Запрещено* [0], чтобы исключить случайный сброс аварийной сигнализации. Нажмите кнопку [Reset] и выберите *Пароль* [2], чтобы исключить несанкционированный сброс. Если параметр 0-43 включен в Быстрое меню, определите пароль в пар. 0-65 *Пароль быстрого меню*.

□ **0-5\* Копировать/Сохранить**

Копирование настроек параметров из одного набора параметров в другой и в память местной панели управления и из нее.

**0-50 Копирование с LCP****Опция:**

* Не копировать	[0]
Все в LCP	[1]
Все из LCP	[2]
Независимые от типоразмера из LCP	[3]
Файл из MCO в LCP	[4]
Файл из LCP в MCO	[5]

**Функция:**

Выберите *Передача всех параметров в LCP* [1] для копирования всех параметров, входящих во все наборы параметров, из памяти преобразователя частоты в память LCP. Выберите *Передача всех параметров из LCP* [2] для копирования всех параметров, входящих во все наборы параметров, из памяти LCP в память преобразователя частоты. Выберите *Передача из LCP параметров, не зависящих от типоразмера*, [3] для копирования только тех параметров, которые не зависят от типоразмера двигателя. Последний выбор может использоваться для программирования нескольких приводов с одинаковыми функциями без изменения уже установленных параметров двигателей. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**0-51 Копировать набор****Опция:**

* Не копировать	[0]
Копировать в набор 1	[1]
Копировать в набор 2	[2]
Копировать в набор 3	[3]
Копировать в набор 4	[4]
Копировать во все наборы	[9]

**Функция:**

Выберите *Копировать в набор 1* [1] для копирования всех параметров в текущем изменяемом наборе (определен в пар. 0-11 *Изменяемый набор*) в набор параметров 1. Аналогично выбираются и варианты, соответствующие остальным наборам параметров. Выберите *Копировать во все наборы* [9] для копирования текущего набора параметров в каждый из наборов параметров от 1 до 4.

□ **0-6\* Пароль**

Задание доступа в меню с использованием пароля.

**0-60 Пароль главного меню****Диапазон:**

0 - 999 \*100

**Функция:**

Задайте пароль для доступа в главное меню с помощью кнопки [Main Menu]. Если пар. 0-61 *Доступ к главному меню без пароля* имеет значение *Полный доступ* [0], то этот параметр игнорируется.

**0-61 Доступ к главному меню без пароля****Опция:**

* Полный доступ	[0]
Только чтение	[1]
Нет доступа	[2]

**Функция:**

Выберите *Полный доступ* [0] для отключения пароля, заданного в пар. 0-60 *Пароль главного меню*. Выберите *Только чтение* [1] для предотвращения несанкционированного изменения параметров главного меню. Выберите *Нет доступа* [2] для предотвращения несанкционированного просмотра и изменения параметров главного меню. Если выбран *Полный доступ* [0], параметры 0-60, 0-65 и 0-66 игнорируются.

**0-65 Пароль быстрого меню****Диапазон:**

0 - 999 \*200

**Функция:**

Задайте пароль для доступа в быстрое меню с помощью кнопки [Quick Menu]. Если пар. 0-66 *Доступ к быстрому меню без пароля*

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

имеет значение *Полный доступ* [0], то этот параметр игнорируется.

#### 0-66 Доступ к быстрому меню без пароля

##### Опция:

* Полный доступ	[0]
Только чтение	[1]
Нет доступа	[2]

##### Функция:

Выберите *Полный доступ* [0] для отключения пароля, заданного в пар. 0-65 *Пароль быстрого меню*. Выберите *Только чтение* [1] для предотвращения несанкционированного изменения параметров быстрого меню. Выберите *Нет доступа* [2] для предотвращения несанкционированного просмотра и изменения параметров быстрого меню. Если пар. 0-61 *Доступ к главному меню без пароля* имеет значение *Полный доступ* [0], то этот параметр игнорируется.

## □ Параметры: Нагрузка/двигатель

### □ 1-0\* Общие настройки

Определите, в каком режиме работает преобразователь частоты: в режиме скорости или в режиме момента, а также наличие воздействия внутреннего ПИД-регулирования.

#### 1-00 Режим конфигурирования

##### Опция:

*Разомкн.контур скор.	[0]
Змкн.контур скорости	[1]
Крутящий момент	[2]
Процесс	[3]

##### Функция:

Выберите принцип управления, который должен использоваться при действии дистанционного задания (через аналоговый вход) Дистанционное задание можно активизировать только, если пар. 3-13 Место задания имеет значение [0] или [1].

*Разомкн.контур скор.* [0]: Позволяет регулировать скорость (без сигнала обратной связи от двигателя) с использованием автоматической компенсации скольжения для получения практически постоянной скорости при изменении нагрузки.

Компенсация действует, но может быть отключена в группе параметров 1-0\* Нагрузка / Двигатель.

*Змкн.контур скорости* [1]: Подключается обратная связь от энкодера на валу двигателя. Достигается полный удерживающий момент при нулевой скорости (0 об/мин).

Для повышения точности регулирования скорости обеспечьте сигнал обратной связи и установите ПИД-регулятор скорости.

*Крутящий момент* [2]: Подключите сигнал обратной связи по скорости, формируемый энкодером, к входу для сигнала энкодера. Возможно только, если в пар. 1-01 Принцип управления двигателем выбран вариант «Flux с ОС от двигат.» .

*Процесс* [3]: Позволяет осуществлять управление технологическим процессом с помощью преобразователя частоты. Параметры управления процессом задаются в группе параметров 7-2\* и 7-3\*.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### 1-01 Принцип управления двигателем

##### Опция:

U/f	[0]
-----	-----

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

*VVC <sup>plus</sup>	[1]
Flux без датчика (только FC 302)	[2]
Flux с ОС от двигателя(только FC302)	[3]

##### Функция:

Выберите требуемый принцип управления двигателем.

Выберите вариант U/f [0], режим управления двигателем специального типа, в случае параллельного подключения двигателей в специальных применениях. Если выбран режим U/f, характеристики управления можно изменять с помощью параметров 1-55 и 1-56.

Выберите VVC<sup>plus</sup> [1] для реализации принципа векторного управления напряжением, пригодного для большинства применений. Основное преимущество режима VVC<sup>plus</sup> состоит в том, что он использует устойчивую модель двигателя. Выберите Flux без датчика [2], т. е. векторное управление магнитным потоком без обратной связи от энкодера, для упрощения установки и обеспечения устойчивости при резких изменениях нагрузки.

Выберите Flux с ОС от энкодера двигателя [3], когда необходима повышенная точность регулирования скорости и момента, этот способ подходит для большинства применений с повышенными требованиями.

Наилучшие механические характеристики обычно достигаются при использовании одного из двух режимов векторного управления магнитным потоком Flux без датчика [2] и Flux с ОС от энкодера двигателя [3].

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### 1-02 Flux - источник ОС двигателя

##### Опция:

*Энкодер 24 В	[1]
МСВ 102	[2]
МСО 305	[3]

##### Функция:

Выберите интерфейс для получения сигнала обратной связи от двигателя или технологического процесса.

*Энкодер 24 В* [1] – это энкодер с каналами А и В, который может подключаться только к клеммам цифровых входов 32/33. Клеммы 32/33 должны программироваться на режим "не используются". *МСВ 102* [2] – дополнительный модуль энкодера, который можно конфигурировать в группе параметров 17-\*\* Параметры - вход энкодера.

## — Программирование —

МСО 305 [3] дополнительный модуль для позиционирования, синхронизации и программирования.

Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

Этот параметр появляется только в преобразователе частоты FC 302.

**1-03 Хар-ка момента нагрузки****Опция:**

* Постоянный	[0]
Переменный	[1]
Авт. оптим. энергопот.	[2]

**Функция:**

Выберите необходимые характеристики крутящего момента.

VT и АЕО – режимы, обеспечивающие энергосбережение.

*Постоянный* [0]: постоянный крутящий момент на валу двигателя обеспечивается путем регулирования с изменением скорости.

*Переменный* [1]: переменный крутящий момент на валу двигателя обеспечивается путем регулирования с изменением скорости. Установите уровень регулируемого крутящего момента в параметре 14-40 *Уровень изм. крутящ. момента*.

Функция *Авт. оптим. энергопот.* [2]: Эта функция автоматически оптимизирует энергопотребление путем минимизации намагничивания и частоты в параметре 14-41 *Мин. намагничивание АОЭ* и в параметре 14-42 *Мин. частота АОЭ*.

**1-04 Режим перегрузки****Опция:**

* Выс. крут. момент	[0]
Норм. крут. момент	[1]

**Функция:**

Вариант *Выс. крут. момент* [0] допускает превышение момента величиной до 160%.

*Норм. крут. момент* [1] предназначен для двигателей повышенной мощности и допускает превышение момента величиной до 110%.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-05 Конфиг. режима местного упр.****Опция:**

Скорость без ОС	[0]
Скорость с ОС	[1]
* Как в п. 1-00	[2]

**Функция:**

Выберите режим конфигурирования (параметр 1-00), т.е. принцип управления, который должен использоваться при действии режима местного (LCP) задания. Местное задание может действовать только в том случае, если для параметра 3-13 *Место задания* выбрано значение [0] или [2]. По умолчанию местное задание действует только в ручном режиме.

 **1-1\* Выбор двигателя**

Группа параметров для установки общих характеристик двигателя.

Во время вращения двигателя параметры этой группы регулировать нельзя.

**1-10 Конструкция двигателя****Опция:**

* Асинхронный	[0]
Неявнополюсн. с пост. магн. (только FC 302)	[1]

**Функция:**

Выберите тип конструкции двигателя.

В случае асинхронных двигателей выберите *Асинхронный* [0].

В случае двигателей с постоянными магнитами выберите *Неявнополюсн. с пост. магн. (только FC 302)* [1].

Отметим, что двигатели с постоянными магнитами делятся на две группы: с наружными магнитами (явнополюсные) и внутренними магнитами (неявнополюсные).

Двигатель может быть либо асинхронным, либо с постоянными магнитами.

 **1-2\* Данные двигателя**

Параметры группы 1-2\* служат для ввода данных паспортной таблички подключенного двигателя.

Во время работы двигателя параметры группы 1-2\* изменять нельзя.

**Внимание!:**

Изменение значений этих параметров влияет на настройку других параметров.

**1-20 Мощность двигателя [кВт]****Диапазон:**

0,37 - 7,5 кВт	[M-TYPE]
----------------	----------

**Функция:**

Введите номинальную мощность двигателя в кВт в соответствии с данными паспортной таблички

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

двигателя. Значение по умолчанию соответствует номинальной выходной мощности блока. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-21 Мощность двигателя [л.с.]****Диапазон:**

0,5-10 л.с. [M-TYPE]

**Функция:**

Введите номинальную мощность двигателя в лошадиных силах в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Значение по умолчанию соответствует номинальной выходной мощности устройства. Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

**1-22 Напряжение двигателя****Диапазон:**

200 - 600 В [M-TYPE]

**Функция:**

Введите номинальное напряжение двигателя в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Значение по умолчанию соответствует номинальному выходному напряжению блока. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-23 Частота двигателя****Опция:**

\* 50 Гц (50 Гц) [50]  
60 Гц (60 Гц) [60]  
Мин. – Макс. частота двигателя  
20 - 300 Гц

**Функция:**

Выберите значение частоты двигателя по данным паспортной таблички. Другой вариант выбора – это установка плавно регулируемой частоты двигателя. Если выбрана частота, отличающаяся от 50 или 60 Гц, необходимо согласовать нагрузку независимо от значений параметров 1-50 ... 1-53. Подстройте пар. 4-13 *Верхний предел скорости двигателя [об/мин]* и пар. 3-03 *Максимальное задание для работы при частоте 87 Гц*. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-24 Ток двигателя****Диапазон:**

Зависит от типа двигателя.

**Функция:**

Введите номинальный ток двигателя в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Эти данные используются для расчета крутящего момента, защиты двигателя и т. д. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-25 Номинальная скорость двигателя****Диапазон:**

100 - 60000 об/мин \* об/мин

**Функция:**

Введите номинальную скорость двигателя в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Данные используются для расчета компенсации двигателя. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-26 Длительный ном. момент двигателя****Диапазон:**

1,0 - 10000,0 Нм \*5,0 Нм

**Функция:**

Введите значение в соответствии с данными паспортной таблички двигателя. Значение по умолчанию соответствует номинальному выходному значению. Этот параметр предусматривается, если параметр 1-10 *Конструкция двигателя* установлен на значение *Неявнополюсн.* с *пост. магн.* [1], т.е. действителен только для двигателей с постоянными магнитами и для неявнополюсных двигателей SPM. Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

**1-29 Автоматическая адаптация двигателя (ААД)****Опция:**

\* ВЫКЛЮЧЕНО [0]  
Включение полной ААД [1]  
Включение упрощенной ААД [2]

**Функция:**

Функция ААД оптимизирует динамические характеристики двигателя путем автоматической оптимизации наиболее важных параметров двигателя (параметры 1-30 ... 1-35) при неподвижном двигателе. Выберите вид ААД. *Включение полной ААД*[1] осуществляет ААД для нахождения

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

сопротивления статора  $R_s$ , сопротивления ротора  $R_r$ , реактивного сопротивления рассеяния статора  $X_1$ , реактивного сопротивления рассеяния ротора  $X_2$  и основного реактивного сопротивления  $X_h$ . Выберите этот вариант, если между приводом и двигателем включается LC-фильтр.

**FC 301:** В случае FC 301 полная ААД не включает измерение  $X_h$ . Вместо измерений, значение  $X_h$  определяется из базы данных двигателей. Пар. 1-35 *Основное реактивное сопротивление ( $X^h$ )* может регулироваться для получения оптимальной характеристики пуска.

При выборе *Упрощенной ААД* [2] осуществляется ограниченная настройка системы, с определением только сопротивления статора  $R_s$ . Функция ААД запускается нажатием кнопки [Hand on] после выбора варианта [1] или [2]. См. также раздел *Автоматическая адаптация двигателя*.

После выполнения обычной последовательности операций на дисплее появится сообщение: «Нажмите [OK] для завершения ААД» После нажатия кнопки [OK] преобразователь частоты будет готов к работе.

Примечание.

- Для наилучшей адаптации преобразователя частоты выполняйте ААД на холодном двигателе.
- Автоматическая адаптация двигателя не может проводиться на работающем двигателе.
- ААД невозможна для двигателей с постоянными магнитами.

**Внимание!:**

Важно правильно установить пар. 1-2\* двигателя, поскольку они участвуют алгоритме ААД. ААД необходимо

выполнять для получения оптимальных динамических характеристик двигателя. Для этого потребуется до 10 минут, в зависимости от номинальной мощности двигателя.

**Внимание!:**

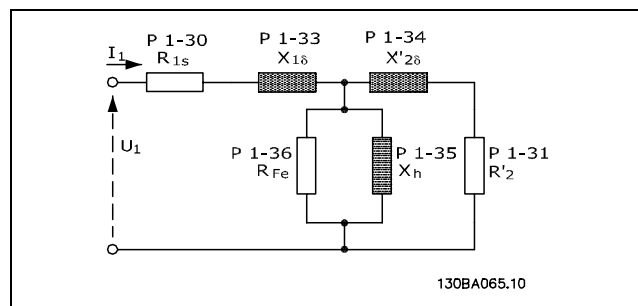
При выполнении ААД на двигатель не должен воздействовать внешний крутящий момент.

**Внимание!:**

При изменении значения одного из параметров данных двигателя 1-2\*, параметры 1-30 ... 1-39, определяющие дополнительные данные двигателя, возвращаются к установкам по умолчанию. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **1-3\* Доп. данные двигателя**

Параметры для дополнительных данных двигателя. Чтобы двигатель работал оптимально, данные, вводимые в параметры с 1-30 по 1-39, должны соответствовать конкретному двигателю. В настройках по умолчанию величины основаны на распространенных значениях параметров обычных стандартных двигателей. Если параметры двигателя установлены неправильно, это может привести к сбоям в работе приводной системы. Если данные двигателя не известны, рекомендуется провести автоматическую адаптацию двигателя (ААД). См. раздел *Автоматическая адаптация двигателя*. Последовательность действий ААД настроит все параметры двигателя, за исключением момента инерции ротора и сопротивления потерь в стали (параметр 1-36). Во время работы двигателя параметры групп 1-3\* и 1-4\* регулировать нельзя.



**Эквивалентная схема асинхронного двигателя**

**1-30 Сопротивление статора ( $R_s$ )****Опция:**

Ом Зависит от параметров двигателя.

**Функция:**

Установите значение сопротивления статора. Введите значение из паспортных данных двигателя или выполните ААД на холодном двигателе. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**1-31 Сопротивление ротора ( $R_r$ )****Опция:**

Ом Зависит от характеристик двигателя

**Функция:**

Точная настройка  $R_r$  улучшает механические характеристики двигателя. Установите значение сопротивления ротора одним из следующих способов.

1. Запустите ААД на холодном двигателе. Преобразователь частоты измерит сопротивление на двигателе. Все компенсации устанавливаются равными 100%.
2. Введите значение  $R_r$  вручную. Это значение нужно получить у поставщика двигателя.
3. Воспользуйтесь значением  $R_r$  по умолчанию. Преобразователь частоты определяет значение на основе данных из паспортной таблички двигателя.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-33 Реактивное сопротивление рассеяния статора ( $X_1$ )****Опция:**

Ом Зависит от характеристик двигателя

**Функция:**

Установите реактивное сопротивление рассеяния статора двигателя одним из следующих способов.

1. Запустите ААД на холодном двигателе. Преобразователь частоты измерит эту величину на двигателе.
2. Введите значение  $X_1$  вручную. Это значение нужно получить у поставщика двигателя.
3. Воспользуйтесь значением  $X_1$  по умолчанию. Преобразователь частоты определяет значение на основе данных из паспортной таблички двигателя.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-34 Реактивное сопротивление рассеяния ротора ( $X_2$ )****Опция:**

Ом Зависит от характеристик двигателя

**Функция:**

Установите реактивное сопротивление рассеяния ротора двигателя одним из следующих способов.

1. Запустите ААД на холодном двигателе. Преобразователь частоты измерит эту величину на двигателе.
2. Введите значение  $X_2$  вручную. Это значение нужно получить у поставщика двигателя.
3. Воспользуйтесь значением  $X_2$  по умолчанию. Преобразователь частоты определяет значение на основе данных из паспортной таблички двигателя.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-35 Основное реактивное сопротивление ( $X_h$ )****Опция:**

Ом Зависит от характеристик двигателя

**Функция:**

Установите основное реактивное сопротивление двигателя одним из следующих способов.

1. Запустите ААД на холодном двигателе. Преобразователь частоты измерит эту величину на двигателе.
2. Введите значение  $X_h$  вручную. Это значение нужно получить у поставщика двигателя.
3. Воспользуйтесь значением  $X_h$  по умолчанию. Преобразователь частоты определяет значение на основе данных из паспортной таблички двигателя.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-36 Сопротивление потерь в стали ( $R_{fe}$ )****Диапазон:**

1 – 10,000 Ом

\* M-TYPE

**Функция:**

Введите эквивалентное сопротивление потерь в стали ( $R_{Fe}$ ) для компенсации потерь в стали в двигателе.

Сопротивление  $R_{Fe}$  не может быть найдено при выполнении ААД.

Сопротивление  $R_{Fe}$  имеет особенно важное значение в системах с регулированием момента. Если  $R_{Fe}$  неизвестно, оставьте значение пар. 1-36 по умолчанию.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**1-37 Индуктивность по оси d (Ld)****Диапазон:**

0,0 - 1000,0 мГн \*0,0 мГн

**Функция:**

Введите значение индуктивности по оси d. Значение возьмите из листа технических характеристик двигателя с постоянными магнитами.

Этот параметр действует только в том случае, если параметр 1-10 *Конструкция двигателя* имеет значение *Неявнополюсн. с пост. магн.* [1] (двигатель с постоянными магнитами).

Данный параметр предусмотрен только для преобразователя частоты FC 302.

Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

**1-39 Число полюсов двигателя****Опция:**

Зависит от типа двигателя  
Значение 2 – 100 полюсов  
\*4-полюсный двигатель

**Функция:**

Введите число полюсов двигателя.

Число полюсов	~n <sub>n</sub> при 50 Гц	~n <sub>n</sub> при 60 Гц
2	2700 - 2880	3250 - 3460
4	1350 - 1450	1625 - 1730
6	700 - 960	840 - 1153

В таблице приведено число полюсов для нормальных диапазонов скорости двигателей различных типов. Двигатели, рассчитанные на другие частоты, определяются отдельно. Число полюсов двигателя всегда четное, поскольку оно относится к общему числу полюсов, а не к парам полюсов. В преобразователе частоты исходное значение пар. 1-39 задается на основании пар. 1-23 *Частота двигателя* и пар. 1-25 *Номинальная скорость двигателя*. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **1-4\* Клавиатура LCP**

Разрешение и запрет работы отдельных кнопок на клавиатуре местной панели управления.

**1-40 Противо-ЭДС при 1000 об/мин****Диапазон:**

10 - 1000 В \*500 В

**Функция:**

Установите номинальное значение противо-ЭДС для двигателя, вращающегося со скоростью 1000 об/мин. Этот параметр действует только в том случае, если параметр 1-10 *Конструкция двигателя* установлен на значение *Неявнополюсн. с пост. магн.* [1] (двигатель с постоянными магнитами).

Данный параметр предусмотрен только для преобразователя частоты FC 302.

Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

**1-41 Смещение угла двигателя****Диапазон:**

0 - 65535 Отсутствует \*0 Отсутствует

**Функция:**

Введите правильный угол смещения между двигателем с постоянными магнитами и индексным положением (однооборотным) установленного энкодера или синусно-косинусного преобразователя. Диапазон значений 0 – 65535 соответствует 0 - 2 \* π (радиан). Чтобы получить значение угла смещения: после запуска привода подайте постоянный ток удержания и введите в этот параметр значение параметра 16-20 *Угол двигателя*.

Этот параметр действует только в том случае, если параметр 1-10 *Конструкция двигателя* установлен на значение *Неявнополюсн. с пост. магн.* [1] (двигатель с постоянными магнитами).

Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

□ **1-5\* Настр., незав. от нагр.**

Параметры для настроек двигателя, независимых от нагрузки.

**1-50 Намагнич. двигателя при 0 скорости****Диапазон:**

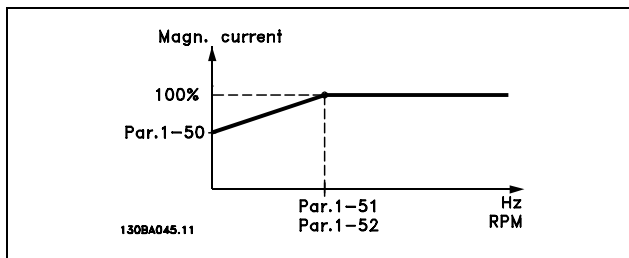
0 - 300 % \*100%

**Функция:**

Этот параметр используется вместе с пар. 1-51 *Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]* для получения различной тепловой нагрузки двигателя при его вращении на низкой скорости. Введите значение в процентах от номинального тока намагничивания. Если заданное значение слишком мало, то возможно снижения момента на валу двигателя.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**1-51 Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]****Диапазон:**

10 - 300 об/мин \*15 об/мин

**Функция:**

Установите требуемую скорость для нормального тока намагничивания. Если устанавливается скорость, меньшая скорости скольжения двигателя, пар. 1-50 *Намагнич. двигателя при 0 скорости* и пар. 1-51 не имеют значения. Используйте этот параметр вместе с пар. 1-50. См. рисунок к пар. 1-50.

**1-52 Мин. скорость норм. намагнич. [Гц]****Диапазон:**

0 - 10 Гц \*0 Гц

**Функция:**

Установите требуемую частоту для нормального тока намагничивания. Если эта частота установлена ниже частоты скольжения двигателя, то параметр 1-50 *Намагн. двигателя при 0 скорости* и параметр 1-51 *Норм. намагн. при мин. скорости [об/мин]* не действуют. Используйте этот параметр вместе с параметром 1-50. См. чертеж в описании параметра 1-50.

**1-53 Частота сдвига модели****Диапазон:**

4,0 - 50,0 Гц \*6,7 Гц

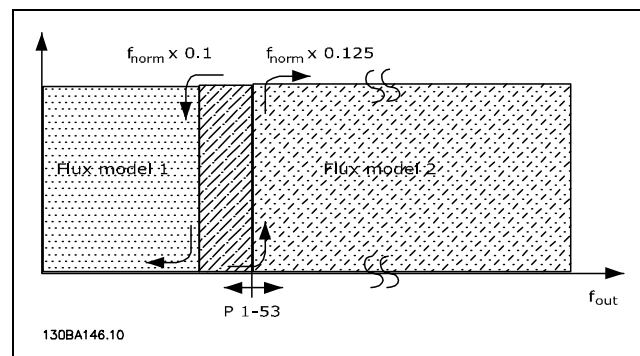
**Функция:****Сдвиг модели магнитного потока**

Введите значение частоты сдвига между двумя моделями для определения скорости двигателя. Выбирайте это значение исходя из установок параметра 1-00 *Режим конфигурирования* и параметра 1-01 *Принцип управления двигателем*. Имеется два варианта: сдвиг между моделями магнитного потока 1 и 2 или сдвиг между режимом регулируемого тока и моделью магнитного потока 2. Данный параметр предусмотрен только для преобразователя частоты FC 302.

Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.

**Модель магнитного потока 1 – модель магнитного потока 2**

Эта модель используется, если параметр 1-00 установлен на значение *Замкн. контур скорости* [1] или *Крутящий момент* [2], а параметр 1-01 – на значение *Flux с ОС от двигат.* [3]. С помощью этого параметра можно производить регулировку точки сдвига, в которой происходит переход преобразователя частоты FC 302 из модели магнитного потока 1 в модель магнитного потока 2 и обратно; это используется в некоторых приложениях с чувствительным управлением по скорости и по крутящему моменту.



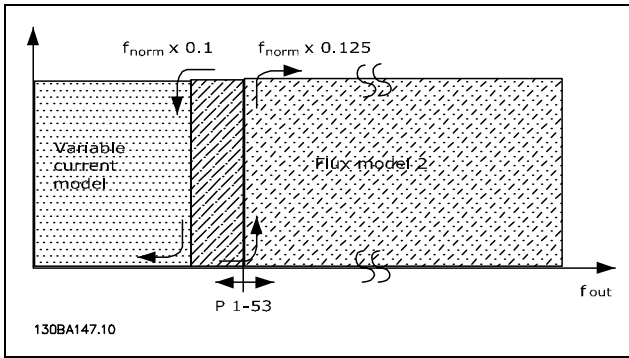
**Пар. 1-00 = [1] Замкн. контур скорости или [2] Крутящий момент и пар. 1-01 = [3] Flux с ОС от двигателя**

**Регулируемый ток - модель магнитного потока - без датчика**

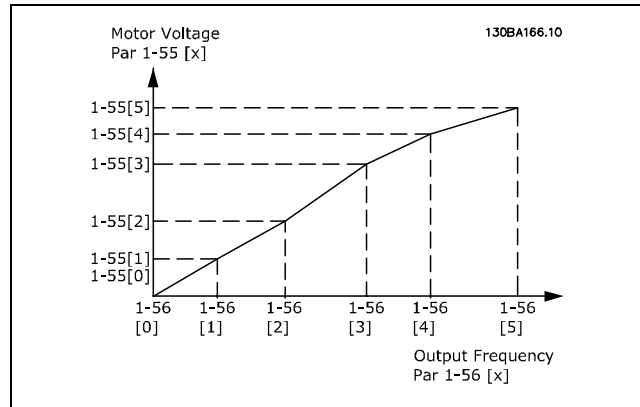
Эта модель используется, если параметр 1-00 установлен на значение *Разомкн. контур скорости* [0], а параметр 1-01 – на значение *Flux без датчика* [2]. В режиме регулирования скорости без обратной связи посредством регулирования магнитного потока скорость определяется по результатам измерения тока. Ниже  $f_{norm} \times 0,1$  привод работает по модели регулируемого тока. Выше  $f_{norm} \times 0,125$  преобразователь частоты работает по модели магнитного потока.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

— Программирование —



Пар. 1-00 = [0] Разомкн. контур скорости  
 Пар. 1-01 = [2] Flux без датчика



**1-55 Характеристика U/f - U**

**Диапазон:**

0,0 - макс. напряжение двигателя  
 \*Предел выражения В

**Функция:**

Введите значение напряжения в каждой частотной точке, чтобы вручную построить характеристику U/f, соответствующую двигателю. Частотные точки определяются в параметре 1-56 *Характеристика U/f - F*. Этот параметр является параметром массива [0-5] и доступен только в том случае, если параметр 1-01 *Принцип управления двигателем* установлен на U/f [0].

**1-56 Характеристика U/f - F**

**Диапазон:**

0,0 - макс. частота двигателя  
 \*Предел выражения Гц

**Функция:**

Введите частотные точки, чтобы вручную построить характеристику U/f, соответствующую двигателю. Напряжение в каждой частотной точке определяется в параметре 1-55 *Характеристика U/f - U*. Этот параметр является параметром массива [0-5] и доступен только в том случае, если параметр 1-01 *Принцип управления двигателем* установлен на U/f [0].

□ **1-6\* Настр., зав. от нагр.**  
 Параметры для регулировки настроек двигателя, зависящих от нагрузки.

**1-60 Компенсация нагрузки на низкой скорости**

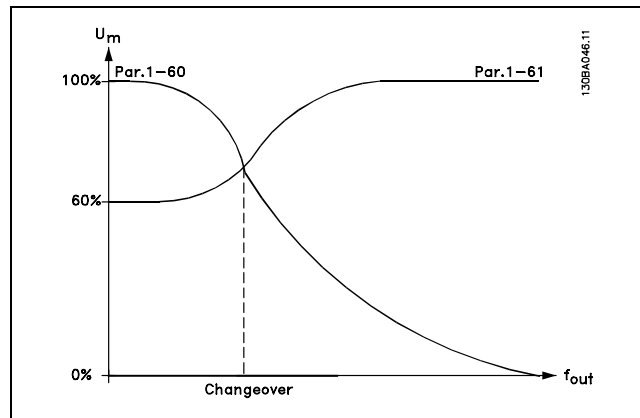
**Диапазон:**

-300 - 300% \* 100%

**Функция:**

Введите величину в % для коррекции напряжения в зависимости от нагрузки при вращении двигателя на низкой скорости и получения оптимальной характеристики U/f. Типоразмер двигателя определяет диапазон частот, в котором действует этот параметр.

Типоразмер двигателя	Переключение
0,25 кВт - 7,5 кВт	< 10 Гц



**1-61 Компенсация нагрузки на высокой скорости**

**Диапазон:**

-300 - 300% \* 100%

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Введите величину в % для коррекции напряжения в зависимости от нагрузки при вращении двигателя с высокой скоростью и получения оптимальной характеристики  $U/f$ . Типоразмер двигателя определяет диапазон частот, в котором действует этот параметр.

Типоразмер двигателя	Переключение
0,25 кВт - 7,5 кВт	>10 Гц

**1-62 Компенсация скольжения****Диапазон:**

-500 - 500 % \*100%

**Функция:**

Введите величину в % для компенсации скольжения, чтобы компенсировать допуски на значение  $n_{m,n}$ . Компенсация скольжения вычисляется автоматически на основе номинальной скорости вращения двигателя  $n_{m,n}$ . Эта функция не действует, если пар. 1-00 *Режим конфигурирования* имеет значение *Змкн.контур скорости* [1] или *Крутящий момент* [2] (регулирование момента с обратной связью по скорости), или если пар. 1-01 *Принцип управления двигателем* имеет значение *U/f* [0] (специальный режим двигателя).

**1-63 Постоянная времени компенсации скольжения****Диапазон:**

0,05 - 5,00 с \*0,10 с

**Функция:**

Введите скорость реакции при компенсации скольжения. Большое значение соответствует медленной реакции, низкое значение – быстрой. Если возникают проблемы с резонансом на низких частотах, необходимо задавать большее значение времени.

**1-64 Подавление резонанса****Диапазон:**

0 - 500 % \*100%

**Функция:**

Введите величину, характеризующую подавление резонанса. Установите пар. 1-64 и пар. 1-65 *Постоянная времени подавления резонанса* для уменьшения резонансных явлений на высоких частотах. Для уменьшения

резонансных колебаний увеличивайте значение параметра 1-64.

**1-65 Постоянная времени подавления резонанса****Диапазон:**

5 - 50 мс \*5 мс

**Функция:**

Установите параметры 1-64 *Подавление резонанса* и 1-65 для уменьшения резонансных явлений на высоких частотах. Установите постоянную времени, обеспечивающую наилучшее подавление резонанса.

**1-66 Мин. ток при низкой скорости****Диапазон:**

0 – Регулируемый предел, % \*100%

**Функция:**

Введите минимальный ток при низкой скорости, см. пар. 1-53 *Частота сдвига модели*. Увеличение этого тока повышает крутящий момент двигателя при низкой скорости. Пар. 1-66 действует только, когда пар. 1-00 *Режим конфигурирования* = *Разомкн.контур скор.* [0]. Привод работает с неизменным током через двигатель при скоростях менее 10 Гц. При скоростях, превышающих 10 Гц, привод управляет двигателем в соответствии с имеющейся в нем моделью магнитного поля. Пар. 4-16 *Двигательн.режим с огранич. момента* и / или пар. 4-17 *Генераторн.режим с огранич.момента* автоматически регулируют пар. 1-66. Регулирование пар. 1-66 осуществляет параметр, имеющий наибольшую величину. Значение тока в пар. 1-66 имеет две составляющие: ток, создающий момент, и намагничивающий ток. Пример. Установите для пар. 4-16 *Двигательн.режим с огранич. момента* значение 100% и установите для пар. 4-17 *Генераторн.режим с огранич.момента* значение 60%. Параметр 1-66 автоматически принимает значение примерно равное 127%, в зависимости от типоразмера двигателя. Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**1-67 Тип нагрузки****Опция:**

\* Пассивная нагрузка [0]  
Активная нагрузка [1]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Для транспортеров, вентиляторов и насосов выберите *Пассивная нагрузка* [0]. Для подъемных устройств выберите *Активная нагрузка* [1]. Если выбрана *активная нагрузка* [1], установите такое значение минимального тока при низкой скорости (параметр 1-66), которое соответствует максимальному крутящему моменту. Данный параметр предусмотрен только для преобразователя частоты FC 302.

**1-68 Мин. инерция****Диапазон:**

0 - перем. предел

\* Зависит от характеристик двигателя

**Функция:**

Введите минимальный момент инерции механической системы. Параметр 1-68 и параметр 1-69 *Максимальная инерция* используются для предварительной настройки коэффициента усиления пропорционального звена регулятора скорости (см. параметр 7-02 *Усил. пропорц. звена ПИД-регулятора скорости*). Данный параметр предусмотрен только для преобразователя частоты FC 302.

**1-69 Макс. инерция****Диапазон:**

0 - перем. предел

\* Зависит от характеристик двигателя

**Функция:**

Введите максимальный момент инерции механической системы. Параметр 1-68 *Мин. инерция* и параметр 1-69 используются для предварительной настройки коэффициента усиления пропорционального звена регулятора скорости (см. параметр 7-02 *Усил. пропорц. звена ПИД-регулятора скорости*). Данный параметр предусмотрен только для преобразователя частоты FC 302.

□ **1-7\* Регулировки пуска**

Параметры для настройки особых функций пуска двигателя.

**1-71 Задержка запуска****Диапазон:**

0,0 - 10,0 с

\* 0,0 с

**Функция:**

Этот параметр относится к функции пуска, выбранной в пар. 1-72 *Функция запуска*.

Введите требуемое время задержки перед началом разгона.

**1-72 Функция запуска****Опция:**

Удержание пост. током/время задержки	[0]
Торможение пост. током/время задержки	[1]
* Выбег/время задержки	[2]
Начальная скорость/ ток по часовой стрелке	[3]
Горизонтальный режим	[4]
VVC <sup>plus</sup> /Flux по часовой стрелке	[5]

**Функция:**

Выберите функцию запуска в процессе задержки запуска. Этот параметр связан с пар. 1-71 *Задержка запуска*.

Выберите *Удержание постоянным током/время задержки* [0], чтобы подать в двигатель постоянный удерживающий ток (пар. 2-00) в процессе задержки запуска.

Выберите *Торможение постоянным током/время задержки* [1], чтобы подать в двигатель постоянный тормозной ток (пар. 2-01) в процессе задержки запуска.

Выберите *Выбег/время задержки* [2], чтобы выключить преобразователь для обеспечения режима выбега вала в течение времени задержки запуска (инвертор выключен).

Варианты [3] и [4] возможны только в режиме VVC+.

Выберите *Начальная скорость/ток по часовой стрелке* [3] для связи с функцией, определяемой параметрами 1-74 *Начальная скорость (об/мин)* и 1-76 *Пусковой ток* во время задержки запуска.

Независимо от величины, поступающей от сигнала задания, выходная скорость принимает значение начальной скорости, заданной в параметре 1-74 или 1-75, а выходной ток соответствует значению пускового тока, заданного в пар. 1-76 *Пусковой ток*.

Эта функция обычно используется в грузоподъемном оборудовании, не имеющем противовесов, особенно в устройствах с двигателями с коническим ротором, когда при пуске двигатель вращается по часовой стрелке, за которым следует вращение в заданном направлении. Выберите *Горизонтальный режим* [4] для получения во время задержки запуска функции, описанной в параметрах 1-74 и 1-76. Двигатель вращается в заданном направлении. Если сигнал задания равен нулю, пар. 1-74

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

*Начальная скорость (об/мин)* не принимается в расчет, и выходная скорость равна нулю (0). Выходной ток соответствует значению пускового тока в пар. 1-76 *Пусковой ток*. Вариант *VVC+/Flux по часовой стрелке* [5] выбирается только для функции, задаваемой в пар. 1-74 (*Начальная скорость при задержке пуска*). Пусковой ток вычисляется автоматически. В этой функции в течение задержки пуска задается только начальная скорость. Независимо от величины, установленной сигналом задания, выходная скорость равна значению начальной скорости, установленной в пар. 1-74. *Начальная скорость/ток по часовой стрелке* [3] и *VVCplus/Flux по часовой стрелке* [5] обычно используются в грузоподъемном оборудовании. Значение *Начальная скорость/ток, вращение в заданном направлении* [4] используется, в частности, в оборудовании с противовесом и при горизонтальном движении.

**1-73 Запуск с хода [об/мин]****Опция:**

* Выключено (ЗАПРЕЩЕНО)	[0]
Включено (РАЗРЕШЕНО)	[1]

**Функция:**

Эта функция позволяет «подхватить» двигатель, который свободно вращается вследствие выключения электросети.

Если эта функция не требуется, выберите *Запрещено* [0].

Выберите *Разрешено* [1], если требуется, чтобы преобразователь частоты VLT "подхватывал" вращающийся двигатель и управлял им. Когда включен пар. 1-73, параметры 1-71 *Задержка запуска* и 1-72 *Функция запуска* не действуют.

**Внимание!:**

Эту функцию не рекомендуется использовать в грузоподъемном оборудовании.

**1-74 Начальная скорость [об/мин]****Диапазон:**

0 - 600 об/мин \*0 об/мин

**Функция:**

Установите начальную скорость двигателя. После подачи сигнала пуска выходная скорость двигателя резко возрастает до заданной величины. Данный параметр

может использоваться, например, в приводах грузоподъемного оборудования (электродвигатели с коническим ротором). Установите функцию запуска в пар. 1-72 *Функция запуска* равной [3], [4] или [5] и установите время задержки запуска в пар. 1-71 *Задержка запуска*. Сигнал задания должен присутствовать.

**1-75 Начальная скорость [Гц]****Диапазон:**

0 - 500 Гц \*0 Гц

**Функция:**

Установите требуемую начальную скорость двигателя. После подачи пускового сигнала выходная скорость двигателя настраивается на установленное значение. Данный параметр может использоваться при работе с подъемно-транспортным оборудованием (двигатели с коническим ротором). Установите функцию запуска в параметре 1-72 *Функция запуска* на вариант [3], [4] или [5] и установите время задержки пуска в параметре 1-71 *Задержка запуска*. При этом должен присутствовать сигнал задания.

**1-76 Пусковой ток****Диапазон:**

0,00 - пар. 1-24 A \*0,00A

**Функция:**

Для запуска некоторых электродвигателей, например, электродвигателей с коническим ротором требуются повышенные ток/начальная скорость (необходимо форсирование) для преодоления механического торможения. Настройте пар. 1-74 *Начальная скорость [об/мин]* и пар. 1-76 для получения такого форсирования. Задайте требуемый ток для преодоления механического торможения. Установите значение пар. 1-72 *Функция запуска* равным [3] или [4], и установите время задержки запуска в пар. 1-71 *Задержка запуска*. Сигнал задания должен присутствовать.

□ **1-8\* Регулировки останова**

Параметры для настройки особых функций останова двигателя.

**1-80 Функция при останове****Опция:**

* Останов выбегом	[0]
Удержание постоянным током	[1]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Проверка электродвигателя	[2]
Предварительное намагничивание	[3]
Напряжение постоянного тока U0	[4]

**Функция:**

Выберите действие привода после команды останова или после снижения скорости до значений в пар. 1-81 *Мин. скорость для функции при останове* [об/мин].

Выберите *Останов выбегом* [0], чтобы оставить двигатель в режиме свободного вращения.

Выберите *Удержание пост.током* [1], чтобы подать в двигатель удерживающий постоянный ток (см. пар. 2-00).

Выберите *Провер. электродвиг.* [2], чтобы проверить, подключен ли двигатель.

Выберите *Предв. намагничив.* [3] для создания магнитного поля при остановленном двигателе.

В этом случае двигатель может обеспечить быстрое нарастание момента при запуске.

**1-81 Мин. скорость для функции при останове [об/мин]****Диапазон:**

0-600 об/мин \*1 об/мин

**Функция:**

Установите скорость, при которой должна включаться *Функция при останове*, пар. 1-80.

**1-82 Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц]****Диапазон:**

0,0 - 500 Гц \*0,0 Гц

**Функция:**

Установите скорость, при которой вступает в действие параметр 1-80 *Функция при останове*.

**1-83 Функция точного останова****Опция:**

*Точный останов с замедлением	[0]
Счетчик (сброс)	[1]
Счетчик	[2]
Компенсированный	[3]
Компенсированный, счетчик (сброс)	[4]
Компенсированный, счетчик	[5]

**Функция:**

Выберите *Точный останов с замедлением* [0] для достижения высокой повторяемости положения точки останова.

Выберите *Счетчик* (со сбросом или без) для работы преобразователя частоты после приема импульсного сигнала пуска до тех пор, пока на

вход 29 или 33 не поступит число импульсов, заданное пользователем в пар. 1-84 *Значение счетчика точных остановов*.

Внутренний сигнал останова включает обычное время замедления (параметры 3-42, 3-52, 3-62 или 3-72). Счетчик активизируется (включает отсчет времени) по фронту запускающего сигнала (когда он меняется с останова на пуск).

*Компенсированный* [3]: предназначен для точной остановки в одном и том же положении независимо от текущей скорости, сигнала останова задерживается в преобразователе, если текущая скорость меньше максимальной (установленной в пар. 4-13).

Останов в режимах *Счетчик* и *Компенсированный* может выполняться со сбросом и без сброса счетчика.

*Счетчик (сброс)* [1]. После каждого точного останова производится сброс числа импульсов, накопленных счетчиком в процессе замедления до скорости 0 об/мин.

*Счетчик* [2] (без сброса). Число импульсов, подсчитанных в процессе замедления до скорости 0 об/мин, вычитается из значения счетчика в параметре 1-84.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**1-84 Значение счетчика точных остановов****Диапазон:**

0 - 99999999 \*100000

**Функция:**

Введите значение счетчика, которое должно использоваться во встроенной функции точного останова, пар. 1-83.

Максимально допустимая частота на клемме 29 или 33 равна 110 кГц.

**1-85 Задержка для компенсации скорости при точном останове****Диапазон:**

1 - 100 мс \*10 мс

**Функция:**

Введите время задержки сигналов датчиков, ПЛК и т.д. для использования в пар. 1-83 *Функция точного останова*. В режиме останова с компенсацией скорости время задержки при различных частотах оказывает существенное влияние на функцию останова.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

□ **1-9\* Температура двигателя**

Параметры для настройки функции температурной защиты двигателя.

**1-90 Тепловая защита двигателя****Опция:**

* Нет защиты	[0]
Предупреждение по термистору	[1]
Отключение по термистору	[2]
ЭТР : предупреждение 1	[3]
ЭТР: отключение 1	[4]
ЭТР: предупреждение 2	[5]
ЭТР: отключение 2	[6]
ЭТР: предупреждение 3	[7]
ЭТР: отключение 3	[8]
ЭТР: предупреждение 4	[9]
ЭТР: отключение 4	[10]

**Функция:**

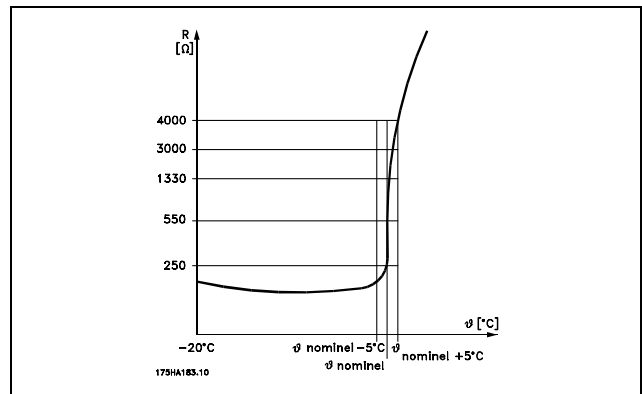
Преобразователь частоты определяет температуру двигателя для защиты двигателя двумя способами.

- С помощью термисторного датчика, соединенного с одним из аналоговых или цифровых входов (пар. 1-93 *Источник термистора*).
- Путем вычисления тепловой нагрузки (ЭТР = Электронное тепловое реле) на основе фактической нагрузки и времени. Вычисленная тепловая нагрузка сопоставляется с номинальным током двигателя  $I_{M,N}$  и номинальной частотой двигателя  $f_{M,N}$ . На основе вычислений оценивается необходимость уменьшения нагрузки при пониженной скорости вследствие ухудшения охлаждения, встроенным в двигатель вентилятором.

Выберите *Нет защиты* [0], если при постоянно перегруженном двигателе не требуется формировать предупреждение или отключение привода. Выберите *Предупреждение по термистору* [1], чтобы выдавать предупреждение, когда подключенный термистор, установленный в двигателе, выдает сигнал перегрева двигателя. Выберите *Отключение по термистору* [2], чтобы остановить (отключить) преобразователь частоты, когда подключенный термистор, установленный в двигателе, выдает сигнал перегрева двигателя.

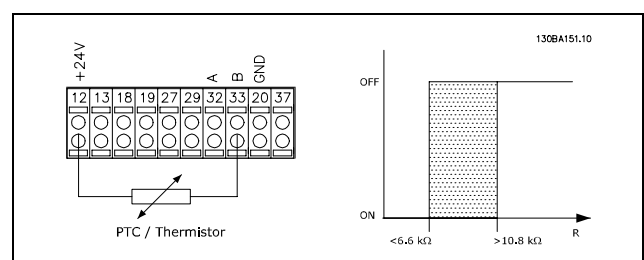
Отключение происходит при сопротивлении термистора более 3 кОм.

Установите термистор (датчик РТС) в двигатель для защиты его обмоток.



Защита двигателя может быть реализована с помощью различных устройств: датчика РТС в обмотках двигателя, механического теплового выключателя (типа Klixon) или электронного теплового реле (ЭТР). См. группу параметров 1-9\* *Температура двигателя*.

Использование цифрового входа и напряжения 24 В в качестве источника питания  
 Пример. Преобразователь частоты отключается, когда температура двигателя становится слишком высокой. Настройка параметров: установите для пар. 1-90 *Тепловая защита двигателя* значение *Отключение по термистору* [2]  
 Установите для пар. 1-93 *Источник термистора* значение *Цифровой вход* [6]



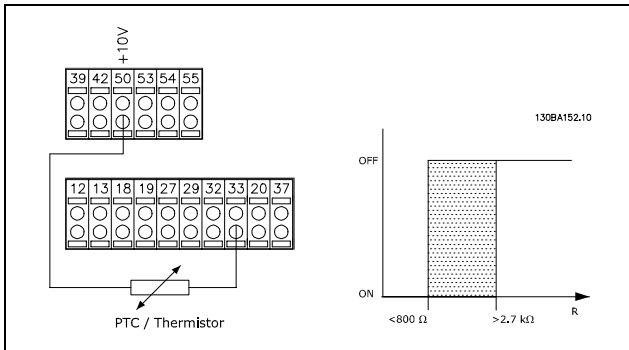
Использование цифрового входа и напряжения 10 В в качестве источника питания  
 Пример. Преобразователь частоты отключается, когда температура двигателя становится слишком высокой.  
 Настройка параметров:

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

— Программирование —

Установите для пар. 1-90 *Тепловая защита двигателя* значение *Отключение по термистору* [2]

Установите для пар. 1-93 *Источник термистора* значение *Цифровой вход* [6]



Использование аналогового входа и напряжения 10 В в качестве источника питания

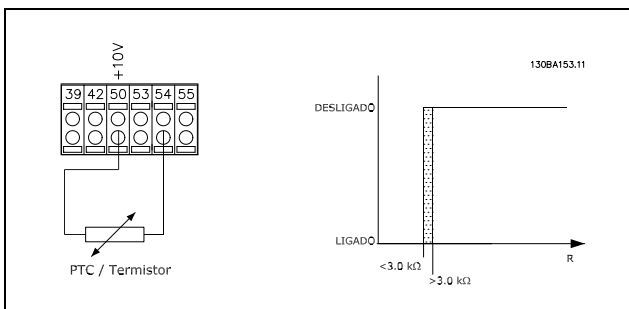
Пример. Преобразователь частоты отключается, когда температура двигателя становится слишком высокой.

Настройка параметров:

Установите для пар. 1-90 *Тепловая защита двигателя* значение *Отключение по термистору* [2]

Установите для пар. 1-93 *Источник термистора* значение *Аналоговый вход 54* [2]

Источник опорного сигнала не требуется.



I		
Цифровой	24 В	< 6,6 кОм - > 10,8 кОм
Цифровой	10 В	< 800 Ом - > 2,7 кОм
Аналоговый	10 В	< 3,0 кОм - > 3,0 кОм



**Внимание!:**

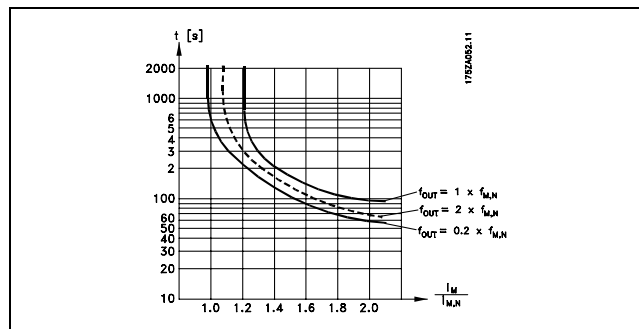
Проверьте, что выбранное напряжение питания соответствует техническим характеристикам используемого термистора.

Выберите ЭТР: *Предупреждение 1-4* для вывода предупреждения на дисплей при перегрузке двигателя.

Выберите ЭТР: *Отключение 1-4* для отключения преобразователя частоты при перегрузке двигателя.

Запрограммируйте выдачу сигнала предупреждения через один из цифровых выходов. Сигнал появляется в случае предупреждения и, когда преобразователь частоты отключается (предупреждение о тепловой перегрузке).

Функции 1-4 ЭТР (Электронного теплового реле ) осуществляют вычисление нагрузки, если активизирован набор параметров, в котором они выбраны. Например, ЭТР начинает выполнение вычислений при выборе набора параметров 3. Для североамериканского рынка: функции ETR обеспечивают защиту двигателя от перегрузки по классу 20 в соответствии с Национальным сводом законов и стандартов США по электротехнике (NEC).



**1-91 Внешний вентилятор двигателя**

**Опция:**

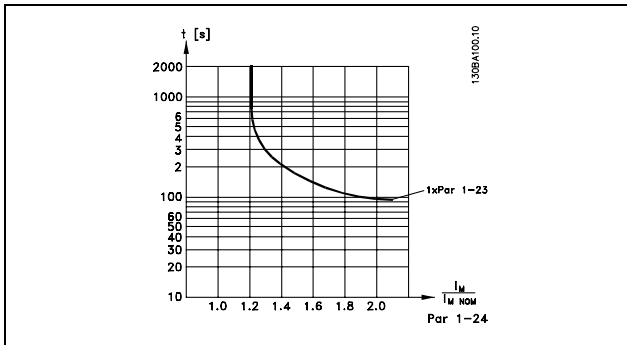
- \*Нет [0]
- Да [1]

**Функция:**

Выберите *Нет* [0], если внешний вентилятор не требуется, т.е. обеспечивается снижение мощности двигателя на малой скорости. Выберите *Да* [1] в случае применения внешнего вентилятора двигателя (внешняя вентиляция), позволяющего не уменьшать мощность двигателя на низкой скорости. График ниже

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

отражает случай, когда ток двигателя меньше номинального (см. пар. 1-24). Однако, если ток двигателя превышает номинальный, время работы снижается, как в случае, когда не установлен вентилятор.



Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

### 1-93 Источник термистора

#### Опция:

*Нет	[0]
Аналоговый вход 53	[1]
Аналоговый вход 54	[2]
Цифровой вход 18	[3]
Цифровой вход 19	[4]
Цифровой вход 32	[5]
Цифровой вход 33	[6]

#### Функция:

Выберите вход, к которому должен быть подключен термистор (датчик РТС). Варианты аналоговых входов [1] или [2] не могут быть выбраны, если аналоговый вход уже используется как источник задания (выбран в пар. 3-15 *Источник задания 1*, в пар. 3-16 *Источник задания 2* или в пар. 3-17 *Источник задания 3*). Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

## □ Параметры: Торможение

### □ 2-\*\* Торможение

Группа параметров для настройки характеристик торможения преобразователя частоты.

### □ 2-0\* Торм. пост. током

Группа параметров для конфигурирования функций торможения постоянным током и удержания постоянным током.

#### 2-00 Ток удержания (пост. ток)

##### Диапазон:

0 - 100% \*50 %

##### Функция:

Введите значение удерживающего тока в процентах от номинального тока двигателя  $I_{M,N}$ , установленного в параметре 1-24 Ток двигателя. 100 % постоянного удерживающего тока соответствует  $I_{M,N}$ .

Этот параметр фиксирует функцию двигателя (удерживающий момент) или предварительно прогревает двигатель.

Этот параметр активен, если в параметре 1-72 *Функция запуска* выбрано значение *Уд.пост.током* [0] или в параметре 1-80 *Функция при останове* выбрано значение *Удержание пост.током* [1].



##### Внимание!:

Максимальное значение зависит от номинального тока двигателя.

##### Внимание!:

Избегайте подавать полный ток (100 %) в течение излишне длительного времени, поскольку это может повредить двигатель.

#### 2-01 Ток торможения постоянным током

##### Диапазон:

0 - 100 % \*50%

##### Функция:

Введите значение тока в процентах от номинального тока двигателя  $I_{M,N}$ , см. пар. 1-24 *Ток двигателя*. 100% постоянного тормозного тока соответствует  $I_{M,N}$ . Ток торможения постоянным током подается при наличии команды *останова*, когда скорость становится ниже предела, установленного в пар. 2-03 *Скорость включ. торм. пост. током*; при активизации инверсной функции торможения постоянным током; по команде, поданной через порт последовательного канала связи. Ток торможения протекает в

течение времени, установленного в пар. 2-02 *Время торможения пост. током*.



##### Внимание!:

Максимальное значение зависит от номинального тока двигателя.

##### Внимание!:

Следует избегать использования полного тока (100 %) в течение слишком длительного времени, так как это может повредить двигатель.

#### 2-02 Время торможения пост. током

##### Диапазон:

0,0-60,0 с \*10,0 с

##### Функция:

Установите продолжительность протекания тока при торможении постоянным током, заданным в пар. 2-01.

#### 2-03 Скорость включения торможения пост. током

##### Диапазон:

0 - пар. 4-13, об/мин \*0 об/мин

##### Функция:

Установите скорость включения торможения постоянным током, при которой ток торможения, заданный в пар. 2-01, подается при наличии команды *останова*.

### □ 2-1\* Функция энергии торм.

Группа параметров для выбора параметров динамического торможения.

#### 2-10 Функция торможения

##### Опция:

*Выкл	[0]
Резистивное торможение	[1]
Торм. переменным током	[2]

##### Функция:

Выберите *Выкл* [0], если тормозной резистор не установлен. Выберите *Резистивное торможение* [1], если тормозной резистор включен в систему для рассеивания избыточной энергии торможения в виде тепла. Подключение тормозного резистора позволяет работать при большем напряжении в промежуточном звене постоянного тока в процессе торможения (в генераторном режиме). Функция резистивного торможения действует только в преобразователях частоты с встроенным динамическим торможением.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**2-11 Тормозной резистор (Ом)****Опция:**

Ом Зависит от типоразмера блока.

**Функция:**

Задайте сопротивление тормозного резистора в Омах. Эта величина используется для контроля мощности в тормозном резисторе в пар. 2-13 *Контроль мощности торможения*. Этот параметр действует только в преобразователях частоты с встроенным динамическим торможением.

**2-12 Предельная мощность торможения (кВт)****Диапазон:**

0,001 – Регулируемый предел, кВт \* кВт

**Функция:**

Установите контрольный предел мощности торможения, передаваемой в резистор. Контрольный предел определяется произведением максимального времени работы (в цикле 120 с) и максимальной мощности тормозного резистора в рабочем цикле. См. формулу ниже.

$$\text{Для блоков на 200 - 240 В: } P_{\text{резистора}} = \frac{390^2 * \text{время работы}}{R * 120}$$

$$\text{Для блоков на 380-480 В: } P_{\text{резистора}} = \frac{778^2 * \text{время работы}}{R * 120}$$

$$\text{Для блоков на 380-500 В: } P_{\text{резистора}} = \frac{810^2 * \text{время работы}}{R * 120}$$

$$\text{Для блоков на 575 - 600 В: } P_{\text{резистора}} = \frac{943^2 * \text{время работы}}{R * 120}$$

Этот параметр действует только в преобразователях частоты с встроенным динамическим торможением.

**2-13 Контроль мощности торможения****Опция:**

*Выкл	[0]
Предупреждение	[1]
Отключение	[2]
Предупреждение и отключение	[3]

**Функция:**

Этот параметр действует только в преобразователях частоты с встроенным динамическим торможением.

Данный параметр используется для контроля мощности, рассеиваемой в тормозном резисторе. Мощность вычисляется с учетом сопротивления тормозного резистора (пар. 2-11 *Тормозной резистор (Ом)*), напряжения в цепи постоянного тока и времени включенного состояния резистора. Выберите *Выкл* [0], если контроль мощности, рассеиваемой в резисторе, не требуется. Выберите *Предупреждение* [1] для вывода на дисплей предупреждения, когда мощность, передаваемая на резистор в течение 120 с, превышает 100% контрольного предела (пар. 2-12 *Предельная мощность торможения (кВт)*). Предупреждение снимается, когда передаваемая мощность падает ниже 80% от контрольного предела. Выберите *Отключение* [2] для отключения преобразователя частоты и вывода аварийного сигнала, когда вычисленная мощность превышает 100% от контрольного предела. Выберите *Предупреждение и отключение* [3], чтобы активизировать предупреждение, отключение и подачу аварийного сигнала. Если контроль мощности установлен в состояние *Выкл* [0] или *Предупреждение* [1], то торможение продолжается даже при превышении контрольного предела. Это может привести к тепловой перегрузке резистора. Кроме того, можно также выдавать предупреждение через релейные/цифровые выходы. Точность измерения при контроле мощности зависит от точности сопротивления резистора (погрешность менее ± 20%).

**2-15 Проверка тормоза****Опция:**

*Выкл	[0]
Предупреждение	[1]
Отключение	[2]
Останов и отключение	[3]
Торможение переменным током	[4]

**Функция:**

Выберите вид проверки и функцию контроля для проверки цепи тормозного резистора или его наличия, и последующего вывода предупреждения или аварийного сигнала в случае неисправности. Разрыв цепи тормозного резистора проверяется при подаче питания и в процессе торможения. Однако, проверка тормозного IGBT-транзистора выполняется при отсутствии торможения.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Режим торможения отключается по сигналу предупреждения или отключения.

Последовательность проверок включает следующие операции.

1. В течение 300 мс измеряется амплитуда пульсаций напряжения в цепи постоянного тока без торможения.
2. В течение 300 мс измеряется амплитуда пульсаций напряжения в цепи постоянного тока с включенным торможением.
3. Если амплитуда пульсаций при торможении меньше этой величины до торможения + 1 %, то результаты проверки торможения считаются неудовлетворительными, и выдается предупреждение или аварийный сигнал.
4. Если амплитуда пульсаций при торможении больше этой величины до торможения + 1 %, то результаты проверки торможения считаются успешными.

Выберите *Выкл* [0] для контроля короткого замыкания тормозного резистора и тормозного IGBT-транзистора в процессе работы.

При возникновении короткого замыкания появляется предупреждение.

Выберите *Предупреждение* [1] для контроля короткого замыкания в тормозном резисторе и тормозном IGBT-транзисторе и запуска проверки обрыва цепи тормозного резистора при подаче питания.

Выберите *Отключение* [2], для контроля короткого замыкания и обрыва цепи тормозного резистора и короткого замыкания тормозного IGBT-транзистора. При наличии неисправности преобразователь частоты выключается, при этом выводится аварийный сигнал (отключение с блокировкой).

Выберите *Останов и отключение* [3], для контроля короткого замыкания и обрыва цепи тормозного резистора и короткого замыкания тормозного IGBT-транзистора. При наличии неисправности преобразователь частоты снижает скорость двигателя до останова выбегом и затем отключается. Выводится аварийный сигнал отключения с блокировкой.

Выберите *Торможение переменным током* [4], для контроля короткого замыкания и обрыва цепи тормозного резистора и короткого замыкания тормозного IGBT-транзистора. При наличии неисправности преобразователь частоты осуществляет регулируемое снижение

скорости двигателя. Этот вариант имеется только в преобразователе FC 302.

**Внимание!:**

**ВНИМАНИЕ!** Для удаления предупреждения, появляющегося в случае выбора *Выкл* [0] или *Предупреждение* [1], следует выключить и вновь включить сетевое питание. Перед этим необходимо устранить неисправность. В случае выбора *Выкл* [0] или *Предупреждение* [1] преобразователь частоты продолжает работать, даже если обнаружена неисправность.

Этот параметр действует только в преобразователях частоты с встроенным динамическим торможением.

### 2-16 Максимальный ток тормоза перем. тока

**Диапазон:**

0 - 200% \* 100%

**Функция:**

Введите максимально допустимый ток при торможении переменным током, чтобы исключить перегрев обмоток двигателя. Торможение переменным током возможно только в режиме управления магнитным потоком (только в FC 302).

### 2-17 Контроль перенапряжения

**Опция:**

* Запрещено	[0]
Разрешено (не при останове)	[1]
Разрешено	[2]

**Функция:**

Режим контроля перенапряжения уменьшает опасность отключения привода при перенапряжении в цепи постоянного тока, обусловленного поступлением энергии рекуперации из нагрузки. Если функция контроля перенапряжения (OVC) не требуется, выберите *Запрещено* [0]. Для активизации OVC выберите *Разрешено* [2]. Чтобы активизировать OVC при использовании сигнала останова для остановки преобразователя частоты, выберите *Разрешено (не при останове)* [1].

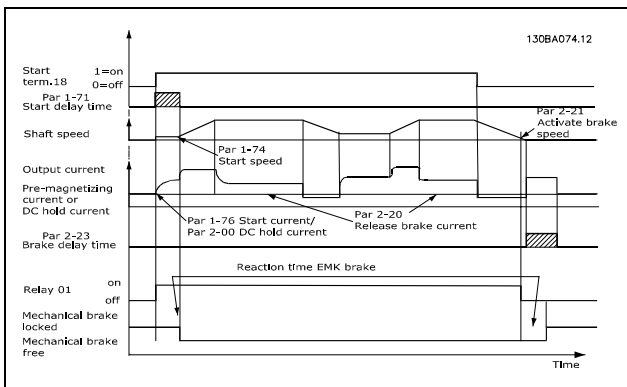
□ **2-2\* Механич. тормоз**

Параметры для конфигурирования работы электромагнитного (механического) тормоза, обычно требующиеся для подъемных механизмов.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Для управления механическим тормозом требуется релейный выход (реле 01 или 02) или программируемый цифровой выход (клемма 27 или 29). Обычно выход должен быть замкнут в течение тех периодов, когда привод не способен 'удерживать' двигатель, например при слишком большой нагрузке. Выберите *Управление механич. тормозом* [32] в параметре 5-40 *Реле функций для применений с электромагнитным тормозом*, в параметре 5-30 *Клемма 27, цифровой выход* или в параметре 5-31 *Клемма 29, цифровой выход*. Если выбрано *Управление механич. тормозом* [32], механический тормоз остается в замкнутом состоянии в процессе пуска до тех пор, пока выходной ток не окажется больше уровня, установленного в параметре 2-20 *Ток отпускания тормоза*. Во время останова механический тормоз приводится в действие, когда скорость оказывается ниже уровня, установленного в параметре 2-21 *Скорость включения тормоза [об/мин]*. Если преобразователь частоты оказывается в аварийном состоянии или в ситуации повышенного тока или напряжения, механический тормоз мгновенно включается. Это же происходит и во время безопасного останова.

**2-20 Ток отпускания тормоза****Диапазон:**

0,00 - пар. 16-37, А \* 0,00 А

**Функция:**

Установите ток двигателя, при котором отпускает механический тормоз, когда имеется сигнал запуска. Верхний предел задается в пар. 16-37 *Максимальный ток инвертора*.

**2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]****Диапазон:**

0 - пар. 4-53, об/мин \* 0 об/мин

**Функция:**

Установите скорость двигателя, при которой включается механический тормоз, когда имеется сигнал останова. Верхний предел скорости задается в пар. 4-53 *Предупреждение: высокая скорость*.

**2-22 Скорость включения тормоза [Гц]****Диапазон:**

0 - макс. скорость \* 0 Гц

**Функция:**

Установите такое значение частоты двигателя, при котором происходит включение механического тормоза при наличии условия останова.

**2-23 Задержка включения тормоза****Диапазон:**

0,0-5,0 с \* 0 с

**Функция:**

Введите время задержки торможения при выбеге после интервала регулируемого снижения скорости. Скорость вала поддерживается равной нулю при полном удерживающем моменте. Убедитесь, что механический тормоз удерживает нагрузку перед вводом режима останова выбегом. См. *раздел Управление механическим тормозом*.

## □ Параметры: Задание/Изменение скорости

### □ 3-\*\* Пределы задания

Параметры для обработки задания, определения ограничений и задания реакции преобразователя частоты на изменения.

### □ 3-0\* Пределы задания

Параметры для настройки единицы измерения задания, пределов и диапазонов.

#### 3-00 Диапазон задания

##### Опция:

Мин - Макс [0]

\*- Макс - + Макс [1]

##### Функция:

Выберите диапазоны сигналов задания и обратной связи. Сигнал может быть только положительным или отрицательным. Минимальный предел может быть отрицательным, если в пар.1-00 *Режим конфигурирования* не установлено значение *Змкн.контур скорости* [1].

Выберите *Мин - Макс* [0] при использовании только положительных величин.

Выберите *Макс - +Макс* [1] в случае величин обоих знаков.

#### 3-01 Единицы задания/сигн. обр. связи

##### Опция:

Нет [0]

\*% [1]

об/мин [2]

Нм [4]

бар [5]

Па [6]

млн.<sup>-1</sup> [7]

ЦИКЛ/мин [8]

ИМПУЛЬС/с [9]

ЕД. ИЗМ/с [10]

ЕД. ИЗМ/мин [11]

ЕД. ИЗМ/ч [12]

°С [13]

F [14]

м<sup>3</sup>/с [15]

м<sup>3</sup>/мин [16]

м<sup>3</sup>/ч [17]

т/мин [23]

т/ч [24]

м [25]

м/с [26]

м/мин [27]

дюйм вод. ст. [29]

галл./с [30]

галл./мин [31]

галл./ч [32]

фунт/с [36]

фунт/мин [37]

фунт/ч [38]

фунт-фут [39]

фут/с [40]

фут/мин [41]

л/с [45]

л/мин [46]

л/ч [47]

кг/с [50]

кг/мин [51]

кг/ч [52]

фут<sup>3</sup>/с [55]

фут<sup>3</sup>/мин [56]

фут<sup>3</sup>/ч [57]

##### Функция:

Выберите единицу измерения, которая будет использоваться для заданий и сигналов обратной связи при ПИД-регулировании технологического процесса.

#### 3-02 Мин. задание

##### Диапазон:

-100000,000 – пар. 3-03 \*0,000 ед. изм.

##### Функция:

Введите минимальное задание. Минимальное задание – это наименьшее значение, которое можно получить при суммировании всех заданий. Максимальное задание действительно только в том случае, если параметр 3-00 *Диапазон задания* установлен на *Мин.-Макс.* [0]. Единицы измерения задания соответствуют - выбору конфигурации в параметре 1-00 *Режим конфигурирования*: об/мин – для *Замкн. контура скорости* [1]; Нм – для *Крутящего момента* [2]. - единице измерения, выбранной в параметре 3-01 *Единицы задания/сигн. обр. связи*.

#### 3-03 Максимальное задание

##### Диапазон:

Пар. 3-02 – 100000,000 \*1500,000 ед. измер.

##### Функция:

Введите максимальное задание. Максимальное задание – это наибольшая величина, получаемая

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

при суммировании всех заданий. Единица измерения максимального задания соответствует - выбору конфигурации в пар. 1-00 *Режим конфигурирования*: для *Змкн.контур скорости* [1] - об/мин; для *Крутящий момент* [2] - Нм. - единице измерения, выбранной в пар. 3-01 *Единицы задания/сигн. обр. связи*.

**3-04 Функция задания****Опция:**

*Сумма	[0]
Внешнее/Предустановленное	[1]

**Функция:**

Выберите *Сумма* [0] для суммирования сигналов внешнего и предустановленного заданий. Выберите *Внешнее/Предустановленное* [1] для подключения источника либо внешнего, либо предустановленного задания.

□ **3-1\* Задания**

Параметры для установки источников задания. Выберите предварительно установленное задание (задания). Выберите для соответствующих цифровых входов в группе параметров 5.1\* *Цифровые входы* значение *Предуст. задание*, бит 0 / 1 / 2 [16], [17] или [18].

**3-10 Предустановленное задание**

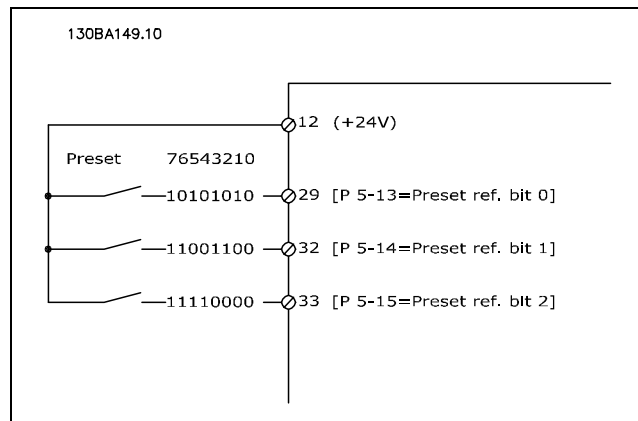
Массив [8]

**Диапазон:**

-100.00 - 100.00 % \*0.00%

**Функция:**

Введите в этот параметр путем программирования массива до восьми различных предустановленных заданий (0-7). Предустановленное задание задается в процентах от величины Ref<sub>max</sub> (пар. 3-03 *Максимальное задание*) или в процентах от других внешних заданий. Если запрограммировано Ref<sub>min</sub> 0 (Пар. 3-02 *Минимальное задание*), предустановленное задание вычисляется в процентах от полного диапазона задания, т.е. на основе разности Ref<sub>max</sub> и Ref<sub>min</sub>. Затем величина добавляется к Ref<sub>min</sub>. При использовании предустановленных заданий установите значения битов 0 / 1 / 2 [16], [17] и [18] для соответствующих цифровых входов в группе параметров 5.1\* *Цифровые входы*.

**3-11 Фиксированная скорость [Гц]****Диапазон:**

0,0 - пар. 4-14 Гц \*5 Гц

**Функция:**

Фиксированная скорость – это фиксированная выходная скорость, с которой вращается преобразователь частоты, когда активизирована функция фиксированной скорости. См. также параметр 3-80.

**3-12 Значение разгона/замедления****Диапазон:**

0.00 - 100.00% \*0.00%

**Функция:**

Введите относительную величину (в процентах), которая должна добавляться к фактическому заданию или вычитаться из него, соответственно для увеличения или уменьшения задания. Если через один из цифровых входов (пар. 5-10 ... пар. 5-15) выбрано *Увеличение задания*, то относительная величина (в процентах) добавляется к полному заданию. Если через один из цифровых входов (пар. 5-10 ... пар. 5-15) выбрано *Уменьшение задания*, то относительная величина (в процентах) вычитается из полного задания. Расширение функциональных возможностей дает функция Цифрового потенциометра. См. группу параметров 3-9\* *Цифровой потенциометр*.

**3-13 Место задания****Опция:**

*Связанное с Ручным / Автоматическим	[0]
Дистанционное	[1]
Местное	[2]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Выберите, какое место задания нужно активизировать

Выберите *Связанное с Ручным / Автоматическим* [0], чтобы использовать местное задание, если выбран ручной режим, и дистанционное задание при выборе автоматического режима.

Выберите *Дистанционное* [1] для дистанционного задания и в ручном, и автоматическом режимах.

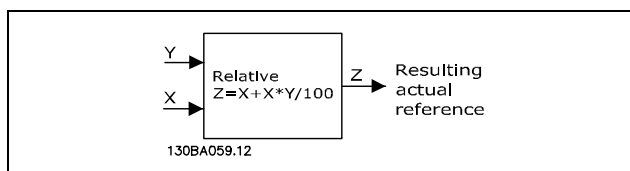
Выберите *Местное* [2] для местного задания и в ручном, и автоматическом режимах.

**3-14 Предустановленное относительное задание****Диапазон:**

-100.00 - 100.00 % \* 0.00%

**Функция:**

Задайте фиксированное значение (в %), которое должно добавляться к переменной величине (заданной в параметре 3-18 *Источник относительного масштабированного задания*). Сумма фиксированной и переменной величин (обозначена Y на рисунке ниже) умножается на фактическое задание (обозначено X на рисунке ниже). Это произведение затем добавляется к фактическому заданию ( $X+X*Y/100$ ) для получения результирующего фактического задания.

**3-15 Источник задания 1****Опция:**

- |                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Не используется                       | [0]  |
| * Аналоговый вход 53                  | [1]  |
| Аналоговый вход 54                    | [2]  |
| Частотный вход 29 (только для FC 302) | [7]  |
| Частотный вход 33                     | [8]  |
| Местн.зад.по шине                     | [11] |
| Цифровой потенциометр                 | [20] |
| Аналоговый вход X30-11                | [21] |
| Аналоговый вход X30-12                | [22] |

**Функция:**

Выберите вход задания, который должен использоваться для подключения сигнала первого задания. Параметры 3-15, 3-16 и

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

3-17 определяют до трех различных сигналов задания. Сумма этих сигналов задания определяет фактическое задание.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**3-16 Источник задания 2****Опция:**

- |                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Не используется                       | [0]  |
| Аналоговый вход 53                    | [1]  |
| Аналоговый вход 54                    | [2]  |
| Частотный вход 29 (только для FC 302) | [7]  |
| Частотный вход 33                     | [8]  |
| Местн.зад.по шине                     | [11] |
| * Цифровой потенциометр               | [20] |
| Аналоговый вход X30-11                | [21] |
| Аналоговый вход X30-12                | [22] |

**Функция:**

Выберите вход задания, который должен использоваться для подключения сигнала второго задания. Параметры 3-15, 3-16 и 3-17 определяют до трех различных сигналов задания. Сумма этих сигналов задания определяет фактическое задание.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**3-17 Источник задания 3****Опция:**

- |                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Не используется                   | [0]  |
| Аналоговый вход 53                | [1]  |
| Аналоговый вход 54                | [2]  |
| Частотный вход 29 (только FC 302) | [7]  |
| Частотный вход 33                 | [8]  |
| * Местн.зад.по шине               | [11] |
| Цифровой потенциометр             | [20] |
| Аналоговый вход X30-11            | [21] |
| Аналоговый вход X30-12            | [22] |

**Функция:**

Выберите вход задания, который должен использоваться для подключения сигнала третьего задания. Параметры 3-15, 3-16 и 3-17 определяют до трех различных сигналов задания. Сумма этих сигналов задания определяет фактическое задание.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**3-18 Источник относительного масштабированного задания****Опция:**

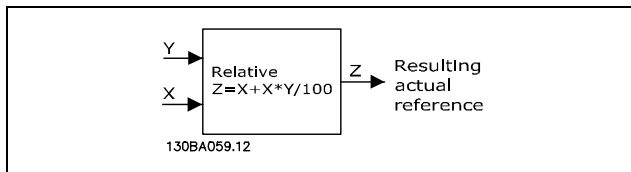
- |                   |     |
|-------------------|-----|
| * Не используется | [0] |
|-------------------|-----|

— Программирование —

Аналоговый вход 53	[1]
Аналоговый вход 54	[2]
Частотный вход 29 (только для FC 302)	[7]
Частотный вход 33	[8]
Местн.зад.по шине	[11]
Цифровой потенциометр	[20]
Аналоговый вход X30-11	[21]
Аналоговый вход X30-12	[22]

**Функция:**

Задайте переменную величину (в %), которая должна добавляться к фиксированной величине (заданной в параметре 3-14 *Предустановленное относительное задание*). Сумма фиксированной и переменной величин (обозначена Y на рисунке ниже) умножается на фактическое задание (обозначено X на рисунке ниже). Это произведение затем добавляется к фактическому заданию ( $X + X*Y/100$ ) для получения результирующего фактического задания.



Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**3-19 Фиксированная скорость [об/мин]**

**Диапазон:**

0 - пар. 4-13 об/мин \*150 об/мин

**Функция:**

Введите значение фиксированной скорости  $n_{log}$ , которое представляет заданную выходную скорость. Преобразователь частоты обеспечивает эту скорость, когда активизирован толчковый режим. Максимальный предел определяется в пар. 4-13 *Верхний предел скорости двигателя (Гц)*. См. также параметр 3-80.

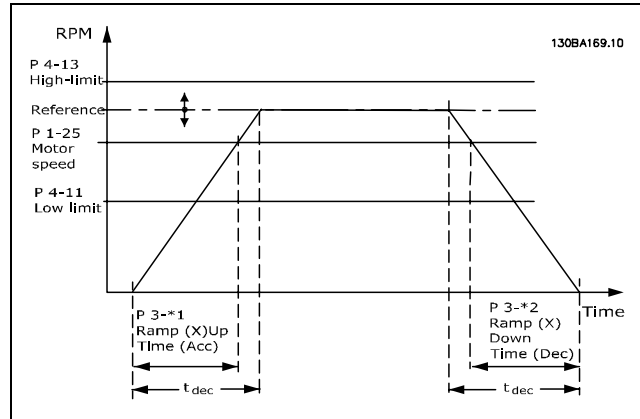
□ **Изменения скорости**

**3-4\* Изменение скорости 1**

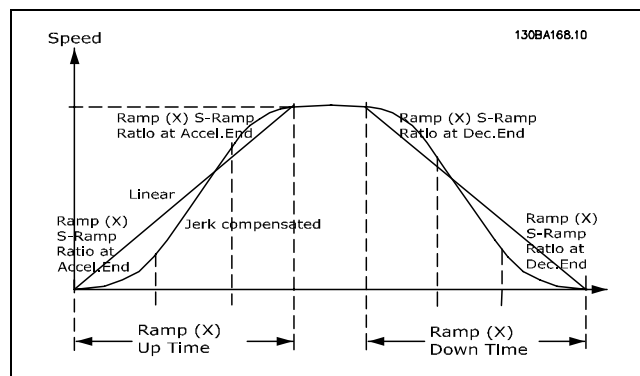
Конфигурируйте параметры изменения скорости для каждого из четырех изменений скорости (параметры 3-4\*, 3-5\*, 3-6\* и 3-7\*): тип изменения скорости, значения времени изменения (времени разгона и времени замедления) и уровень компенсации участков с резким изменением скорости (S-рампа).

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

Начните с установки значений времени линейного изменения скорости, соответствующего приведенному рисунку и формулам.



При выборе S-рампы установите требуемый уровень нелинейной компенсации резких изменений скорости. Установите компенсацию резких изменений скорости путем определения соотношения между временем разгона и временем замедления, где разгон и замедление могут изменяться (например, увеличение или уменьшение). Установки разгона и замедления S-рампы определяются в процентах от текущего времени изменения скорости.



**3-40 Изменение скорости, тип 1**

**Опция:**

* Линейное	[0]
S-рампа	[1]

**Функция:**

Выберите характеристику изменения скорости в зависимости от требований к разгону и замедлению.

## — Программирование —

В процессе линейного изменения скорости обеспечивается постоянное ускорение. При S-рампа характеристике осуществляется нелинейное ускорение, позволяющее компенсировать толчок при движении механизма.

**3-41 Время разгона 1****Диапазон:**

0,01 – 3600,00 с \* с

**Функция:**

Введите время разгона, т.е. время ускорения от 0 об/мин до номинальной скорости двигателя  $n_{M,N}$  (пар. 1-25). Выберите время разгона так, чтобы выходной ток в процессе разгона не превышал предельного тока, заданного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время замедления в пар. 3-42.

$$\text{Пар. 3-41} = \frac{t_{acc} * n_{norm} [\text{пар. 1-25}]}{\Delta \text{ задан} [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-42 Время замедления 1****Диапазон:**

0,01 – 3600,00 с \* с

**Функция:**

Введите время замедления, т.е. время уменьшения скорости от номинальной скорости двигателя  $n_{M,N}$  (пар. 1-25) до 0 об/мин. Выберите время замедления таким образом, чтобы не возникало превышения напряжения на инверторе из-за регенеративного режима двигателя и чтобы генерируемый ток не превышал предельного значения, установленного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время разгона в пар. 3-41.

$$\text{Пар. 3-42} = \frac{t_{acc} * n_{norm} [\text{пар. 1-25}]}{\Delta \text{ задан} [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-45 Соот. S-рам. 1 в начале разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \* 50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-41), в течение которого происходит увеличение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-46 Соот. S-рам. 1 в конце разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \* 50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-41), в течение которого происходит уменьшение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-47 Соот. S-рам. 1 в нач. замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \* 50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-42), в течение которого происходит увеличение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-48 Соот. S-рам. 1 в конце замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \* 50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-42), в течение которого происходит уменьшение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

 **3-5\* Изменение скорости 2**

Выбор параметров изменения скорости (см. 3-4\*).

**3-50 Изменение скорости, тип 2****Опция:**

\* Линейное [0]  
S-рампа [1]

## — Программирование —

**Функция:**

Выберите характеристику изменения скорости в зависимости от требований к разгону и замедлению. В процессе линейного изменения скорости обеспечивается постоянное ускорение. При S-рампа характеристике осуществляется нелинейное ускорение, позволяющее компенсировать толчок при движении механизма.

**Внимание!**

Если выбрана S-образная характеристика [1], и в процессе изменения скорости происходит изменение задания, то, чтобы реализовать безударное движение, можно увеличить время разгона (замедления), что может привести к более продолжительному пуску и останову. Может потребоваться дополнительная настройка коэффициентов S-рампа характеристики или переключение инициаторов.

**3-51 Время разгона 2****Диапазон:**0,01 - 3600,00 с \*<sub>c</sub>**Функция:**

Введите время разгона, т.е. время ускорения от 0 об/мин до номинальной скорости двигателя  $n_{m,n}$  (пар. 1-25). Выберите время разгона так, чтобы выходной ток в процессе разгона не превышал предельного тока, заданного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время замедления в пар. 3-52.

$$\text{Пар.3} - 51 = \frac{t_{acc} * n_{norm} [\text{пар.1} - 25]}{\Delta \text{ задан} [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-52 Время замедления 2****Диапазон:**0,01 - 3600,00 с \*<sub>c</sub>**Функция:**

Введите время замедления, т.е. время уменьшения скорости от номинальной скорости двигателя  $n_{m,n}$  (пар. 1-25) до 0 об/мин. Выберите время замедления таким образом, чтобы не возникало превышения напряжения на инверторе из-за регенеративного режима двигателя и чтобы генерируемый ток не превышал предельного значения, установленного в пар. 4-18. Значение

0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время разгона в пар. 3-51.

$$\text{Пар.3} - 52 = \frac{t_{dec} * n_{norm} [\text{пар.1} - 25]}{\Delta \text{ задан} [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-55 Соот. S-рам.2 в начале разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-51), в течение которого происходит увеличение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-56 Соот. S-рам.2 в конце разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-51), в течение которого происходит уменьшение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-57 Соот. S-рам.2 в нач. замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-52), в течение которого происходит увеличение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-58 Соот. S-рам.2 в конце замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-52), в течение которого происходит уменьшение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

□ **3-6\* Изменение скорости 3**

Конфигурируйте параметры изменения скорости (см. 3-4\*).

**3-60 Изменение скорости, тип 3****Опция:**

* Линейное	[0]
S-рампа	[1]

**Функция:**

Выберите вид изменения скорости в зависимости от требований к разгону и замедлению. В процессе линейного изменения скорости обеспечивается постоянное ускорение. При S-рампа характеристике осуществляется нелинейное ускорение, позволяющее компенсировать толчок при движении механизма.

**Внимание!:**

Если выбрана S-рампа кривая [1], и в процессе изменения скорости происходит изменение задания, то, чтобы реализовать безударное движение, можно увеличить время разгона (замедления), что может привести к более продолжительному пуску или останову. Может потребоваться дополнительная настройка коэффициентов S-образной характеристики или переключение инициаторов.

**3-61 Время разгона 3****Диапазон:**

0,01 - 3600,00 с \*<sub>c</sub>

**Функция:**

Введите время разгона, т.е. время ускорения от 0 об/мин до номинальной скорости двигателя  $n_{m,N}$  (пар. 1-25). Выберите время разгона так, чтобы выходной ток в процессе разгона не превышал предельного тока, заданного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время замедления в пар. 3-62.

**3-62 Время замедления 3****Диапазон:**

0,01 - 3600,00 с \*<sub>c</sub>

**Функция:**

Введите время замедления, т.е. время уменьшения скорости от номинальной скорости двигателя  $n_{m,N}$  (пар. 1-25) до 0 об/мин. Выберите время замедления таким образом, чтобы не возникало превышения напряжения на инверторе из-за регенеративного режима двигателя и чтобы генерируемый ток не превышал предельного значения, установленного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время разгона в пар. 3-61.

$$\text{Пар.3-62} = \frac{t_{dec} * n_{norm} [\text{пар.1-25}]}{\Delta \text{ задан } [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-65 Соот. S-рам.3 в начале разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-61), в течение которого происходит увеличение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-66 Соот. S-рам.3 в конце разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-61), в течение которого происходит уменьшение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-67 Соот. S-рам.3 в нач. замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-62), в течение которого происходит увеличение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-68 Соот. S-рам.3 в конце замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-62), в течение которого происходит уменьшение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

□ **3-7\* Изменение скорости 4**

Конфигурируйте параметры изменения скорости (см. 3-4\*).

**3-70 Изменение скорости, тип 4****Опция:**

* Линейное	[0]
S-рампа	[1]

**Функция:**

Выберите характеристику изменения скорости в зависимости от требований к разгону и замедлению. В процессе линейного изменения скорости обеспечивается постоянное ускорение. При S-рампа характеристике осуществляется нелинейное ускорение, позволяющее компенсировать толчок при движении механизма.

**Внимание!:**

Если выбрана S-рампа характеристика, и в процессе изменения скорости происходит изменение задания, то, чтобы реализовать безударное движение, можно увеличить время разгона (замедления), что может привести к более продолжительному пуску и останову.

Может потребоваться дополнительная настройка коэффициентов S-рампа кривой или переключение инициаторов.

**3-71 Время разгона 4****Диапазон:**

0,01 - 3600,00 с \*с

**Функция:**

Введите время разгона, т.е. время ускорения от 0 об/мин до номинальной скорости двигателя  $n_{м,н}$  (пар. 1-25). Выберите время разгона так, чтобы выходной ток в процессе разгона не превышал предельного тока, заданного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время замедления в пар. 3-72.

$$\text{Пар.3-71} = \frac{t_{acc} * n_{norm} [\text{пар.1-25}]}{\Delta \text{ задан} [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-72 Время замедления 4****Диапазон:**

0,01 - 3600,00 с \*с

**Функция:**

Введите время замедления, т.е. время снижения скорости от номинальной скорости двигателя  $n_{м,н}$  (пар. 1-25) до 0 об/мин. Выберите время замедления таким образом, чтобы не возникало превышения напряжения на инверторе из-за регенеративного режима двигателя и чтобы генерируемый ток не превышал предельного значения, установленного в пар. 4-18. Значение 0,00 соответствует 0,01 с в режиме скорости. См. время разгона в пар. 3-71.

$$\text{Пар.3-72} = \frac{t_{dec} * n_{norm} [\text{пар.1-25}]}{\Delta \text{ задан} [\text{об/мин}]} [\text{с}]$$

**3-75 Соот. S-рам.4 в начале разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-71), в течение которого происходит увеличение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**3-76 Соот. S-рам.4 в конце разгона****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени разгона (параметр 3-71), в течение которого происходит уменьшение ускоряющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-77 Соот. S-рам.4 в нач. замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-72), в течение которого происходит увеличение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

**3-78 Соот. S-рам.4 в конце замедл.****Диапазон:**

1 - 99 % \*50%

**Функция:**

Введите значение в процентах от полного времени замедления (параметр 3-72), в течение которого происходит уменьшение замедляющего момента. Чем больше процентное значение, тем полнее достигается компенсация резких изменений скорости и, соответственно, тем меньше будут резкие скачки крутящего момента на ведомом валу.

□ **3-8\* Др. изменения скорости**

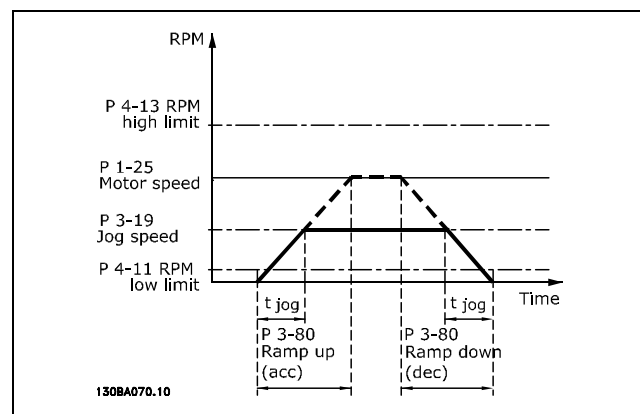
Конфигурируйте параметры для особых случаев изменения скорости, например фиксированной скорости или быстрого останова.

**3-80 Темп изменения скорости при переходе на фикс. скор.****Диапазон:**

0,01 - 3600,00 с \*с

**Функция:**

Введите время достижения фиксированной скорости, т.е. время ускорения/замедления двигателя в диапазоне от 0 об/мин до номинальной частоты вращения двигателя пм,н (установленной в пар. 1-25 *Номинальная скорость двигателя*). Убедитесь, что результирующий выходной ток, требуемый для заданного времени достижения фиксированной скорости, не превышает предельного тока, заданного в пар. 4-18. Отсчет времени достижения фиксированной скорости начинается при подаче сигнала режима фиксированной скорости с панели управления, через выбранный цифровой вход или порт последовательного канала связи.



$$\text{Пар.3-80} = \frac{t_{\text{фикс.ск.}} \cdot n_{\text{norm}} [\text{пар.1-25}]}{\Delta \text{фикс. скор.} [\text{пар.3-19}]} [\text{с}]$$

**3-81 Время замедл.для быстр.останова****Диапазон:**

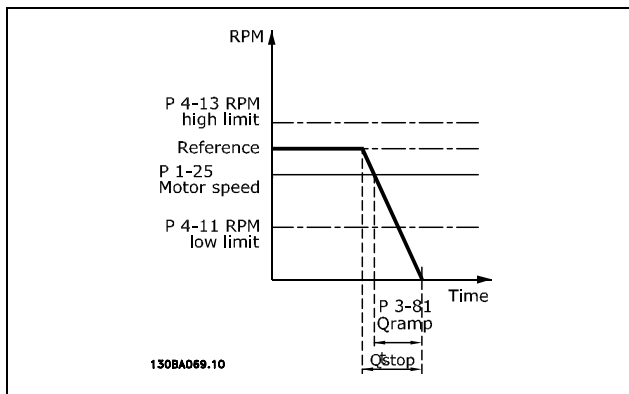
0,01 - 3600,00 с \*3 с

**Функция:**

Введите время замедления для быстрого останова, т.е. время замедления от номинальной скорости двигателя до 0 об/мин. Убедитесь, что в инверторе не возникает превышения напряжения вследствие работы двигателя в генераторном режиме, необходимого для достижения заданного времени замедления. Убедитесь также, что генерируемый ток, необходимый для достижения заданного времени замедления, не превышает предельного тока (заданного в пар. 4-18). Быстрый останов активизируется сигналом, поданным через выбранный цифровой вход или порт последовательного канала связи.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



$$\text{Пар.3} - s1 = \frac{t_{\text{Быстр.останов}} * n_{\text{norm}} [\text{пар.1} - 25]}{\Delta \text{ задан. фикс.ск. [об/мин]}} [c]$$

□ **3-9\* Цифр. потенциометр**

Функция цифрового потенциометра позволяет оператору увеличить или уменьшить текущее задание путем активизации набора цифровых входов с помощью функций УВЕЛИЧИТЬ, УМЕНЬШИТЬ или СБРОСИТЬ. Чтобы активизировать функцию, не менее одного цифрового входа должно быть установлено на значение УВЕЛИЧИТЬ или УМЕНЬШИТЬ.

**3-90 Размер ступени****Диапазон:**

0,01 - 200,00% \*0.10%

**Функция:**

Введите значение приращения, необходимое для выполнения команд УВЕЛИЧИТЬ/УМЕНЬШИТЬ в процентах от номинальной скорости, установленной в параметре 1-25. Если активизирована команда УВЕЛИЧИТЬ / УМЕНЬШИТЬ, то результирующее задание будет увеличено / уменьшено на величину, установленную для этого параметра.

**3-91 Время изменения скорости****Диапазон:**

0,001 - 3600,00 с \*1,00 с

**Функция:**

Введите время изменения скорости, т.е. время регулировки задания от 0 до 100 % для заданной функции цифрового потенциометра (УВЕЛИЧИТЬ, УМЕНЬШИТЬ или ОЧИСТИТЬ). Если команда УВЕЛИЧИТЬ / УМЕНЬШИТЬ подается в течение большего времени, чем установлено в параметре 3-95, текущее задание будет увеличиваться/уменьшаться в соответствии

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

с заданным временем изменения скорости. Время изменения скорости определяется как время, используемое для регулировки задания ступенями, предусмотренными в параметре 3-90 *Размер ступени*.

**3-92 Восстановление питания****Опция:**

\*Выкл. [0]  
Вкл. [1]

**Функция:**

Чтобы задание цифрового потенциометра сбрасывалось до 0 % после включения питания, выберите *Выкл.* [0].

Чтобы задание цифрового потенциометра восстанавливалось до самого последнего своего значения, выберите *Вкл.* [1].

**3-93 Макс. предел****Диапазон:**

-200 - 200 % \*100%

**Функция:**

Установите максимально допустимое значение результирующего задания. Это целесообразно, если цифровой потенциометр используется для тонкой настройки результирующего задания.

**3-94 Мин. предел****Диапазон:**

-200 - 200 % \*-100%

**Функция:**

Установите минимально допустимое значение результирующего задания. Это целесообразно, если цифровой потенциометр используется для тонкой настройки результирующего задания.

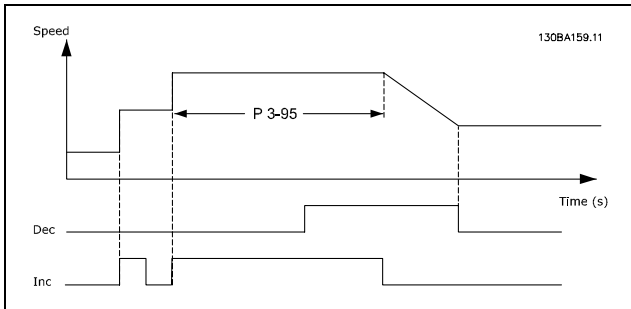
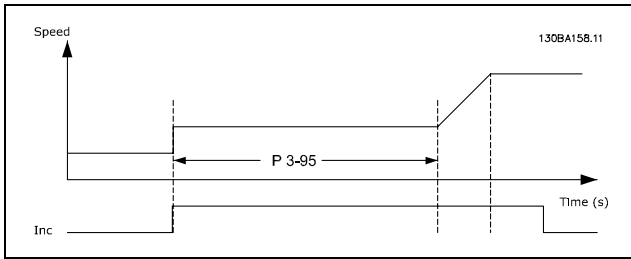
**3-95 Задержка рампы.****Диапазон:**

0,000 - 3600,00 с \*1,000 с

**Функция:**

Введите необходимую задержку с момента активизации функции цифрового потенциометра до момента времени, когда преобразователь частоты начнет изменять задание. При задержке 0 мс задание начнет изменяться, как только уровень УВЕЛИЧЕНИЕ / УМЕНЬШЕНИЕ станет высоким. См. также параметр 3-91 *Время изменения скорости*

— Программирование —



\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: Пределы/Предупреждения

### □ 4-\*\* Пределы двигателя

Группа параметров для конфигурирования пределов и предупреждений.

### □ 4-1\* Пределы двигателя

Определите пределы по крутящему моменту, току и скорости для двигателя, а также реакцию преобразователя частоты при выходе за эти пределы. Предел может формировать сообщение, подаваемое на дисплей. Предупреждение будет всегда создавать сообщение, выводимое на дисплей или на шину fieldbus. Функция контроля может инициировать предупреждение или отключение, вследствие чего преобразователь частоты остановится и выдаст аварийное сообщение.

#### 4-10 Направление вращения двигателя

##### Опция:

* По часовой стрелке	[0]
Против часовой стрелки	[1]
Оба направления	[2]

##### Функция:

Выберите требуемое направление вращения двигателя. С помощью этого параметра можно предотвратить нежелательный реверс. Если пар. 1-00 *Режим конфигурирования* имеет значение *Процесс* [3], пар. 4-10 имеет по умолчанию значение *По часовой стрелке* [0]. Значение пар. 4-10 не ограничивает варианты для установки пар. 4-13. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### 4-11 Нижний предел скорости двигателя [об/мин]

##### Диапазон:

0 - пар. 4-13, об/мин \* 0 об/мин

##### Функция:

Введите минимальный предел скорости вращения двигателя. Нижний предел скорости вращения двигателя должен соответствовать рекомендуемой изготовителем минимальной скорости двигателя. Нижний предел скорости вращения двигателя не должен превышать значение, установленное в пар. 4-13 *Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]*.

#### 4-12 Нижний предел скорости двигателя [Гц]

##### Диапазон:

0 - пар. 4-14, Гц \* 0 Гц

##### Функция:

Введите минимальный предел скорости вращения двигателя. Нижний предел скорости вращения двигателя может устанавливаться в соответствии с рекомендуемой изготовителем минимальной скоростью двигателя. Нижний предел скорости двигателя не должен превышать значение, установленное в пар. 4-14 *Верхний предел скорости двигателя [Гц]*.

#### 4-13 Верхний предел скорости двигателя [об/мин]

##### Диапазон:

Пар. 4-11 – Регулируемый предел об/мин \* 3600. об/мин

##### Функция:

Введите максимальный предел скорости вращения двигателя. Верхний предел скорости вращения двигателя должен соответствовать рекомендуемой изготовителем максимально допустимой скорости двигателя. Верхний предел скорости вращения двигателя должен быть больше значения, установленного в пар. 4-11 *Нижн.предел скор.двигателя[об/мин]*.



##### Внимание!:

Не допускается, чтобы выходная частота преобразователя частоты превышала 1/10 частоты коммутации.

#### 4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]

##### Диапазон:

Пар. 4-12 – Регулируемый предел, Гц \* 120 Гц

##### Функция:

Введите максимальный предел скорости двигателя. Верхний предел скорости двигателя может устанавливаться в соответствии с рекомендуемой изготовителем максимальной скоростью двигателя. Верхний предел скорости двигателя должен быть больше значения, установленного в пар. 4-12 *Нижний предел скорости двигателя [Гц]*.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Внимание!**

Не допускается, чтобы выходная частота преобразователя частоты превышала 1/10 частоты коммутации.

#### 4-16 Двигательный режим с ограничением момента

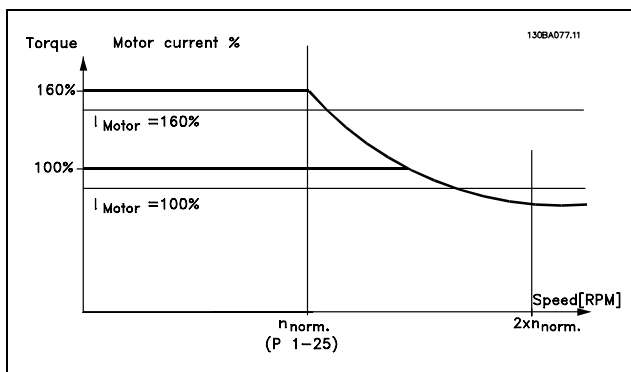
**Диапазон:**

0,0 – Регулируемый предел % \*160.0 %

**Функция:**

Введите максимальный предел момента для двигательного режима. Ограничение момента действует в диапазоне скоростей вплоть до номинальной скорости двигателя (и включая ее), установленной в пар. 1-25 *Номинальная скорость двигателя*. Для защиты двигателя от опрокидывания заводская установка составляет 1,6 x Номинальный момент двигателя (расчетное значение). Подробности см. в описании параметра 14-25 *Задержка отключения при предельном моменте*.

При изменении значений параметров 1-00 ... 1-26 пар. 4-16 не переустанавливается автоматически на значение по умолчанию.



Если пар. 4-16 изменяется, когда пар. 1-00 *Режим конфигурирования* имеет значение *Разомкн. контур скор.* [0], то пар. 1-66 *Мин. ток при низкой скорости* автоматически перенастраивается.

#### 4-17 Генераторный режим с ограничением момента

**Диапазон:**

0,0 – Регулируемый предел % \*160.0 %

**Функция:**

Введите максимальный предел момента для генераторного режима. Ограничение

момента действует в диапазоне скорости вплоть до номинальной скорости двигателя и включая ее (пар. 1-25). Подробности см. на рисунке в описании пар. 4-16 *Двигательный режим с ограничением момента* и в описании параметра 14-25 *Задержка отключения при предельном моменте*.

При изменении значений параметров 1-00 ... 1-26 пар. 4-17 не переустанавливается автоматически на значение по умолчанию.

#### 4-18 Предел по току

**Диапазон:**

0,0 – Регулируемый предел % \*160.0 %

**Функция:**

Введите предел тока для двигательного и генераторного режимов. Для защиты двигателя от опрокидывания заводская установка составляет 1,6 x Номинальный момент двигателя (расчетное значение). При изменении значений параметров 1-00 ... 1-26 пар. 4-18 не переустанавливается автоматически на значение по умолчанию.

#### 4-19 Макс. выходная частота

**Диапазон:**

0,0 - 1000,0 Гц \*132,0 Гц

**Функция:**

Введите значение максимальной выходной частоты. Пар. 4-19 определяет абсолютный предел выходной частоты привода для повышения надежности в применениях, в которых случайное превышение скорости недопустимо. Этот абсолютный предел относится ко всем конфигурациям и не зависит от значения пар. 1-00. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### □ 4-3\* Контроль ОС двигателя

Эта группа параметров содержит настройки для контроля и обработки сигналов устройств обратной связи от двигателя, включая энкодеры и резолверы.

#### 4-30 Функция при потере ОС двигателя

**Опция:**

Запрещено	[0]
Предупреждение	[1]
*Отключение	[2]

**Функция:**

Выберите реакцию преобразователя частоты на обнаружение ошибки обратной связи, т.е.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

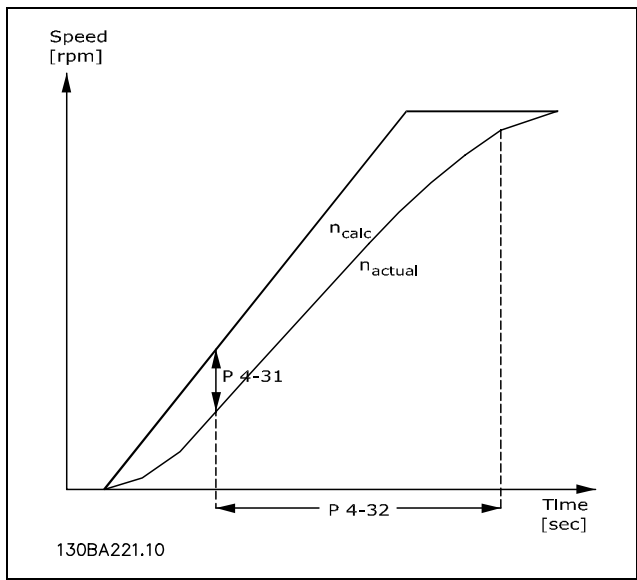
— Программирование —

ситуации, когда разность между сигналом обратной связи и выходной скоростью превышает значение, заданное в пар. 4-31 *Ошибка скорости ОС двигателя* в течение времени, установленного в пар. 4-32 *Тайм-аут при потере ОС двигателя*. Если никакие действия не требуются, выберите *Запрещено* [0]. Выберите *Предупреждение* [1] для выдачи только предупреждения. Преобразователь частоты продолжит работу. Выберите *Отключение* [2] для отключения преобразователя частоты.

**4-31 Ошибка скорости ОС двигателя**

**Диапазон:**  
1 - 600 об/мин \*300 об/мин

**Функция:**  
Введите максимально допустимую ошибку слежения между вычисленной и фактической выходной скоростью вала двигателя.



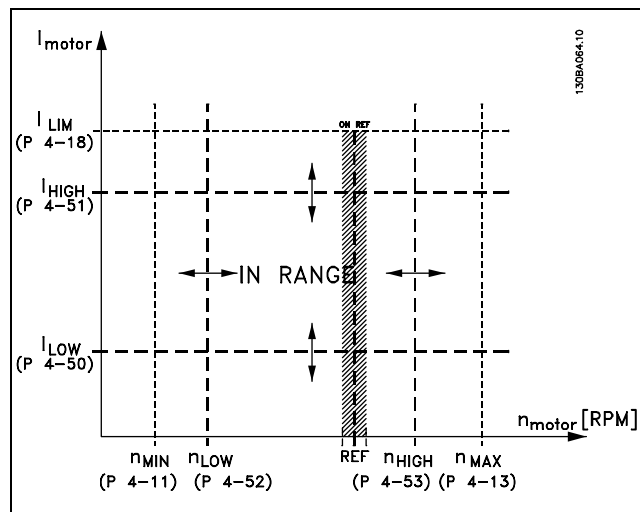
**4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя**

**Диапазон:**  
0,00 - 60,00 с \*0 с

**Функция:**  
Введите допустимое время ожидания, в течение которого ошибка слежения превышает величину ошибки, заданную в пар. 4-31 *Ошибка скорости ОС двигателя*.

□ **4-5\* Настр. предупреждения**  
Определите настраиваемые пределы для предупреждений по току, скорости, заданию и обратной связи. Предупреждения выводятся на дисплей, программируемый выход или последовательную шину.

Предупреждения отображаются на дисплее, программируемом выходе или выводятся на шину последовательного канала.



**4-50 Предупреждение: низкий ток**

**Диапазон:**  
0,00 - пар. 4-51, A \*0,00, A

**Функция:**  
Введите значение  $I_{LOW}$ . Когда ток двигателя падает ниже этого предела ( $I_{LOW}$ ), на дисплее появляется сообщение НИЗКИЙ ТОК. Сигнальные выходы можно запрограммировать для формирования сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02. См. рисунок в этом разделе.

**4-51 Предупреждение: высокий ток**

**Диапазон:**  
Пар. 4-50 - пар. 16-37, A \*пар. 16-37, A

**Функция:**  
Введите значение  $I_{HIGH}$ . Когда ток двигателя превышает этот предел ( $I_{HIGH}$ ), на дисплее появляется сообщение БОЛЬШОЙ ТОК. Сигнальные выходы можно запрограммировать для формирования сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02. См. рисунок в этом разделе.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**4-52 Предупреждение: низкая скорость****Диапазон:**

0 - пар. 4-53, об/мин \* 0 об/мин

**Функция:**

Введите значение  $n_{LOW}$ . Когда скорость двигателя падает ниже этого предела ( $n_{LOW}$ ), на дисплее появляется сообщение НИЗКАЯ СКОРОСТЬ. Сигнальные выходы можно запрограммировать для формирования сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02. Нижний сигнальный предел скорости двигателя  $n_{LOW}$  должен задаваться в пределах нормального рабочего диапазона преобразователя частоты. См. рисунок в этом разделе.

**4-53 Предупреждение: высокая скорость****Диапазон:**Пар. 4-52 - пар. 4-13, об/мин  
\* пар. 4-13, об/мин**Функция:**

Введите значение  $n_{HIGH}$ . Когда скорость двигателя превышает этот предел ( $n_{HIGH}$ ), на дисплее появляется сообщение ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ. Сигнальные выходы можно запрограммировать для формирования сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02. Верхний сигнальный предел скорости двигателя  $n_{HIGH}$  должен задаваться в пределах нормального рабочего диапазона преобразователя частоты. См. рисунок в этом разделе.

**4-54 Предупреждение: низкое задание****Диапазон:**

-999999,999 - 999999,999 \* -999999,999

**Функция:**

Введите нижний предел задания. Если текущее задание меньше указанного предельного значения, на дисплее высвечивается надпись "Низкое задание". Сигнальные выходы могут программироваться на формирование сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02.

**4-55 Предупреждение: высокое задание****Диапазон:**

-999999,999 - 999999,999 \* 999999,999

**Функция:**

Введите верхний предел задания. Если текущее задание превышает указанный предельный

уровень, на дисплее высвечивается надпись "Высокое задание". Сигнальные выходы могут программироваться на формирование сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02.

**4-56 Предупреждение: низкий сигнал ОС****Диапазон:**

-999999,999 - 999999,999 \* -999999,999

**Функция:**

Введите нижний предел задания. Если сигнал обратной связи ниже указанного предельного уровня, на дисплее высвечивается надпись "Низкий сигнал ОС". Сигнальные выходы могут программироваться на формирование сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02.

**4-57 Предупреждение: высокий сигнал ОС****Диапазон:**

-999999,999 - 999999,999 \* 999999,999

**Функция:**

Введите верхний предел задания. Если сигнал обратной связи превышает указанный предельный уровень, на дисплее высвечивается надпись "Высокий сигнал ОС". Сигнальные выходы могут программироваться на формирование сигнала состояния на клемме 27 или 29 и на релейном выходе 01 или 02.

**4-58 Функция при обрыве фазы двигателя****Опция:**

Выкл	[0]
* Вкл	[1]

**Функция:**

Выберите *Вкл* для вывода аварийного сигнала в случае обрыва фазы двигателя. Выберите *Выкл*, если при обрыве фазы двигателя аварийный сигнал выводить не следует. Однако, если двигатель работает только с двумя фазами, он может выйти из строя из-за перегрева. Поэтому настоятельно рекомендуется оставить значение *Вкл*. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

 **4-6\* Исключение скорости**

Определите зоны исключения скорости для изменений скорости.

В некоторых системах необходимо исключать некоторые выходные частоты или скорости

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

ввиду возможного механического резонанса. Можно исключать не более четырех диапазонов частоты или скорости.

верхние границы интервалов скоростей, подлежащих исключению.

**4-60 Исключение скорости с [об/мин]**

Массив [4]

**Диапазон:**

0 - пар. 4-13, об/мин \* 0 об/мин

**Функция:**

В некоторых системах необходимо исключить определенные выходные скорости из-за проблем, связанных с резонансом. Введите нижние пределы скоростей, подлежащих исключению.

**4-61 Исключение скорости с [Гц]**

Массив [4]

**Диапазон:**

0 - пар. 4-14, Гц \* 0 Гц

**Функция:**

В некоторых системах необходимо исключить определенные выходные скорости из-за проблем, связанных с резонансом. Введите нижние границы интервалов скоростей, подлежащих исключению.

**4-62 Исключение скорости до [об/мин]**

Массив [4]

**Диапазон:**

0 - пар. 4-13, об/мин \* 0 об/мин

**Функция:**

В некоторых системах необходимо исключить определенные выходные скорости из-за проблем, связанных с резонансом. Введите верхние пределы скоростей, подлежащих исключению.

**4-63 Исключение скорости до [Гц]**

Массив [4]

**Диапазон:**

0 - пар. 4-14, Гц \* 0 Гц

**Функция:**

В некоторых системах необходимо исключить определенные выходные скорости из-за проблем, связанных с резонансом. Введите

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: Цифровой ввод/вывод

### □ 5-\*\* Цифровой вход/выход

Группа параметров для конфигурирования цифровых входов и выходов

### □ 5-0\* Реж. цифр. вв/выв

Параметры для конфигурирования режима ввода/вывода. NPN/PNP и задание для устройства режима входа или выхода.

#### 5-00 Режим цифрового ввода/вывода

##### Опция:

*PNP	[0]
NPN	[1]

##### Функция:

Цифровые входы и программируемые цифровые выходы предварительно программируются для работы с устройствами типа PNP или NPN

Выберите *PNP* [0] для работы с положительными импульсами (). В устройства PNP напряжение сбрасывается до потенциала земли.

Выберите *NPN* [1] для работы с отрицательными импульсами (). Системы NPN подтягивают напряжение до напряжения + 24 В внутреннего источника преобразователя частоты.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### 5-01 Клемма 27, режим

##### Опция:

*Вход	[0]
Выход	[1]

##### Функция:

Выберите *Вход* [0], чтобы клемма 27 выполняла функции цифрового входа.

Выберите *Выход* [1], чтобы клемма 27 выполняла функции цифрового выхода.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### 5-02 Клемма 29, режим

##### Опция:

*Вход	[0]
Выход	[1]

##### Функция:

Выберите *Вход* [0], чтобы клемма 29 выполняла функции цифрового входа.

Выберите *Выход* [1], чтобы клемма 29 выполняла функции цифрового выхода.

Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

### □ 5-1\* Цифровые входы

Параметры для конфигурирования функций входа для входных клемм.

Цифровые входы используются для выбора различных функций преобразователя частоты. Для любого цифрового входа может быть задано выполнение одной из следующих функций:

Не работает	[0]	Все, *клем. 32, 33
Сброс	[1]	Все
Выбег, инверсный	[2]	Все, *клем. 27
Выбег+сброс, инверсный	[3]	Все
Быстр. останов, инверсный	[4]	Все
Торм. пост. ток, инверсный	[5]	Все
Останов, инверсный	[6]	Все
Пуск	[8]	Все, *клем. 8
Импульсный пуск	[9]	Все
Реверс	[10]	Все, *клем. 19
Пуск и реверс	[11]	Все
Разрешен запуск вперед	[12]	Все
Разрешен запуск назад	[13]	Все
Фикс. част.	[14]	Все, *клем. 29
Предуст. задание вкл.	[15]	Все
Предуст. задание, бит 0	[16]	Все
Предуст. задание, бит 1	[17]	Все
Предуст. задание, бит 2	[18]	Все
Зафиксировать задание	[19]	Все
Зафиксировать выход	[20]	Все
Увеличение скорости	[21]	Все
Снижение скорости	[22]	Все
Выбор набора, бит 0	[23]	Все
Выбор набора, бит 1	[24]	Все
Точн. остан., инверсный	[26]	18, 19
Точн. пуск, останов	[27]	18, 19
Увеличение задания	[28]	Все
Снижение задания	[29]	Все
Вход счетчика	[30]	29, 33
Импульсный вход	[32]	29, 33
Измен. скорости, бит 0	[34]	Все
Измен. скорости, бит 1	[35]	Все
Сбой пит. сети, инверсный	[36]	Все
Точный запуск с фикс.	[40]	18, 19
Точный запуск с фикс., инверсный	[41]	18, 19

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



Увеличение цифр. потока	[55]	Все
Уменьшение цифр. потока	[56]	Все
Сброс цифр. потока	[57]	Все
Счетчик А (вверх)	[60]	29, 33
Счетчик А (вниз)	[61]	29, 33
Сброс счетчика А	[62]	Все
Счетчик В (вверх)	[63]	29, 33
Счетчик В (вниз)	[64]	29, 33
Сброс счетчика В	[65]	Все

Все = клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33, Х30/2, Х30/3, Х30/4. Х30/ – клеммы на МСВ 101. Клемма 29 имеется только в преобразователе частоты FC 302.

Функции, предназначенные только для одного цифрового входа, указываются в соответствующем параметре.

Для любого цифрового входа может быть задано выполнение следующих функций:

- **Не работает [0]:** преобразователь частоты не реагирует на сигналы, подаваемые на клемму.
- **Сброс [1]:** выполняет сброс преобразователя частоты после ОТКЛЮЧЕНИЯ/АВАРИЙНОГО СИГНАЛА. Не все аварийные сигналы могут быть сброшены.
- **Выбег, инверсный [2]** (по умолчанию цифровой вход 27): останов выбегом, инверсный вход (НЗ). Преобразователь частоты оставляет двигатель в режиме свободного вращения. Логический '0' => останов выбегом.
- **Выбег+сброс, инверсн. [3]:** сброс и останов выбегом, инверсный вход (НЗ). Преобразователь частоты оставляет двигатель в режиме свободного вращения и выполняет сброс привода. Логический '0' => останов выбегом и сброс.
- **Быстр. останов, инверсный [4]:** инверсный вход (НЗ). Вызывает останов в соответствии со временем замедления для быстрого останова, установленным в параметре 3-81. Когда двигатель останавливается, вал оказывается свободным. Логический '0' => быстрый останов.
- **Торм. пост. током, инверсный [5]:** инверсный вход для торможения постоянным током (НЗ). Останавливает двигатель подачей на него постоянного тока в течение определенного периода времени. См. параметры от 2-01 до 2-03. Эта функция активна только в том случае, если значение параметра 2-02 отличается от 0. Логический '0' => торможение постоянным током.
- **Останов, инверсный [6]:** инверсная функция останова. Формирует функцию останова, когда выбранная клемма переходит из состояния логической '1' в состояние логического '0'. Останов выполняется в соответствии с выбранным временем замедления (параметры 3-42, 3-52, 3-62, 3-72).

**Внимание!:**

Если преобразователь частоты находится на пределе по моменту и получает команду останова, он не может остановиться самостоятельно. Чтобы обеспечить останов преобразователя частоты, конфигурируйте цифровой выход на функцию *Предельный момент и останов* [27] и подключайте этот цифровой выход к цифровому входу, который сконфигурирован для выполнения выбега.

- **Пуск [8]** (по умолчанию цифровой вход 18): для команды пуска/останова выберите пуск. Логическая '1' = пуск, логический '0' = останов.
- **Импульсный пуск [9]:** если импульс поступает не менее 2 мс, двигатель запускается. Двигатель останавливается, если подать инверсный сигнал останова.
- **Реверс [10]:** (по умолчанию цифровой вход 19). Измените направление вращения вала двигателя. Для реверсирования выберите логическую '1'. Сигнал реверса только изменяет направление вращения. Функцию пуска он не включает. Выберите оба направления в параметре 4-10 *Направление вращения двигателя*. Если в параметре 1-00 *Режим конфигурирования* выбирается *Замкн. контур скорости* [1] или *Крутящий момент* [2], то функция пуска не действует.
- **Запуск и реверс [11]:** используется для подачи команд пуска/останова и реверса по одному и тому же проводу. Не допускается одновременная подача сигналов пуска.
- **Разрешен запуск вперед [12]:** используйте, если вал двигателя должен с момента пуска вращаться по часовой стрелке.
- **Разрешен запуск назад [13]:** используйте, если вал двигателя должен с момента пуска вращаться против часовой стрелки.
- **Фикс. част. [14]** (по умолчанию цифровой вход 29): используйте для перехода от

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

внешнего задания к предустановленному заданию и наоборот. Выберите в параметре 2-14 внешнее/предустановл. [2]. Логический '0' – действует внешнее задание, логическая '1' – действует одно из четырех заданий в соответствии с приведенной ниже таблицей.

- **Предуст. задание, вкл. [15]:** используйте для перехода от внешнего задания к предустановленному и наоборот. Предполагается, что с помощью параметра 3-04 было выбрано *Внешнее/Предуст.* задание [1]. Логический нуль '0' = активно внешнее задание; логическая '1' = активно одно из восьми предустановленных заданий.
- **Предуст. задание, бит 0 [16]:** биты 0, 1 и 2 предустановленного задания позволяют выбрать одно из восьми предустановленных заданий в соответствии с приведенной ниже таблицей.
- **Предуст. задание, бит 1 [17]:** как и предуст. задание, бит 0 [16].
- **Предуст. задание, бит 2 [18]:** предуст. задание, бит 2 [18]: как и предуст. задание, бит 0 [16].

Бит предуст. задания	2	1	0
Предуст. задание 0	0	0	0
Предуст. задание 1	0	0	1
Предуст. задание 2	0	1	0
Предуст. задание 3	0	1	1
Предуст. задание 4	1	0	0
Предуст. задание 5	1	0	1
Предуст. задание 6	1	1	0
Предуст. задание 7	1	1	1

- **Зафикс. задание [19]:** зафиксируйте текущее задание. Фиксированное задание теперь выступает в качестве отправной точки разрешения/условия для используемого увеличения и снижения скорости. При использовании увеличения/снижения скорости скорость всегда следует характеристике изменения 2 (параметры 3-51 и 3-52) в диапазоне 0 - параметр 3-03 *Макс. задание*.
- **Зафиксировать выход [20]:** зафиксируйте текущую частоту двигателя (Гц). Фиксированная частота двигателя теперь выступает в качестве отправной точки разрешения/условия для используемого увеличения и снижения скорости. При использовании увеличения/снижения

скорости скорость всегда следует характеристике изменения 2 (параметры 3-51 и 3-52) в диапазоне 0 - параметр 1-23 *Частота двигателя*.

**Внимание!:**

Если действует функция фиксации выхода, нельзя остановить преобразователь частоты с помощью сигнала низкого уровня на входе подачи команды 'пуск [13]'. Остановить преобразователь частоты можно с помощью клеммы, запрограммированной для инверсного выбега [2] или инверсного выбег + сброс.

- **Увеличение скорости [21]:** увеличение и снижение скорости выбираются при необходимости цифрового управления увеличением/уменьшением скорости (потенциометр двигателя). Эта функция включается путем выбора либо фиксирования задания, либо фиксирования выхода. Если вход увеличения скорости активен менее 400 мс, результирующее задание увеличивается на 0,1 %. Если вход увеличения скорости активен более 400 мс, результирующее задание будет увеличиваться в соответствии с изменением скорости 2 в параметре 3-41.

	Останов	Увеличение задания
Скорость не изменяется	0	0
Снижение на определенный процент	1	0
Увеличение на определенный процент	0	1
Снижение на определенный процент	1	1

- **Снижение скорости [22]:** аналогично увеличению скорости [21].
- **Выбор набора, бит 0 [23]:** чтобы выбрать один из четырех наборов, выберите "Выбор набора, бит 0" или "Выбор набора, бит 1". Установите для параметра 0-10 *Активный набор* значение "Несколько наборов".
- **Выбор набора, бит 1 [24]** (по умолчанию цифровой вход 32): см. выбор набора, бит 0 [23].
- **Точный останов, инверсный [26]:** увеличивает продолжительность сигнала

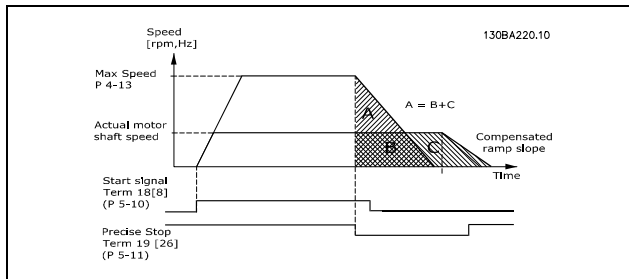
\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

останова для обеспечения точного останова, не зависящего от скорости.

Функция точного инверсного останова предусмотрена для клеммы 18 или 19.

- **Точный пуск, останов [27]:** используйте, когда в параметре 1-83 Функция точного останова выбирается точный останов замедлением [0].



- **Увеличение задания [28]:** выберите увеличение/уменьшение задания для увеличения или уменьшения величины задания, установленного в параметре 3-12.
- **Снижение задания [29]:** аналогично увеличению задания [28].
- **Вход счетчика [30]:** выберите "Вход счетчика", если хотите использовать функцию точного останова в параметре 1-83 в качестве функции останова счетчика или останова компенсированного счетчика скорости со сбросом или без такового. Значение счетчика должно быть установлено в параметре 1-84.
- **Импульсный вход [32]:** выберите импульсный вход, если используется импульсная последовательность либо в качестве задания, либо в качестве сигнала обратной связи. Масштабирование производится в группе параметров 5-5\*.
- **Изменение скорости, бит 0 [34]**
- **Изменение скорости, бит 1 [35]**
- **Сбой пит. сети, инверсный [36]:** выберите для активизации параметра 14-10 *Неисправность пит. сети*. Отказ питающей сети, инверсный, активен в случае логического '0'.
- **Точный останов с фикс., инверсный [41]:** если в параметре 1-83 *Функция точного останова* активизирована функция точного останова, пошлите сигнал точного останова с фиксацией (см. значение [26]). Функция точного инверсного останова с фиксацией предусмотрена для клеммы 18 или 19.

- **Увеличение цифр. потока [55]:** используйте этот вход в качестве сигнала УВЕЛИЧЕНИЯ, подаваемого на цифровой потенциометр, функции которого описаны в группе параметров 3-9\*.
- **Уменьшение цифр. потока [56]:** используйте этот вход в качестве сигнала УМЕНЬШЕНИЯ, подаваемого на цифровой потенциометр, функции которого описаны в группе параметров 3-9\*.
- **Сброс цифр. потока [57]:** этот вход используется для СБРОСА задания цифрового потенциометра, описанного в группе параметров 3-9\*.
- **Счетчик А [60]:** (только клемма 29 или 33) вход для прямого счета в счетчике SLC.
- **Счетчик А [61]:** (только клемма 29 или 33) вход для обратного счета в счетчике SLC.
- **Сброс счетчика А [62]:** вход для сброса счетчика А.
- **Счетчик В [63]:** (только клемма 29 или 33) вход для прямого счета в счетчике SLC.
- **Счетчик В [64]:** (только клемма 29 или 33) вход для обратного счета в счетчике SLC.
- **Сброс счетчика В [65]:** вход для сброса счетчика В.

#### 5-10 Клемма 18, цифровой вход

##### Функция:

Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов.

#### 5-11 Клемма 19, цифровой вход

##### Функция:

Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов.

#### 5-12 Клемма 27, цифровой вход

##### Функция:

Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов.

#### 5-13 Клемма 29, цифровой вход

##### Опция:

* Фиксация частоты	[14]
Счетчик А (вверх)	[60]
Счетчик А (вниз)	[61]
Счетчик В (вверх)	[63]
Счетчик В (вниз)	[64]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов и дополнительных вариантов [60], [61], [63] и [64]. Счетчики используются для реализации функций интеллектуального логического управления. Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**5-14 Клемма 32, цифровой вход****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов. Счетчики используются для реализации функций интеллектуального логического управления.

**5-15 Клемма 33, цифровой вход****Опция:**

\*Не используется [0]  
 Счетчик А (вверх) [60]  
 Счетчик А (вниз) [61]  
 Счетчик В (вверх) [63]  
 Счетчик В (вниз) [64]

**Функция:**

Выберите функцию из имеющегося диапазона функций цифровых входов и дополнительных вариантов [60], [61], [63] и [64]. Счетчики используются для реализации функций интеллектуального логического управления.

**5-16 Клемма X30/3, цифровой вход****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Этот параметр действует, если в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль MCB 101.

**5-17 Клемма X30/4, цифровой вход****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Этот параметр действует, если в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль MCB 101.

**5-18 Клемма X30/4, цифровой вход****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Этот параметр действует только, когда в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль MCB 101

□ **5-3\* Цифровые выходы**

Параметры для конфигурирования функций выхода для выходных клемм. Эти два полупроводниковых цифровых выхода являются общими для клемм 27 и 29. Установите функцию ввода/вывода для клеммы 27 в параметре 5-01 *Клемма 27, режим*, а для клеммы 29 – в параметре 5-02 *Клемма 29, режим*. Во время вращения двигателя эти параметры устанавливать нельзя.

Не работает	[0]
Управление готово	[1]
Привод готов	[2]
Привод готов/дистанционное	[3]
Разрешено / нет предупреждения	[4]
Работа VLT	[5]
Работа / нет предупреждения	[6]
Раб. в диапазоне / нет предупреждения	[7]
Раб. по заданию / нет предупреждения	[8]
Аварийный сигнал	[9]
Авар. сигнал или предупреждение	[10]
На пределе момента	[11]
Вне диапазона тока	[12]
Ток ниже мин.	[13]
Ток выше макс.	[14]
Вне диапазона	[15]
Скорость ниже мин.	[16]
Скорость выше макс.	[17]
ОС вне диапазона	[18]
ОС ниже мин.	[19]
ОС выше макс	[20]
Предупреждение о перегреве	[21]
Готово, нет предупрежд. по температуре	[22]
Дист. готов, нет перегрева	[23]
Готово, напряжение норм.	[24]
Реверс	[25]
Шина в норме	[26]
Предел по моменту.+останов	[27]
Тормоз, нет предупреждения	[28]
Тормоз готов, нет неиспр.	[29]
Неиспр. тормоза (IGBT)	[30]
Реле 123	[31]
Упр. механич. тормозом	[32]
Активен безоп. останов (только FC 302)	[33]
Вне диапазона задания	[40]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Низкий: ниже задания	[41]
Высокий: выше задания	[42]
Упр. по шине	[45]
Упр. по шине, вкл. при тайм-ауте	[46]
Упр. по шине, выкл. при тайм-ауте	[47]
Под упр. МСО	[51]
Импульсный выход	[55]
Компаратор 0	[60]
Компаратор 1	[61]
Компаратор 2	[62]
Компаратор 3	[63]
Лог. соотношение 0	[70]
Лог. соотношение 1	[71]
Лог. соотношение 2	[72]
Лог. соотношение 3	[73]
Цифр. выход SL A	[80]
Цифр. выход SL B	[81]
Цифр. выход SL C	[82]
Цифр. выход SL D	[83]
Цифр. выход SL E	[84]
Цифр. выход SL F	[85]
Вкл. местное задание.	[120]
Дист. задание активно	[121]
Нет авар. сигналов	[122]
Команда пуск активна	[123]
Вращение в обр. направлении	[124]
Ручной режим привода	[125]
Авторежим привода	[126]

Цифровые выходы могут быть запрограммированы на выполнение следующих функций:

- **Не работает [0]:** по умолчанию для всех цифровых и релейных выходов.
- **Готовность к управлению [1]:** плата управления получает напряжение питания.
- **Привод готов [2]:** преобразователь частоты готов к работе и подает сигнал питания на плату управления.
- **Привод готов / дистанционный [3]:** преобразователь частоты готов к работе и находится в режиме включения автоматического управления.
- **Разрешен, нет предупреждения [4]:** преобразователь частоты готов к работе. Команда пуска или остановка не подана (пуск/запрещен). Нет предупреждений.
- **Работа VLT [5]:** двигатель вращается.
- **Работа / нет предупреждения [6]:** выходная скорость выше скорости, установленной в параметре 1-81 *Мин. скорость для функции при остановке [об/мин]*. Двигатель вращается, и предупреждений нет.
- **Работа в диапазоне/нет предупреждений [7]:** двигатель работает в запрограммированных пределах тока и скорости, установленных в параметрах от 4-50 до 4-53. Нет предупреждений.
- **Работа по заданию / нет предупреждений [8]:** двигатель работает на скорости задания.
- **Авар. сигнал [9]:** на выход поступает аварийный сигнал. Нет предупреждений.
- **Авар. сигнал или предупреждение [10]:** аварийный сигнал или предупреждение активизируют выход.
- **На пределе момента [11]:** превышен предельный крутящий момент, установленный в параметре 4-16 или 1-17.
- **Вне диапазона тока [12]:** ток двигателя вышел за предел, установленный в параметре 4-18.
- **Ток ниже мин. [13]:** ток двигателя меньше значения, установленного в параметре 4-50.
- **Ток выше макс. [14]:** ток двигателя больше значения, установленного в параметре 4-51.
- **Вне диапазона [15]**
- **Скорость ниже мин. [16]:** выходная скорость меньше значения, установленного в параметре 4-52.
- **Скорость выше макс. [17]:** выходная скорость меньше значения, установленного в параметре 4-53.
- **ОС вне диапазона [18]:** диапазон сигнала обратной связи устанавливается в параметрах 4-56 и 4-57.
- **ОС ниже мин. [19]:** сигнал обратной связи ниже предела, установленного в параметре 4-56 *Предупреждение: низкий сигн. ОС.*
- **Скорость выше макс. [20]:** Сигнал обратной связи выше предела, установленного в параметре 4-57 *Предупреждение: высокий сигн. ОС.*
- **Предупреждение о перегреве [21]:** предупреждение о перегреве возникает, когда превышает температурный предел двигателя, преобразователя частоты, тормозного резистора или термистора.
- **Готов, нет предупреждения по температуре [22]:** преобразователь частоты готов к работе, и предупреждение о перегреве отсутствует.
- **Дист. готов, нет перегрева [23]:** преобразователь частоты готов к работе и находится в режиме включения автоматического управления. Предупреждение о перегреве отсутствует.
- **Готово, напряжение норм. [24]:** преобразователь частоты готов к работе, и напряжение питающей сети находится

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

в заданных пределах (см. раздел *Общие технические характеристики*).

- **Реверс [25]: реверс. Логическая '1'** = реле активизировано, сигнал 24 В=, когда двигатель вращается по часовой стрелке. Логический '0' = реле не активизировано, сигнал отсутствует при вращении двигателя против часовой стрелки.
- **Шина в норме [26]:** осуществляется передача данных через последовательный порт связи (нет тайм-аута).
- **Предел по моменту+стоп [27]:** используйте при выполнении останова выбегом при предельном крутящем моменте. Если преобразователь частоты получает сигнал останова и находится в состоянии предельного крутящего момента, сигнал представляет собой логический '0'.
- **Тормоз, нет предупреждения [28]:** тормоз работает, и предупреждений нет.
- **Тормоз готов, нет неисправ. [29]:** тормоз готов к работе, и неисправности отсутствуют.
- **Неиспр. тормоза (IGBT) [30]:** в случае короткого замыкания тормозного транзистора IGBT выходной сигнал – логическая "1". Эта функция используется для защиты преобразователя частоты в случае неисправности в тормозных модулях. Для отключения напряжения питающей сети от преобразователя частоты используется релейный выход.
- **Реле 123 [31]:** реле активизируется, когда в группе параметров 8-\*\* выбирается командное слово [0].
- **Упр. механич. тормозом [32]:** разрешает управление механическим тормозом (см. описание в разделе *Управление механическим тормозом* и группу параметров 2-2\*).
- **Активен безоп. останов [33]:** свидетельствует об активизации безопасного останова на клемме 37.
- Вне диапазона задания [40]
- Низкий: ниже задания [41]
- Высокий: выше задания [42]
- Упр. по шине [45]
- Упр. по шине, вкл. при тайм-ауте [46]
- Упр. по шине, выкл. при тайм-ауте [47]
- Под упр. МСО [51]
- Импульсный выход [55]
- **Компаратор 0 [60]:** см. группу параметров 13-1\*. Если состояние компаратора 0 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Компаратор 1 [61]:** см. группу параметров 13-1\*. Если состояние компаратора 2 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Компаратор 2 [62]:** см. группу параметров 13-1\*. Если состояние компаратора 2 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Компаратор 3 [63]:** см. группу параметров 13-1\*. Если состояние компаратора 3 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Лог. соотношение 0 [70]:** см. группу параметров 13-4\*. Если логическое соотношение 0 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Лог. соотношение 1 [71]:** см. группу параметров 13-4\*. Если логическое соотношение 1 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Лог. соотношение 2 [72]:** См. группу параметров 13-4\*. Если логическое соотношение 2 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Лог. соотношение 3 [73]:** см. группу параметров 13-4\*. Если логическое соотношение 3 оценивается как истинное (TRUE), выход будет иметь высокий уровень. В противном случае уровень будет низким.
- **Цифр. выход SL A [80]:** см. параметр 13-52 *Действие контроллера SL*. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [38] *Уст. выс. ур. на цифр. вых. А* этот вход переходит в состояние высокого уровня. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [32] "Уст. низ. ур. на цифр. вых. А" этот вход переходит в состояние низкого уровня.
- **Цифр. выход SL B [81]:** см. параметр 13-52 *Действие контроллера SL*. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [39] *Уст. выс. ур. на цифр. вых В* этот вход переходит в состояние высокого уровня. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [33] *Уст. низ. ур. на цифр. вых. В* этот вход переходит в состояние низкого уровня.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

- **Цифр. выход SL C [82]:** см. параметр 13-52 *Действие контроллера SL*. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [40] *Уст. выс. ур. на цифр. вых. C* этот вход переходит в состояние высокого уровня. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [34] *Уст. низ. ур. на цифр. вых. C* этот вход переходит в состояние низкого уровня.
- **Цифр. выход SL D [83]:** см. параметр 13-52 *Действие контроллера SL*. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [41] *Уст. выс. ур. на цифр. вых. D* этот вход переходит в состояние высокого уровня. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [35] *Уст. низ. ур. на цифр. вых. D* этот вход переходит в состояние низкого уровня.
- **Цифр. выход SL E [84]:** см. параметр 13-52 *Действие контроллера SL*. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [42] *Уст. выс. ур. на цифр. вых. E* этот вход переходит в состояние высокого уровня. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [36] *Уст. низ. ур. на цифр. вых. E* этот вход переходит в состояние низкого уровня.
- **Цифр. выход SL F [85]:** см. параметр 13-52 *Действие контроллера SL*. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [43] *Уст. выс. ур. на цифр. вых F* этот вход переходит в состояние высокого уровня. При каждом выполнении интеллектуального логического действия [37] *Уст. низ. ур. на цифр. вых. F* этот вход переходит в состояние низкого уровня.
- **Вкл. местное задание [120]:** выход находится в состоянии высокого уровня, если параметр 3-13 *Место задания* = [2] "Местное" или если параметр 3-13 *Место задания* = [0] "Связанное Ручн./Авто" при нахождении панели LCP в режиме ручного управления.
- **Дист. задание активно [121]:** выход находится в состоянии высокого уровня, если параметр 3-13 *Место задания* = [1] "Дистанционное" или если параметр 3-13 *Место задания* = [0] "Связанное Ручн./Авто" при нахождении панели LCP в режиме ручного управления.
- **Нет авар. сигналов [122]:** в отсутствие аварийного сигнала этот выход имеет высокий уровень.
- **Команда пуск активна [123]:** выход имеет высокий уровень, если подается команда пуска (например через цифровой вход, шину связи или при нажатии кнопки [Hand on] или [Auto on]) и нет активной команды пуска или останова.
- **Вращение в обр. направлении [124]:** выход находится в состоянии высокого уровня, когда привод вращается против часовой стрелки (логическое произведение битов состояния 'работа' и 'реверс').
- **Ручной режим привода [125]:** выход имеет высокий уровень, когда привод находится в ручном режиме (что указывается горящим светодиодом над кнопкой [Hand on]).
- **Авторежим привода [126]:** выход имеет высокий уровень, когда привод находится в автоматическом режиме (что демонстрируется горящим светодиодом над кнопкой [Auto on]).

**5-30 Клемма 27, цифровой выход****Опция:**

Управление по шине	[45]
Управление по шине, «Вкл» при тайм-ауте	[46]
Управление по шине, «Выкл» при тайм-ауте	[47]

**Функция:**

Выберите *Управление по шине* [45] для управления выходом по шине. Состояние выхода устанавливается в пар. 5-90. Состояние выхода сохраняется в случае перерыва связи по шине. Выберите *Управление по шине «Вкл» при тайм-ауте* [46] для управления выходом по шине. Состояние выхода установлено в пар. 5-90. В случае перерыва связи по шине на выходе устанавливается высокий уровень (Вкл). Выберите *Управление по шине «Выкл» при тайм-ауте* [47] для управления выходом по шине. Состояние выхода установлено в пар. 5-90. В случае перерыва связи по шине на выходе устанавливается низкий уровень (Выкл).

**5-31 Клемма 29, цифровой выход****Опция:**

Управление по шине	[45]
Управление по шине «Вкл» при тайм-ауте	[46]
Управление по шине «Выкл» при тайм-ауте	[47]

**Функция:**

Выберите *Управление по шине* [45] для управления выходом по шине. Состояние выхода

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

устанавливается в пар. 5-90. Состояние выхода сохраняется в случае перерыва связи по шине. Выберите *Управление по шине «Вкл» при тайм-ауте* [46] для управления выходом по шине. Состояние выхода установлено в пар. 5-90. В случае перерыва связи по шине на выходе устанавливается высокий уровень (Вкл). Выберите *Управление по шине «Выкл» при тайм-ауте* [47] для управления выходом по шине. Состояние выхода установлено в пар. 5-90. В случае перерыва связи по шине на выходе устанавливается низкий уровень (Выкл).

### 5-32 Клемма X30/6, цифровой выход (МСВ 101)

#### Опция:

\* Не используется [0]

#### Функция:

Этот параметр действует, если в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль МСВ 101.

### 5-33 Клемма X30/7, цифровой выход (МСВ 101)

#### Опция:

\* Не используется [0]

#### Функция:

Этот параметр действует, если в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль МСВ 101.

### □ 5-4\* Реле

Параметры для конфигурирования временных и выходных функций реле.

### 5-40 Реле функций

#### Опция:

Массив	[8]
(Реле)	[0]
(Реле 2)	[1]
Реле 7	[6]
Реле 8	[7]
Реле 9	[8]
Командное слово, бит 11	[36]
Командное слово, бит 12	[37]

Реле 2 имеется только в преобразователе FC 302. Варианты выбора для пар. 5-40 такие же, как и для пар. 5-30, включая варианты 36 и 37.

#### Функция:

Выберите варианты, определяющие функции реле.

Выберите из имеющихся механических реле в массиве.

Пример: пар. 5-4\* => 'OK' => Реле функций => 'OK' => [0] => 'OK' => приводит к сопоставлению функциональному реле № 1 массива № [0].

Реле № 2 – массива № [1].

При установке в приводе дополнительной платы МСВ 105 возможен следующий выбор реле.

Реле 7 => пар. 5-40 [6]

Реле 8 => пар. 5-40 [7]

Реле 9 => пар. 5-40 [8]

Варианты функций реле выбираются из списка, аналогичного используемому для выходных функций на полупроводниковых устройствах, см. пар.5-3\*, и из перечисленных ниже:

*Командное слово, бит 11* [36]: Bit 11 в командном слове управляет реле 01. См. раздел *Командное слово, соответствующее профилю FC (CTW)*. Этот вариант имеется только в пар. 5-40.

*Командное слово, бит 12* [37]: Bit 12 в командном слове управляет реле 02. См. раздел *Командное слово, соответствующее профилю FC (CTW)*.

### 5-41 Задержка включения, реле

Массив [8] (Реле 1 [0], Реле 2 [1], Реле 7 [6], Реле 8 [7], Реле 9 [8])

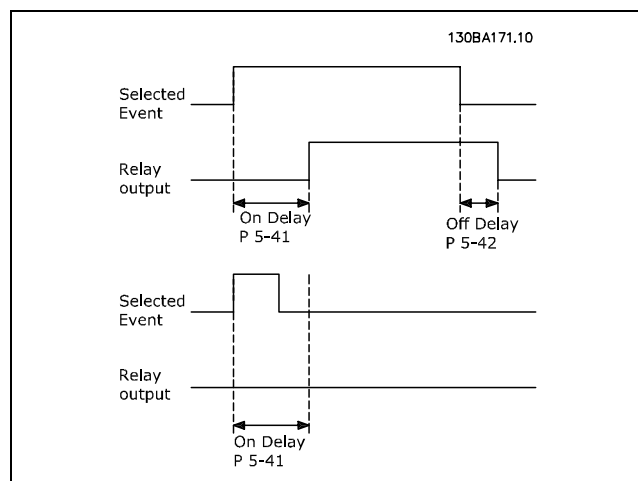
#### Диапазон:

0,01 - 600,00 с \*0,01 с

#### Функция:

Введите величину задержки включения реле.

Выберите одно из имеющихся механических реле и реле МСО 105 в массиве. См. пар. 5-40.



\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**5-42 Задержка выключения, реле**

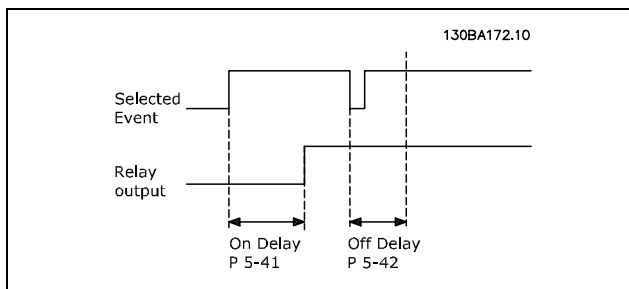
Массив [8] (Реле 1 [0], Реле 2 [1], Реле 7 [6], Реле 8 [7], Реле 9 [8])

**Диапазон:**

0,01 - 600,00 с \*0,01 с

**Функция:**

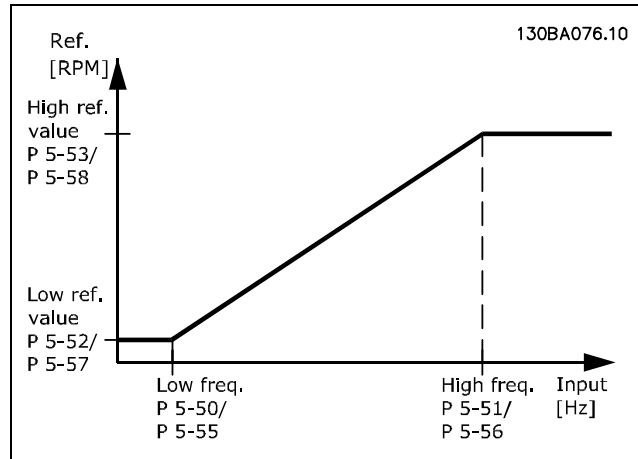
Введите величину задержки выключения реле. Выберите одно из имеющихся механических реле и реле MCO 105 в массиве. См. пар. 5-40.



Если условие появления контролируемого события изменяется до истечения задержки включения или выключения, то это не влияет на состояние выхода реле.

□ **5-5\* Импульсный вход**

Параметры импульсного входа используются с целью определения соответствующего окна для зоны импульсного задания путем конфигурирования настроек масштаба и фильтра для импульсных входов. Входная клемма 29 или 33 действует в качестве входов задания частоты. Установите клемму 29 (параметр 5-13) или 33 (параметр 5-15) на *Импульсный вход* [32]. Если в качестве входа используется клемма 29, установите параметр 5-01 на *Вход* [0].

**5-50 Клемма 29, мин. частота****Диапазон:**

0 - 110000 Гц \*100 Гц

**Функция:**

Введите нижний предел частоты, соответствующий минимальной скорости вращения вала двигателя (т.е. минимальному значению задания) в пар. 5-52. См. рисунок в этом разделе. Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**5-51 Клемма 29, макс. частота****Диапазон:**

0 - 110000 Гц \*100 Гц

**Функция:**

Введите верхний предел частоты, соответствующий максимальному значению скорости вращения вала двигателя (т.е. максимальному значению задания) в пар. 5-53. Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**5-52 Клемма 29, мин. задание/обратная связь****Диапазон:**

-1000000,000 - пар. 5-53 \* 0.000

**Функция:**

Введите нижний предел задания скорости вращения вала двигателя [об/мин]. Эта величина также является наименьшим значением обратной связи, см. пар. 5-57. Установите клемму 29 в режим цифрового выхода (пар. 5-02 = *Выход* [1] и пар. 5-13 = допустимое значение). Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**5-53 Клемма 29, макс. задание/обратная связь****Диапазон:**

Пар. 5-52 - 1000000.000 \*1500.000

**Функция:**

Введите верхний предел задания [об/мин] скорости вращения вала двигателя и обратной связи, см. также пар.5-58. Установите клемму 29 в режим цифрового выхода (пар. 5-02 = *Выход* [1] и пар. 5-13 = допустимое значение). Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**5-54 Постоянная времени импульсного фильтра, №29****Диапазон:**

1 - 1000 мс \*100 мс

**Функция:**

Введите постоянную времени импульсного фильтра. Импульсный фильтр сглаживает колебания сигнала обратной связи, что оказывает благоприятное воздействие на систему при больших помехах. Чем больше постоянная времени, тем лучше подавление помех, однако это увеличивает задержку, вносимую фильтром. Этот параметр используется только в преобразователе FC 302. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-55 Клемма 33, мин. частота****Диапазон:**

0 - 110000 Гц \*100 Гц

**Функция:**

Введите в пар. 5-57 минимальное значение частоты, соответствующее минимальной скорости вращения вала двигателя (т.е. минимальному значению задания). См. рисунок в этом разделе.

**5-56 Клемма 33, макс. частота****Диапазон:**

0 - 110000 Гц \*100 Гц

**Функция:**

Введите в пар. 5-58 максимальное значение частоты, соответствующее максимальному значению скорости вращения вала двигателя (т.е. максимальному значению задания).

**5-57 Клемма 33, мин. задание/обратная связь****Диапазон:**

-100000,000 – пар. 5-58) \*0.000

**Функция:**

Введите нижний предел задания скорости вращения вала двигателя [об/мин]. Эта величина также является минимальным значением обратной связи, см. пар. 5-52.

**5-58 Клемма 33, макс. задание/обратная связь****Диапазон:**

Пар. 5-57 - 100000,000 \*1500.000

**Функция:**

Введите верхний предел задания скорости вращения вала двигателя [об/мин]. См. также параметр 5-53 *Клемма 29, макс. задание/обратная связь*.

**5-59 Постоянная времени импульсного фильтра, №33****Диапазон:**

1 - 1000 мс \*100 мс

**Функция:**

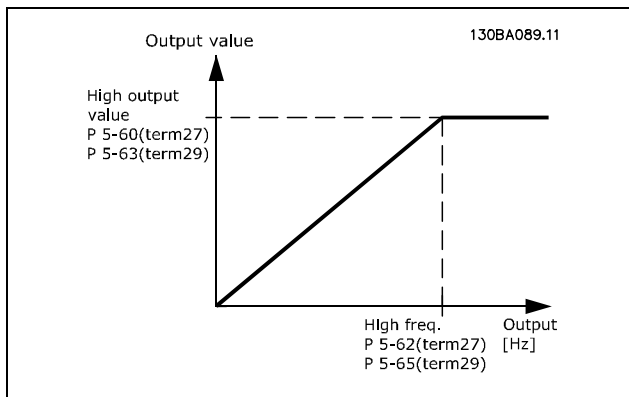
Введите постоянную времени импульсного фильтра. Фильтр нижних частот уменьшает влияние помех и сглаживает колебания сигнала обратной связи, поступающего из системы регулирования. Это полезно, например, если система подвергается воздействию сильных помех. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **5-6\* Импульсные выходы**

Параметры для конфигурирования масштаба и выходных функций импульсных выходов. Импульсные выходы предназначены для клеммы 27 или 29. Выберите в качестве выходной клемму 27 в параметре 5-01 и клемму 29 в параметре 5-02.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



Варианты считывания выхода:

*Не используется	[0]
Под упр. МСО	[51]
Вых. частота	[100]
Задание	[101]
Обратная связь	[102]
Ток двигателя	[103]
Момент относительно предела	[104]
Момент относительно номинала	[105]
Мощность	[106]
Скорость	[107]
Крутящий момент	[108]

**Функция:**

Параметры для конфигурирования масштаба и выходных функций импульсных выходов. Импульсные выходы предназначаются для клеммы 27 или 29. Выберите в качестве выходной клемму 27 в параметре 5-01 и клемму 29 в параметре 5-02.

**5-60 Клемма 27, переменная импульсного выхода****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Выберите переменную, отображаемую на клемме 27  
Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-62 Макс. частота импульсного выхода, №27****Диапазон:**

0 - 32000 Гц \*5000 Гц

**Функция:**

Установите максимальную частоту сигнала на клемме 27, соответствующую выходной переменной, выбранной в пар. 5-60.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-63 Клемма 29, переменная импульсного выхода****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Выберите переменную, отображаемую на клемме 29 Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-65 Макс. частота импульсного выхода, №29****Диапазон:**

0 - 32000 Гц \*5000 Гц

**Функция:**

Установите максимальную частоту сигнала на клемме 29, соответствующую выходной переменной, выбранной в пар. 5-63.  
Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-66 Клемма X30/6, переменная импульсного выхода****Опция:**

\*Не используется [0]

**Функция:**

Выберите переменную для считывания через клемму X30/6. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.  
Этот параметр действует только, если в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль MCB 101.

**5-68 Максимальная частота импульсного выхода №X30/6****Опция:**

\*Не используется [0]

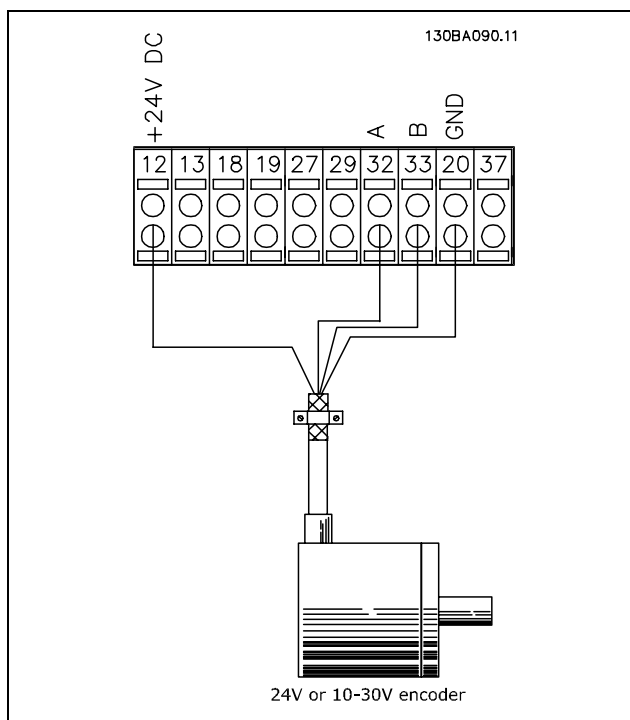
**Функция:**

Выберите максимальную частоту на клемме X30/6 для выходной переменной, заданной в пар. 5-66. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.  
Этот параметр действует, если в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль MCB 101.

## — Программирование —

□ **5-7\* Вход энкодера 24 В**

Параметры для конфигурирования энкодера 24 В. Подключите энкодер 24 В к клемме 12 (питание 24 В=), клемме 32 (канал А), клемме 33 (канал В) и клемме 20 (GND – земля). Цифровые входы 32/33 активны для входов энкодера, если в параметрах 1-02 и 7-00 выбран *Энкодер 24 В*. Используемый энкодер является двухканальным (каналы А и В) и рассчитан на напряжение 24 В. Макс. входная частота: 110 кГц.


**5-70 Клеммы 32/33, число импульсов на оборот**
**Диапазон:**

128 - 4096 имп/об \*1024 имп/об

**Функция:**

Установите число импульсов энкодера на один оборот вала двигателя. Установите значение в соответствии с паспортной табличкой энкодера. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-71 Клеммы 32/33, направление энкодера**
**Опция:**

*По часовой стрелке	[0]
Против часовой стрелки	[1]

**Функция:**

Изменяет регистрируемый сигнал направления вращения датчика без изменения монтажа энкодера. Выберите *По часовой стрелке* [0], чтобы сигнал канала А отставал на 90° (электрических градусов) от сигнала канала В, когда вал энкодера вращается по часовой стрелке. Выберите *Против часовой стрелки* [1], чтобы сигнал канала А опережал на 90° (электрических градусов) сигнал канала В, когда вал энкодера вращается против часовой стрелки. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-72 Клеммы 32/33, числитель передаточного отношения редуктора**
**Диапазон:**

1,0 - 60000 Отсутствует \*1 Отсутствует

**Функция:**

Введите числитель передаточного отношения редуктора между энкодером и приводным валом. Числитель соответствует оборотам вала энкодера, а знаменатель - оборотам приводного вала. Этот параметр предназначен для установки множителя обратной связи энкодера и позволяет учесть отношение числа оборотов энкодера к числу оборотов двигателя.

Пример.

Скорость вала энкодера = 1000 об/мин, а скорость приводного вала = 3000 об/мин.

Пар. 5-72 = 1000, а пар. 5-73 = 3000 или пар. 5-72 = 1, а пар. 5-73 = 3.

Если для управления двигателем используется принцип *управления магнитным потоком с обратной связью от двигателя* (в пар. 1-01 установлено значение [3]), то передаточное отношение между двигателем и энкодером должно быть 1:1. (Без редуктора). Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**5-73 Клеммы 32/33, знаменатель передаточного отношения редуктора**
**Диапазон:**

1,0 - 60000 Отсутствует \*1 Отсутствует

**Функция:**

Введите знаменатель передаточного отношения редуктора между энкодером и приводным валом. Числитель соответствует оборотам вала энкодера, а знаменатель - оборотам приводного вала. См. также пар. 5-72.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **5-9\* Управление по шине**

Эта группа параметров предназначена для выбора цифровых и релейных выходов при управлении по шине fieldbus.



**5-90 Управление цифр. и релейн. шинами**

**Диапазон:**

0 - FFFFFFFF

**Функция:**

Этот параметр хранит состояние цифровых выходов и реле при управлении по шине. Логическая «1» показывает, что на выходе высокий уровень, т.е. он активен. Логический «0» показывает, что на выходе низкий уровень, т.е. он неактивен.

Бит 0	Цифровой выход СС, клемма 27
Бит 1	Цифровой выход СС, клемма 29
Бит 2	Цифровой выход GPIO, клемма X30/6
Бит 3	Цифровой выход GPIO, клемма X30/7
Бит 4	Реле 1 СС, выход
Бит 5	Реле 2 СС, выход
Бит 6	Реле 1 доп. устройства В, выход
Бит 7	Реле 2 доп. устройства В, выход
Бит 8	Реле 3 доп. устройства В, выход
Биты 9-15	Зарезервированы для будущих выводов
Бит 16	Реле 1 доп. устройства С, выход
Бит 17	Реле 2 доп. устройства С, выход
Бит 18	Реле 3 доп. устройства С, выход
Бит 19	Реле 4 доп. устройства С, выход
Бит 20	Реле 5 доп. устройства С, выход
Бит 21	Реле 6 доп. устройства С, выход
Бит 22	Реле 7 доп. устройства С, выход
Бит 23	Реле 8 доп. устройства С, выход
Бит 24-31	Зарезервированы для будущих выводов

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: Аналоговый ввод/вывод

### □ 6-\*\* Аналоговый ввод/вывод

Группа параметров для конфигурирования аналоговых входов и выходов.

### □ 6-0\* Реж. аналог. вв/выв

Группа параметров для настройки конфигурации аналогового ввода/вывода.

Преобразователь частоты FC 300 имеет два аналоговых входа: клеммы 53 и 54. Аналоговые входы FC 302 можно свободно конфигурировать в качестве входа либо по напряжению (-10 - +10 В), либо по току (0/4 - 20 мА).



#### Внимание!

Термисторы могут подключаться или к аналоговому, или к цифровому входу.

### 6-00 Время тайм-аута нуля

#### Диапазон:

1 - 99 с \* 10 с

#### Функция:

Введите время ожидания при обнаружении ошибки действующего нуля. Параметр «Время тайм-аута нуля» относится к аналоговым входам, т.е. к клеммам 53 или 54, предназначенным для ввода токового сигнала и используемым в качестве источника задания или обратной связи. Если сигнал задания, связанный с выбранным токовым входом, остается ниже 50% от величины, заданной в параметрах 6-10, 6-12, 6-20 или 6-22, в течение времени, превышающего значение, установленное в пар. 6-00, то происходит активизация функции, выбранной в пар. 6-01.

### 6-01 Функция при тайм-ауте нуля

#### Опция:

* Выкл	[0]
Зафиксировать выход	[1]
Останов	[2]
Фикс. скорость	[3]
Макс. скорость	[4]
Останов и отключение	[5]

#### Функция:

Выберите функцию при превышении времени ожидания. Функция, установленная в пар. 6-01, активизируется, если входной сигнал на клемме 53 или 54 ниже 50% от значения, установленного в параметрах 6-10, 6-12, 6-20 или 6-22 в течение времени, заданного

в пар. 6-00. Если происходит несколько событий с превышением соответствующих значений времени ожидания, то устанавливается следующий приоритет функций тайм-аута.

1. Пар. 6-01 Функция при тайм-ауте нуля
2. Пар. 5-74 Функция отказа энкодера
3. Пар. 8-04 Функция таймаута командного слова  
Выходная частота преобразователя частоты может быть

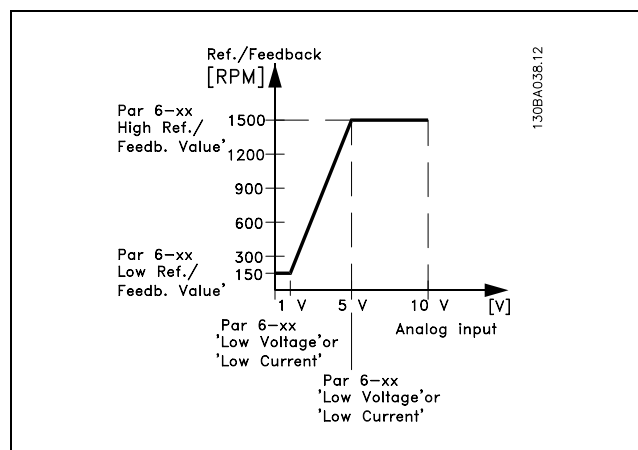
Выходная частота преобразователя частоты может быть

- - зафиксирована на текущем значении [1]
- - настроена на останов [2]
- - настроена на фиксированную скорость [3]
- - настроена на максимальную скорость [4]
- - настроена на останов с последующим отключением [5]

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

### □ 6-1\* Аналоговый вход 1

Параметры для конфигурирования масштаба и пределов аналогового входа 1 (клемма 53).



### 6-10 Клемма 53, низкое напряжение

#### Диапазон:

-10,0 - пар. 6-11 \* 0,07 В

#### Функция:

Введите нижнее значение напряжения. Данный параметр масштабирования аналогового входа должен соответствовать минимальному значению задания, установленному в пар. 3-02. См. также раздел *Формирование задания*.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**6-11 Клемма 53, высокое напряжение****Диапазон:**

Пар. 6-10 ... 10 В \* 10,0 В

**Функция:**

Введите верхнее значение напряжения. Данный параметр масштабирования аналогового входа должен соответствовать максимальному значению задания, установленному в пар. 3-03.

**6-12 Клемма 53, малый ток****Диапазон:**

0, 0 ... пар. 6-13, мА \* 0,14 мА

**Функция:**

Введите нижнее значение тока. Этот опорный сигнал должен соответствовать минимальному значению задания, установленному в пар. 3-02. Должно быть установлено значение > 2 мА, чтобы активизировать функцию тайм-аута нуля в пар. 6-01.

**6-13 Клемма 53, большой ток****Диапазон:**

Пар. 6-12 ... 20,0 мА \* 20,0 мА

**Функция:**

Введите значение опорного сигнала, соответствующего максимальному значению задания, установленному в пар. 3-03.

**6-14 Клемма 53, низкое задание/обратная связь****Диапазон:**

-1000000,000 ... пар. 6-15 \* 0,000 ед. измер.

**Функция:**

Введите параметр масштабирования аналогового входа, соответствующий минимальному значению задания или обратной связи, установленному в пар. 3-02.

**6-15 Клемма 53, высокое задание/обратная связь****Диапазон:**

Пар. 6-14 ... 1000000,000 \* 1500,000 ед. измер.

**Функция:**

Введите параметр масштабирования аналогового входа, соответствующий максимальному значению задания или обратной связи, установленному в пар. 3-03.

**6-16 Клемма 53, постоянная времени фильтра****Диапазон:**

0,001 - 10,000 с \* 0,001 с

**Функция:**

Введите постоянную времени. Это постоянная времени цифрового фильтра низких частот первого порядка для подавления электрических помех на клемме 53. Большая постоянная времени улучшает подавление колебаний, но в то же время увеличивает временную задержку прохождения сигнала через фильтр. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **6-2\* Аналоговый вход 2**

Параметры для конфигурирования масштаба и пределов аналогового входа 2 (клемма 54).

**6-20 Клемма 54, низкое напряжение****Диапазон:**

-10,0 ... пар. 6-21 \* 0,07 В

**Функция:**

Введите нижнее значение напряжения. Данный параметр масштабирования аналогового входа должен соответствовать минимальному значению задания, установленному в пар. 3-02. См. также раздел *Формирование задания*.

**6-21 Клемма 54, высокое напряжение****Диапазон:**

Пар. 6-20 ... 10 В \* 10,0 В

**Функция:**

Введите верхнее значение напряжения. Данный параметр масштабирования аналогового входа должен соответствовать максимальному значению задания, установленному в пар. 3-03.

**6-22 Клемма 54, малый ток****Диапазон:**

0, 0 ... пар. 6-23, мА \* 0,14 мА

**Функция:**

Введите нижнее значение тока. Этот опорный сигнал должен соответствовать минимальному значению задания, установленному в пар. 3-02. Должно быть установлено значение > 2 мА, чтобы активизировать функцию тайм-аута нуля в пар. 6-01.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

**6-23 Клемма 54, большой ток****Диапазон:**

Пар. 6-22 ...20,0 мА \*20,0 мА

**Функция:**

Введите опорное значение сигнала, соответствующее максимальному заданию, установленному в пар. 3-03.

**6-24 Клемма 54, низкое задание/обратная связь****Диапазон:**

-1000000,000 ... пар. 6-25\* 0,000 ед. измер.

**Функция:**

Введите параметр масштабирования аналогового входа, соответствующий минимальному значению задания или обратной связи, установленному в пар. 3-02.

**6-25 Клемма 54, высокое задание/обратная связь****Диапазон:**

Пар. 6-24 ... 1000000,000 \*1500,000 ед. измер.

**Функция:**

Введите параметр масштабирования аналогового входа, соответствующий максимальному значению задания или обратной связи, установленному в пар. 3-03.

**6-26 Клемма 54, постоянная времени фильтра****Диапазон:**

0,001 – 10,000 с \* 0,001 с

**Функция:**

Введите постоянную времени. Это постоянная времени цифрового фильтра низких частот первого порядка для подавления электрических помех на клемме 54. Большая постоянная времени улучшает демпфирование, но в то же время увеличивает временную задержку прохождения сигнала через фильтр. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **6-3\* Аналоговый вход 3 (МСВ 101)**

Группа параметров для настройки масштаба и пределов аналогового входа 3 (X30/11), расположенного в дополнительном модуле МСВ 101.

**6-30 Клемма X30/11, мин.знач.напряжения****Диапазон:**

-10 - пар. 6-31 \* 0,07 В

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала, соответствующий минимальному заданию (установленному в пар. 3-02).

**6-31 Клемма X30/11, макс.знач.напряжения****Диапазон:**

Пар. 6-31 ... 10 В \*10,0 В

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала, соответствующий максимальному заданию (установленному в пар. 3-03).

**6-34 Клемма X30/11, мин.знач.задан./ОС****Диапазон:**

1000000,000 ... пар. 6-35 \*0,000 ед. измер.

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала, соответствующий минимальному значению задания или обратной связи (установленному в пар. 3-02).

**6-35 Клемма X30/11, макс.знач.задан./ОС****Диапазон:**

Пар. 6-34 ... 1000000,000 \*1500,000 ед. измер.

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала, соответствующий максимальному значению задания или обратной связи (установленному в пар. 3-03).

**6-36 Клемма X30/11, пост. времени фильтра****Диапазон:**

0,001 - 10, 000 с \*0,001 с

**Функция:**

Постоянная времени цифрового низкочастотного фильтра 1<sup>го</sup> порядка для подавления электрических помех на клемме X30/11.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Пар. 6-36 нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **6-4\* Аналоговый вход 4 (МСВ 101)**

Группа параметров для настройки масштаба и пределов аналогового входа 3 (X30/12) в дополнительном модуле МСВ 101.

**6-40 Клемма X30/12, мин.знач.напряжения**

**Диапазон:**

-10,0 ... пар. 6-41 \*0,7 В

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала в соответствии со значением минимального задания (установленного в пар. 3-02).

**6-41 Клемма X30/12, макс.знач.напряжения**

**Диапазон:**

Пар. 6-41 ... 10,0 В \*10,0 В

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала в соответствии со значением максимального задания (установленного в пар. 3-03).

**6-44 Клемма X30/12, мин.знач.задан./ОС**

**Диапазон:**

-1000000,000 ... пар. 6-45 \*0,000 ед. измер.

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала, соответствующий минимальному значению задания или обратной связи (установленном в пар. 3-02).

**6-45 Клемма X30/12, макс.знач.задан./ОС**

**Диапазон:**

Пар. 6-44 ... 1000000,000 \*1500,000 ед. измер.

**Функция:**

Задаёт параметр масштабирования аналогового входного сигнала, соответствующий максимальному значению задания или обратной связи (установленном в пар. 3-03).

**6-46 Клемма X30/12, постоянная времени фильтра**

**Диапазон:**

0,001 - 10, 000 с \*0,001 с

**Функция:**

Постоянная времени цифрового низкочастотного фильтра 1<sup>го</sup> порядка для подавления электрических помех на клемме X30/12. Пар. 6-46 нельзя настраивать во время вращения двигателя.

□ **6-5\* Аналоговый выход 1 (МСВ 101)**

Параметры для конфигурирования масштаба и пределов аналогового выхода 1, например клеммы 42. Аналоговые выходы являются выходами по току: 0/4 – 20 мА. Общая клемма (клемма 39) является такой же клеммой и имеет одинаковый потенциал для подключения как аналоговой, так и цифровой общей точки. Разрешение по аналоговому выходу составляет 12 бит.

**6-50 Клемма 42, выход**

**Опция:**

Не используется	[0]
Выходная частота	[100]
Задание	[101]
Обратная связь	[102]
Ток двигателя	[103]
Момент относительно предельного	[104]
Момент относительно номинального	[105]
Мощность	[106]
Скорость	[107]
Крутящий момент	[108]
Выходная частота, 4-20 мА	[130]
Задание, 4-20 мА	[131]
Обратная связь, 4-20 мА	[132]
Ток двигателя, 4-20 мА	[133]
Мом.(%)к прд.4-20мА	[134]
Мом(%)от ном4-20мА	[135]
Мощность, 4-20 мА	[136]
Скорость, 4-20 мА	[137]
Крутящий момент, 4-20 мА	[138]
Управление по шине, 0-20 мА	[139]
Управление по шине, 4-20 мА	[140]
Таймаут управления по шине, 0-20 мА	[141]
Таймаут управления по шине, 4-20 мА	[142]

**Функция:**

Выберите функцию для клеммы 42, действующей в качестве аналогового токового выхода.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

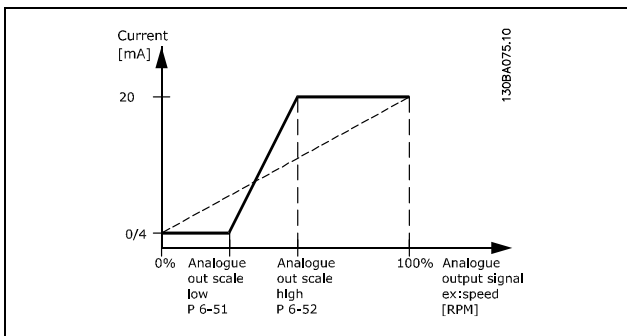
## — Программирование —

**6-51 Клемма 42, минимальный выход****Диапазон:**

0.00 – 200% \*0%

**Функция:**

Масштабирование минимального выходного значения выбранного аналогового сигнала на клемме 42 в процентах от максимального значения сигнала. Например, если требуется, чтобы 25% от максимальной выходной величины соответствовало 0 мА или 0 Гц, то необходимо установить значение 25%. Параметр масштабирования никогда, вплоть до 100%, не может быть выше соответствующего значения в пар. 6-52.

**6-52 Клемма 42, Максимальный выход****Диапазон:**

000 – 200% \*100%

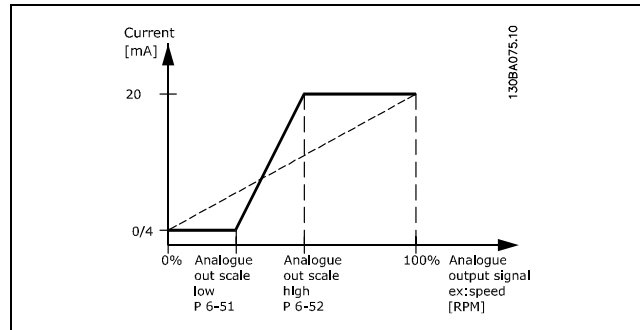
**Функция:**

Масштабирование максимального выходного значения выбранного аналогового сигнала на клемме 42. Устанавливает величину, соответствующую максимальному значению выходного токового сигнала. Масштабирует выход так, чтобы при полной шкале ток не превышал 20 мА, или, чтобы ток 20 мА соответствовал величине, меньшей, чем 100% максимального значения сигнала. Если требуется, чтобы выходной ток 20 мА соответствовал сигналу, находящемуся в пределах 0 - 100% от максимального, нужно задать в параметре желаемое процентное соотношение, например, 50% = 20 мА. Если требуется, чтобы ток от 4 до 20 мА соответствовал максимальному выходу (100%), рассчитайте процентное соотношение следующим образом:

$$20 \text{ мА} / \text{треб. макс. ток} * 100\%$$

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

$$\text{т.е. } 10 \text{ мА} = \frac{20}{10} * 100 = 200\%$$

**6-53 Клемма 42, управление вых. шиной****Диапазон:**

0.00 – 100.00 % \*0.00%

**Функция:**

Хранит уровень на выходе 42 при управлении по шине

**6-54 Клемма 42, уст. вых. тайм-аута****Диапазон:**

0.00 – 100.00 % \*0.00%

**Функция:**

Хранит предустановленный уровень для выхода 42.

В случае перерыва связи на шине и выбора функции ожидания в пар. 6-50 на выходе будет устанавливаться этот уровень.

□ **6-6\* Аналоговый выход 2 (МСВ 101)**

Аналоговые выходы являются токовыми выходами: 0/4 - 20 мА Общий вывод (клемма X30/7) является единой клеммой и единым электрическим потенциалом для подключения общего провода аналоговых сигналов. Разрешение аналогового выхода составляет 12 бит.

**6-60 Клемма X30/7, цифровой выход****Опция:**

Не используется	[0]
МС0, 0 -20 мА	[52]
МС0, 4 -20 мА	[53]
Выходная частота (0 ... 1000 Гц), 0 - 20 мА	[100]
Выходная частота (0 ... 1000 Гц), 4 - 20 мА	
Задание (ЗАД мин-макс), 0 - 20 мА	[101]

## — Программирование —



Задание (ЗАД мин-макс), 4 – 20 МА	
Обратная связь (ОС мин-макс)	
0 – 20 МА	[102]
Обратная связь (ОС мин-макс) 4 – 20 МА	
Ток двигателя (0 - I <sub>max</sub> ) 0 - 20mA	[103]
Ток двигателя (0 - I <sub>max</sub> ) 4 - 20mA	
Момент относительно предельного 0-Tlim, 0 – 20 МА	[104]
Момент относительно предельного 0-Tlim, 4 – 20 МА	
Момент относительно номинального 0-Tnom, 0 - 20 МА	[105]
Момент относительно номинального 0-Tlim, 4 – 20 МА	
Мощность (0-Pnom), 0 – 20 МА	[106]
Мощность (0-Pnom), 4 – 20 МА	
Скорость (0 - Макс. скор.), 0 – 20 МА	[107]
Скорость (0 - Макс. скор.), 4 – 20 МА	
Крутящий момент (+/-160% момента), 0 – 20 МА	[108]
Момент (+/-160% момента), 4 – 20 МА	
Выходная частота, 4-20 МА	[130]
Задание, 4-20 МА	[131]
Обратная связь, 4-20 МА	[132]
Ток двигателя, 4-20 МА	[133]
Мом.(%)к прд.4-20МА	[134]
Мом(%)от ном4-20МА	[135]
Мощность, 4-20 МА	[136]
Скорость, 4-20 МА	[137]
Крут.момент, 4-20 МА	[138]
Упр. по шине 0-20 МА	[139]
Упр. по шине 4-20 МА	[140]
Т-аут уп.по ш.0-20МА	[141]
Т-аут уп.по ш.4-20МА	[142]

**6-61 Клемма X30/8, мин. масштаб****Диапазон:**

0.00 - 200 % \*0%

**Функция:**

Масштабирование минимального значения выбранного аналогового сигнала на клемме X30/8. Задается в процентах от максимального значения сигнала. Например, если требуется, чтобы 25% от максимальной выходной величины соответствовало 0 МА (или 0 Гц), то необходимо задать 25%. Эта величина никогда не может быть больше соответствующего значения в пар. 6-62, если сама величина ниже 100%. Этот параметр действует, когда в преобразователе частоты установлен дополнительный модуль MCB 101.

**6-62 Клемма X30/8, макс. масштаб****Диапазон:**

0.00 - 200 % \*100%

**Функция:**

Масштабирование максимального значения выбранного аналогового сигнала на клемме X30/8. Устанавливает величину, соответствующую требуемому максимальному значению выходного токового сигнала. Масштабирует выход так, чтобы при полной шкале ток был меньше 20 МА, или, чтобы ток 20 МА соответствовал величине, меньшей, чем 100% максимального значения сигнала. Если требуется, чтобы выходной ток 20 МА соответствовал величине в пределах 0 - 100% от максимального выхода, нужно задать в параметре необходимое процентное соотношение, например 50% = 20 МА. Если требуется, чтобы ток от 4 до 20 МА соответствовал максимальному выходу (100%), рассчитайте процентное соотношение следующим образом:

$$20 \text{ МА} / \text{треб. макс. ток} * 100\%$$

$$\text{т.е. } 10 \text{ МА} = \frac{20}{10} * 100 = 200\%$$

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: Контроллеры

### □ 7-\*\* Контроллеры

Группа параметров для конфигурирования регуляторов для технологических установок.

### □ 7-0\* ПИД-регулятор скорости

Параметры для конфигурирования ПИД-регулятора скорости.

#### 7-00 Ист. сигн. ОС ПИД-рег. скор.

##### Опция:

*ОС двигателя P1-02 (только FC 302)	[0]
Энкодер 24 В	[1]
МСВ 102	[2]
МСО 305	[3]

##### Функция:

Выберите энкодер для обратной связи при регулировании с замкнутым контуром. Сигнал обратной связи может поступать с другого энкодера (обычно смонтированного на самой технологической установке), а не с энкодера, смонтированного на двигателе и выбранного в параметре 1-02. Во время вращения двигателя этот параметр устанавливать нельзя.



##### Внимание!:

Если используются отдельные энкодеры (только FC 302) для изменения настроек, то параметры в группах 3-4\*, 3-5\*, 3-6\*, 3-7\* и 3-8\* необходимо регулировать с учетом передаточного отношения между двумя этими энкодерами.

#### 7-02 ПИД-регулятор скорости Коэффициент усиления пропорционального звена

##### Диапазон:

0.000 - 1.000 \* 0.015

##### Функция:

Введите коэффициент усиления пропорционального звена регулятора скорости. Коэффициент усиления пропорционального звена характеризует усиление ошибки (разности сигналов обратной связи и уставки) Этот параметр используется при установке в пар. 1-00 значений *Разомкн.контур скор.* [0] и *Змкн.контур скорости* [1]. При высоком усилении обеспечивается быстрое действие регулятора. Однако, если усиление слишком большое, процесс может стать неустойчивым.

#### 7-03 ПИД-регулятор скорости Постоянная интегрирования

##### Диапазон:

2,0 - 20000,0 мс \*8,0 мс

##### Функция:

Введите постоянную интегрирования регулятора скорости, определяющую время, которое требуется внутреннему ПИД-регулятору на устранение ошибки. Чем больше ошибка, тем быстрее возрастает выходной сигнал интегратора. Постоянная интегрирования вызывает задержку сигнала и поэтому обеспечивает эффект сглаживания, что может использоваться для уменьшения установившейся скоростной ошибки. При малом времени интегрирования обеспечивается быстрое действие регулятора, однако, если время интегрирования слишком мало, процесс становится неустойчивым. Слишком большое время интегрирования снижает эффект интегрирования, вызывая большие отклонения регулируемой скорости от задания, поскольку регулятор процесса требует слишком большого времени для компенсации ошибок. Этот параметр используется при установке в пар. 1-00 значений *Разомкн.контур скор.* [0] и *Змкн.контур скорости* [1].

#### 7-04 ПИД-регулятор скорости Постоянная дифференцирования

##### Диапазон:

0,0 - 200,0 мс \*30,0 мс

##### Функция:

Введите постоянную дифференцирования регулятора скорости. Дифференциатор не реагирует на постоянную ошибку. Он обеспечивает усиление, пропорциональное скорости изменения обратной связи по скорости двигателя. Чем быстрее изменяется ошибка, тем больше сигнал на выходе дифференциатора. Коэффициент усиления пропорционален скорости изменения ошибки. При установке для этого параметра нулевого значения дифференциатор отключается. Этот параметр используется при установке в пар. 1-00 значения *Змкн.контур скорости* [1].

#### 7-05 PID-регулятор скорости Предел усиления в цепи дифференцирования

##### Диапазон:

1.000 - 20.000 \*5.000

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Установите предел усиления в цепи дифференцирования. Поскольку усиление дифференциатора возрастает на более высоких частотах, ограничение усиления может оказаться полезным. Например, установите чистое дифференцирование на низких частотах и обеспечьте постоянную дифференциальную составляющую на повышенных частотах. Этот параметр используется при установке в пар. 1-00 значения *Змн.контур скорости* [1].

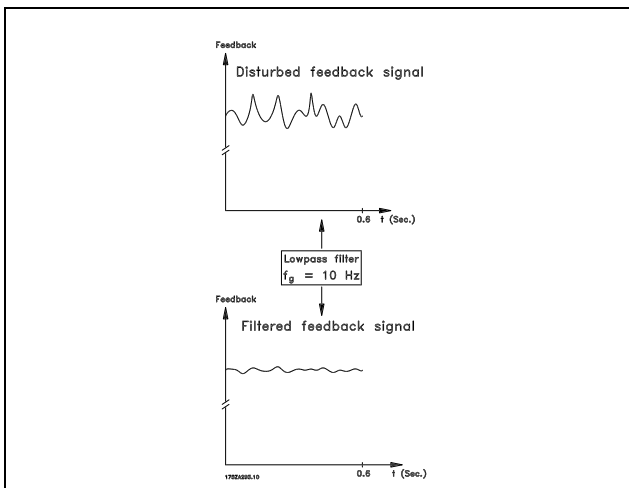
**7-06 Постоянная времени фильтра нижних частот ПИД-регулятора скорости****Диапазон:**

1,0 - 100,0 мс

\* 10,0 мс

**Функция:**

Установите постоянную времени фильтра низких частот регулятора скорости. Фильтр низких частот улучшает характеристику в установленном режиме и подавляет колебания в сигнале обратной связи. Это полезно, например, если система подвергается воздействию сильных помех, см. рисунок ниже. Например, если постоянная времени ( $\tau$ ) установлена равной 100 мс, то частота среза низкочастотного фильтра составит  $1/0,1 = 10$  рад/с, что соответствует  $(10/2\pi) = 1,6$  Гц. ПИД-регулятор будет регулировать только сигнал обратной связи, изменяющийся с частотой, меньшей 1,6 Гц. ПИД-регулятор не реагирует на сигналы обратной связи изменяющиеся с частотой более 1,6 Гц. Обратите внимание, что сильная фильтрация может ухудшить динамические характеристики. Этот параметр используется при установке в пар. 1-00 значения *Змн.контур скорости* [1] и *Крутящий момент* [2].



\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

 **7-2\* ОС для упр. проц.**

Выберите источники обратной связи для ПИД-регулятора процесса и способ управления этой обратной связью.

**7-20 Источник ОС 1 для упр. процессом****Опция:**

* Нет функции	[0]
Аналоговый вход 53	[1]
Аналоговый вход 54	[2]
Частотный вход 29 (только FC 302)	[3]
Частотный вход 33	[4]
ОС по шине 1	[5]
ОС по шине 2	[6]
Аналог. вход X30/11	[7]
Аналог. вход X30/12	[8]

**Функция:**

Эффективный сигнал обратной связи представляет собой сумму двух разных входных сигналов.

Выберите, какой вход преобразователя частоты должен обрабатываться в качестве источника первого из этих сигналов. Второй входной сигнал определяется в параметре 7-22.

**7-22 Источник ОС 2 для упр. процессом****Опция:**

* Нет функции	[0]
Аналоговый вход 53	[1]
Аналоговый вход 54	[2]
Частотный вход 29 (только FC 302)	[3]
Частотный вход 33	[4]
ОС по шине 1	[5]
ОС по шине 2	[6]
Аналог. вход X30/11	[7]
Аналог. вход X30/12	[8]

**Функция:**

Эффективный сигнал обратной связи представляет собой сумму двух разных входных сигналов. Выберите, какой вход преобразователя частоты должен обрабатываться в качестве источника второго из этих сигналов. Первый входной сигнал определяется в параметре 7-21.

 **7-3\* Упр. ПИД-рег. проц.**

Параметры для конфигурирования ПИД-регулятора процесса.

**7-30 Норм/инв реж. упр. ПИД-рег.пр.****Опция:**

* Нормальный	[0]
Инверсный	[1]

## — Программирование —

**Функция:**

Чтобы настроить управление процессом на увеличение выходной частоты, выберите *Нормальный* [0].

Чтобы настроить управление процессом на уменьшение выходной частоты, выберите *Инверсный* [1]. Нормальной и инверсное управление реализуется вводом разности между сигналом задания и сигналом обратной связи.

**7-31 Антираскрутка ПИД-рег. проц.****Опция:**

\*Выкл. [0]  
Вкл. [1]

**Функция:**

Чтобы прекратить регулирование рассогласования, когда выходная частота больше не может регулироваться, выберите *Выкл.* [0]. Чтобы продолжать регулирование рассогласования даже в том случае, если выходную частоту нельзя увеличивать или уменьшать, выберите *Вкл.* [1].

**7-32 Скорость пуска ПИД-рег. проц.****Диапазон:**

0 - 6000 об/мин \*0 об/мин

**Функция:**

Введите скорость двигателя, которая должна достигаться в качестве сигнала пуска для начала ПИД-регулирования. Когда питание выключается, преобразователь частоты начнет замедляться и затем будет работать в режиме регулирования скорости без обратной связи. Через некоторое время, когда будет достигнута начальная скорость ПИД-регулятора процесса, преобразователь частоты переключится на режим ПИД-регулирования процесса.

**7-33 Проп. коэфф. ус. ПИД-рег. проц.****Диапазон:**

0,00 - 10,00 Отсутствует \*0,01 Отсутствует

**Функция:**

Введите пропорциональный коэффициент усиления ПИД-регулятора. Пропорциональный коэффициент усиления умножает рассогласование между уставкой и сигналом обратной связью.

**7-34 Пост. врем. интегр. ПИД-рег. проц.****Диапазон:**

0,01 - 10000,00 \*10000,00 с

**Функция:**

Введите время интегрирования ПИД-регулятора. Интегрирующее звено обеспечивает рост коэффициента усиления при постоянной разнице между уставкой и сигналом обратной связи. Постоянная времени интегрирования - это время, которое требуется интегрирующему звену, чтобы значение коэффициента усиления достигло величины пропорционального коэффициента усиления.

**7-35 Постоянная врем. дифф. ПИД-рег. проц.****Диапазон:**

0,00 - 10,00 с \*0,00 с

**Функция:**

Введите время дифференцирования ПИД-регулятора. Дифференцирующее звено не реагирует на постоянное рассогласование, а обеспечивает усиления только при изменении рассогласования. Чем меньше время дифференцирования, тем больше будет коэффициент усиления дифференцирующего звена.

**7-36 ПУ цепи дифф. ПИД-рег. пр.****Диапазон:**

1,0 - 50,0 Отсутствует \*5,0 Отсутствует

**Функция:**

Введите предельное значение коэффициента усиления дифференцирующего звена (DG). Если предел отсутствует коэффициент DG будет возрастать при быстрых изменениях. Ограничьте коэффициент DG, чтобы получить правильное значение этого коэффициента при медленных изменениях и постоянный коэффициент DG при быстрых изменениях.

**7-38 Коэфф. пр. св. ПИД-рег. пр.****Диапазон:**

0 - 500 % \*0%

**Функция:**

Введите коэффициент прямой связи ПИД-регулятора (FF). Коэффициент FF служит для посылки постоянной части сигнала задания в обход ПИД-регулятора для того, чтобы

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

ПИД-регулятор действовал только на оставшуюся часть сигнала управления. Таким образом, любое изменение этого параметра влияет на скорость двигателя. Коэффициент прямой связи уменьшает перерегулирование и обеспечивает высокие динамические качества при изменении уставки. Параметр 7-38 действует, когда параметр 1-00 *Режим конфигурирования* установлен на функцию [3] "Процесс".

**7-39 Зона соответствия заданию****Диапазон:**

0 - 200 % \*5%

**Функция:**

Введите зону соответствия заданию. Если рассогласование ПИД-регулятора (разность между заданием и сигналом обратной связи) меньше установленного значения этого параметра, бит состояния "на задании" имеет высокий уровень, т.е. = 1.



## □ Параметры: Связь и дополнительные устройства

### □ 8-\*\* Связь и доп. устройства

Группа параметров для конфигурирования связи и дополнительных устройств.

### □ 8-0\* Общие настройки

Общие настройки для средств связи и дополнительных устройств.

#### 8-01 Место управления

##### Опция:

*Цифровое и командное слово	[0]
Только цифровое	[1]
Только командное слово	[2]

##### Функция:

Выберите *Цифровое и командное слово* [0] для управления с использованием и цифрового входа, и командного слова.

Выберите *Только цифровое* [1] для управления с использованием только цифровых входов.

Выберите *Только командное слово* [2] для управления с использованием только командного слова.

Установка этого параметра имеет приоритет над настройками параметров 8-50 ... 8-56.

#### 8-02 Источник командного слова

##### Опция:

Нет	[0]
FC RS485	[1]
FC USB	[2]
Доп. устройство А	[3]
Доп. устройство В	[4]
Доп. устройство С0	[5]
Доп. устройство С1	[6]

##### Функция:

Выберите источник командного слова: один из двух последовательных интерфейсов или одно из четырех установленных дополнительных устройств. При первой подаче питания преобразователь частоты автоматически устанавливает значение этого параметра равным *Доп. устройство А* [3], если обнаруживает в гнезде А действующую дополнительную плату периферийной шины (fieldbus). Если дополнительная плата отсутствует, преобразователь частоты выявляет изменение конфигурации, возвращает параметру 8-02 значение по умолчанию *FC RS485*, и после этого отключается. Если плата установлена после

первого включения питания, значение пар. 8-02 не изменяется, но привод отключается и на дисплей выводится: Аварийный сигнал 67 *Изм. доп. устр.*

Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

#### 8-03 Время таймаута командного слова

##### Диапазон:

0,1 - 18000,0 с \*1,0 с

##### Функция:

Введите ожидаемое максимальное время между приемом двух следующих друг за другом телеграмм. Если установленное время превышено, то это свидетельствует о прерывании связи по последовательному каналу. После этого выполняется *Функция таймаута командного слова*, заданная в пар. 8-04. Счетчик времени ожидания запускается действительным командным словом. Непериодический сигнал DP V1 не запускает счетчик времени ожидания.

#### 8-04 Функция таймаута командного слова

##### Опция:

*Выкл	[0]
Зафиксировать выход	[1]
Останов	[2]
Фикс. скорость	[3]
Макс. скорость	[4]
Останов и отключение	[5]
Выбор набора 1	[7]
Выбор набора 2	[8]
Выбор набора 3	[9]
Выбор набора 4	[10]

##### Функция:

Выберите функцию таймаута. Функция превышения времени ожидания активизируется, если командное слово не обновляется в течение времени, заданного в пар. 8-03 *Время таймаута командного слова*.

- *Выкл* [0]: продолжается управление по последовательной шине (Fieldbus или стандартной) с использованием последнего командного слова.
- *Зафиксировать выход* [1]: фиксируется выходная частота, пока не возобновится связь
- *Останов* [2]: останов с автоматическим перезапуском после восстановления связи.
- *Фикс. скорость* [3]: двигатель вращается на фиксированной частоте, пока не возобновится связь.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

- *Макс. частота* [4]: двигатель вращается на максимальной частоте, пока не возобновится связь.
- *Останов и отключение* [5]: останов двигателя, затем переустановка преобразователя частоты для повторного запуска, выполняемая по шине fieldbus, с помощью кнопки сброса на панели местного управления или по сигналу на цифровом входе.
- *Выбор набора 1-4* [7] - [10]: Этот вариант приводит к изменению настройки при восстановлении связи после таймаута командного слова. Если связь восстанавливается, так что ситуации превышения времени ожидания прекращается, пар. 8-05 *Функция окончания таймаута* определяет, будет ли восстановлена настройка, действовавшая до превышения времени ожидания, или будет установлена настройка, предусмотренная функцией таймаута. Обратите внимание, что для изменения настройки после таймаута необходимо установить следующую конфигурацию: Установите для пар. 0-10 *Активный набор значение Несколько наборов* [9] и выберите соответствующую связь в пар. 0-12 *Этот набор связан с*.

**8-05 Функция окончания таймаута****Опция:**

*Удержание	[0]
Возобновление	[1]

**Функция:**

Выберите действие, выполняемое после получения действительного командного слова, поступившего после перерыва связи. Этот параметр действует только, если пар. 8-04 имеет значение *Набор параметров 1-4*. *Удержание*: Преобразователь частоты сохраняет набор параметров, заданный в пар. 8-04, и выдает предупреждение, пока не переключится пар. 8-06. После этого преобразователь частоты возвращается к исходному набору параметров. *Возобновление* Преобразователь частоты возвращается к набору параметров, который действовал до перерыва связи.

**8-06 Сброс таймаута командного слова****Опция:**

*Не сбрасывать	[0]
Сбросить	[1]

**Функция:**

Выберите *Сбросить* [1] для возврата преобразователя частоты к исходному набору параметров после таймаута командного слова. При установке значения *Сбросить* [1] преобразователь частоты выполняет сброс и после этого сразу изменяет значение параметра на *Не сбрасывать* [0]. Выберите *Не сбрасывать* [0] для сохранения набора параметров, заданного в пар. 8-04, *Выбор набора 1-4* после таймаута командного слова. Этот параметр действует только, если в параметре 8-05 *Функция окончания таймаута* выбрано значение *Удержание* [0].

**8-07 Запуск диагностики****Опция:**

*Запрещено	[0]
Триггер аварий	[1]
Триггер авар/предуп.	[2]

**Функция:**

Этот параметр осуществляет включение и управление функции диагностики привода, а также позволяет расширить данные диагностики до 24 байт. Это относится только к шине Profibus.

- *Запрещено* [0]: расширенные данные диагностики не передаются, даже если они имеются в преобразователе частоты.
- *Триггер аварий*: расширенные данные диагностики передаются при появлении одного или нескольких сигналов тревоги в параметрах аварийной сигнализации 16-90 или 9-53.
- *Триггер авар/предуп.* [2]: расширенные данные диагностики передаются при появлении одного или нескольких сигналов тревоги или предупреждения в параметрах аварийной сигнализации 16-90, 9-53 или в параметре предупреждения 16-92.

Расширенный кадр диагностики содержит:

Байт	Содержание	Описание
0 - 5	Данные диагностики стандартной шины DP	Данные диагностики стандартной шины DP
6	Длина xx PDU	Заголовок расширенных данных диагностики
7	Тип состояния = 0x81	Заголовок расширенных данных диагностики

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

8	Гнездо 0	Заголовок расширенных данных диагностики
9	Информация о состоянии = 0	Заголовок расширенных данных диагностики
10 - 13	VLT, пар. 16-92	Слово предупреждения VLT
14 - 17	VLT, пар. 16-03	Слово состояния VLT
18 - 21	VLT, пар. 16-90	Слово аварийной сигнализации VLT.
22 - 23	VLT, пар. 9-53	Слово предупреждения связи (Profibus)

Включение диагностики может привести к увеличению информационного обмена. Шины fieldbus всех видов не поддерживают функции диагностики.

□ **8-1\* Настр. командн. сл.**

Параметры для конфигурирования профиля командного слова дополнительного устройства.

**8-10 Профиль командного слова****Опция:**

*Профиль FC	[0]
Профиль PROFIdrive	[1]
ODVA	[5]
CANopen DSP 402	[7]

**Функция:**

Выберите интерпретацию командного слова и слова состояния, соответствующую установленной периферийной шине (fieldbus). На дисплее местной панели управления будут отображаться только варианты выбора, действительные для платы шины fieldbus, установленной в гнезде А.

Указания по выбору *профиля FC* [0] и *профиля PROFIdrive* [1] приведены в разделе *Последовательная связь через интерфейс RS 485* в главе *Программирование*.

Дополнительные указания по выбору *профиля PROFIdrive* [1], *ODVA* [5] и *CANopen DSP 402* [7], содержатся в Инструкции по эксплуатации установленного адаптера периферийной шины.

**8-13 Конфигурируемое слово состояния STW****Опция:**

Бит 12	[12]
Бит 13	[13]
Бит 14	[14]
Бит 15	[15]

**Функция:**

Этот параметр разрешает настройку конфигурации битов 12 – 15 в слове состояния.

**Профиль по умолчанию [1]:** функция бита соответствует профилю по умолчанию, заданному в пар. 8-10.

**Только аварийный сигнал 68 [2]:** бит устанавливается только в случае аварийного сигнала 68.

**Отключение без аварийного сигнала 68 [3]:** бит устанавливается при отключении, за исключением случая, когда отключение выполняется по аварийному сигналу 68.

**Состояние DI T37 [16]:** Бит показывает состояние вывода 37.

«0» показывает низкий уровень на T37 (безопасный останов)

«1» показывает высокий уровень на T37 (нормальная работа)

□ **8-3\* Настройки порта ПЧ**

Параметры для конфигурирования порта преобразователя частоты.

**8-30 Протокол****Опция:**

*FC	[0]
FC MC	[1]

**Функция:**

Выберите протокол для порта ПЧ (стандартного)

**8-31 Адрес****Диапазон:**

1 - 126 \*1

**Функция:**

Введите адрес для порта ПЧ (стандартного). Допустимый диапазон: 1 - 126.

**8-32 Скорость передачи порта ПЧ****Опция:**

2400 бод	[0]
4800 бод	[1]
*9600 бод	[2]
19200 бод	[3]
38400 бод	[4]
115200 бод	[7]

**Функция:**

Выберите скорость передачи порта ПЧ (стандартного).

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**8-35 Мин. задержка реакции****Диапазон:**

1 - 500 мс \*10 мс

**Функция:**

Задайте минимальную задержку между получением запроса и передачей ответа. Она предназначена для преодоления задержки при реверсировании передачи данных модемом.

**8-36 Макс. задержка реакции****Диапазон:**

1 - 10000 мс \*5000 мс

**Функция:**

Задайте максимально допустимую задержку между передачей запроса и получением ответа. Превышение времени этой задержки приводит к таймауту командного слова.

**8-37 Макс. задержка между символами****Диапазон:**

0 - 30 мс \*25 мс

**Функция:**

Задайте максимально допустимый временной интервал между приемом двух байтов. Этот параметр активизирует таймаут при перерыве передачи. Данный параметр действует только, если в параметре 8-30 выбран протокол *FC MC* [1].

□ **8-5\* Цифровое/шина**

Параметры для конфигурирования объединения шины и цифрового управления в командном слове.

**8-50 Выбор выбега****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
*Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите способ управления функцией выбега через клеммы (цифровой вход) и/или по шине.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое*

и командное слово.

**8-51 Выбор быстрого останова****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
*Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите управление функцией быстрого останова через клеммы (цифровой вход) и/или по шине.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое* и командное слово.

**8-52 Выбор торможения постоянным током****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
*Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите управление торможением постоянным током через клеммы (цифровой вход) и/или по шине.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое* и командное слово.

**8-53 Выбор пуска****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
*Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите управление пуском преобразователя частоты через клеммы (цифровой вход) и/или по шине fieldbus. Выберите *Шина* [1] для подачи команды пуска через порт последовательного канала связи или через дополнительную шину fieldbus. Выберите *Логическое И* [2] для подачи команды пуска через шину fieldbus/порт

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

последовательного канала связи И, кроме того, через один из цифровых входов.

Выберите *Логическое ИЛИ* [3] для подачи команды пуска через шину fieldbus/порт последовательного канала связи ИЛИ через один из цифровых входов.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое*

и командное слово.

**8-54 Выбор реверса****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
* Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите управление реверсом преобразователя частоты через клеммы (цифровой вход) и/или по шине fieldbus.

Выберите *Шина* [1] для подачи команды реверса через порт последовательного канала связи или через дополнительную шину fieldbus.

Выберите *Логическое И* [2] для подачи команды реверса через шину fieldbus/порт последовательного канала связи И, кроме того, через один из цифровых входов.

Выберите *Логическое ИЛИ* [3] для подачи команды реверса через шину fieldbus/порт последовательного канала связи ИЛИ через один из цифровых входов.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое*

и командное слово.

**8-55 Выбор набора****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
* Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите управление набором параметров преобразователя частоты через клеммы (цифровой вход) и/или по шине fieldbus.

Выберите *Шина* [1] для осуществления выбора набора параметров через порт последовательного канала связи или через дополнительную шину fieldbus.

Выберите *Логическое И* [2] для осуществления выбора набора параметров через шину fieldbus/порт последовательного канала связи И, кроме того, через один из цифровых входов.

Выберите *Логическое ИЛИ* [3] для осуществления выбора набора параметров через шину fieldbus/порт последовательного канала связи ИЛИ через один из цифровых входов.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое*

и командное слово.

**8-56 Выбор предустановленного задания****Опция:**

Цифровой вход	[0]
Шина	[1]
Логическое И	[2]
* Логическое ИЛИ	[3]

**Функция:**

Выберите управление выбором предустановленного задания преобразователя частоты через клеммы (цифровой вход) и/или по шине fieldbus.

Выберите *Шина* [1] для выбора предустановленного задания через порт последовательного канала связи или через дополнительную шину fieldbus.

Выберите *Логическое И* [2] для выбора предустановленного задания через шину fieldbus/порт последовательного канала связи И, кроме того, через один из цифровых входов.

Выберите *Логическое ИЛИ* [3] для выбора предустановленного задания через шину fieldbus/порт последовательного канала связи ИЛИ через один из цифровых входов.

**Внимание!:**

Этот параметр действует только, когда пар. 8-01 *Место управления* имеет значение [0] *Цифровое*

и командное слово.

□ **8-9\* Фикс. частота по шине**

Параметры для конфигурирования фиксированной частоты по шине.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

**8-90 Фиксированная скорость 1,  
установка по шине****Диапазон:**

0 - пар. 4-13, об/мин \*100 об/мин

**Функция:**

Введите фиксированную скорость. Эта фиксированная скорость активизируется через последовательный порт или по дополнительной шине fieldbus.

**8-91 Фиксированная скорость 2,  
установка по шине****Диапазон:**

0 - пар. 4-13, об/мин \*200 об/мин

**Функция:**

Введите фиксированную скорость. Эта фиксированная скорость активизируется через последовательный порт или по дополнительной шине fieldbus.



## □ Параметры: шина Profibus

### □ 9-\*\* Profibus

Группа параметров, содержащая все параметры, относящиеся к шине Profibus.

#### 9-15 Конфигурирование записи PCD

Массив [10]

#### Опция:

Нет

- 3-02 Мин. задание
- 3-03 Макс. задание
- 3-12 Значение разгона/замедления
- 3-41 Время разгона 1
- 3-42 Время замедления 1
- 3-51 Время разгона 2
- 3-52 Время замедления 2
- 3-80 Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.
- 3-81 Время замедл.для быстр.останова
- 4-11 Нижн.предел скор.двигателя [об/мин]
- 4-13 Верхн.предел скор.двигателя [об/мин]
- 4-16 Двигательн.режим с огранич. момента
- 4-17 Генераторн.режим с огранич. момента
- 7-28 Мин. сигнал обратной связи
- 7-29 Макс. сигнал обратной связи
- 8-90 Фикс. скорость 1, уст. по шине
- 8-91 Фикс. скорость 2, уст. по шине
- 16-80 Fieldbus, командное слово 1
- 16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1
- 34-01 Запись PCD 1 в MCO
- 34-02 Запись PCD 2 в MCO
- 34-03 Запись PCD 3 в MCO
- 34-04 Запись PCD 4 в MCO
- 34-05 Запись PCD 5 в MCO
- 34-06 Запись PCD 6 в MCO
- 34-07 Запись PCD 7 в MCO
- 34-08 Запись PCD 8 в MCO
- 34-09 Запись PCD 9 в MCO
- 34-10 Запись PCD 10 в MCO

#### Функция:

Выберите параметры, предназначенные для PCD 3 ... 10 телеграммы. Число имеющихся PCD зависит от типа телеграммы. Затем значения в PCD 3 ... 10 будут записываться в выбранные параметры в качестве их значений.

Другой вариант: определение стандартной телеграммы Profibus в параметре 9-22.

#### 9-16 Конфигурирование чтения PCD

Массив [10]

#### Опция:

Нет

- 16-00 Командное слово
- 16-01 Задание [ед. измер.]
- 16-02 Задание, %
- 16-03 Слово состояния
- 16-04 Основное фактическое значение [ед. измер.]
- 16-05 Основное фактическое значение [%]
- 16-09 Показание по выбору пользователя
- 16-10 Мощность [кВт]
- 16-11 Мощность [л.с.]
- 16-12 Напряжение двигателя
- 16-13 Частота
- 16-14 Ток двигателя
- 16-16 Крутящий момент
- 16-17 Скорость [об/мин]
- 16-18 Тепловая нагрузка двигателя
- 16-19 Температура датчика КТУ
- 16-21 Угол сдвига фаз
- 16-30 Напряжение цепи постоянного тока
- 16-32 Энергия торможения / с
- 16-33 Энергия торможения / 2 мин
- 16-34 Температура радиатора
- 16-35 Тепловая нагрузка инвертора
- 16-38 Состояние SL контроллера
- 16-39 Температура платы управления
- 16-50 Внешнее задание
- 16-51 Импульсное задание
- 16-52 Обратная связь [ед. измер.]
- 16-53 Задание от цифрового потенциометра
- 16-60 Цифровой вход
- 16-61 Клемма 53, настройка переключателя
- 16-62 Аналоговый вход 53
- 16-63 Клемма 54, настройка переключателя
- 16-64 Аналоговый вход 54
- 16-65 Аналоговый выход 42 [мА]
- 16-66 Цифровой выход [двоичный]
- 16-67 Частотный вход № 29 [Гц]
- 16-68 Частотный вход № 33 [Гц]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



- 16-69 Импульсный выход №27 [Гц]
- 16-70 Импульсный выход №29 [Гц]
- 16-71 Релейный выход [двоичный]
- 16-84 Слово состояния варианта связи [Двоичное]
- 16-85 Порт ПЧ, командное слово 1
- 16-90 Слово аварийной сигнализации
- 16-91 Слово аварийной сигнализации 2
- 16-92 Слово предупреждения
- 16-93 Слово предупреждения 2
- 16-94 Расширенное слово состояния
- 16-95 Расширенное слово состояния 2
- 34-21 PCD 1 Считывание из MCO
- 34-22 PCD 2 Считывание из MCO
- 34-23 PCD 3 Считывание из MCO
- 34-24 PCD 4 Считывание из MCO
- 34-25 PCD 5 Считывание из MCO
- 34-26 PCD 6 Считывание из MCO
- 34-27 PCD 7 Считывание из MCO
- 34-28 PCD 8 Считывание из MCO
- 34-29 PCD 9 Считывание из MCO
- 34-30 PCD 10 Считывание из MCO
- 34-40 Цифровые входы
- 34-41 Цифровые выходы
- 34-50 Фактическое положение
- 34-51 Заданное положение
- 34-52 Фактическое положение ведущего
- 34-53 Указатель положения ведомого
- 34-54 Указатель положения ведущего
- 34-55 Положение характеристики
- 34-56 Ошибка слежения
- 34-57 Ошибка синхронизации
- 34-58 Фактическая скорость
- 34-59 Фактическая скорость ведущего
- 34-60 Состояние синхронизации
- 34-61 Состояние оси
- 34-62 Статус программы

**Функция:**

Выберите параметры, которые должны быть сопоставлены с PCD 3 – 10 телеграммы. Число возможных PCD зависит от типа телеграммы. PCD 3 – 10 содержат фактические значения выбранных параметров. Стандартные телеграммы Profibus см. в пар. 9-22.

**9-18 Адрес узла****Диапазон:**

0 - 126

\* 126

**Функция:**

В этот параметр вводится адрес станции, адрес можно также ввести с помощью аппаратного переключателя. Для установки адреса станции с помощью пар. 9-18 аппаратный переключатель должен находиться в состоянии 126 или 127 (т.е. все переключатели должны быть в состоянии «включено»). В противном случае этот параметр отображает фактическое состояние переключателя.

**9-22 Выбор телеграммы****Опция:**

Стандартная телеграмма 1	[1]
PPO 1	[101]
PPO 2	[102]
PPO 3	[103]
PPO 4	[104]
PPO 5	[105]
PPO 6	[106]
PPO 7	[107]
*PPO 8	[108]

**Функция:**

Выберите для преобразователя частоты стандартную конфигурацию телеграммы Profibus в качестве альтернативы свободно конфигурируемым телеграммам, определяемым параметрами 9-15 и 9-16.

**9-23 Параметры сигналов**

Массив [1000]

**Опция:**

- Нет
- 3-02 Минимальное задание
- 3-03 Максимальное задание
- 3-12 Значение разгона/замедления
- 3-41 Время разгона 1
- 3-42 Время замедления 1
- 3-51 Время разгона 2
- 3-52 Время замедления 2
- 3-80 Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.
- 3-81 Время замедления для быстрого останова
- 4-11 Нижний предел скорости двигателя
- 4-13 Верхний предел скорости двигателя

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

- 4-16 Двигательный режим с ограничением момента  
 4-17 Генераторный режим с ограничением момента  
 7-28 Минимальная обратная связь  
 7-29 Максимальная обратная связь  
 8-90 Фиксированная скорость 1, уст. по шине  
 8-91 Фиксированная скорость 2, уст. по шине  
 16-00 Командное слово  
 16-01 Задание [ед. измер.]  
 16-02 Задание, %  
 16-03 Слово состояния  
 16-04 Основное фактическое значение [ед. измер.]  
 16-05 Основное фактическое значение [%]  
 16-10 Мощность [кВт]  
 16-11 Мощность [л.с.]  
 16-12 Напряжение двигателя  
 16-13 Частота  
 16-14 Ток двигателя  
 16-16 Крутящий момент  
 16-17 Скорость [об/мин]  
 16-18 Тепловая нагрузка двигателя  
 16-19 Температура датчика КТУ  
 16-21 Угол сдвига фаз  
 16-30 Напряжение цепи постоянного тока  
 16-32 Энергия торможения / с  
 16-33 Энергия торможения / 2 мин  
 16-34 Температура радиатора  
 16-35 Тепловая нагрузка инвертора  
 16-38 Состояние SL контроллера  
 16-39 Температура платы управления  
 16-50 Внешнее задание  
 16-51 Импульсное задание  
 16-52 Обратная связь [ед. измер.]  
 16-53 Задание от цифрового потенциометра  
 16-60 Цифровой вход  
 16-61 Клемма 53, настройка переключателя  
 16-62 Аналоговый вход 53  
 16-63 Клемма 54, настройка переключателя  
 16-64 Аналоговый вход 54  
 16-65 Аналоговый выход 42 [мА]  
 16-66 Цифровой выход [двоичный]  
 16-67 Частотный вход №29 [Гц]  
 16-68 Частотный вход №33 [Гц]  
 16-69 Импульсный выход №27 [Гц]  
 16-70 Импульсный выход №29 [Гц]  
 16-80 Fieldbus, командное слово 1  
 16-82 Fieldbus, задание 1  
 16-84 Слово состояния варианта связи  
 16-85 Порт ПЧ, командное слово 1  
 16-90 Слово аварийной сигнализации  
 16-91 Слово аварийной сигнализации 2  
 16-92 Слово предупреждения  
 16-93 Слово предупреждения 2  
 16-94 Расширенное слово состояния  
 16-95 Расширенное слово состояния 2  
 34-01 PCD 1 Запись в MCO  
 34-02 PCD 2 Запись в MCO  
 34-03 PCD 3 Запись в MCO  
 34-04 PCD 4 Запись в MCO  
 34-05 PCD 5 Запись в MCO  
 34-06 PCD 6 Запись в MCO  
 34-07 PCD 7 Запись в MCO  
 34-08 PCD 8 Запись в MCO  
 34-09 PCD 9 Запись в MCO  
 34-10 PCD 10 Запись в MCO  
 34-21 PCD 1 Считывание из MCO  
 34-22 PCD 2 Считывание из MCO  
 34-23 PCD 3 Считывание из MCO  
 34-24 PCD 4 Считывание из MCO  
 34-25 PCD 5 Считывание из MCO  
 34-26 PCD 6 Считывание из MCO  
 34-27 PCD 7 Считывание из MCO  
 34-28 PCD 8 Считывание из MCO  
 34-29 PCD 9 Считывание из MCO  
 34-30 PCD 10 Считывание из MCO  
 34-40 Цифровые входы  
 34-41 Цифровые выходы  
 34-50 Фактическое положение  
 34-51 Заданное положение  
 34-52 Фактическое положение ведущего  
 34-53 Указатель положения ведомого  
 34-54 Указатель положения ведущего  
 34-55 Положение характеристики  
 34-56 Ошибка слежения  
 34-57 Ошибка синхронизации  
 34-58 Фактическая скорость  
 34-59 Фактическая скорость ведущего  
 34-60 Состояние синхронизации  
 34-61 Состояние оси  
 34-62 Статус программы

**Функция:**

Этот параметр содержит перечень сигналов, которые можно выбирать в параметрах 9-15 и 9-16.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

**9-27 Редактирование параметра****Опция:**

Запрещено	[0]
*Разрешено	[1]

**Функция:**

Параметры можно редактировать по шине Profibus, через стандартный интерфейс RS485 или с местной панели управления. Выберите *Запрещено* [0] для запрета редактирования по шине Profibus.

**9-28 Управление процессом****Опция:**

Запрещен	[0]
*Разрешен циклич. ведущ.	[1]

**Функция:**

Управление технологическим процессом (формирование командного слова, задание скорости и данные процесса) возможно по шине Profibus или по стандартной периферийной шине (fieldbus), но не одновременно по обеим шинам. Местное управление всегда возможно с панели местного управления (LCP). Управление посредством регулятора технологического процесса возможно как с помощью сигналов на клеммах, так и по шине fieldbus, в зависимости от значений параметров 8-50 ... 8-56. Выберите *Запрещен* [0] для запрета регулирования технологического процесса по шине Profibus и разрешения регулирования по стандартной шине fieldbus или по шине Profibus Master класса 2. Выберите *Разрешен циклич. ведущ.* [1] для разрешения регулирования технологического процесса по шине Profibus Master класса 1 и запрета регулирования по стандартной шине fieldbus или Profibus Master класса 2.

**9-53 Слово предупреждения Profibus****Опция:****Бит:      Значение:**

0	Связь с управляющим устройством DP отсутствует
1	Не используется
2	Не в порядке FDL (уровень передачи данных Field-bus).
3	Получена команда стирания данных
4	Фактическое значение не обновлено
5	Поиск скорости передачи данных
6	Специализированная ИС PROFIBUS не передает данные
7	Инициализация PROFIBUS не выполнена
8	Привод отключен
9	Внутренняя ошибка CAN
10	Неправильные данные конфигурации из ПЛК
11	Неправильный идентификатор, переданный ПЛК
12	Произошла внутренняя ошибка
13	Не конфигурирован
14	Перерыв связи
15	Действует предупреждение 34

**Функция:**

Этот параметр отображает предупреждения системы связи по шине Profibus. Более подробная информация приведена в Инструкции по эксплуатации шины Profibus.

**9-63 Фактическая скорость передачи****Опция:**

Только чтение	
9,6 кб/с	[0]
19,2 кб/с	[1]
93,75 кб/с	[2]
187,5 кб/с	[3]
500 кб/с	[4]
1500 кб/с	[6]
3000 кб/с	[7]
6000 кб/с	[8]
12000 кб/с	[9]
31,25 кб/с	[10]
45,45 кб/с	[11]
Скорость передачи не определена	[255]

**Функция:**

Этот параметр отображает фактическую скорость передачи по шине Profibus Управляющее устройство Profibus автоматически устанавливает скорость передачи.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**9-65 Номер профиля****Опция:**

Только чтение  
0 - 0 \* 0

**Функция:**

Этот параметр содержит данные идентификации профиля. Байт 1 содержит номер профиля, а байт 2 номер версии профиля.

**Внимание!:**

Этот параметр не отображается на местной панели управления.

**9-70 Изменяемый набор****Опция:**

Заводской набор	[0]
*Набор 1	[1]
Набор 2	[2]
Набор 3	[3]
Набор 4	[4]
Активный набор	[9]

**Функция:**

Выберите набор, подлежащий изменению. Чтобы изменить конкретный набор, выберите *Набор 1-4* [1]-[4]. Чтобы отслеживать активный набор, выбранный в параметре 0-10, выберите здесь *Активный набор* [9]. Для обеспечения значений 35 выберите *Заводской набор* [0]. Этот вариант можно использовать в качестве источника данных для возврата других наборов в известное состояние. Этот параметр является одним и тем же и для панели LCP, и для шин fieldbus. См. также параметр 0-11 *Изменяемый набор*.

**9-71 Сохранение значений данных****Опция:**

*Выкл	[0]
Сохранить редактируемый набор	[1]
Сохранить все наборы параметров	[2]

**Функция:**

Значения параметров, измененных по шине Profibus, не сохраняются автоматически в неразрушающейся памяти. С помощью этого параметра запускается функция сохранения значений параметров в неразрушающейся памяти ЭСППЗУ.

Выберите *Выкл* [0] для отключения функции сохранения параметров в неразрушающейся памяти.

Выберите *Сохранить редактируемый набор* [1] для сохранения в неразрушающейся памяти всех значений параметров набора, выбранного в пар. 9-70. После сохранения всех значений восстанавливается состояние *Выкл* [0]. Выберите *Сохранить все наборы параметров* [2] для сохранения в неразрушающейся памяти всех значений параметров во всех наборах. После сохранения всех значений восстанавливается состояние *Выкл* [0].

**9-72 Сброс привода****Опция:**

*Нет действия	[0]
Сброс при включении питания	[1]
Опция связи - сброс	[3]

**Функция:**

Выберите *Сброс при включении питания* [1] для сброса преобразователя частоты при подаче питания (если выключить и включить питание). Выберите *Опция связи - сброс* [3] для сброса только опции Profibus, используется после изменения определенных настроек в параметрах группы 9-\*\*, например, пар. 9-18. При сбросе преобразователь частоты отключается от шины fieldbus, что может привести к появлению ошибки связи в управляющем устройстве.

**9-80 Заданные параметры (1)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с LCP	
Только чтение	
0 - 115	* 0

**Функция:**

Этот параметр позволяет вывести на дисплей список всех заданных параметров преобразователя частоты, доступ к которым возможен по шине Profibus.

**9-81 Заданные параметры (2)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP	
Только чтение	
0 - 115	* 0

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Этот параметр отображает перечень всех заданных параметров преобразователя частоты, предусмотренных для шины Profibus.

**9-82 Заданные параметры (3)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP  
Только чтение  
0 - 115 \*0

**Функция:**

Этот параметр отображает перечень всех заданных параметров преобразователя частоты, предусмотренных для шины Profibus.

**9-83 Заданные параметры (4)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP  
Только чтение  
0 - 115 \*0

**Функция:**

Этот параметр отображает перечень всех заданных параметров преобразователя частоты, предусмотренных для шины Profibus.

**9-90 Измененные параметры (1)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с LCP  
Только чтение  
0 - 115 \*0

**Функция:**

Этот параметр позволяет вывести на дисплей список параметров преобразователя частоты, значения которых отличаются от значений по умолчанию.

**9-91 Измененные параметры (2)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP  
Только чтение  
0 - 115 \*0

**Функция:**

Этот параметр отображает перечень всех параметров преобразователя частоты, которые отклоняются от установок по умолчанию.

**9-92 Измененные параметры (3)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP  
Только чтение  
0 - 115 \*0

**Функция:**

Этот параметр отображает перечень всех параметров преобразователя частоты, которые отклоняются от установок по умолчанию.

**9-93 Измененные параметры (4)**

Массив [116]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP  
Только чтение  
0 - 115 \*0

**Функция:**

Этот параметр отображает перечень всех параметров преобразователя частоты, которые отклоняются от установок по умолчанию.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: шина DeviceNet CAN Fieldbus

### □ 10-\*\* DeviceNet CAN Fieldbus

Группа параметров периферийной шины DeviceNet CAN

### □ 10-0\* Общие настройки

группа параметров для конфигурирования общих настроек для дополнительных устройств CAN fieldbus.

#### 10-00 Протокол CAN

##### Опция:

CANopen	[0]
*DeviceNet	[1]

##### Функция:

Показывает действующий протокол CAN.



#### Внимание!:

Варианты зависят от установленной дополнительной платы.

#### 10-01 Выбор скорости передачи

##### Опция:

10 кб/с	[16]
20 кб/с	[17]
50 кб/с	[18]
100	[19]
*125 кб/с	[20]
250 кб/с	[21]
500 кб/с	[22]

##### Функция:

Выбор скорости передачи по шине fieldbus. Выбор должен производиться в соответствии со скоростью передачи управляющего устройства и других узлов, подключенных к шине fieldbus.

#### 10-02 MAC ID

##### Опция:

0 – 127 Отсутствует	*63 Отсутствует
---------------------	-----------------

##### Функция:

Выбор адреса станции. Каждая станция, подключенная к одной и той же шине DeviceNet, должна иметь уникальный адрес.

#### 10-05 Показание счетчика ошибок передачи

##### Диапазон:

0 - 255	*0
---------	----

##### Функция:

Показывает число ошибок при передаче команд по каналу CAN с момента последнего включения питания.

#### 10-06 Показание счетчика ошибок приема

##### Диапазон:

0 - 255	*0
---------	----

##### Функция:

Показывает число ошибок при приеме команд по каналу CAN с момента последнего включения питания.

#### 10-07 Показание счетчика отключений шины

##### Диапазон:

0 – 255 Отсутствует	*0 Отсутствует
---------------------	----------------

##### Функция:

Показывает число событий типа «отключение шины» с момента последнего включения питания.

### □ 10-1\* DeviceNet

Параметры, относящиеся к DeviceNet fieldbus.

#### 10-10 Выбор типа технологических данных

##### Опция:

Вариант 100/150	[0]
Вариант 101/151	[1]
Вариант 20/70	[2]
Вариант 21/71	[3]

##### Функция:

Выберите вариант (телеграмму) для передачи данных. Возможные варианты зависят от значения параметра 8-10 *Профиль командного слова*.

Если пар. 8-10 имеет значение [0] *профиль FC*, в пар. 10-10 могут использоваться варианты [0] и [1].

Если пар. 8-10 имеет значение [5] *ODVA*, в пар. 10-10 могут использоваться варианты [2] и [3]. Варианты 100/150 и 101/151 специально разработаны для изделий Danfoss. Варианты 20/70 и 21/71 относятся к профилям AC Drive ODVA.

Указания по выбору телеграмм приведены в Инструкции по эксплуатации DeviceNet. Обратите внимание, что изменение значения этого параметра вступает в действие немедленно.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**10-11 Запись конфигурации технологических данных**
**Опция:**

- \*0 Нет
- 3-02 Минимальное задание
- 3-03 Максимальное задание
- 3-12 Значение разгона/замедления
- 3-41 Время разгона 1
- 3-42 Время замедления 1
- 3-51 Время разгона 2
- 3-52 Время замедления 2
- 3-80 Темп изм. скор.при перех. на фикс. скор.
- 3-81 Время замедления для быстрого останова
- 4-11 Нижний предел скорости двигателя об/мин
- 4-13 Верхний предел скорости двигателя об/мин
- 4-16 Двигательный режим с ограничением момента
- 4-17 Генераторный режим с ограничением момента
- 7-28 Минимальная обратная связь
- 7-29 Максимальная обратная связь
- 8-90 Фиксированная скорость 1, уст. по шине
- 8-91 Фиксированная скорость 2, уст. по шине
- 16-80 Fieldbus, командное слово 1 (фиксированное)
- 16-82 Fieldbus, задание 1 (фиксированное)
- 34-01 PCD 1, Запись в MCO
- 34-02 PCD 2, Запись в MCO
- 34-03 PCD 3, Запись в MCO
- 34-04 PCD 4, Запись в MCO
- 34-05 PCD 5, Запись в MCO
- 34-06 PCD 6, Запись в MCO
- 34-07 PCD 7, Запись в MCO
- 34-08 PCD 8, Запись в MCO
- 34-09 PCD 9, Запись в MCO
- 34-10 PCD 10, Запись в MCO

**Функция:**

Выберите записываемые технологические данные для вариантов 101/105 набора входов/выходов. Можно выбрать элементы массива [2] и [3]. Элементы массива [0] и [1] зафиксированы.

**10-12 Чтение конфигурац. технологич. данных**
**Опция:**

- \*Нет
- 16-00 Командное слово
- 16-01 Задание [ед. измер.]
- 16-02 Задание %
- 16-03 Слово состояния (фиксированное)
- 16-04 Основное фактич. значение [ед. изм.]
- 16-05 Основное фактич. значение [%] (фиксированное)
- 16-10 Мощность [кВт]
- 16-11 Мощность [л.с.]
- 16-12 Напряжение двигателя
- 16-13 Частота
- 16-14 Ток двигателя
- 16-16 Крутящий момент
- 16-17 Скорость [об/мин]
- 16-18 Тепловая нагрузка двигателя
- 16-19 Датчик температуры КТУ
- 16-21 Фазовый угол
- 16-30 Напряжение цепи пост. тока
- 16-32 Энергия торможения /с
- 16-33 Энергия торможения /2 мин
- 16-34 Темп. радиатора
- 16-35 Тепловая нагрузка инвертора
- 16-38 Состояние SL контроллера
- 16-39 Температура платы управления
- 16-50 Внешнее задание
- 16-51 Импульсное задание
- 16-52 Обратная связь [ед. изм.]
- 16-53 Задание от цифрового потенциометра
- 16-60 Цифровой вход
- 16-61 Клемма 53, настройка переключателя
- 16-62 Аналоговый вход 53
- 16-63 Клемма 54, настройка переключателя
- 16-64 Аналоговый вход 54
- 16-65 Аналоговый выход 42 [мА]
- 16-66 Цифровой выход [двоичный]
- 16-67 Частотный вход № 29 [Гц]
- 16-68 Частотный вход № 33 [Гц]
- 16-69 Импульсный выход № 27 [Гц]
- 16-70 Импульсный выход № 29 [Гц]
- 16-71 Релейный выход [двоичный]
- 16-84 Слово сост. вар. связи
- 16-85 Порт ПЧ, ком. слово 1
- 16-90 Слово аварийной сигнализации

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

- 16-91 Слово аварийной сигнализации
- 2
- 16-92 Слово предупреждения
- 16-93 Слово предупреждения 2
- 16-94 Расшир. слово состояния
- 16-95 Расшир. слово состояния 2
- 34-21 Считывание PCD 1 из MCO
- 34-22 Считывание PCD 2 из MCO
- 34-23 Считывание PCD 3 из MCO
- 34-24 Считывание PCD 4 из MCO
- 34-25 Считывание PCD 5 из MCO
- 34-26 Считывание PCD 6 из MCO
- 34-27 Считывание PCD 7 из MCO
- 34-28 Считывание PCD 8 из MCO
- 34-29 Считывание PCD 9 из MCO
- 34-30 Считывание PCD 10 из MCO
- 34-40 Цифровые входы
- 34-41 Цифровые выходы
- 34-50 Фактическое положение
- 34-51 Заданное положение
- 34-52 Фактическое положение главн. устр.
- 34-53 Индексное положение подчин. устр.
- 34-54 Индексное положение главн. устр.
- 34-55 Положение кривой
- 34-56 Ошибка слежения
- 34-57 Ошибка синхронизации
- 34-58 Фактическая скорость
- 34-59 Фактическая скорость главн. устр.
- 34-60 Состояние синхронизации
- 34-61 Состояние оси
- 34-62 Состояние программы

**Функция:**

Выберите считываемые технологические данные для узла ввода/вывода, варианты 101/151. Элементы [2] и [3] этого массива могут выбираться. Элементы [0] и [1] этого массива постоянны.

**10-13 Параметр предупреждения****Диапазон:**

0 – 65535 Отсутствует \*0 Отсутствует

**Функция:**

Показывает слово предупреждения, используемое в DeviceNet. Каждому предупреждению соответствует один бит. Более подробная информация приведена в Инструкции по эксплуатации DeviceNet (MG.33.DX.YY).

**Бит:            Значение:**

0	Шина неактивна
1	Заданный перерыв связи
2	Подключение входов/выходов
3	Достигнут предел повторных попыток
4	Фактическое значение не обновлено
5	Канал CAN выключен
6	Ошибка передачи данных ввода/вывода
7	Ошибка инициализации
8	Нет питания шины
9	Шина выключена
10	Скрытая ошибка
11	Предупреждение об ошибке
12	Ошибка из-за дублирования идентификатора MAC
13	Переполнение очереди приема RX
14	Переполнение очереди передачи TX
15	Переполнение CAN

**10-14 Задание по сети****Опция:**

Только чтение с LCP

*Выкл	[0]
Вкл	[1]

**Функция:**

Выберите источник задания в вариантах 21/71 и 20/70.

Выберите *Выкл* [0] для разрешения задания через аналоговые/цифровые входы.

Выберите *Вкл* [1] для разрешения задания по шине fieldbus.

**10-15 Управление по сети****Опция:**

Только чтение с LCP

*Выкл	[0]
Вкл	[1]

**Функция:**

Выберите источник управления в вариантах 21/71 и 20/70.

Выберите *Выкл* [0] для разрешения управления через аналоговые/цифровые входы.

Выберите *Вкл* [1] для разрешения управления по шине fieldbus.

 **10-2\* COS фильтры**

Параметры для конфигурирования настроек COS-filter.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**10-20 COS фильтр 1****Диапазон:**

0 - FFFF \* FFFF

**Функция:**

Введите значение для COS фильтра 1, устанавливающее маску фильтра для слова состояния. При работе в режиме COS (Change-Of-State - изменение состояния) эта функция отфильтровывает биты слова состояния, которые не следует передавать в случае их изменения.

**10-21 COS фильтр 2****Диапазон:**

0 - FFFF \* FFFF

**Функция:**

Введите значение для COS фильтра 2, устанавливающее маску фильтра для основного фактического значения. При работе в режиме COS (Change-Of-State - изменение состояния) эта функция отфильтровывает биты основного фактического значения, которые не следует передавать в случае их изменения.

**10-22 COS фильтр 3****Диапазон:**

0 - FFFF \* FFFF

**Функция:**

Введите значение для COS фильтра 3, устанавливающее маску фильтра для PCD 3. При работе в режиме COS (Change-Of-State - изменение состояния) эта функция отфильтровывает биты PCD 3, которые не следует передавать в случае их изменения.

**10-23 COS фильтр 4****Диапазон:**

0 - FFFF \* FFFF

**Функция:**

Введите значение для COS фильтра 4, устанавливающее маску фильтра для PCD 4. При работе в режиме COS (Change-Of-State - изменение состояния) эта функция отфильтровывает биты PCD 4, которые не следует передавать в случае их изменения.

□ **10-3\* Доступ к парам.**

Группа параметров, обеспечивающая доступ к индексированным параметрам и определяющая программирование набора.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

**10-30 Индекс массива****Диапазон:**

0 - 255 Отсутствует \* 0 Отсутствует

**Функция:**

Показывает параметры массива. Этот параметр действует только, если установлен адаптер периферийной шины DeviceNet.

**10-31 Сохранение значений данных****Опция:**

* Выкл.	[0]
Сохран. редакцир. набор	[1]
Сохран. все наборы парам.	[2]

**Функция:**

Значения параметров, измененные через DeviceNet, автоматически не сохраняются в энергонезависимой памяти. Используйте этот параметр для активизации функции, которая сохраняет значения параметров в энергонезависимой памяти ЭСППЗУ, чтобы при отключении питания сохранились измененные значения параметров. Чтобы отключить функцию сохранения в энергонезависимой памяти, выберите *Выкл.* [0]. Чтобы сохранить все значения параметров активного набора в энергонезависимой памяти, выберите *Сохран. редакцир. набор* [1]. После того, как все значения будут сохранены, этот параметр возвращается в состояние "Выкл." [0]. Чтобы сохранить все значения параметров всех наборов в энергонезависимой памяти, выберите *Сохран. все наборы парам.* [2]. После того, как все значения параметров будут сохранены, этот параметр возвращается к *Выкл.* [0].

**10-32 Модификация Devicenet****Диапазон:**

0 - 65535 Отсутствует \* 0 Отсутствует

**Функция:**


Проверьте номер редакции DeviceNet. Этот параметр используется для создания файла EDS.

**10-33 Сохранять всегда****Опция:**

* Выкл.	[0]
Вкл.	[1]

**Функция:**

Для отключения функции сохранения данных в энергонезависимой памяти выберите [0].



Для сохранения по умолчанию значений параметров, полученных через DeviceNet, в энергонезависимой памяти ЭСППЗУ выберите [1].

**10-39 Параметры Devicenet F**

Массив [1000]

**Опция:**

Нет доступа с панели LCP

0 - 0

**\*0****Функция:**

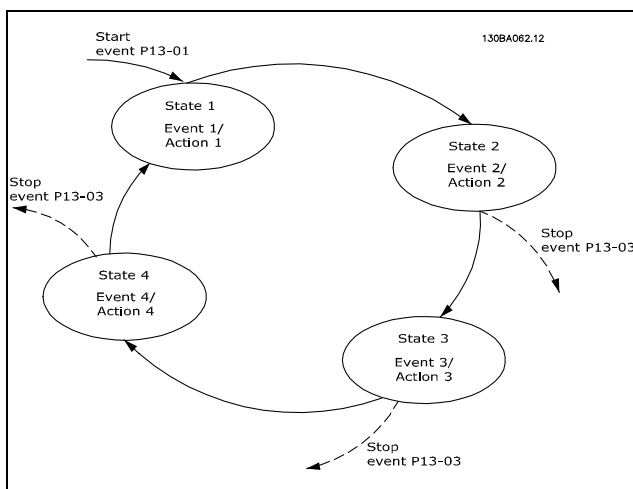
Этот параметр используется для конфигурирования привода через DeviceNet и создания EDS-файла.

## □ Параметры: программные средства

### □ 13-\*\* Программные особенности

Интеллектуальное логическое управление (SLC) – это по существу последовательность действий, определяемых пользователем (см. пар. 13-52[x]), которые выполняются SLC, когда связанное, определяемое пользователем событие (см. пар. 13-51) оценивается SLC как ИСТИНА. События и действия имеют свои номера и связываются вместе в пары. Это означает, что, когда совершается событие [0] (получает значение ИСТИНА), выполняется действие [0]. После этого анализируются состояния события [1], и, если оно оценивается как ИСТИНА, выполняется действие [1] и т.д. В каждый момент времени оценивается только одно событие. Если событие оценено как ЛОЖЬ, в течение текущего интервала контроля (в SLC) ничего не происходит и другие события не анализируются. Это значит, что когда запускается SLC, в каждом интервале контроля выполняется оценка события [0] (и только события [0]). Только если событие [0] оценивается как ИСТИНА, SLC выполняет действие [0] и запускает оценку события [1]. Можно запрограммировать от 1 до 20 событий и действий.

Когда происходит последнее событие / действие, последовательность запускается снова с события [0] / действия [0]. На рисунке показан пример с тремя событиями / действиями.



### Запуск и останов SLC.

Запуск и останов SLC могут быть выполнены путем установки в пар. 13-00 значений Вкл [1] и Выкл [0]. SLC всегда запускается из состояния

0 (в котором оно оценивает событие [0]). SLC запускается, когда событие запуска (заданное в пар. 13-01 Событие запуска) оценивается как ИСТИНА (при условии, что в пар. 13-00 установлено значение Вкл [1]). Останов SLC происходит, когда Событие останова (пар. 13-02) принимает значение ИСТИНА. Пар. 13-03 сбрасывает все параметры SLC и запускает программу с начальной позиции.

### □ 13-0\* Настройка SLC

Используйте настройки SLC для включения, выключения и сброса интеллектуального логического контроллера.

#### 13-00 Режим контроллера SL

##### Опция:

*Выкл	[0]
Вкл	[1]

##### Функция:

Выберите Вкл [1], чтобы разрешить интеллектуальное логическое управление пуском при наличии команды пуска, например, на цифровом входе.

Выберите Выкл [0] для запрета интеллектуального логического управления.

#### 13-01 Событие запуска

##### Опция:

FALSE	[0]
TRUE	[1]
Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минималн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Пониж. скорость низкая	[11]
Скорость выше макс.	[12]
ОС вне диапазона	[13]
ОС ниже мин.	[14]
ОС выше макс.	[15]
Предупр.о перегрев	[16]
Напряжение сети вне диапазона	[17]
Реверс	[18]
Предупреждение	[19]
Авар.сигнал(отключ.)	[20]
Ав.сигн.(откл.с фик)	[21]
Компаратор 0	[22]
Компаратор 1	[23]
Компаратор 2	[24]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Компаратор 3	[25]
Логич.соотношение 0	[26]
Логич.соотношение 1	[27]
Логич.соотношение 2	[28]
Логич.соотношение 3	[29]
Цифр. вход DI18	[33]
Цифр. вход DI19	[34]
Цифр. вход DI27	[35]
Цифр. вход DI29 (только FC 302)	[36]
Цифр. вход DI32	[37]
Цифр. вход DI33	[38]
Команда пуска	[39]
Привод остановлен	[40]

**Функция:**

Выберите вход логических (TRUE или FALSE) данных для активизации интеллектуального логического управления.

\*FALSE [0] (установка по умолчанию).

Ввод фиксированного значения FALSE в логическом соотношении.

TRUE [1]. Ввод фиксированного значения TRUE в логическом соотношении.

Работа [2]. См. также описание группы 5-3\*.

В диапазоне [3]. См. также описание группы 5-3\*.

На задании [4]. См. также описание группы 5-3\*.

Предел момента [5]. См. также описание группы 5-3\*.

Предел тока [6]. См. также описание группы 5-3\*.

Вне диапазона тока [7]. См. также описание группы 5-3\*.

Ток ниже минималн. [8]. См. также описание группы 5-3\*.

Ток выше макс. [9]. См. также описание группы 5-3\*.

Пониж. скорость низкая [11]. См. также описание группы 5-3\*.

Скорость выше макс. [12]. См. также описание группы 5-3\*.

Предупр.о перегрев [16]. См. также описание группы 5-3\*.

Напряжение сети вне диапазона [17]. См. также описание группы 5-3\*.

Реверс [18]. См. также описание группы 5-3\*.

Предупреждение [19]. См. также описание группы 5-3\*.

Авар.сигнал(отключ.) [20]. См. также описание группы 5-3\*.

Ав.сигн.(откл.с фик) [21]. См. также описание группы 5-3\*.

Компаратор 0 [22]. Использование результата сравнения компаратора 0 в логическом соотношении.

Компаратор 1 [23]. Использование результата сравнения компаратора 1 в логическом соотношении.

Компаратор 2 [24]. Использование результата сравнения компаратора 2 в логическом соотношении.

Компаратор 3 [25]. Использование результата сравнения компаратора 3 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 0 [26]. Использование результата логического соотношения 0 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 1 [27]. Использование результата логического соотношения 1 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 2 [28]. Использование результата логического соотношения 2 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 3 [29]. Использование результата логического соотношения 3 в логическом соотношении.

Цифр. вход DI18 [33]. Использование значения DI18 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI19 [34]. Использование значения DI19 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI27 [35]. Использование значения DI27 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI29 [36]. Использование значения DI29 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI32 [37]. Использование значения DI32 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI33 [38]. Использование значения DI33 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

**13-02 Событие останова****Опция:**

FALSE	[0]
TRUE	[1]
Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минималн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Пониж. скорость низкая	[11]
Скорость выше макс.	[12]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



ОС вне диапазона	[13]
ОС ниже мин.	[14]
ОС выше макс.	[15]
Предупр.о перегрев	[16]
Напряжение сети вне диапазона	[17]
Реверс	[18]
Предупреждение	[19]
Авар.сигнал(отключ.)	[20]
Авар. сигн. (откл. с фикс.)	[21]
Компаратор 0	[22]
Компаратор 1	[23]
Компаратор 2	[24]
Компаратор 3	[25]
Логич.соотношение 0	[26]
Логич.соотношение 1	[27]
Логич.соотношение 2	[28]
Логич.соотношение 3	[29]
Время ожид. 0 (SL)	[30]
Время ожид. 1 (SL)	[31]
Время ожид. 2 (SL)	[32]
Цифр. вход DI18	[33]
Цифр. вход DI19	[34]
Цифр. вход DI27	[35]
Цифр. вход DI29 (только FC 302)	[36]
Цифр. вход DI32	[37]
Цифр. вход DI33	[38]
Команда пуска	[39]
Привод остановлен	[40]

**Функция:**

Выберите вход логических (TRUE или FALSE) данных для активизации интеллектуального логического управления.

\*FALSE [0] (установка по умолчанию).

Ввод фиксированного значения FALSE в логическом соотношении.

TRUE [1]. Ввод фиксированного значения TRUE в логическом соотношении.

Работа [2]. См. также описание группы 5-3\*.

В диапазоне [3]. См. также описание группы 5-3\*.

На задании [4]. См. также описание группы 5-3\*.

Предел момента [5]. См. также описание группы 5-3\*.

Предел тока [6]. См. также описание группы 5-3\*.

Вне диапазона тока [7]. См. также описание группы 5-3\*.

Ток ниже минимальн. [8]. См. также описание группы 5-3\*.

Ток выше макс. [9]. См. также описание группы 5-3\*.

Пониж.скор., низкая [11]. См. также описание группы 5-3\*.

Скорость выше макс. [12]. См. также описание группы 5-3\*.

Предупр.о перегрев [16]. См. также описание группы 5-3\*.

Напр.сети вне диап. [17]. См. также описание группы 5-3\*.

Реверс [18]. См. также описание группы 5-3\*.

Предупреждение [19]. См. также описание группы 5-3\*.

Авар.сигнал(отключ.) [20]. См. также описание группы 5-3\*.

Ав.сигн.(откл.с фик) [21]. См. также описание группы 5-3\*.

Компаратор 0 [22]. Использование результата сравнения компаратора 0 в логическом соотношении.

Компаратор 1 [23]. Использование результата сравнения компаратора 1 в логическом соотношении.

Компаратор 2 [24]. Использование результата сравнения компаратора 2 в логическом соотношении.

Компаратор 3 [25]. Использование результата сравнения компаратора 3 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 0 [26]. Использование результата логического соотношения 0 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 1 [27]. Использование результата логического соотношения 1 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 2 [28]. Использование результата логического соотношения 2 в логическом соотношении.

Логич.соотношение 3 [29]. Использование результата логического соотношения 3 в логическом соотношении.

Цифр. вход DI18 [33]. Использование значения DI18 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI19 [34]. Использование значения DI19 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI27 [35]. Использование значения DI27 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI29 [36]. Использование значения DI29 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI32 [37]. Использование значения DI32 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

Цифр. вход DI33 [38]. Использование значения DI33 в логическом соотношении (высокий = TRUE).

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**13-03 Сброс SLC****Опция:**

* Не сбрасывать SLC	[0]
Сброс SLC	[1]

**Функция:**

Выберите *Сброс SLC* [1] для возврата значений всех параметров (13-\*) группы 13 к заводским установкам. Выберите *\*Не сбрасывать SLC* [0], чтобы сохранить запрограммированные настройки всех параметров (13-\*) группы 13.

□ **13-1\* Компараторы**

Компараторы используются для сравнения непрерывных переменных (выходной частоты, выходного тока, аналогового входного сигнала и т. д.) с постоянными предустановленными величинами. Компараторы выполняют сравнение один раз в каждом интервале контроля. Результат сравнения (ИСТИНА или ЛОЖЬ) используется для определения события (см. пар. 13-51) или в качестве булевой переменной в логическом соотношении (см. параметры 13-40, 13-42 и 13-44). Все параметры в этой группе параметров являются параметрами типа массива с индексами от 0 до 3. Выберите индекс 0 для программирования компаратора 0, индекс 1 для программирования компаратора 1 и т.д.

**13-10 Операнд сравнения**

Массив [4]

**Опция:**

* ЗАПРЕЩЕНО	[0]
Задание	[1]
Обратная связь	[2]
Скорость двигателя	[3]
Ток двигателя	[4]
Момент двигателя	[5]
Мощность двигателя	[6]
Напряжение двигателя	[7]
Напряжение шины постоянного тока	[8]
Тепловая нагрузка двигателя	[9]
Тепловая нагрузка VLT	[10]
Температура радиатора	[11]
Аналоговый вход AI53	[12]
Аналоговый вход AI54	[13]
Аналоговый вход AIFB10	[14]
Аналоговый вход AIS24V	[15]
Аналоговый вход AICCT	[17]
Импульсный вход FI29	[18]
Импульсный вход FI33	[19]

Номер аварийного сигнала	[20]
Счетчик А	[30]
Счетчик В	[31]

**Функция:**

Выберите переменную, которая должна контролироваться компаратором.

*\*Ложь* [0] (значение по умолчанию) вводит постоянную величину ЛОЖЬ в логическое соотношение.

*Истина* [1] вводит постоянную величину ИСТИНА в логическое соотношение.

*Работа* [2], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*В диапазоне* [3], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*На задании* [4], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Предел момента* [5], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Предел тока* [6], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Вне диапазона тока* [7], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Ток ниже миним.* [8], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Ток выше макс.* [9], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Частота ниже миним.* [11], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Частота выше макс.* [12], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Предупреждение о перегреве* [16], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Напряжение сети вне диапазона* [17], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Реверс* [18], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Предупреждение* [19], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Аварийный сигнал (отключение)* [20], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Аварийный сигнал (отключение с блокировкой)* [21], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Компаратор 0* [22]. Выход компаратора 0 используется в логическом соотношении.

*Компаратор 1* [23]. Выход компаратора 1 используется в логическом соотношении.

*Компаратор 2* [24]. Выход компаратора 2 используется в логическом соотношении.

*Компаратор 3* [25]. Выход компаратора 3 используется в логическом соотношении.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

*Логическое соотношение 0* [26]. Результат логического соотношения 0 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 1* [27]. Результат логического соотношения 1 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 2* [28]. Результат логического соотношения 2 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 3* [29]. Результат логического соотношения 3 используется в логическом соотношении.

*Цифровой вход DI18* [33] Значение цифрового входа DI18 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI19* [34] Значение цифрового входа DI19 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI27* [35] Значение цифрового входа DI27 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI29* [36] Значение цифрового входа DI29 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI32* [37] Значение цифрового входа DI32 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI33* [38] Значение цифрового входа DI33 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

**13-11 Оператор сравнения**

Массив [4]

**Опция:**

<	[0]
* ≈	[1]
>	[2]

**Функция:**

Выберите оператор, который должен использоваться при сравнении.

При выборе < [0] результат оценки есть ИСТИНА, если переменная, заданная в пар. 13-10, меньше постоянной величины, установленной в пар. 13-12. Результат есть ЛОЖЬ, если переменная в пар. 13-10 больше постоянной величины в пар. 13-12.

При выборе > [2] операция имеет логику, обратную к операции < [0].

При выборе ≈ [1] результат оценки есть ИСТИНА, если переменная, заданная в пар.

13-10, примерно равна постоянной величине, установленной в пар. 13-12.

**13-12 Величина сравнения**

Массив [4]

**Диапазон:**

-100000.000 - 100000.000 \*0.000

**Функция:**

Введите «уровень переключения» для переменной, которая контролируется данным компаратором. Это параметр типа массива, содержащий величины для сравнения в компараторах 0 ... 3.

□ **13-2\* Таймеры**

В эту группу параметров входят параметры таймеров.

Выходные сигналы *таймеров* (ИСТИНА или ЛОЖЬ) используются непосредственно для определения *события* (см. пар. 13-51) или в качестве булевых переменных в *логическом соотношении* (см. параметры 13-40, 13-42 и 13-44). Выход таймера всегда имеет значение ЛОЖЬ при его запуске некоторым действием (например, *Запуск таймера 1* [29]) и до тех пор, пока не истечет выдержка времени таймера, заданная в этом параметре. После этого его сигнал принимает значение ИСТИНА.

Все параметры в этой группе параметров являются параметрами типа массива с индексами от 0 до 2. Выберите индекс 0 для программирования таймера 0, индекс 1 для программирования таймера 1 и т.д.

**13-20 Таймер контроллера SL**

Массив [3]

**Диапазон:**

0,00 – 3600,00 с \*0,00 с

**Функция:**

Введите значение, определяющее длительность действия сигнала ЛОЖЬ на выходе программируемого таймера. Сигнал ЛОЖЬ на выходе таймера присутствует только, когда он запущен некоторой командой (например, *Запуск таймера 1* [29]), и до тех пор, пока не истечет заданная выдержка таймера.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

□ **13-4\* Правила логики**

С помощью логических операторов И, ИЛИ, НЕ можно объединять до трех булевых переменных (ИСТИНА / ЛОЖЬ) от таймеров, цифровых входов, битов состояния и событий. Выберите входные булевы данные для вычислений логических функций в параметрах 13-40, 13-42 и 13-44.

**Приоритет вычислений**

В первую очередь обрабатываются результаты из параметров 13-40, 13-41 и 13-42.

Результат вычисления (ИСТИНА / ЛОЖЬ) комбинируется со значениями параметров 13-43 и 13-44, и в соответствии с логическим соотношением получается конечный результат (ИСТИНА / ЛОЖЬ).

**13-40 Булева переменная логического соотношения 1**

Массив [4]

**Опция:**

*FALSE	[0]
TRUE	[1]
Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минималн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Вне диапазона скорости	[10]
Пониж.скор., низкая	[11]
Скорость выше макс.	[12]
ОС вне диапазона	[13]
ОС ниже миним.	[14]
ОС выше макс.	[15]
Предупреждение о перегреве	[16]
Напряжение сети вне диапазона	[17]
Реверс	[18]
Предупреждение	[19]
Аварийный сигнал (отключение)	[20]
Ав.сигн.(откл.с фик)	[21]
Компаратор 0	[22]
Компаратор 1	[23]
Компаратор 2	[24]
Компаратор 3	[25]
Логическое соотношение 0	[26]
Логическое соотношение 1	[27]
Логическое соотношение 2	[28]
Логическое соотношение 3	[29]
Время ожидания 0	[30]
Время ожидания 1	[31]

Время ожидания 2	[32]
Цифровой вход DI18	[33]
Цифровой вход DI19	[34]
Цифровой вход DI27	[35]
Цифровой вход DI29	[36]
Цифровой вход DI32	[37]
Цифровой вход DI33	[38]
Команда пуска	[39]
Привод остановлен	[40]

**Функция:**

Задайте первый булевый вход (ИСТИНА или ЛОЖЬ) для выбранного логического соотношения.

\*FALSE [0] (значение по умолчанию)

вводит постоянную величину ЛОЖЬ в логическое соотношение.

RUE [1] вводит постоянную величину ИСТИНА в логическое соотношение.

Работа [2], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

В диапазоне [3], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

На задании [4], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Предел момента [5], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Предел тока [6], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Вне диапазона тока [7], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Ток ниже минималн. [8], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Ток выше макс. [9], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Вне диапазона скорости [10], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Пониж. частота, низкая [11], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Частота выше макс. [12], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

ОС вне диапазона [13], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

ОС ниже миним. [14], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

ОС выше макс. [15], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Предупреждение о перегреве [16], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Напряжение сети вне диапазона [17], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Реверс [18], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Предупреждение [19], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

*Аварийный сигнал (отключение)* [20], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Ав.сигн.(откл.с фик)* [21], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Компаратор 0* [22]. Выход компаратора 0 используется в логическом соотношении.

*Компаратор 1* [23]. Выход компаратора 1 используется в логическом соотношении.

*Компаратор 2* [24]. Выход компаратора 2 используется в логическом соотношении.

*Компаратор 3* [25]. Выход компаратора 3 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 0* [26]. Результат логического соотношения 0 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 1* [27]. Результат логического соотношения 1 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 2* [28]. Результат логического соотношения 2 используется в логическом соотношении.

*Логическое соотношение 3* [29]. Результат логического соотношения 3 используется в логическом соотношении.

*Время ожидания 0* [30]. Выход таймера 0 используется в логическом соотношении.

*Время ожидания 1* [31]. Выход таймера 1 используется в логическом соотношении.

*Время ожидания 2* [32]. Выход таймера 2 используется в логическом соотношении.

*Цифровой вход DI18* [33] Значение цифрового входа DI18 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI19* [34] Значение цифрового входа DI19 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI27* [35] Значение цифрового входа DI27 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI29* [36] Значение цифрового входа DI29 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI32* [37] Значение цифрового входа DI32 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI33* [38] Значение цифрового входа DI33 используется в логическом соотношении (Высокий уровень = ИСТИНА).

### 13-41 Оператор логического соотношения 1

Массив [4]

#### Опция:

*Запрещено	[0]
И	[1]
Или	[2]
И не	[3]
Или не	[4]
Не и	[5]
Не или	[6]
Не и не	[7]
Не или не	[8]

#### Функция:

Выберите первый логический оператор для булевых входов из параметров 13-40 и 13-42. [13-XX] обозначает булевый вход параметров 13-\*

Выберите **ЗАПРЕЩЕНО** [0], чтобы не учитывать параметры 13-42, 13-43 и 13-44.

**И** [1] определяет логическую функцию [13-40] И [13-42].

**ИЛИ** [2] определяет логическую функцию [13-40] ИЛИ [13-42].

**И НЕ** [3] определяет логическую функцию [13-40] И НЕ [13-42].

**ИЛИ НЕ** [4] определяет логическую функцию [13-40] ИЛИ НЕ [13-42].

**НЕ И** [5] определяет логическую функцию НЕ [13-40] И [13-42].

**НЕ ИЛИ** [6] определяет логическую функцию НЕ [13-40] ИЛИ [13-42].

**НЕ И НЕ** [7] определяет логическую функцию НЕ [13-40] И НЕ [13-42].

**НЕ ИЛИ НЕ** [8] определяет логическую функцию НЕ [13-40] ИЛИ НЕ [13-42].

### 13-42 Булева переменная логического соотношения 2

Массив [4]

#### Опция:

*FALSE	[0]
TRUE	[1]
Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минималн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Вне диапазона скорости	[10]
Пониж.скор., низкая	[11]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Скорость выше макс.	[12]	параметрами 13-40, 13-41 и 13-42, и булевого
ОС вне диапазона	[13]	входа согласно пар. 13-42.
ОС ниже миним.	[14]	[13-44] обозначает булевый вход пар. 13-44.
ОС выше макс.	[15]	[13-40/13-42] обозначает булевый вход,
Предупреждение о перегреве	[16]	определяемый в соответствии с параметрами
Напряжение сети вне диапазона	[17]	13-40, 13-41 и 13-42. ЗАПРЕЩЕНО [0] (заводская
Реверс	[18]	установка). Выберите этот вариант, чтобы
Предупреждение	[19]	не учитывать пар. 13-44.
Аварийный сигнал (отключение)	[20]	<i>И</i> [1] определяет логическую функцию
Ав.сигн.(откл.с фикс)	[21]	[13-40/13-42] <i>И</i> [13-44].
Компаратор 0	[22]	<i>ИЛИ</i> [2] определяет логическую функцию
Компаратор 1	[23]	[13-40/13-42] <i>ИЛИ</i> [13-44].
Компаратор 2	[24]	<i>И НЕ</i> [3] определяет логическую функцию
Компаратор 3	[25]	[13-40/13-42] <i>И НЕ</i> [13-44].
Логическое соотношение 0	[26]	<i>ИЛИ НЕ</i> [4] определяет логическую функцию
Логическое соотношение 1	[27]	[13-40/13-42] <i>ИЛИ НЕ</i> [13-44].
Логическое соотношение 2	[28]	<i>НЕ И</i> [5] определяет логическую функцию
Логическое соотношение 3	[29]	<i>НЕ</i> [13-40/13-42] <i>И</i> [13-44].
Время ожидания 0	[30]	<i>НЕ ИЛИ</i> [6] определяет логическую функцию
Время ожидания 1	[31]	<i>НЕ</i> [13-40/13-42] <i>ИЛИ</i> [13-44].
Время ожидания 2	[32]	<i>НЕ И НЕ</i> [7] определяет логическую функцию
Цифровой вход DI18	[33]	<i>НЕ</i> [13-40/13-42] <i>И НЕ</i> [13-44].
Цифровой вход DI19	[34]	<i>НЕ ИЛИ НЕ</i> [8] определяет логическую функцию
Цифровой вход DI27	[35]	<i>НЕ</i> [13-40/13-42] <i>ИЛИ НЕ</i> [13-44].
Цифровой вход DI29	[36]	
Цифровой вход DI32	[37]	
Цифровой вход DI33	[38]	
Команда пуска	[39]	
Привод остановлен	[40]	

**Функция:**

Задайте второй булевый вход (ИСТИНА или ЛОЖЬ) для выбранного логического соотношения. Подробнее - см. пар. 13-40.

**13-43 Оператор логического соотношения 2**

Массив [4]

**Опция:**

*Запрещено	[0]
И	[1]
Или	[2]
И не	[3]
Или не	[4]
Не и	[5]
Не или	[6]
Не и не	[7]
Не или не	[8]

**Функция:**

Выберите второй логический оператор, который должен использоваться для булевого входа, определяемого в соответствии с

**13-44 Булева переменная логического соотношения 3**

Массив [4]

**Опция:**

*FALSE	[0]
TRUE	[1]
Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минимальн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Вне диапазона скорости	[10]
Пониж.скор., низкая	[11]
Скорость выше макс.	[12]
ОС вне диапазона	[13]
ОС ниже миним.	[14]
ОС выше макс.	[15]
Предупреждение о перегреве	[16]
Напряжение сети вне диапазона	[17]
Реверс	[18]
Предупреждение	[19]
Аварийный сигнал (отключение)	[20]
Ав.сигн.(откл.с фикс)	[21]
Компаратор 0	[22]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



Компаратор 1	[23]	Компаратор 1	[23]
Компаратор 2	[24]	Компаратор 2	[24]
Компаратор 3	[25]	Компаратор 3	[25]
Логическое соотношение 0	[26]	Логическое соотношение 0	[26]
Логическое соотношение 1	[27]	Логическое соотношение 1	[27]
Логическое соотношение 2	[28]	Логическое соотношение 2	[28]
Логическое соотношение 3	[29]	Логическое соотношение 3	[29]
Время ожидания 0	[30]	Время ожидания 0	[30]
Время ожидания 1	[31]	Время ожидания 1	[31]
Время ожидания 2	[32]	Время ожидания 2	[32]
Цифровой вход DI18	[33]	Цифровой вход DI18	[33]
Цифровой вход DI19	[34]	Цифровой вход DI19	[34]
Цифровой вход DI27	[35]	Цифровой вход DI27	[35]
Цифровой вход DI29	[36]	Цифровой вход DI29	[36]
Цифровой вход DI32	[37]	Цифровой вход DI32	[37]
Цифровой вход DI33	[38]	Цифровой вход DI33	[38]
Команда пуска	[39]	Команда пуска	[39]
Привод остановлен	[40]	Привод остановлен	[40]

**Функция:**

Задайте третий булевый вход (ИСТИНА или ЛОЖЬ) для выбранного логического соотношения.

□ **13-5\* Состояния**

Параметры для программирования интеллектуального логического контроллера.

**13-51 Событие контроллера SL**

Массив [20]

**Опция:**

*FALSE	[0]
TRUE	[1]
Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минималн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Вне диапазона скорости	[10]
Пониж.скор., низкая	[11]
Скорость выше макс.	[12]
ОС вне диапазона	[13]
ОС ниже миним.	[14]
ОС выше макс.	[15]
Предупреждение о перегреве	[16]
Напряжение сети вне диапазона	[17]
Ревёрс	[18]
Предупреждение	[19]
Аварийный сигнал (отключение)	[20]
Ав.сигн.(откл.с фик)	[21]
Компаратор 0	[22]

**Функция:**

Выберите булевый вход (ИСТИНА или ЛОЖЬ) для определения события интеллектуального логического контроллера.

\*FALSE [0] вводит в событие постоянное значение ЛОЖЬ.

TRUE [1] вводит в событие постоянное значение ИСТИНА.

Работа [2], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

В диапазоне [3], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

На задании [4], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Предел момента [5], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Предел тока [6], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Вне диапазона тока [7], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Ток ниже минималн. [8], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Ток выше макс. [9], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Вне диапазона скорости [10], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Повыш. частота, низкая [11], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

Частота ниже макс. [12], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

ОС вне диапазона [13], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

ОС ниже миним. [14], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

*ОС выше макс.* [15], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Предупреждение о перегреве* [16], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Напряжение сети вне диапазона* [17], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Реверс* [18], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Предупреждение* [19], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Аварийный сигнал (отключение)* [20], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Ав.сигн.(откл.с фик)* [21], подробнее - см. группу параметров 5-3\*.

*Компаратор 0* [22]. Выход компаратора 0 используется в событии.

*Компаратор 1* [23]. Выход компаратора 1 используется в событии.

*Компаратор 2* [24]. Выход компаратора 2 используется в событии.

*Компаратор 3* [25]. Выход компаратора 3 используется в событии.

*Логическое соотношение 0* [26]. Результат логического соотношения 0 используется в событии.

*Логическое соотношение 1* [27]. Результат логического соотношения 1 используется в событии.

*Логическое соотношение 2* [28]. Результат логического соотношения 2 используется в событии.

*Логическое соотношение 3* [29]. Результат логического соотношения 3 используется в событии.

*Время ожидания 0* [30]. Выход таймера 0 используется в событии.

*Время ожидания 1* [31]. Выход таймера 1 используется в событии.

*Время ожидания 2* [32]. Выход таймера 2 используется в событии.

*Цифровой вход DI18* [33] Значение цифрового входа DI18 используется в событии (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI19* [34] Значение цифрового входа DI19 используется в событии (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI27* [35] Значение цифрового входа DI27 используется в событии (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI29* [36] Значение цифрового входа DI29 используется в событии (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI32* [37] Значение цифрового входа DI32 используется в событии (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Цифровой вход DI33* [38] Значение цифрового входа DI33 используется в событии (Высокий уровень = ИСТИНА).

*Команда пуска* [39] Это событие ИСТИНА, если преобразователь частоты запускается любым способом (через цифровой вход, по периферийной шине или как-либо иначе).

*Привод остановлен* [40] Это событие ИСТИНА, если преобразователь частоты выключается любым способом (через цифровой вход, по периферийной шине или как-либо иначе).

**13-52 Действие контроллера SL**

Массив [20]

**Опция:**

* Запрещено	[0]
Нет действия	[1]
Выбор набора 0	[2]
Выбор набора 1	[3]
Выбор набора 2	[4]
Выбор набора 3	[5]
Выбор предустановленного задания 0	[10]
Выбор предустановленного задания 1	[11]
Выбор предустановленного задания 2	[12]
Выбор предустановленного задания 3	[13]
Выбор предустановленного задания 4	[14]
Выбор предустановленного задания 5	[15]
Выбор предустановленного задания 6	[16]
Выбор предустановленного задания 7	[17]
Выбор изменения скорости 1	[18]
Выбор изменения скорости 2	[19]
Выбор изменения скорости 3	[20]
Выбор изменения скорости 4	[21]
Рабочий режим	[22]
Пуск в обратном направлении	[23]
Останов	[24]
Быстрый останов	[25]
Останов постоянным током	[26]
Останов выбегом	[27]
Зафиксировать выход	[28]
Запуск таймера 0	[29]
Запуск таймера 1	[30]
Запуск таймера 2	[31]
Установить низк. уровень на дискр. вых. А	[32]
Установить низк. уровень на дискр. вых. В	[33]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



Установить низк. уровень на дискр. вых. С	[34]
Установить низк. уровень на дискр. вых. D	[35]
Установить низк. уровень на дискр. вых. E	[36]
Установить низк. уровень на дискр. вых. F	[37]
Установить высок. уровень на дискр. вых. A	[38]
Установить высок. уровень на дискр. вых. B	[39]
Установить высок. уровень на дискр. вых. C	[40]
Установить высок. уровень на дискр. вых. D	[41]
Установить высок. уровень на дискр. вых. E	[42]
Установить высок. уровень на дискр. вых. F	[43]
Сброс счетчика A	[60]
Сброс счетчика B	[61]

**Функция:**

Выберите действие, соответствующее событию SLC. Действия выполняются, когда соответствующее событие (определяемое в пар. 13-51) оценивается как истинное. Возможен выбор следующих действий.

\*ЗАПРЕЩЕНО [0]

Нет действия [1].

*Выбор набора 1* [2] – заменяет действующий набор параметров (пар. 0-10) на «1».

*Выбор набора 2* [3] – заменяет действующий набор параметров (пар. 0-10) на «2».

*Выбор набора 3* [4] – заменяет действующий набор параметров (пар. 0-10) на «3».

*Выбор набора 4* [5] – заменяет действующий набор параметров (пар. 0-10) на «4».

При замене набора параметров происходит объединение с другими командами изменения набора, поступающими с цифровых входов или по шине fieldbus.

*Выбор предустановленного задания 0* [10] – обеспечивает выбор предустановленного задания 0.

*Выбор предустановленного задания 1* [11] – обеспечивает выбор предустановленного задания 1.

*Выбор предустановленного задания 2* [12] – обеспечивает выбор предустановленного задания 2.

*Выбор предустановленного задания 3* [13] – обеспечивает выбор предустановленного задания 3.

*Выбор предустановленного задания 4* [14] – обеспечивает выбор предустановленного задания 4.

*Выбор предустановленного задания 5* [15] – обеспечивает выбор предустановленного задания 5.

*Выбор предустановленного задания 6* [16] – обеспечивает выбор предустановленного задания 6.

*Выбор предустановленного задания 7* [17] – обеспечивает выбор предустановленного задания 7. При изменении действующего предустановленного задания происходит объединение с другими командами изменения предустановленного задания, поступающими как с цифрового входа, так и по шине fieldbus.

*Выбор изменения скорости 1* [18] – обеспечивает выбор характеристики изменения скорости 1.

*Выбор изменения скорости 2* [19] – обеспечивает выбор характеристики изменения скорости 2.

*Выбор изменения скорости 3* [20] – обеспечивает выбор характеристики изменения скорости 3.

*Выбор изменения скорости 4* [21] – обеспечивает выбор характеристики изменения скорости 4.

*Рабочий режим* [22] – на преобразователь частоты подается команда пуска.

*Пуск в обратном направлении* [23] – на преобразователя частоты подается команда пуска для вращения двигателя в обратном направлении.

*Останов* [24] – на преобразователь частоты подается команда останова.

*Быстрый останов* [25] – на преобразователь частоты подается команда быстрого останова.

*Останов постоянным током* [26] – на преобразователь частоты подается команда останова двигателя с торможением постоянным током.

*Останов выбегом* [27] – преобразователь частоты сразу же переходит в режим останова двигателя выбегом.

Все команды останова, включая команду останова выбегом, выключают SLC.

*Зафиксировать выход* [28] – обеспечивает фиксацию выходной частоты преобразователя частоты.

*Запуск таймера 0* [29] – запускает таймер 0, подробнее - см. пар. 13-20.

*Запуск таймера 1* [30] – запускает таймер 1, подробнее - см. пар. 13-20.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

*Запуск таймера 2 [31]* – запускает таймер 2, подробнее - см. пар. 13-20.

*Установить низк. уровень на дискр. вых. А [32]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 1`, имеет низкий уровень (выключен).

*Установить низк. уровень на дискр. вых. В [33]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 2`, имеет низкий уровень (выключен).

*Установить низк. уровень на дискр. вых. С [34]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 3`, имеет низкий уровень (выключен).

*Установить низк. уровень на дискр. вых. D [35]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 4`, имеет низкий уровень (выключен).

*Установить низк. уровень на дискр. вых. E [36]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 5`, имеет низкий уровень (выключен).

*Установить низк. уровень на дискр. вых. F [37]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 6`, имеет низкий уровень (выключен).

*Установить высок. уровень на дискр. вых. А [38]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 1`, имеет высокий уровень (включен).

*Установить высок. уровень на дискр. вых. В [39]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 2`, имеет высокий уровень (включен).

*Установить высок. уровень на дискр. вых. С [40]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 3`, имеет высокий уровень (включен).

*Установить высок. уровень на дискр. вых. D [41]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 4`, имеет высокий уровень (включен).

*Установить высок. уровень на дискр. вых. E [42]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 5`, имеет высокий уровень (включен).

*Установить высок. уровень на дискр. вых. F [43]* – любой выбранный выход, ассоциируемый с `цифровым выходом 6`, имеет высокий уровень (включен).

*Сброс счетчика А [60]* – обеспечивает сброс счетчика А в ноль.

*Сброс счетчика В [61]* – обеспечивает сброс счетчика В в ноль.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: специальные функции

### □ 14-\*\* Специальные функции

Группа параметров для конфигурирования специальных функций преобразователя частоты.

### □ 14-0\* Коммутатор инвертора

Параметры для конфигурирования коммутации инвертора.

#### 14-00 Модель коммутации

##### Опция:

60 AVM	[0]
*SFAVM	[1]

##### Функция:

Выберите модель коммутации 60°, AVM или SFAVM.

#### 14-01 Частота коммутации

##### Опция:

1,0 кГц	[0]
1,5 кГц	[1]
2,0 кГц	[2]
2,5 кГц	[3]
3,0 кГц	[4]
3,5 кГц	[5]
4,0 кГц	[6]
5,0 кГц	[7]
6,0 кГц	[8]
7,0 кГц	[9]
8,0 кГц	[10]
10,0 кГц	[11]
12,0 кГц	[12]
14,0 кГц	[13]
16,0 кГц	[14]

##### Функция:

Выберите частоту коммутации инвертора. Изменение частоты коммутации может способствовать снижению акустического шума двигателя.



##### Внимание!:

Не допускается, чтобы выходная частота преобразователя частоты превышала 1/10 частоты коммутации.

При вращении двигателя регулируйте частоту коммутации в пар. 4-11, пока не достигнете минимально возможного шума двигателя. См. также пар. 14-00 и раздел *Снижение номинальных параметров*.



##### Внимание!:

При частотах коммутации, превышающих 5,0 кГц, происходит автоматическое снижение максимальной выходной мощности преобразователя частоты.

#### 14-03 Сверхмодуляция

##### Опция:

Выкл	[0]
*Вкл	[1]

##### Функция:

Выберите *Вкл* [1] для подключения функции перемодуляции выходного напряжения с целью получения выходного напряжения, на 15% превышающего напряжение сети. Выберите *Выкл* [0] для исключения перемодуляции выходного напряжения, что позволяет избежать пульсаций момента на валу двигателя. Эта особенность может быть полезна при использовании привода, например, в шлифовальных станках.

#### 14-04 Случайная частота ШИМ

##### Опция:

*Выкл	[0]
Вкл	[1]

##### Функция:

Выберите *Вкл* [1] для преобразования акустического коммутационного шума двигателя с явно слышимым звуком в слабо различимый «белый» шум. Это достигается за счет небольшого случайного изменения синхронизации фазы широтно-модулированных выходных импульсов. Выберите *Выкл* [0], если подавление акустического коммутационного шума двигателя не требуется.

### □ 14-1\* Вкл./выкл. сети

Параметры для конфигурирования контроля и управления в случае отказа питающей сети.

#### 14-12 Функция при асимметрии сети

##### Опция:

*Отключение	[0]
Предупреждение	[1]
Запрещено	[2]

##### Функция:

В случае обнаружения приводом значительной асимметрии напряжений сети:

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Выберите *Отключение* [0] для отключения преобразователя частоты;  
 Выберите *Предупреждение* [1] для выдачи предупреждения или  
 Выберите *Запрещено* [2], если не требуется никаких действий.

Работа при значительной асимметрии сети снижает срок службы двигателя. Условия работы считаются жесткими, если двигатель работает постоянно вблизи номинальной нагрузки (например, в насосе или вентиляторе при скорости, близкой к номинальной).

□ **14-2\* Сброс отключения**

Параметры для конфигурирования управления автоматическим сбросом, управления специальным отключением и самотестирования или инициализации платы управления.

**14-20 Режим сброса****Опция:**

*Сброс вручную	[0]
Автосброс x 1	[1]
Автосброс x 2	[2]
Автосброс x 3	[3]
Автосброс x 4	[4]
Автосброс x 5	[5]
Автосброс x 6	[6]
Автосброс x 7	[7]
Автосброс x 8	[8]
Автосброс x 9	[9]
Автосброс x 10	[10]
Автосброс x 15	[11]
Автосброс x 20	[12]
Беск.число автосбр.	[13]

**Функция:**

Выберите функцию сброса после отключения. После сброса возможен перезапуск преобразователя частоты.  
 Выберите *Сброс вручную* [0] для выполнения сброса с помощью кнопки [RESET] или через цифровые входы.  
 Выберите *Автосброс x 1...x 20* [1]-[12] для выполнения от одной до двадцати попыток автоматического сброса после отключения.  
 Выберите *Бесконечное число автосбросов* [13] для выполнения повторяющихся попыток автоматического сброса после отключения без ограничения их числа.

**Внимание!:**

Если заданное число попыток АВТОМАТИЧЕСКОГО СБРОСА достигнуто в течение 10 минут, преобразователь частоты переходит в режим сброса вручную [0]. После выполнения ручного сброса пар. 14-20 возвращается к ранее выбранному значению. Если в течение 10 минут заданное число попыток АВТОМАТИЧЕСКОГО СБРОСА не было выполнено или был осуществлен ручной сброс, внутренний счетчик АВТОМАТИЧЕСКИХ СБРОСОВ возвращается в нулевое состояние.

Двигатель может запуститься без предупреждения.

**14-21 Время автоматического перезапуска****Диапазон:**

0 – 600 с \*10 с

**Функция:**

Введите время между отключением и запуском режима автоматического сброса. Этот параметр действует, если пар. 14-20 имеет значение *Автосброс* [1] - [13].

**14-22 Режим работы****Опция:**

*Обычная работа	[0]
Проверка платы управления	[1]
Инициализация	[2]

**Функция:**

С помощью этого параметра можно установить обычный режим работы, выполнить проверки или инициализировать все параметры, за исключением параметров 15-03, 15-04 и 15-05. Эта функция действует только в случае выключения и повторного включения питания преобразователя частоты.  
 Выберите *Обычная работа* [0] для работы преобразователя частоты совместно с двигателем в обычном режиме в выбранной системе.  
 Выберите *Проверка платы управления* [1] для проверки аналоговых и цифровых входов и выходов и напряжения управления +10 В. Проверка требует наличия контрольного разъема с внутренними соединениями. Для проверки платы управления выполните следующие операции.

1. Выберите *Проверка платы управления* [1].
2. Отключите сетевое питание и подождите, пока погаснет подсветка дисплея.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

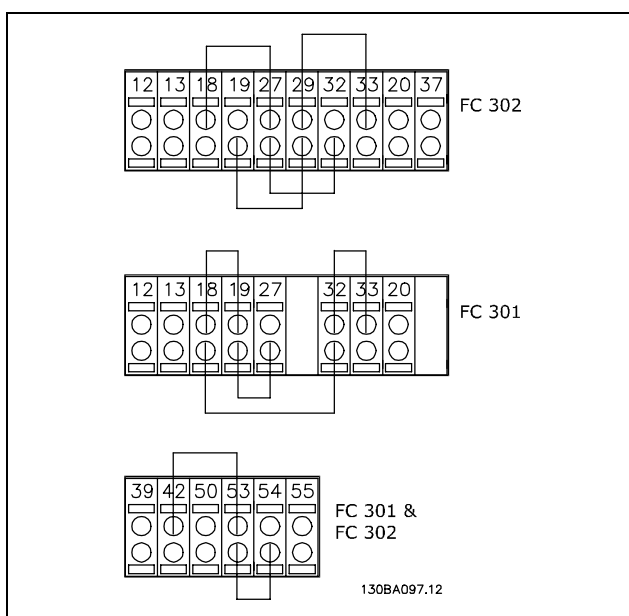
3. Установите переключатели S201 (A53) и S202 (A54) в положение «ВКЛ» / I.
4. Вставьте вилку контрольного разъема (см. ниже).
5. Включите сетевое питания.
6. Выполните различные проверки.
7. Результаты отображаются на дисплее местной панели управления, и преобразователь частоты переходит в непрерывный цикл проверки.
8. Параметр 14-22 автоматически принимает значение Обычная работа. Выключите и включите питание для запуска обычного режима работы после проверки платы управления.

**Если проверка успешна,**

на местной панели управления появляется сообщение: Плата управления в норме. Отключите сетевое питание и снимите вилку контрольного разъема. На плате управления загорится зеленый светодиод.

**Если проверка не удалась,**

на местной панели управления появляется сообщение: Неисправность ввода/вывода платы управления. Замените преобразователь частоты или плату управления. На плате управления включается красный светодиод. Контрольные разъемы (соедините следующие выводы): 18 - 27 - 32; 19 - 29 - 33; 42 - 53 - 54



Выберите *Инициализация* [2] для приведения всех параметров, кроме параметров 15-03, 15-04 и 15-05, к значению по умолчанию. Переустановка преобразователя частоты произойдет при следующей подаче питания. Пар. 14-22 также возвращается к значению по умолчанию *Обычная работа* [0].

**14-25 Задержка отключения при предельном моменте****Опция:**

0 - 60 с \* 60 с

**Функция:**

Введите задержку отключения при предельном моменте в секундах. Когда выходной момент достигает предельных значений (параметры 4-16 и 4-17), включается предупреждение. Если предупреждение о предельном моменте действует в течение заданного в этом параметре времени, преобразователь частоты отключается. Выключите задержку отключения, установив параметр равным 60 с = Выкл. При этом контроль перегрева преобразователя частоты сохраняется.

**14-26 Зад. отк. при неисп. инв.****Опция:**

0 - 30 с \* 5 с

**Функция:**

Если преобразователь частоты регистрирует превышение напряжения в течение заданного времени, то через заданное время происходит отключение.

□ **14-3\* Регулятор пределов тока**

Особенностью преобразователей частоты серии FC 300 является встроенный регулятор предела по току, который вступает в действие, когда ток двигателя и, следовательно, крутящий момент оказываются выше пределов по моменту, установленных в параметрах 4-16 и 4-17. Когда привод достигает предела по току в двигательном режиме или в режиме рекуперации, преобразователь стремится как можно скорее уменьшить крутящий момент, чтобы он стал ниже установленных пределов по крутящему моменту без потери управления двигателем. Пока действует регулятор тока, преобразователь частоты может быть остановлен только путем установки цифрового входа на значение *Выбег, инверсный* [2] или *Выбег и сброс, инверсный* [3]. Сигнал на клеммах от 18 до 33 не будет

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

действовать до тех пор, пока преобразователь частоты не выйдет из зоны предела по току. При установке цифрового входа в режим *Выбег, инверсный* [2] или *Выбег и сброс, инверсный* [3] двигатель не использует время замедления, поскольку привод находится в режиме выбега. Если необходим быстрый останов, используется функция механического торможения наряду с внешним электромеханическим тормозом, предусмотренным при данном применении.

**14-30 Регул-р предела по току, пропорц.усил****Опция:**

0 - 500 % \*100 %

**Функция:**

Введите значение усиления пропорционального звена регулятора предельного тока. При большом усилении повышается быстродействие регулятора. Слишком высокое усиление приводит к неустойчивости регулятора.

**14-31 Регул-р предела по току, время интегр.****Опция:**

0,002 - 2,000 с \*0,020 с

**Функция:**

Управляет временем интегрирования при регулировании с ограничением тока. Установка более низкого значения вызывает более быструю реакцию. Установка слишком малого значения приводит к неустойчивому регулированию.

□ **14-4\* Опт. энергопотр.**

Параметры для регулировки уровня оптимизации энергии как в режиме изменяющегося крутящего момента (VT), так и в режиме автоматической оптимизации энергопотребления (АОЭ).

**14-40 Уровень изменяющ. крут. момента****Диапазон:**

40 - 90 % \*66%

**Функция:**

Введите уровень намагничивания двигателя на малых оборотах. Выбор низкого значения уменьшает потери энергии в двигателе, одновременно уменьшая нагрузочную способность. Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

**14-41 Мин. намагничивание АОЭ****Диапазон:**

40 - 75 % \*40%

**Функция:**

Введите минимально допустимое намагничивание для автоматической оптимизации энергопотребления. Выбор низкого значения уменьшает потери энергии в двигателе, одновременно уменьшая стойкость к внезапным изменениям нагрузки.

**14-42 Мин. частота АОЭ****Диапазон:**

5 - 40 Гц \*10 Гц

**Функция:**

Введите минимальную частоту, при которой действует автоматическая оптимизация энергопотребления (АОЭ).

**14-43 Cos phi двигателя****Диапазон:**

0,40 - 0,95 Отсутствует \*0,66 Отсутствует

**Функция:**

Уставка для Cos(phi) (cos φ) автоматически задается таким образом, чтобы были обеспечены оптимальные характеристики автоматической оптимизации энергопотребления. Обычно этот параметр изменяться не должен. Однако в некоторых ситуациях может потребоваться ввести новое значение для тонкой настройки.

□ **14-5\* Окружающая среда**

Чтобы обеспечить соответствие преобразователя частоты требованиям стандартов по ЭМС, установите эти параметры на значение *Вкл.* [1]. Если преобразователь частоты питается от изолированной сети (сети IT), выберите *Выкл.* [0].

**14-50 Фильтр ВЧ-помех 1****Опция:**

Выкл	[0]
*Вкл	[1]

**Функция:**

Выберите *Вкл* [1], чтобы обеспечить соответствие преобразователя частоты требованиям стандартов ЭМС. Значение *Выкл* [0] выбирается только в том случае, когда преобразователь частоты питается от изолированной сети, т.е. от сети

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

с изолирующим трансформатором (IT). В этом режиме внутренние конденсаторы защиты от ВЧ-помех (конденсаторы фильтра) между шасси и цепью сетевого фильтра ВЧ-помех отключаются во избежание повреждения промежуточной цепи и для уменьшения емкостных токов утечек на землю (согласно стандарту IEC 61800-3). Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**14-52 Упр. вентилятором****Опция:**

*Автомат.	[0]
При 50 %	[1]
При 75 %	[2]
При 100 %	[3]

**Функция:**

Выберите минимальную скорость внутреннего вентилятора.

Выберите *Автомат.* [0], чтобы вентилятор работал при внутренней температуре преобразователя частоты в диапазоне от 35 и приблизительно до 55 °С. При температуре 35 °С вентилятор будет работать на низкой скорости, а при температуре около 55 °С – на полной скорости.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Параметры: информация о приводе

### □ 15-\*\* Рабочие данные

Группа параметров, содержащих информацию о преобразователе частоты, в частности, рабочие характеристики, конфигурацию аппаратных средств и версии программного обеспечения.

### □ 15-0\* Рабочие данные

Группа параметров, содержащая рабочие данные, например время работы в часах, счетчики киловатт-часов, количество включений питания и т.п.

#### 15-00 Время работы в часах

##### Диапазон:

0 - 2147483647 ч \* 0 ч

##### Функция:

Показывает, сколько часов проработал преобразователь частоты. Эта величина сохраняется при выключении преобразователя частоты.

#### 15-01 Нарботка в часах

##### Диапазон:

0 - 2147483647 ч \* 0 ч

##### Функция:

Показывает, сколько часов проработал двигатель. Сброс счетчика производится в пар. 15-07. Эта величина сохраняется при выключении преобразователя частоты.

#### 15-02 Счетчик кВтч

##### Диапазон:

0 - 2147483647 кВтч \* 0 кВтч

##### Функция:

Показывает потребление энергии от сети в кВтч, усредняя значение за 1 час. Сброс счетчика производится в пар. 15-06.

#### 15-03 Количество включений питания

##### Диапазон:

0 - 2147483647 \* 0

##### Функция:

Показывает, сколько раз на преобразователь частоты подавалось питание.

#### 15-04 Количество перегревов

##### Диапазон:

0 - 65535 \* 0

##### Функция:

Показывает число отказов, связанных с перегревом преобразователя частоты.

#### 15-05 Кол-во перенапряжений

##### Диапазон:

0 - 65535 \* 0

##### Функция:

Показывает число перенапряжений, которые имели место в преобразователе частоты.

#### 15-06 Сброс счетчика кВтч

##### Опция:

\* Не сбрасывать [0]  
Сброс счетчика [1]

##### Функция:

Выберите *Сброс счетчика* [1] и нажмите [OK] для сброса счетчика кВтч в ноль (см. пар. 15-02). Этот параметр не может быть выбран через последовательный порт RS 485. Выберите *Не сбрасывать* [0], если сброс счетчика кВтч не требуется.



##### Внимание!:

Сброс выполняется при нажатии кнопки [OK].

#### 15-07 Сброс счетчика наработки

##### Опция:

\* Не сбрасывать [0]  
Сброс счетчика [1]

##### Функция:

Выберите *Сброс счетчика* [1] и нажмите [OK] для сброса счетчика наработки в ноль (см. пар. 15-01). Этот параметр не может быть выбран через последовательный порт RS 485. Выберите *Не сбрасывать* [0], если сброс счетчика наработки не требуется.

### □ 15-1\* Настр. рег. данных

Функция регистрации данных позволяет регистрировать данные, поступающие от не нескольких источников (до четырех) (пар. 15-10) с индивидуальными скоростями (пар. 15-11). Для того, чтобы при определенных условиях запускать и останавливать регистрацию,

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

используются событие срабатывания (пар. 15-12) и окно (пар. 15-14).

**15-10 Источник регистрации**

Массив [4]

**Опция:**

Нет

- 16-00 Командное слово
- 16-01 Задание [ед. изм.]
- 16-02 Задание %
- 16-03 Слово состояния
- 16-10 Мощность [кВт]
- 16-11 Мощность [л.с.]
- 16-12 Напряжение двигателя
- 16-13 Частота
- 16-14 Ток двигателя
- 16-16 Крутящий момент
- 16-17 Скорость [об/мин]
- 16-18 Тепловая нагрузка двигателя
- 16-30 Напряжение цепи пост. тока
- 16-32 Энергия торможения /с
- 16-33 Энергия торможения /2 мин
- 16-34 Температура радиатора
- 16-35 Тепловая нагрузка инвертора
- 16-50 Внешнее задание
- 16-51 Импульсное задание
- 16-52 Обратная связь [ед. изм.]
- 16-60 Цифровой вход
- 16-62 Аналоговый вход 53
- 16-64 Аналоговый вход 54
- 16-65 Аналоговый выход 42 [мА]
- 16-66 Цифровой выход [двоичный]
- 16-90 Слово аварийной сигнализации
- 16-92 Слово предупреждения
- 16-94 Расшир. слово состояния

**Функция:**

Выберите, какие переменные следует регистрировать.

**15-11 Интервал регистрации****Диапазон:**

1 - 86400000 мс \*1 мс

**Функция:**

Введите интервал в миллисекундах между каждой выборкой каждой регистрируемой переменной.

**15-12 Событие срабатывания****Опция:**

- \*FALSE [0]
- TRUE [1]

Работа	[2]
В диапазоне	[3]
На задании	[4]
Предел момента	[5]
Предел тока	[6]
Вне диапазона тока	[7]
Ток ниже минималн.	[8]
Ток выше макс.	[9]
Вне диапазона скорости	[10]
Пониж. скорость низкая	[11]
Скорость выше макс.	[12]
ОС вне диапазона	[13]
ОС ниже миним	[14]
ОС выше макс.	[15]
Предупр. о перегреве	[16]
Напряжение сети вне диапазона	[17]
Реверс	[18]
Предупреждение	[19]
Авар.сигнал(отключ.)	[20]
Ав.сигн.(откл.с фик)	[21]
Компаратор 0	[22]
Компаратор 1	[23]
Компаратор 2	[24]
Компаратор 3	[25]
Логич.соотношение 0	[26]
Логич.соотношение 1	[27]
Логич.соотношение 2	[28]
Логич.соотношение 3	[29]
Цифр. вход DI18	[33]
Цифр. вход DI19	[34]
Цифр. вход DI27	[35]
Цифр. вход DI29 (только FC 302)	[36]
Цифр. вход DI32	[37]
Цифр. вход DI33	[38]

**Функция:**

Выберите событие срабатывания. Когда происходит событие срабатывания, накладывается окно для фиксации журнала регистрации. Затем журнал будет сохранять заданный процент выборок до появления события срабатывания (параметр 15-14).

**15-13 Режим регистрации****Опция:**

- \*Пост. регистрация [0]
- Регистр. при срабатывании [1]

**Функция:**

Для непрерывной регистрации выберите *Пост. регистрация* [0].

Чтобы запускать и останавливать регистрацию при определенных условиях, используя

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

параметры 15-12 и 15-14, выберите *Регистр. при срабатывании* [1].

### 15-14 Кол-во событий перед срабатыванием

#### Диапазон:

0 - 100 Отсутствует \*50 Отсутствует

#### Функция:

Перед событием срабатывания, которое должно сохраняться в журнале, введите процент всех выборок. См. также параметры 15-12 и 15-13.

### □ 15-2\* Журнал регистрации

С помощью параметров массива в этой группе параметров просмотрите до 50 зарегистрированных информационных элементов. Для всех параметров этой группы элемент [0] является самым близким по времени, а элемент [49] содержит самую старую информацию. Данные регистрируются при появлении каждого *события* (не путать с событиями SLC). В данном случае *события* определяются как изменение в одной из следующих областей:

1. Цифровой вход
2. Цифровые выходы (в этой версии программного обеспечения не контролируются)
3. Слово предупреждения
4. Слово аварийной сигнализации
5. Слово состояния
6. Командное слово
7. Расширенное слово состояния

*События* регистрируются с указанием значения и момента времени в миллисекундах. Интервал времени между двумя событиями зависит от того, как часто происходят *события* (не более одного раза за каждый период сканирования). Данные регистрируются непрерывно, но если происходит событие, журнал сохраняется, и значения можно просмотреть на дисплее. Эта возможность полезна, например, при проведении операций обслуживания после отключения. Просмотрите хронологический журнал, содержащийся в этом параметре, через порт последовательной связи или на дисплее.

### 15-20 Журнал регистрации: Событие

Массив [50]

#### Диапазон:

0 - 255 \*0

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

#### Функция:

Показывает тип события для зарегистрированных событий.

### 15-21 Журнал регистрации: Значение

Массив [50]

#### Диапазон:

0 - 2147483647 \* 0

#### Функция:

Показывает значение для зарегистрированных событий. Интерпретация значений событий производится в соответствии с таблицей:

Цифровой вход	Десятичное число. Описание результата преобразования в двоичное число см. в пар. 16-60.
Цифровой выход (в данной реализации ПО не контролируется).	Десятичное число. Описание результата преобразования в двоичное число см. в пар. 16-66.
Слово предупреждения	Десятичное число. Описание см. в параметре 16-92.
Слово аварийной сигнализации	Десятичное число. Описание см. в параметре 16-90.
Слово состояния	Десятичное число. Описание результата преобразования в двоичное число см. в пар. 16-03.
Командное слово	Десятичное число. Описание см. в параметре 16-00.
Расширенное слово состояния	Десятичное число. Описание см. в параметре 16-94.

### 15-22 Журнал регистрации: Время

Массив [50]

#### Диапазон:

0 - 2147483647 \*0

#### Функция:

Показывает время, когда произошло зарегистрированное событие. Время измеряется в мс и отсчитывается от момента запуска преобразователя частоты.

### □ 15-3\* Журнал неиспр.

Параметры этой группы являются параметрами массива, где могут просматриваться до 10

## — Программирование —

журналов неисправностей. Элемент [0] является самым близким по времени, а элемент [9] содержит самую старую информацию. Для всех зарегистрированных данных можно просмотреть коды ошибок, значения и моменты времени.

**15-30 Журнал неисправностей:  
Код ошибки**

Массив [10]

**Диапазон:**

0 - 255 \* 0

**Функция:**

Коды ошибок и их значения приведены в главе *Поиск и устранение неисправностей* в Руководстве по проектированию FC 300.

**15-31 Журнал неисправностей: Значение**

Массив [10]

**Диапазон:**

-32767 - 32767 \* 0

**Функция:**

Дает дополнительное описание ошибки. Этот параметр используется обычно вместе с аварийным сигналом 38 «внутренняя неисправность».

**15-32 Журнал неисправностей: время**

Массив [10]

**Диапазон:**

0 - 2147483647 \* 0

**Функция:**

Показывает время, когда произошло зарегистрированное событие. Время измеряется в секундах и отсчитывается от момента запуска преобразователя частоты.

□ **15-4\* Идентификация привода**

Параметры, содержащие только считываемые сведения о конфигурации аппаратных и программных средств преобразователя частоты.

**15-40 Тип ПЧ**
**Функция:**

Показывает тип ПЧ. Значение данных аналогично символам 1-6 в поле для мощности преобразователей серии FC 300.

**15-41 Силовая часть**
**Функция:**

Показывает тип ПЧ. Значение данных аналогично символам 7-10 в поле для мощности преобразователей серии FC 300.

**15-42 Напряжение**
**Функция:**

Показывает тип ПЧ. Значение данных аналогично символам 11-12 в поле для мощности преобразователей серии FC 300.

**15-43 Версия ПО**
**Функция:**

Показывает версию объединенного программного обеспечения (или «пакетную версию»), включающую ПО для силовой части и ПО управления.

**15-44 Начальное обозначение**
**Функция:**

Показывает строку кода типа, используемую для повторного заказа преобразователя частоты в исходной конфигурации.

**15-45 Текущее обозначение**
**Функция:**

Посмотрите текущее обозначение.

**15-46 Номер для заказа преобразователя частоты**
**Функция:**

Показывает 8-разрядный номер для заказа, используемый для повторного заказа преобразователя частоты в исходной конфигурации.

**15-47 № для заказа силовой платы**
**Функция:**

Показывает номер для заказа силовой платы.

**15-48 Идентификационный номер LCP**
**Функция:**

Показывает идентификационный номер местной панели управления

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**15-49 № версии ПО платы управления****Функция:**

Показывает номер версии ПО платы управления.

**15-50 № версии ПО силовой платы****Функция:**

Показывает номер версии ПО силовой платы.

**15-51 Заводской номер преобразователя частоты****Функция:**

Показывает заводской номер преобразователя частоты.

**15-53 Серийный № силовой платы****Функция:**

Показывает серийный номер силовой платы.

□ **15-6\* Идентификация опций**

Эта группа параметров, допускающая только считывание, содержит информацию о конфигурации аппаратных и программных средств дополнительных устройств, которые вставлены в гнезда А, В, С0 и С1.

**15-60 Доп. устройство установлено****Функция:**

Показывает тип установленного дополнительного устройства

**15-61 Версия прогр. обеспеч. доп. устройства****Функция:**

Показывает версию программного обеспечения установленного дополнительного устройства

**15-62 Номер для заказа доп. устройства****Функция:**

Показывает номер для заказа установленного дополнительного устройства

**15-63 Серийный номер доп. устройства****Функция:**

Показывает серийный номер установленного дополнительного устройства.

**15-70 Доп. устройство в гнезде А****Функция:**

Показывает строку кода типа дополнительного устройства, установленного в гнезде А, и дает интерпретацию этой строки. Например, строка кода типа «АХ» означает «Нет доп. устройства».

**15-71 Версия ПО доп. устройства в гнезде А****Функция:**

Показывает версию программного обеспечения дополнительного устройства, установленного в гнезде А.

**15-72 Доп. устройство в гнезде В****Функция:**

Показывает строку кода типа дополнительного устройства, установленного в гнезде В, и дает интерпретацию этой строки. Например, строка кода типа «ВХ» означает «Нет доп. устройства».

**15-73 Версия ПО доп. устройства в гнезде В****Функция:**

Показывает версию программного обеспечения дополнительного устройства, установленного в гнезде В.

**15-74 Доп. устройство в гнезде С****Функция:**

Просмотрите текущее обозначение дополнительного устройства, установленного в гнезде С, и расшифровку этого обозначения. Например, обозначение 'СХХХХ' расшифровывается как 'Нет дополнительного устройства'.

**15-75 Версия ПО доп. устройства в гнезде С****Функция:**

Показывает версию программного обеспечения дополнительного устройства, установленного в гнезде С.

□ **15-9\* Информация о параметрах**

Перечни параметров

**15-92 Заданные параметры**

Массив [1000]

**Диапазон:**

0 - 9999

\*0

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

**Функция:**

Показывает список всех заданных параметров преобразователя частоты. Список заканчивается символом 0.

**15-93 Измененные параметры**

Массив [1000]

**Диапазон:**

0 - 9999 \*0

**Функция:**

Показывает список всех параметров, значения которых были изменены по сравнению с параметрами по умолчанию. Список заканчивается символом 0. Изменения могут быть не видны в течение 30 с после выполнения.

**15-99 Метаданные параметра**

Массив [23]

**Опция:**

0 - 9999 \*0

**Функция:**

Параметр содержит данные, используемые программными средствами МСТ10.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт



## □ Параметры: считывание данных

### □ 16-\*\* Показания

Группа параметров для вывода данных, т.е. действующих заданий, напряжений, данных управления и аварийной сигнализации, слов предупреждений и состояния.

### □ 16-0\* Общее состояние

Параметры для считывания общего состояния, например вычисленного задания, активного командного слова, состояния.

#### 16-00 Командное слово

##### Диапазон:

0 - FFFF \*0

##### Функция:

Показывает в шестнадцатеричном коде командное слово, передаваемое из преобразователя частоты через порт последовательного канала связи.

#### 16-01 Задание [ед. измер.]

##### Диапазон:

-999999.000 – 999999,000 \*0.000

##### Функция:

Показывает поданное в импульсной или аналоговой форме текущее значение задания в единицах измерения, соответствующих конфигурации, выбранной в пар. 1-00 (Гц, Нм или об/мин).

#### 16-02 Задание %

##### Диапазон:

-200.0 - 200.0 % \*0.0%

##### Функция:

Показывает полное задание. Полное задание – это сумма заданий на цифровом и аналоговом входах, предустановленного задания, задания, поступающего по шине и фиксированного задания, с учетом также данных увеличения и уменьшения задания.

#### 16-03 Слово состояния

##### Диапазон:

0 - FFFF \*0

##### Функция:

Показывает в шестнадцатеричном коде слово состояния, передаваемое из преобразователя

частоты через порт последовательного канала связи.

#### 16-05 Основное фактическое значение [%]

##### Опция:

0 - 0 Отсутствует \*Отсутствует

##### Функция:

Просмотрите слово из двух байтов, посылаемое со словом состояния на главное устройство шины с сообщением главного текущего значения. Подробное описание приведено в Руководстве по эксплуатации шины Profibus с приводом VLT® AutomationDrive FC 300, MG.33.CX.YY.

### □ 16-1\* Состояние двигателя

Параметры для считывания характеристик состояния двигателя.

#### 16-10 Мощность [кВт]

##### Диапазон:

0,0 - 1000,0 кВт \*0,0 кВт

##### Функция:

Показывает мощность двигателя в кВт. Отображаемая величина вычисляется на основе фактических значений напряжения и тока двигателя. Эта величина фильтруется, поэтому может пройти приблизительно 1,3 секунды от момента изменения входной величины до изменения показываемого значения.

#### 16-11 Мощность [л.с.]

##### Диапазон:

0,00 – 1000,00 л.с. \*0,00 л.с.

##### Функция:

Показывает мощность двигателя в л.с. Отображаемая величина вычисляется на основе фактических значения напряжения и тока двигателя. Эта величина фильтруется, поэтому может пройти приблизительно 1,3 секунды от момента изменения входной величины до изменения показываемого значения.

#### 16-12 Напряжение двигателя

##### Диапазон:

0,0 - 6000,0 В \*0,0 В

##### Функция:

Показывает напряжение двигателя, вычисляемое значение используется для управления двигателем.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**16-13 Частота****Диапазон:**

0,0 - 6500,0 Гц \*0,0 Гц

**Функция:**

Показывает частоту двигателя без демпфирования резонансных колебаний.

**16-14 Ток двигателя****Диапазон:**

0,00 - 0,00 А \*0,00А

**Функция:**

Показывает среднеквадратичное значение тока двигателя. Эта величина фильтруется, поэтому может пройти приблизительно 1,3 секунды от момента изменения входной величины до изменения показываемого значения.

**16-15 Частота [%]****Диапазон:**

0,00 - 0,00 % \*0.00%

**Функция:**

Просмотрите двухбайтовое слово, сообщающее текущую частоту двигателя (без подавления резонанса) в процентах (масштаб 0000-4000 Hex) от параметра 4-19 *Макс. выходная частота*. Установите параметр 9-16, индекс 1, чтобы послать его вместе со словом состояния вместо MAV.

**16-16 Крутящий момент****Диапазон:**

-3000,0 - 3000,0 Нм \*0,0 Нм

**Функция:**

Показывает, с учетом знака, значение крутящего момента, приложенного к валу двигателя. При токе двигателя, равном 160% от номинального, зависимость момента от тока не является строго линейной по отношению к номинальному моменту. Некоторые электродвигатели развивают момент, превышающий 160% от номинального. Соответственно, минимальное и максимальное значения будут зависеть от максимального тока двигателя, а также от используемого двигателя. Эта величина фильтруется, поэтому может пройти приблизительно 1,3 секунды от момента изменения входной величины до изменения показываемого значения.

**16-17 Скорость [об/мин]****Диапазон:**

0 - 0 об/мин \*0 об/мин

**Функция:**

Показывает фактическую скорость двигателя. В разомкнутом контуре и в контуре регулирования процесса с замкнутой обратной связью скорость двигателя (об/мин) вычисляется. В режимах регулирования скорости с обратной связью скорость двигателя измеряется.

**16-18 Тепловая нагрузка двигателя****Диапазон:**

0 - 100 % \*0 %

**Функция:**

Показывает вычисленную тепловую нагрузку на двигатель. 100% соответствует порогу отключения. Основой для расчета служит функция ЭТР, выбранная в пар. 1-90.

**16-19 Температура датчика КТУ****Диапазон:**

0 - xxx °C \*0 °C

**Функция:**

Получение фактической температуры от датчика КТУ, установленного в двигателе.

**16-20 Угол двигателя****Диапазон:**

0 - 65535 \*0

**Функция:**

Просмотрите текущее угловое смещение энкодера/синусно-косинусного преобразователя относительно индексного положения. Диапазон значений 0-65535 соответствует  $0-2\pi$  (радиан).

□ **16-3\* Состояние привода**

Параметры, характеризующие состояние преобразователя частоты.

**16-30 Напряжение цепи постоянного тока****Диапазон:**

0 - 10000 В \*0 В

**Функция:**

Показывает измеренное значение. Эта величина фильтруется, поэтому может пройти

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

приблизительно 1,3 секунды от момента изменения входной величины до изменения показываемого значения.

**16-32 Энергия торможения /с****Диапазон:**

0,000 - 0.000 кВт \*0,000 кВт

**Функция:**

Показывает мгновенное значение мощности торможения, передаваемой на внешний тормозной резистор.

**16-33 Энергия торможения/2 мин****Диапазон:**

0,000 - 500,000 кВт \*0,000 кВт

**Функция:**

Показывает мощность торможения, передаваемую на внешний тормозной резистор. Вычисляется среднее значение мощности за последние 120 секунд.

**16-34 Температура радиатора****Диапазон:**

0 - 255 °C \*0°C

**Функция:**

Показывает температуру радиатора преобразователя частоты. Порог отключения составляет  $90 \pm 5$  °C; повторное включение происходит при температуре  $60 \pm 5$  °C.

**16-35 Тепловая нагрузка инвертора****Диапазон:**

0 - 0 % \*0 %

**Функция:**

Показывает относительные потери мощности в инверторе в %.

**16-36 Номинальный ток инвертора****Диапазон:**

0,01 - - 10000,00 А \* А

**Функция:**

Показывает номинальный ток инвертора, который должен соответствовать данным паспортной таблички подключенного двигателя. Данные используются для расчета момента, защиты двигателя и т.д.

**16-37 Макс. ток инвертора****Диапазон:**

0,01 - 10000,00 А \*А

**Функция:**

Показывает максимальный ток инвертора, который должен соответствовать данным паспортной таблички подключенного двигателя. Данные используются для расчета момента, защиты двигателя и т.д.

**16-38 Состояние SL контроллера****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Показывает состояние события при управлении от контроллера SL.

**16-39 Температура платы управления****Диапазон:**

0 - 100 °C \*0°C

**Функция:**

Показывает температуру платы управления в °C.

**16-40 Буфер регистрации заполнен****Опция:**

*Нет	[0]
Да	[1]

**Функция:**

Проверьте, заполнен ли буфер регистрации (см. параметры 15-1\*). Если параметр 15-13 *Режим регистрации* установлен на значение *Пост. регистрация* [0], буфер регистрации никогда не будет заполнен.

□ **16-5\* Задание и обр. связь**

Параметры, характеризующие состояние входных сигналов задания и обратной связи.

**16-50 Внешнее задание****Диапазон:**

0.0 - 0.0 \*0.0

**Функция:**

Показывает полное задание, сумму заданий на цифровом и аналоговом входах, предустановленного задания, задания, поступающего по шине и фиксированного

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

задания, с учетом также данных увеличения и уменьшения задания.

**16-51 Импульсное задание****Диапазон:**

0,0 – 0,0 \*0,0

**Функция:**

Показывает значение задания, поступающего с запрограммированного цифрового входа (цифровых входов). Показание может также относиться к импульсному сигналу, поступающему от импульсного датчика положения.

**16-52 Обратная связь [ед. изм.]****Диапазон:**

0,0 - 0,0 \*0,0

**Функция:**

Проверьте единицу измерения сигнала обратной связи, которая получилась в результате выбора единицы измерения и масштабирования в параметрах 3-00, 3-01, 3-02 и 3-03.

**16-53 Задание от цифрового потенциометра****Диапазон:**

0,0 - 0,0 \*0,0

**Функция:**

Просмотрите вклад цифрового потенциометра в текущее задание.

□ **16-6\* Входы и выходы**

Параметры, характеризующие состояние цифровых и аналоговых портов ввода/вывода.

**16-60 Цифровой вход****Диапазон:**

0 - 63 \*0

**Функция:**

Показывает состояния сигналов на активных цифровых входах. Клемма 18 соответствует крайнему левому разряду. '0' = нет сигнала, '1' = подан сигнал.

Бит 0	Цифровой вход, клемма 33
Бит 1	Цифровой вход, клемма 32
Бит 2	Цифровой вход, клемма 29
Бит 3	Цифровой вход, клемма 27
Бит 4	Цифровой вход, клемма 19
Бит 5	Цифровой вход, клемма 18
Бит 6	Цифровой вход, клемма 37
Бит 7	Цифровой вход, клемма ввода/вывода общ. назначения X30/2
Бит 8	Цифровой вход, клемма ввода/вывода общ. назначения X30/3
Бит 9	Цифровой вход, клемма ввода/вывода общ. назначения X30/4
Биты 10-63	зарезервированы для будущих выводов

**16-61 Клемма 53, настройка переключателя****Опция:**

\*Ток [0]  
Напряжение [1]

**Функция:**

Показывает установку входа 53. Ток = 0; напряжение = 1

**16-62 Аналоговый вход 53****Диапазон:**

0.000 - 0.000 \*0.000

**Функция:**

Показывает фактическое значение сигнала на входе 53, который используется как задание или в качестве уставки для защиты.

**16-63 Клемма 54, настройка переключателя****Опция:**

\*Ток [0]  
Напряжение [1]

**Функция:**

Показывает установку входной клеммы 54. Ток = 0; напряжение = 1

**16-64 Аналоговый вход 54****Диапазон:**

0.000 - 0.000 \*0.000

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Показывает фактическое значение сигнала на входе 54, который используется как задание или в качестве уставки для защиты.

**16-65 Аналоговый выход 42 [мА]****Диапазон:**

0.000 - 0.000 \*0.000

**Функция:**

Показывает фактическую величину сигнала на выходе 42 в мА. Показываемая величина соответствует выбору значения пар. 06-50.

**16-66 Цифровой выход [двоичный]****Диапазон:**

0 - 3 \*0

**Функция:**

Показывает двоичное значение всех цифровых выходов.

**16-67 Частотный вход №29 [Гц]****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Показывает фактическое значение частоты на клемме 29.  
Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**16-68 Частотный вход №33 [Гц]****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Показывает фактическое значение частоты на клемме 29, используемой в качестве импульсного входа.

**16-69 Импульсный выход №27 [Гц]****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Показывает фактическое значение частоты импульсного сигнала на клемме 27 в режиме цифрового выхода.

**16-70 Импульсный выход №29 [Гц]****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

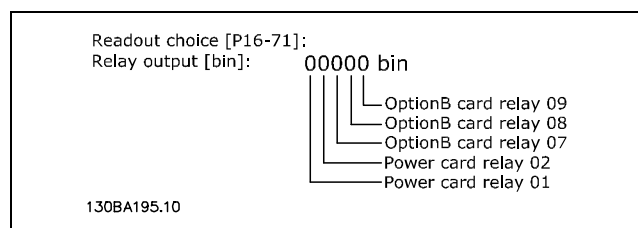
Показывает фактическое число импульсов на клемме 29 в режиме цифрового выхода. Этот параметр используется только в преобразователе FC 302.

**16-71 Релейный выход [двоичный]****Диапазон:**

0 - 31 \*0

**Функция:**

Просмотрите настройку всех реле.

**16-72 Счетчик А****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Просмотрите текущее значение счетчика А. Счетчики служат в качестве операнда сравнения (параметр 13-10). Значение может быть сброшено или изменено либо через цифровые входы (группа параметров 5-1\*), либо с помощью контроллера SLC (параметр 13-52).

**16-73 Счетчик В****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Просмотрите текущее значение счетчика В. Счетчики служат в качестве операнда сравнения (параметр 13-10). Значение может быть сброшено или изменено либо через цифровые входы (группа параметров 5-1\*), либо с помощью контроллера SLC (параметр 13-52).

**16-74 Счетчик точного останова****Диапазон:**

-2147483648 - 2147483648 \*0

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Функция:**

Показывает фактическое значение точного счетчика (параметр 1-84).

□ **16-8\* Fieldbus и порт ПЧ**

Параметры, характеризующие состояние заданий и командных слов ШИНЫ.

**16-80 Fieldbus, командное слово 1****Диапазон:**

0 - 65535 \*0

**Функция:**

Показывает двубайтовое командное слово (СТW), полученное от управляющего устройства шины. Интерпретация командного слова зависит от установленного варианта шины fieldbus и профиля командного слова, выбранного в пар. 8-10. Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве по шине fieldbus.

**16-82 Fieldbus, ЗАДАНИЕ 1****Функция:**

Показывает двубайтовое слово, посылаемое управляющим устройством шины вместе с командным словом для установки значения задания. Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве по шине fieldbus.

**16-84 Слово состояния варианта связи****Диапазон:**

0 - 65535 \*0

**Функция:**

Показывает слово состояния расширенного варианта связи fieldbus. Более подробная информация приведена в соответствующем руководстве по шине fieldbus.

**16-85 Порт ПЧ, командное слово 1****Диапазон:**

0 - 65535 \*0

**Функция:**

Показывает двубайтовое командное слово, полученное от управляющего устройства шины. Интерпретация командного слова зависит от установленного варианта шины fieldbus и профиля командного слова, выбранного в пар. 8-10.

**16-86 Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1****Диапазон:**

0 - 0 \*0

**Функция:**

Показывает двубайтовое слово состояния, посланное в управляющее устройство шины. Интерпретация слова состояния зависит от установленного варианта шины fieldbus и профиля командного слова, выбранного в пар. 8-10.

□ **16-9\* Показания диагностики**

Параметры, отображающие слова аварийной сигнализации, предупреждения и расширенные слова состояния.

**16-90 Слово аварийной сигнализации****Диапазон:**

0 - FFFF \*0

**Функция:**

Показывает в шестнадцатеричном коде слово аварийной сигнализации, передаваемое через порт последовательного канала связи.

**16-92 Слово предупреждения****Диапазон:**

0 - FFFF \*0

**Функция:**

Показывает в шестнадцатеричном коде слово предупреждения, передаваемое через порт последовательного канала связи.

**16-94 Расшир. слово состояния****Диапазон:**

0 - FFFF \*0

**Функция:**

Показывает в шестнадцатеричном коде расширенное слово предупреждения, посылаемое через порт последовательной связи.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Доп. устройства ОС двигателя

### □ 17-\*\* Доп. устройства ОС двигателя

Дополнительные параметры для конфигурирования варианта обратной связи с энкодером (МСВ102) или синусно-косинусным преобразователем (МСВ103).

### □ 17-1\* Интерфейс инкр. энкод.

Параметры этой группы конфигурируют инкрементный интерфейс для дополнительного устройства МСВ102. Необходимо иметь в виду, что и инкрементный, и абсолютный интерфейсы действуют одновременно.

#### 17-10 Тип сигн.

##### Опция:

Нет	[0]
*RS422 (ТТЛ 5 В / linedrv.)	[1]
Синусоид. 1 Вп-п	[2]

##### Функция:

Выберите для использования энкодер инкрементного типа (канал А/В). Информацию об энкодере получите из его листа технических данных.

Если датчик обратной связи является только абсолютным энкодером, выберите *Нет* [0].

Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

#### 17-11 Разрешение (позиции/об)

##### Диапазон:

10 - 10000 \*1024

##### Функция:

Введите разрешающую способность инкрементного канала, т.е. числа импульсов или периодов на один оборот.

Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

### □ 17-2\* Интерф. абс. энкод.

Параметры этой группы конфигурируют абсолютный интерфейс для дополнительного устройства МСВ102. Необходимо иметь в виду, что и инкрементный, и абсолютный интерфейсы действуют одновременно.

#### 17-20 Выбор протокола

##### Опция:

*Нет	[0]
HIPERFACE	[1]

EnDat	[2]
SSI	[4]

##### Функция:

Если энкодер работает только в абсолютном режиме, выберите *HIPERFACE* [1].

Если датчик обратной связи является только инкрементным энкодером, выберите *Нет* [0]. Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

#### 17-21 Разрешение (позиции/об)

##### Опция:

512	[512]
1024	[1024]
2048	[2048]
4096	[4096]
*SSI 4 - 8192	[8192]
16384	[16384]
*HIPERFACE 512 - 32768	[32768]

##### Функция:

Выберите разрешающую способность абсолютного энкодера, т.е. число единиц счета на один оборот.

Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

#### 17-24 Длина строки данных SSI

##### Диапазон:

13 - 25 \*13

##### Функция:

Установите число бит телеграммы SSI. Выберите 13 бит для однооборотных энкодеров и 25 бит - для многооборотных.

#### 17-25 Тактовая частота

##### Диапазон:

100 - 260 кГц \*260 кГц

##### Функция:

Установите тактовую частоту SSI. При большой длине кабеля энкодера тактовую частоту следует уменьшить.

#### 17-26 Формат данных SSI

##### Опция:

*Код Грея	[0]
Двоичный код	[1]

##### Функция:

Установите формат данных SSI. Выберите код Грея или двоичный код.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**17-34 Скорость передачи HIPERFACE****Опция:**

600	[0]
1200	[1]
2400	[2]
4800	[3]
*9600	[4]
19200	[5]
38400	[6]

**Функция:**

Выберите скорость передачи установленного энкодера.  
Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

□ **17-5\* Интерфейс резолвера**

Группа параметров 17-5\* используется для установки параметров платы резолвера MCB 103. Обычно обратная связь от резолвера используется в качестве устройства обратной связи для двигателей с постоянными магнитами, когда установка пар. 1-01 соответствует управлению по магнитному потоку с обратной связью от двигателя. Этот параметр нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**17-51 Входное напряжение резолвера****Диапазон:**

4,0 - 8,0 В \*7,0 В

**Функция:**

Установите входное напряжение на резолвере. Задается среднеквадратичное значение. Значение указано в технических данных резолверов.

**17-50 Число полюсов резолвера****Диапазон:**

2-4 \*2

**Функция:**

Установите число полюсов резолвера. Большинство резолверов имеет 2 полюса. Значение указано в технических данных резолверов.

**17-52 Входная частота резолвера****Диапазон:**

2,0 - 15,0 кГц \*10,0 кГц

**Функция:**

Установите входную частоту резолвера.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

Значение указано в технических данных резолверов.

**17-53 Коэффициент трансформации резолвера****Диапазон:**

0.1 - 1.1 \*0.5

**Функция:**

Установите коэффициент трансформации резолвера.  
Коэффициент трансформации определяется выражением:

$$T_{ratio} = \frac{V_{Out}}{V_{In}}$$

Значение указано в технических данных резолверов.

**17-59 Интерфейс резолвера****Опция:**

*Запрещено	[0]
Разрешено	[1]

**Функция:**

После установки параметров резолвера активизируйте плату резолвера MCB 103. Для того, чтобы исключить выход из строя резолвера, параметры 17-50 ... 17-53 должны быть настроены перед активизацией данного параметра.

□ **17-6\* Контроль и применение**

Эта группа параметров предназначена для выбора дополнительных функций, когда дополнительная плата энкодера MCB 102 или резолвера MCB 103 установлена в дополнительном гнезде В для получения обратной связи по скорости. Параметры контроля и применения нельзя настраивать во время вращения двигателя.

**17-60 Положительное направление энкодера****Опция:**

*По часовой стрелке	[0]
Против часовой стрелки	[1]

**Функция:**

Измените направление вращения энкодера без переключения его проводов.  
Во время вращения двигателя этот параметр регулировать нельзя.

**17-61 Контроль сигнала энкодера****Опция:**

Запрещено	[0]
*Предупреждение	[1]
Отключение	[2]

**Функция:**

Выберите реакцию преобразователя частоты на обнаружение неправильного сигнала энкодера. Функция энкодера, задаваемая в пар. 17-61, состоит в электрической проверке жестко смонтированных цепей системы энкодера.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Перечни

### Серия FC

All = действительно для серий FC 301 и FC 302

01 = действительно только для серии FC 301

02 = действительно только для серии FC 302

### Изменения в процессе работы

"TRUE" ("ИСТИНА") означает, что параметр может быть изменен в процессе работы преобразователя частоты, а "FALSE" ("ЛОЖЬ") указывает на то, что перед изменением параметра преобразователь частоты следует остановить.

### 4-set-up (4 набора)

'All set-up' (Все наборы): для каждого из четырех наборов можно установить отдельное значение параметра, т. е. один отдельный параметр может иметь четыре разных значения.

'1 set-up' (1 набор): значение будет одинаковым для всех наборов.

### Индекс преобразования

Это число указывает на коэффициент преобразования, который должен использоваться при записи или считывании данных с помощью преобразователя частоты.

Индекс преобразования	100	67	6	5	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6
Коэф. преобразования	1	1/60	1000000	100000	10000	1000	100	10	1	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001

Тип данных	Описание	Тип
2	Целое 8	Int8
3	Целое 16	Int16
4	Целое 32	Int32
5	8 без знака	UintUnit8
6	16 без знака	UintUnit16
7	32 без знака	Uint32
9	Видимая строка	VisStr
33	Нормализованное значение 2 байта	N2
35	Битовая последовательность из 16 булевых переменных	V2
54	Разность времени без даты	TimD

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 0-\*\* Управл. и отображ.

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>0-0* Основные настройки</b>							
0-01	Язык	[0] English	1 set-up		TRUE	-	Uint8
	Единица измерения скорости						
0-02	вращения двигателя	[0] об/мин	1 set-up		FALSE	-	Uint8
0-03	Региональные установки	[0] Международные	1 set-up		FALSE	-	Uint8
	Рабочее состояние при включении						
0-04	питания (ручным)	[1] Прин.остан,стар.зад.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>0-1* Работа с набором параметров</b>							
0-10	Активный набор	[1] Набор 1	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-11	Изменяемый набор	[1] Набор 1	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-12	Этот набор связан с	[1] Набор 1	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-13	Показание: Связанные наборы	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
	Показание: Редактировать наборы /						
0-14	канал	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
<b>0-2* Дисплей LCP</b>							
0-20	Строка дисплея 1.1, малая	1617	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-21	Строка дисплея 1.2, малая	1614	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-22	Строка дисплея 1.3, малая	1610	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-23	Строка дисплея 2, большая	1613	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-24	Строка дисплея 3, большая	1602	All set-ups		TRUE	-	Uint16
0-25	Персональное меню	ExpressionLimit	1 set-up		TRUE	0	Uint16
<b>0-4* Клавиатура LCP</b>							
0-40	Кнопка [Hand on] на LCP	[1] Разрешено	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-41	Кнопка [Off] на LCP	[1] Разрешено	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-42	Кнопка [Auto on] на LCP	[1] Разрешено	All set-ups		TRUE	-	Uint8
0-43	Кнопка [Reset] на LCP	[1] Разрешено	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>0-5* Копировать/сохранить</b>							
0-50	Копирование с LCP	[0] Не копировать	All set-ups		FALSE	-	Uint8
0-51	Копировать набор	[0] Не копировать	All set-ups		FALSE	-	Uint8
<b>0-6* Пароль</b>							
0-60	Пароль главного меню	100 N/A	1 set-up		TRUE	0	Uint16
0-61	Доступ к главному меню без пароля	[0] Полный доступ	1 set-up		TRUE	-	Uint8
0-65	Пароль быстрого меню	200 N/A	1 set-up		TRUE	0	Uint16
0-66	Доступ к быстрому меню без пароля	[0] Полный доступ	1 set-up		TRUE	-	Uint8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 1-\*\* Нагрузка/двигатель

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразований	Тип
<b>1-0* Общие настройки</b>							
1-00	Режим конфигурирования	нуль	All set-ups		TRUE	-	Uint8
1-01	Принцип управления двигателем	нуль	All set-ups		FALSE	-	Uint8
1-02	Flux-источник ОС двигателя	[1] Энкодер 24 В	All set-ups	x	FALSE	-	Uint8
1-03	Характеристика момента нагрузки	[0] Постоянный	All set-ups		TRUE	-	Uint8
1-05	Конфигурация режима местного управления	[2] Как в п.1-00	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>1-1* Выбор двигателя</b>							
1-10	Конструкция двигателя	[0] Асинхронный	All set-ups		FALSE	-	Uint8
<b>1-2* Данные двигателя</b>							
1-20	Мощность двигателя [кВт]	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	1	Uint32
1-21	Мощность двигателя [л.с.]	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
1-22	Напряжение двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	0	Uint16
1-23	Частота двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	0	Uint16
1-24	Ток двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
1-25	Номинальная скорость двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	67	Uint16
1-26	Длительный номинальный момент двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-1	Uint32
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (ААД)	[0] Выкл.	All set-ups		FALSE	-	Uint8
<b>1-3* Дополнительные данные двигателя</b>							
1-30	Активное сопротивление статора (Rs)	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-4	Uint32
1-31	Активное сопротивление ротора (Rr)	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-4	Uint32
1-33	Реактивное сопротивление рассеяния статора (X1)	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-4	Uint32
1-34	Реактивное сопротивление рассеяния ротора (X2)	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-4	Uint32
1-35	Основное реактивное сопротивление (Xh)	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-4	Uint32
1-36	Сопротивление потерь в стали (Rfe)	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-3	Uint32
1-37	Индуктивность по оси d (Ld)	ExpressionLimit	All set-ups	x	FALSE	-4	Int32
1-39	Число полюсов двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	0	Uint8
1-40	Противо-ЭДС при 1000 об/мин	ExpressionLimit	All set-ups	x	FALSE	0	Uint16
1-41	Смещение угла двигателя	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
<b>1-5* Настройка, не зависящая от нагрузки</b>							
1-50	Намагничивание двигателя при нулевой скорости	100 %	All set-ups		TRUE	0	Uint16
1-51	Нормальное намагничивание при мин. скорости [об/мин]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Uint16
1-53	Частота сдвига модели	6,7 Гц	All set-ups	x	FALSE	-1	Uint16
1-55	Характеристика U/f - U	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
1-56	Характеристика U/f - F	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразований	Тип
<b>1-6* Настройка, зависящая от нагрузки</b>							
Компенсация нагрузки на низкой скорости							
1-60	1-60 скорости	100 %	All set-ups		TRUE	0	Int16
Компенсация нагрузки на высокой скорости							
1-61	1-61 скорости	100 %	All set-ups		TRUE	0	Int16
1-62	1-62 Компенсация скольжения	100 %	All set-ups		TRUE	0	Int16
Постоянная времени компенсации скольжения							
1-63	1-63 скорости	0,10 с	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
1-64	1-64 Подавление резонанса	100 %	All set-ups		TRUE	0	Uint16
Постоянная времени подавления резонанса							
1-65	1-65 резонанса	5 мс	All set-ups		TRUE	-3	Uint8
1-66	1-66 Минимальный ток при низкой скорости	100 %	All set-ups	x	TRUE	0	Uint8
1-67	1-67 Тип нагрузки	[0] Пассивная нагрузка	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
1-68	1-68 Минимальная инерция	ExpressionLimit	All set-ups	x	FALSE	-4	Uint32
1-69	1-69 Максимальная инерция	ExpressionLimit	All set-ups	x	FALSE	-4	Uint32
<b>1-7* Регулировки пуска</b>							
1-71	1-71 Задержка запуска	0,0 с	All set-ups		TRUE	-1	Uint8
1-72	1-72 Функция запуска	[2] Выбег/время задерж.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
1-73	1-73 Пуск с хода	[0] Запрещено	All set-ups		FALSE	-	Uint8
1-74	1-74 Начальная скорость [об/мин]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Uint16
1-76	1-76 Пусковой ток	0,00 А	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
<b>1-8* Регулировки останова</b>							
1-80	1-80 Функция при останове	[0] Останов выбегом	All set-ups		TRUE	-	Uint8
Мин. скорость для функции при останове [об/мин]							
1-81	1-81	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Uint16
<b>1-9* Температура двигателя</b>							
1-90	1-90 Тепловая защита двигателя	[0] Нет защиты	All set-ups		TRUE	-	Uint8
1-91	1-91 Внешний вентилятор двигателя	[0] Нет	All set-ups		TRUE	-	Uint16
1-93	1-93 Источник термистора	[0] Нет	All set-ups		FALSE	-	Uint8

□ **2-\*\* Торможение**

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразований	Тип
<b>2-0* Торможение постоянным током</b>							
2-00	2-00 Ток удержания (пост. ток)	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
2-01	2-01 Ток торможения пост. током	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint16
2-02	2-02 Время торможения постоянным током	10,0 с	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
Скорость включения торможения							
2-03	2-03 пост. током	0 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
<b>2-1* Функции энергии торможения</b>							
2-10	2-10 Функция торможения	нуль	All set-ups		TRUE	-	Uint8
2-11	2-11 Тормозной резистор (Ом)	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Uint16
Предельная мощность торможения							
2-12	2-12 (кВт)	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Uint32
2-13	2-13 Контроль мощности торможения	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
2-15	2-15 Проверка тормоза	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
2-17	2-17 Контроль перенапряжения	[0] Запрещено	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>2-2* Механический тормоз</b>							
2-20	2-20 Ток отпущения тормоза	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
2-21	2-21 Скорость включения тормоза [об/мин]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Uint16
2-23	2-23 Задержка включения тормоза	0,0 с	All set-ups		TRUE	-1	Uint8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 3-\*\* Задание / Изменение скорости

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>3-0* Пределы задания</b>							
3-00	Диапазон задания	нуль	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-01	Единицы задания/сигнала обратной связи	нуль 0,000 ед.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-02	Минимальное задание	измер.задания/обр.связи 1500,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
3-03	Максимальное задание	ед.измер.задания/обр.связи	All set-ups		TRUE	-3	Int32
<b>3-1* Задания</b>							
3-10	Предустановленное задание	0.00 %	All set-ups		TRUE	-2	Int16
3-12	Значение разгона/замедления	0.00 % [0] Связанное с	All set-ups		TRUE	-2	Int16
3-13	Место задания	Ручн/Авто	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-14	Предустановленное относительное задание	0.00 %	All set-ups		TRUE	-2	Int32
3-15	Источник задания 1	[1] Аналоговый вход 53 [20]	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-16	Источник задания 2	Цифр.потенциометр	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-17	Источник задания 3	[11] Местн.зад.по шине	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-18	Источник относит. масштабирования задания	[0] Нет функции	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-19	Фиксированная скорость [об/мин]	150 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
<b>3-4* Изменение скорости 1</b>							
3-40	Изменение скорости, тип 1	[0] Линейное	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-41	Время разгона 1	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-42	Время замедления 1	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-45	Соот.S-рам. 1 в начале разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-46	Соот.S-рам. 1 в конце разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-47	Соот.S-рам. 1 в начале замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-48	Соот.S-рам. 1 в конце замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
<b>3-5* Изменение скорости 2</b>							
3-50	Изменение скорости, тип 2	[0] Линейное	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-51	Время разгона 2	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-52	Время замедления 2	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-55	Соот.S-рам.2 в начале разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-56	Соот.S-рам.2 в конце разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-57	Соот.S-рам.2 в начале замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-58	Соот.S-рам.2 в конце замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
<b>3-6* Изменение скорости 3</b>							
3-60	Изменение скорости, тип 3	[0] Линейное	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-61	Время разгона 3	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-62	Время замедления 3	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-65	Соот.S-рам.3 в начале разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-66	Соот.S-рам.3 в конце разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-67	Соот.S-рам.3 в начале замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-68	Соот.S-рам.3 в конце замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
<b>3-7* Изменение скорости 4</b>							
3-70	Изменение скорости, тип 4	[0] Линейное	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-71	Время разгона 4	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-72	Время замедления 4	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-75	Соот.S-рам.4 в начале разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-76	Соот.S-рам.4 в конце разгона	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-77	Соот.S-рам.4 в начале замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
3-78	Соот.S-рам.4 в конце замедления	50 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразователя	Тип
<b>3-8* Другие изменения скорости</b>							
Время изм. скорости при переходе на							
3-80	фикс. скорость	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
Время замедления для быстрого							
3-81	останова	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-2	Uint32
<b>3-9* Цифровой потенциометр</b>							
3-90	Размер ступени	0.10 %	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
3-91	Время изменения скорости	1,00 с	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
3-92	Восстановление питания	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
3-93	Максимальный предел	100 %	All set-ups		TRUE	0	Int16
3-94	Минимальный предел	-100 %	All set-ups		TRUE	0	Int16
3-95	Задержка изменения скорости	1 000 N/A	All set-ups		TRUE	-3	TimD

## □ 4-\*\* Пределы / Предупреждения

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразователя	Тип
<b>4-1* Пределы двигателя</b>							
4-10	Направление вращения двигателя	[0] По час. стрелке	All set-ups		FALSE	-	Uint8
Нижний предел скорости двигателя							
4-11	[об/мин]	0 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
Верхний предел скорости двигателя							
4-13	[об/мин]	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	67	Uint16
Двигательн. режим с огранич.							
4-16	момента	160.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
Генераторн. режим с огранич.							
4-17	момента	160.0 %	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
4-18	Предел по току	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-1	Uint32
4-19	Максимальная выходная частота	132,0 Гц	All set-ups		FALSE	-1	Uint16
<b>4-5* Настраиваемые предупреждения</b>							
4-50	Предупреждение: низкий ток	0,00 А	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
4-51	Предупреждение: высокий ток	I <sub>maxVLT</sub> (P1637)	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
4-52	Предупреждение: низкая скорость	0 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
Верх.пред.скор.двиг.							
4-53	Предупреждение: высокая скорость	(P413)	All set-ups		TRUE	67	Uint16
4-54	Предупреждение: низкое задание	-99999,999 N/A	All set-ups		TRUE	-3	Int32
4-55	Предупреждение: высокое задание	99999,999 N/A	All set-ups		TRUE	-3	Int32
-99999,999							
4-56	Предупреждение: низкий сигнал ОС	ед.измер.зад./обр.связи	All set-ups		TRUE	-3	Int32
99999,999							
4-57	Предупреждение: высокий сигнал ОС	ед.измер.зад./обр.связи	All set-ups		TRUE	-3	Int32
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя	[1] Вкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>4-6* Исключение скорости</b>							
4-60	Исключение скорости с [об/мин]	0 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
4-62	Исключение скорости до [об/мин]	0 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 5-\*\* Цифровой ввод/вывод

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>5-0* Режим цифрового ввода/вывода</b>							
5-00	Режим цифрового ввода/вывода	[0] PNP	All set-ups		FALSE	-	Uint8
5-01	Клемма 27, режим	[0] Вход	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-02	Клемма 29, режим	[0] Вход	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
<b>5-1* Цифровые входы</b>							
5-10	Клемма 18, цифровой вход	[8] Пуск	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-11	Клемма 19, цифровой вход	[10] Реверс	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-12	Клемма 27, цифровой вход	[2] Выбег, инверсный	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-13	Клемма 29, цифровой вход	[14] Фиксированная частота	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
5-14	Клемма 32, цифровой вход	[0] Не используется	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-15	Клемма 33, цифровой вход	[0] Не используется	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>5-3* Цифровые выходы</b>							
5-30	Клемма 27, цифровой выход	[0] Не используется	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-31	Клемма 29, цифровой выход	[0] Не используется	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
<b>5-4* Реле</b>							
5-40	Реле функций	[0] Не используется	All set-ups		TRUE	-	Uint8
5-41	Задержка включения реле	0,01 с	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
5-42	Задержка выключения реле	0,01 с	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
<b>5-5* Импульсный вход</b>							
5-50	Клемма 29, минимальная частота	100 Гц	All set-ups	x	TRUE	0	Uint32
5-51	Клемма 29, максимальная частота	100 Гц	All set-ups	x	TRUE	0	Uint32
5-52	Клемма 29, мин. задание/обратная связь	000,0	All set-ups	x	TRUE	-3	Int32
5-53	Клемма 29, макс. задание/обратная связь	1500,0	All set-ups	x	TRUE	-3	Int32
5-54	Постоянная времени импульсного фильтра № 29	100 мс	All set-ups	x	FALSE	-3	Uint16
5-55	Клемма 33, минимальная частота	100 Гц	All set-ups		TRUE	0	Uint32
5-56	Клемма 33, максимальная частота	100 Гц	All set-ups		TRUE	0	Uint32
5-57	Клемма 33, мин. задание/обратная связь	0,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
5-58	Клемма 33, макс. задание/обратная связь	1500,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
5-59	Постоянная времени импульсного фильтра № 33	100 мс	All set-ups		FALSE	-3	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>5-6* Импульсный выход</b>							
Клемма 27, переменная импульсного							
5-60	выхода	[0] Не используется	All set-ups		TRUE	-	Uint8
Максимальная частота импульсного							
5-62	выхода № 27	5000 Гц	All set-ups		TRUE	0	Uint32
Клемма 29, переменная импульсного							
5-63	выхода	[0] Не используется	All set-ups	x	TRUE	-	Uint8
Максимальная частота импульсного							
5-65	выхода № 29	5000 Гц	All set-ups	x	TRUE	0	Uint32
<b>5-7* Вход энкодера 24 В</b>							
Клеммы 32/33, число импульсов на							
5-70	оборот	1024 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
5-71	Клеммы 32/33, направление энкодера	[0] По часовой стрелке	All set-ups		FALSE	-	Uint8
5-72	Клеммы 32/33, числитель редуктора	1 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
5-73	Клеммы 32/33, знаменатель редуктора	1 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 6-\*\*\* Аналоговый ввод/вывод

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>6-0* Режим аналогового ввода/вывода</b>							
6-00	Время тайм-аута нуля	10 с	All set-ups		TRUE	0	Uint8
6-01	Функция при тайм-ауте нуля	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>6-1* Аналоговый вход 1</b>							
6-10	Клемма 53, низкое напряжение	0,07 В	All set-ups		TRUE	-2	Int16
6-11	Клемма 53, высокое напряжение	10,00 В	All set-ups		TRUE	-2	Int16
6-12	Клемма 53, малый ток	0,14 мА	All set-ups		TRUE	-5	Int16
6-13	Клемма 53, большой ток	20,00 мА	All set-ups		TRUE	-5	Int16
6-14	Клемма 53, низкое задание/обратная связь	0,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
6-15	Клемма 53, высокое задание/обратная связь	1500,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
6-16	Клемма 53, постоянная времени фильтра	0,001 с	All set-ups		TRUE	-3	Uint16
<b>6-2* Аналоговый вход 2</b>							
6-20	Клемма 54, низкое напряжение	0,07 В	All set-ups		TRUE	-2	Int16
6-21	Клемма 54, высокое напряжение	10,00 В	All set-ups		TRUE	-2	Int16
6-22	Клемма 54, малый ток	0,14 мА	All set-ups		TRUE	-5	Int16
6-23	Клемма 54, большой ток	20,00 мА	All set-ups		TRUE	-5	Int16
6-24	Клемма 54, низкое задание/обратная связь	0,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
6-25	Клемма 54, высокое задание/обратная связь	1500,000	All set-ups		TRUE	-3	Int32
6-26	Клемма 54, постоянная времени фильтра	0,001 с	All set-ups		TRUE	-3	Uint16
<b>6-5* Аналоговый выход 1</b>							
6-50	Клемма 42, выход	[0] Не используется	All set-ups		TRUE	-	Uint8
6-51	Клемма 42, минимальный выход	0.00 %	All set-ups		TRUE	-2	Int16
6-52	Клемма 42, максимальный выход	100.00 %	All set-ups		TRUE	-2	Int16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 7-\*\*\* Контроллеры

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>7-0* ПИД-регулятор скорости</b>							
7-00	Ист. сигнала ОС ПИД-регул. скорости Усиление пропорц. звена	нуль	All set-ups		FALSE	-	Uint8
7-02	ПИД-регул. скорости Постоянн. интегр-я ПИД-регулят.	0,015 N/A	All set-ups		TRUE	-3	Uint16
7-03	скорости Постоянн. дифф-я ПИД-регулят.	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-4	Uint32
7-04	скорости Предел усил. в цепи дифф-я ПИД-рег.	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-4	Uint16
7-05	скорости Пост. времени фильтра нижн. частот	5,0 N/A	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
7-06	ПИД-регул. скорости	10,0 мс	All set-ups		TRUE	-4	Uint16
<b>7-2* ОС для управления процессом</b>							
7-20	Источник ОС 1 для упр. процессом	[0] Нет функции	All set-ups		TRUE	-	Uint8
7-22	Источник ОС 2 для упр. процессом	[0] Нет функции	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>7-3* Упр. ПИД-регул. проц.</b>							
Норм./инверсн.режим упр. ПИД-регул.							
7-30	проц.	[0] Нормальный	All set-ups		TRUE	-	Uint8
7-31	Антираскрутка ПИД-регул. проц.	[1] Вкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
7-32	Пуск. скорость ПИД-регул. проц. Пропорц. коэфф. усил. ПИД-регул.	0 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
7-33	проц. Пост. врем. интегрир. ПИД-регул.	0,01 N/A	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
7-34	проц. Постоянная врем. диффер.	10000,00 с	All set-ups		TRUE	-2	Uint32
7-35	ПИД-регул. проц. Предел коэф. усил. дифф. звена	0,00 с	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
7-36	ПИД-регул. проц. Коэфф. прямой связи ПИД-регул.	5,0 N/A	All set-ups		TRUE	-1	Uint16
7-38	проц.	0 %	All set-ups		TRUE	0	Uint16
7-39	Зона соответствия заданию	5 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 8-\*\* Связь и дополнительные функции

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>8-0* Общие настройки</b>							
[0] Цифровое и кмнд.							
8-01	Место управления	слово	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-02	Источник командного слова	нуль	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-03	Время тайм-аута командного слова	1,0 с	1 set-up		TRUE	-1	Uint32
8-04	Функция тайм-аута командного слова	[0] Выкл.	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-05	Функция окончания тайм-аута	[1] Возобновление	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-06	Сброс тайм-аута командного слова	[0] Не сбрасывать	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-07	Запуск диагностики	[0] Запрещено	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>8-1* Настройка командных слов</b>							
8-10	Профиль командного слова	[0] Профиль FC	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>8-3* Настройки порта ПЧ</b>							
8-30	Протокол	[0] FC	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-31	Адрес	1 N/A	1 set-up		TRUE	0	Uint8
8-32	Скорость передачи порта ПЧ	[2] 9600 бод	1 set-up		TRUE	-	Uint8
8-35	Минимальная задержка реакции	10 мс	All set-ups		TRUE	-3	Uint16
8-36	Максимальная задержка реакции	5000 мс	1 set-up		TRUE	-3	Uint16
8-37	Максимальная задержка между символами	25 мс	1 set-up		TRUE	-3	Uint16
<b>8-5* Цифровое/Шина</b>							
8-50	Выбор выбега	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-51	Выбор быстрого останова	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-52	Выбор торможения пост. током	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-53	Выбор пуска	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-54	Выбор реверса	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-55	Выбор набора	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
8-56	Выбор предустановленного задания	[3] Логическое ИЛИ	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>8-9* Фикс. частота по шине</b>							
8-90	Скорость при фикс. частоте 1, заданная по шине	100 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16
8-91	Скорость при фикс. частоте 2, заданная по шине	200 об/мин	All set-ups		TRUE	67	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 9-\*\*\* Profibus

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
9-00	Уставка	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint16
9-07	Фактическое значение	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-15	Конфигурирование записи PCD	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-	Uint16
9-16	Конфигурирование считывания PCD	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-	Uint16
9-18	Адрес узла	126 N/A	1 set-up		TRUE	0	Uint8
9-22	Выбор телеграммы	[108] PPO 8	1 set-up		TRUE	-	Uint8
9-23	Параметры сигналов	0	All set-ups		TRUE	-	Uint16
9-27	Редактирование параметра	[1] Разрешено	2 set-ups		FALSE	-	Uint16
		[1]					
9-28	Управление процессом	Разреш.циклич.ведущ.	2 set-ups		FALSE	-	Uint8
9-44	Счетчик сообщений о неисправностях	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint16
9-45	Код неисправности	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint16
9-47	Номер неисправности	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint16
9-52	Счетчик ситуаций неисправности	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint16
9-53	Слово предупреждения Profibus	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	V2
		[255] Скор.перед.не					
9-63	Фактическая скорость передачи	опред.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
9-64	Идентификация устройства	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uint16
9-65	Номер профиля	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	OctStr[2]
9-67	Командное слово 1	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	V2
9-68	Слово состояния 1	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	V2
9-71	Сохранение значений данных	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
9-72	Сброс привода	[0] Нет действия	1 set-up		FALSE	-	Uint8
9-80	Заданные параметры (1)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-81	Заданные параметры (2)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-82	Заданные параметры (3)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-83	Заданные параметры (4)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-90	Измененные параметры (1)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-91	Измененные параметры (2)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-92	Измененные параметры (3)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
9-93	Измененные параметры (4)	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 10-\*\* CAN Fieldbus

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>10-0* Общие настройки</b>							
10-00	Протокол CAN	[1] Device Net	2 set-ups		FALSE	-	Uin8
10-01	Выбор скорости передачи	[20] 125 Кбит/с	2 set-ups		TRUE	-	Uin8
10-02	MAC ID	63 N/A	2 set-ups		TRUE	0	Uin8
10-05	Показание счетчика ошибок передачи	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uin8
10-06	Показание счетчика ошибок приема	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uin8
10-07	Показание счетчика отключения шины	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uin8
<b>10-1* DeviceNet</b>							
10-10	Выбор типа технологических данных Запись конфигурации технологич. данных	нуль	All set-ups		TRUE	-	Uin8
10-11	Чтение конфигурации технологич. данных	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-	Uin16
10-12	Параметр предупреждения	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-	Uin16
10-13	Задание по сети	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uin16
10-14	Управление по сети	[0] Выкл.	2 set-ups		TRUE	-	Uin8
10-15	Управление по сети	[0] Выкл.	2 set-ups		TRUE	-	Uin8
<b>10-2* COS фильтры</b>							
10-20	COS фильтр 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uin16
10-21	COS фильтр 2	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uin16
10-22	COS фильтр 3	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uin16
10-23	COS фильтр 4	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uin16
<b>10-3* Доступ к параметрам</b>							
10-30	Индекс массива	0 N/A	2 set-ups		TRUE	0	Uin8
10-31	Сохранение значений данных	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uin8
10-32	Модификация Devicenet	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	0	Uin16
10-33	Сохранять всегда	[0] Выкл.	1 set-up		TRUE	-	Uin8
10-39	Параметры Devicenet F	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Uin32

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 13-\*\* Интеллектуальная логика

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>13-0* Настройка SLC</b>							
13-00	Режим контроллера SL	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-01	Событие запуска	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-02	Событие останова	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-03	Сброс SLC	[0] Не сбрасывать SLC	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>13-1* Компараторы</b>							
13-10	Операнд сравнения	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-11	Оператор сравнения	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-12	Результат сравнения	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-3	Int32
<b>13-2* Таймеры</b>							
13-20	Таймер контроллера SL	ExpressionLimit	1 set-up		TRUE	-3	TimD
<b>13-4* Правила логики</b>							
Булева переменная логического							
13-40	соотношения 1	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-41	Оператор логического соотношения 1	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
Булева переменная логического							
13-42	соотношения 2	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-43	Оператор логического соотношения 2	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
Булева переменная логического							
13-44	соотношения 3	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>13-5* States</b>							
13-51	Событие контроллера контроллера SL	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
13-52	Действие контроллера SL	нуль	2 set-ups		TRUE	-	Uint8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 14-\*\* Специальные функции

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразователя	Тип
<b>14-0* Коммутация инвертора</b>							
14-00	Модель коммутации	[1] SFAVM	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-01	Частота коммутации	нуль	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-03	Сверхмодуляция	[1] Вкл.	All set-ups		FALSE	-	Uint8
14-04	Случайная частота ШИМ (PWM)	[0] Выкл.	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>14-1* Вкл./выкл. сети</b>							
14-12	Функция при асимметрии сети	[0] Отключение	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>14-2* Сброс отключения</b>							
14-20	Режим сброса	[0] Ручной сброс	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-21	Время автоматического перезапуска	10 с	All set-ups		TRUE	0	Uint16
14-22	Режим работы	[0] Обычная работа	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-25	Задержка отключения при предельном моменте	60 с	All set-ups		TRUE	0	Uint8
14-28	Производственные настройки	[0] Нет действия	All set-ups		TRUE	-	Uint8
14-29	Сервисный код	0 N/A	All set-ups		TRUE	0	Int32
<b>14-3* Регулирование предела по току</b>							
14-30	Регулятор предела по току, пропорц. усиление	100 %	All set-ups		FALSE	0	Uint16
14-31	Регулятор предела по току, время интегрир.	0,020 с	All set-ups		FALSE	-3	Uint16
<b>14-4* Оптимизация энергопотребления</b>							
14-40	Уровень изменяющегося крутящего момента	66 %	All set-ups		FALSE	0	Uint8
14-41	Минимальное намагничивание АОЭ	40 %	All set-ups		TRUE	0	Uint8
14-42	Минимальная частота АОЭ	10 Гц	All set-ups		TRUE	0	Uint8
14-43	Cos phi двигателя	ExpressionLimit	All set-ups		TRUE	-2	Uint16
<b>14-5* Окружающая среда</b>							
14-50	Фильтр ВЧ-помех	[1] Вкл.	1 set-up	x	FALSE	-	Uint8
14-52	Управление вентилятором	[0] Auto	All set-ups		TRUE	-	Uint8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 15-\*\* Информация о приводе



№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>15-0* Рабочие данные</b>							
15-00	Время работы в часах	0 ч	All set-ups		FALSE	74	Uint32
15-01	Наработка в часах	0 ч	All set-ups		FALSE	74	Uint32
15-02	Счетчик кВт-ч	0 кВт-ч	All set-ups		FALSE	75	Uint32
15-03	Кол-во включений питания	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
15-04	Кол-во перегревов	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-05	Кол-во перенапряжений	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-06	Сброс счетчика кВт-ч	[0] Не сбрасывать	All set-ups		TRUE	-	Uint8
15-07	Сброс счетчика наработки	[0] Не сбрасывать	All set-ups		TRUE	-	Uint8
<b>15-1* Настройка регистрации данных</b>							
15-10	Источник регистрации	0	2 set-ups		TRUE	-	Uint16
15-11	Интервал регистрации	ExpressionLimit	2 set-ups		TRUE	-3	TimD
15-12	Событие срабатывания	[0] False	1 set-up		TRUE	-	Uint8
15-13	Режим регистрации	[0] Пост. регистрация	2 set-ups		TRUE	-	Uint8
15-14	Кол-во событий перед срабатыванием	50 N/A	2 set-ups		TRUE	0	Uint8
<b>15-2* Журнал регистрации</b>							
15-20	Журнал регистрации: событие	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint8
15-21	Журнал регистрации: значение	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
15-22	Журнал регистрации: время	0 мс	All set-ups		FALSE	-3	Uint32
<b>15-3* Журнал отказов</b>							
15-30	Журнал отказов: код неисправности	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint8
15-31	Журнал отказов: значение	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
15-32	Журнал отказов: время	0 с	All set-ups		FALSE	0	Uint32
<b>15-4* Идентификация привода</b>							
15-40	Тип ПЧ	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[6]
15-41	Силовая часть	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-42	Напряжение	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-43	Версия прогр. обеспеч.	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[5]
15-44	Начальное обозначение	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
15-45	Текущее обозначение	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[40]
	Номер для заказа преобразователя						
15-46	частоты	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-47	Номер заказа силовой платы	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-48	Идент. номер LCP	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
	Номер версии прогр. обеспеч. платы						
15-49	управления	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
	Номер версии прогр. обеспеч.						
15-50	силовой платы	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
	Заводской номер преобразователя						
15-51	частоты	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[10]
15-53	Серийный номер силовой платы	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[19]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>15-6* Идентификация доп. устройства</b>							
15-60	Доп. устройство установлено	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
	Версия прогр. обеспеч. доп. устройства						
15-61	Доп. устройства	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-62	Номер для заказа доп. устройства	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[8]
15-63	Серийный номер доп. устройства	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[18]
15-70	Доп. устройство в гнезде А	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
	Версия прогр. обеспеч. доп. устройства в гнезде А						
15-71	Доп. устройства в гнезде А	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-72	Доп. устройство в гнезде В	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
	Версия прогр. обеспеч. доп. устройства в гнезде В						
15-73	Доп. устройства в гнезде В	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
15-74	Доп. устройство в гнезде С	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[30]
	Версия прогр. обеспеч. доп. устройства в гнезде С						
15-75	Доп. устройства в гнезде С	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	VisStr[20]
<b>15-9* Информация о параметрах</b>							
15-92	Заданные параметры	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-93	Измененные параметры	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
15-99	Метаданные параметра	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 16-\*\* Считывание данных



№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменения во времени работы	Индекс преобразования	Тип
<b>16-0* Общее состояние</b>							
16-00	Командное слово	0 N/A 0,000	All set-ups		FALSE	0	V2
16-01	Задание [ед. измер.]	ед.измер.зад./обр.связи	All set-ups		FALSE	-3	Int32
16-02	Задание %	0,0 %	All set-ups		FALSE	-1	Int16
16-03	Слово состояния	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-05	Основное фактическое значение [%]	0,00 %	All set-ups		FALSE	-2	N2
<b>16-1* Состояние двигателя</b>							
16-10	Мощность [кВт]	0,00 кВт	All set-ups		FALSE	1	Int32
16-11	Мощность [л.с.]	0,00 л.с.	All set-ups		FALSE	-2	Int32
16-12	Напряжение двигателя	0,0 В	All set-ups		FALSE	-1	Uint16
16-13	Частота	0,0 Гц	All set-ups		FALSE	-1	Uint16
16-14	Ток двигателя	0,00 А	All set-ups		FALSE	-2	Int32
16-15	Частота [%]	0,00 %	All set-ups		FALSE	-2	N2
16-16	Крутящий момент	0,0 Нм	All set-ups		FALSE	-1	Int16
16-17	Скорость [об/мин]	0 об/мин	All set-ups		FALSE	67	Int32
16-18	Тепловая нагрузка двигателя	0 %	All set-ups		FALSE	0	Uint8
16-20	Угол двигателя	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
<b>16-3* Состояние привода</b>							
16-30	Напряжение цепи пост. тока	0 В	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-32	Энергия торможения /с	0,000 кВт	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-33	Энергия торможения /2 мин	0,000 кВт	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-34	Температура радиатора	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-35	Тепловая нагрузка инвертора	0 %	All set-ups		FALSE	0	Uint8
16-36	Номинальный ток инвертора	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
16-37	Максимальный ток инвертора	ExpressionLimit	All set-ups		FALSE	-2	Uint32
16-38	Состояние SL контроллера	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint8
16-39	Температура платы управления	0 °C	All set-ups		FALSE	100	Uint8
16-40	Буфер регистрации заполнен	[0] Нет	All set-ups		FALSE	-	Uint8
<b>16-5* Задание и обратная связь</b>							
16-50	Внешнее задание	0,0 N/A	All set-ups		FALSE	-1	Int16
16-51	Импульсное задание	0,0 N/A 0,000	All set-ups		FALSE	-1	Int16
16-52	Обратная связь [ед. изм.]	ед.измер.зад./обр.связи	All set-ups		FALSE	-3	Int32
16-53	Задание от цифрового потенциометра	0,00 N/A	All set-ups		FALSE	-2	Int16
<b>16-6* Входы и выходы</b>							
16-60	Цифровой вход	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint16
16-61	Клемма 53. настройка переключателя	[0] Ток	All set-ups		FALSE	-	Uint8
16-62	Аналоговый вход 53	0,000 N/A	All set-ups		FALSE	-3	Int32
16-63	Клемма 54. настройка переключателя	[0] Ток	All set-ups		FALSE	-	Uint8
16-64	Аналоговый вход 54	0,000 N/A	All set-ups		FALSE	-3	Int32
16-65	Аналоговый выход 42 [мА]	0,000 N/A	All set-ups		FALSE	-3	Int16
16-66	Цифровой выход [двоичный]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
16-67	Частотный вход № 29 [Гц]	0 N/A	All set-ups	x	FALSE	0	Int32
16-68	Частотный вход № 33 [Гц]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int32
16-69	Импульсный выход № 27 [Гц]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int32
16-70	Импульсный выход № 29 [Гц]	0 N/A	All set-ups	x	FALSE	0	Int32
16-71	Релейный выход [двоичный]	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int16
16-72	Счетчик А	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int32
16-73	Счетчик В	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Int32
<b>16-8* Fieldbus и порт ПЧ</b>							
16-80	Fieldbus. командное слово 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-82	Fieldbus: ЗАДАНИЕ 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	N2
16-84	Слово состояния вар. связи	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-85	Порт ПЧ, командное слово 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	V2
16-86	Порт ПЧ, ЗАДАНИЕ 1	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	N2
<b>16-9* Показания диагностики</b>							
16-90	Слово аварийной сигнализации	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-92	Слово предупреждения	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32
16-94	Расширенное слово состояния	0 N/A	All set-ups		FALSE	0	Uint32

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

## □ 17-\*\* Доп. устр. ОС двигателя

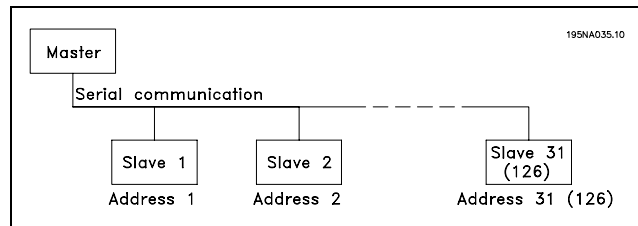
№ пар.	Описание параметра	Значение по умолчанию	4-set-up	Только FC 302	Изменение во время работы	Индекс преобразования	Тип
<b>17-1* Интерфейс инкр. энкод.</b>							
17-10	Тип сигн.	[1] ТТЛ (5 В, RS422)	All set-ups		FALSE	-	UUnitint8 UnitU-
17-11	Разрешение (позиции/об)	1024 N/A	All set-ups		FALSE	0	int16
<b>17-2* Интерф. абс. энкодера</b>							
17-20	Выбор протокола	[0] Нет	All set-ups		FALSE	-	UintUnit8 UnitU-
17-21	Разрешение (позиции/об)	[32768] 32768	All set-ups		FALSE	-	nit16
17-34	Скорость передачи HIPERFACE	[4] 9600	All set-ups		FALSE	-	UintUnit8
<b>17-6* Контроль и примен.</b>							
17-60	Положительное направление энкодера	[0] По часовой стрелке	All set-ups		FALSE	-	UintUnit8

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## □ Последовательная связь через интерфейс RS 485

### □ Протоколы

Связь главный-подчиненный.



### □ Поток телеграмм

#### Управляющая и ответная телеграммы

В системе главный/подчиненный потоком телеграмм управляет главное устройство. Если не используются ретрансляторы, можно подключать не более 31 подчиненного устройства. При наличии ретрансляторов к одному главному устройству можно подключить до 126 подчиненных.

Главное устройство постоянно посылает телеграммы, адресованные подчиненным устройствам, и ожидает от них ответные телеграммы. Время ответа подчиненного устройства не превышает 50 мс.

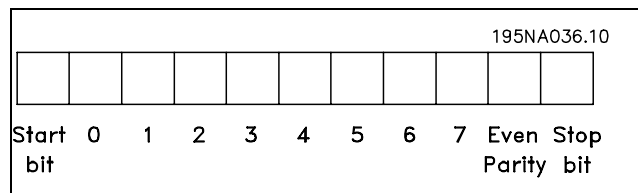
Подчиненное устройство может послать ответную телеграмму только в том случае, если оно получило адресованную ему телеграмму, не содержащую ошибок.

#### Циркулярная рассылка

Главное устройство может послать одну и ту же телеграмму одновременно всем подчиненным устройствам, подключенным к шине. Во время такой циркулярной рассылки подчиненное устройство не посылает на главное устройство никакой ответной телеграммы, даже если циркулярная телеграмма была принята правильно. Циркулярная передача данных устанавливается в формате адреса (ADR) (см. Структура телеграммы).

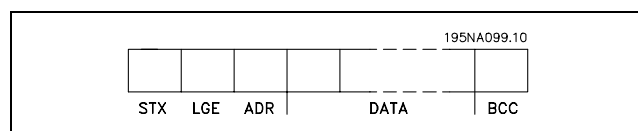
#### Состав символа (байта)

Каждый передаваемый символ начинается со стартового бита. Затем передаются 8 битов данных, соответствующие одному байту. Каждый символ защищается битом контроля четности, который устанавливается равным "1" при контроле по четности (т.е., когда суммарное число двоичных единиц в 8 битах данных и бите четности является четным). Символ завершается стоповым битом, так что общее число битов равно 11.



### □ Структура телеграммы

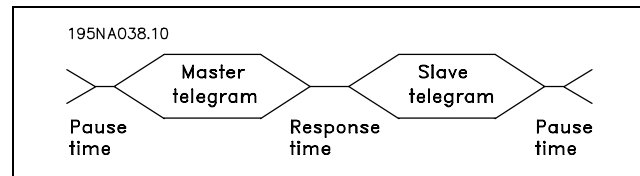
Каждая телеграмма начинается со стартового символа (STX) = 02 Hex, за которым следует байт, указывающий длину телеграммы (LGE), и байт, указывающий адрес преобразователя частоты (ADR). Затем следует несколько байтов данных (переменное число, зависящее от типа телеграммы). Телеграмма завершается байтом контроля данных (BCC).



## — Программирование —

### Временные характеристики телеграммы

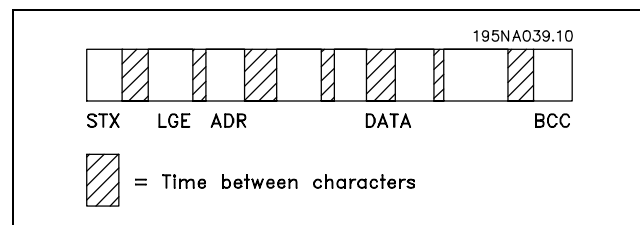
Скорость передачи данных между главным и подчиненным устройствами зависит от скорости передачи. Скорость передачи преобразователя частоты должна быть равна скорости передачи главного устройства (выбирается с помощью параметра 8-32 *Скорость передачи порта ПЧ*).



После получения ответной телеграммы от подчиненного устройства должна быть выдержана пауза длительностью не менее 2 символов (22 бита), прежде чем главное устройство отправит новую телеграмму. При скорости передачи 9600 бод пауза должна составлять не менее 2,3 мс. После окончания передачи телеграммы главным устройством время ответа от подчиненного устройства главному устройству составляет не более 20 мс, при этом выдерживается пауза длительностью не менее 2 символов.

- Минимальное время паузы: 2 символа
- Минимальное время ответа: 2 символа
- Максимальное время ответа: 20 мс

Время между отдельными символами в телеграмме не может превышать 2 символов, при этом телеграмма должна быть завершена в течение времени, равного 1,5 x номинальное время телеграммы. При скорости передачи 9600 бод и длине телеграммы 16 байтов ее передача завершается через 27,5 мс.



### Длина телеграммы (LGE)

Длина телеграммы – это сумма числа байтов данных, байта адреса ADR и байта контроля данных BCC.

Длина телеграммы, содержащей 4 байта данных, равна:  $LGE = 4 + 1 + 1 = 6$  байтов

Длина телеграммы, содержащей 12 байтов данных, равна:  $LGE = 12 + 1 + 1 = 14$  байтов

Длина телеграммы, содержащей тексты, равна  $10+n$  байтов. Здесь 10 соответствует фиксированным символам, а 'n' – переменная величина (зависящая от длины текста).

### Адрес преобразователя частоты (ADR)

Используются два разных формата адреса. Диапазон адресов преобразователя частоты составляет 1-31 или 1-126.

#### 1. Формат адреса 1-31

Байт для диапазона адресов 1-31 имеет следующий состав:

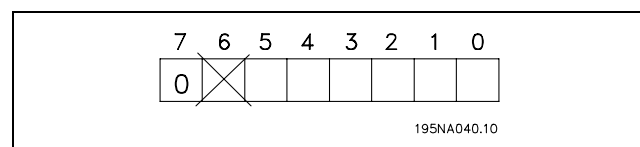
Бит 7 = 0 (действует формат адреса 1-31)

Бит 6 не используется

Бит 5 = 1: циркулярная рассылка, биты адреса (0-4), не используются

Бит 5 = 0: нет циркулярной рассылки

Биты 0-4 = адрес преобразователя частоты 1-31



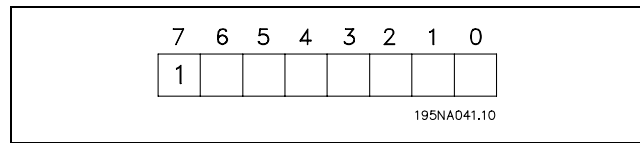
\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

— Программирование —

2. Формат адреса 1-126

Байт для диапазона адресов 1 - 126 имеет следующий состав:

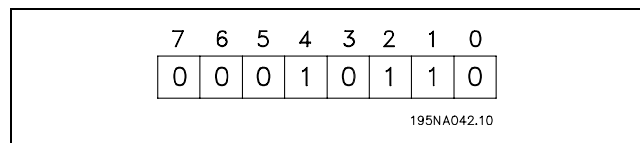
- Бит 7 = 1 (действует формат адреса 1-126)
- Биты 0-6 = адрес преобразователя частоты 1-126
- Биты 0-6 = 0: циркулярная рассылка



В своей ответной телеграмме главному устройству подчиненное устройство посылает адресный байт без изменения.

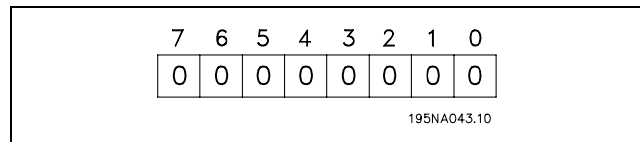
Пример:

Запись по адресу преобразователя частоты 22 (16H) при формате адреса 1-31:



Байт контроля данных (BCC)

В этом примере поясняется байт контроля данных. До получения первого байта телеграммы расчетная контрольная сумма (BCS) равна 0.



После получения первого байта (02H):

BCS = BCC EXOR "первый байт"  
(EXOR = исключающее "ИЛИ")

BCS	= 0 0 0 0 0 0 0 0 (00 H)
	EXOR
1-й байт	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
<b>BCC</b>	<b>= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)</b>

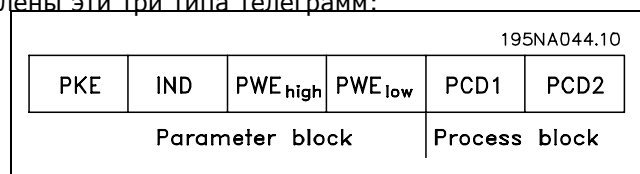
Каждый последующий байт подвергается операции BCS EXOR и создает новый BCC, например:

BCS	= 0 0 0 0 0 1 0 (02H)
	EXOR
2-й байт	= 1 1 0 1 0 1 1 0 (D6H)
<b>BCC</b>	<b>= 1 1 0 1 0 1 0 0 (D4H)</b>

□ **Символ данных (байт)**

Состав блоков данных зависит от типа телеграммы. Существуют телеграммы трех типов, тип телеграммы относится как к управляющей телеграмме (главное=>подчиненное), так и к ответной телеграмме (подчиненное=>главное). Ниже перечислены эти три типа телеграмм:

Блок параметров: используется для пересылки параметров между главным и подчиненным устройствами. Блок данных состоит из 12 байтов (6 слов) и содержит также блок обработки.

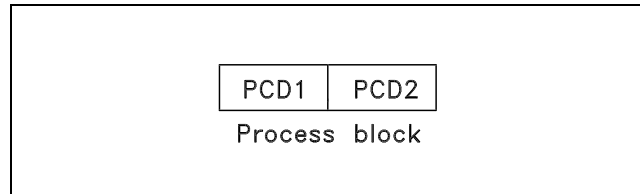


\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

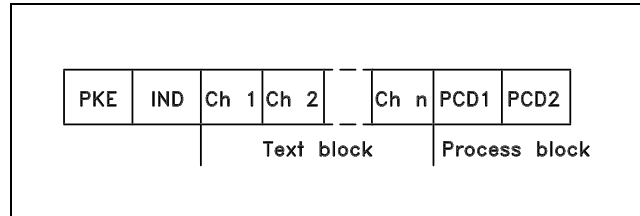
— Программирование —

Блок обработки: образуется блоком данных, состоящим из четырех байтов (2 слова), и содержит:

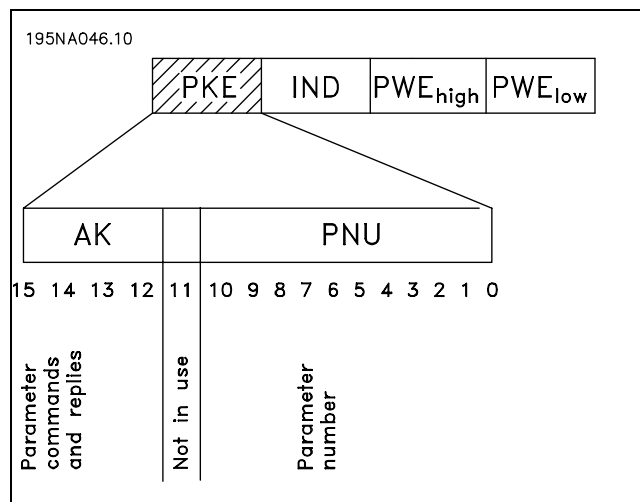
- Командное слово и значение задания (от главного к подчиненному)
- Слово состояния и текущую выходную частоту (от подчиненного устройства к главному)



Текстовый блок используется для чтения или записи текстов посредством блока данных.



Команды и ответы для работы с параметрами (АК).



Биты 12-15 передают команды параметров от главного устройства к подчиненному и возвращают обработанные ответы подчиненного устройства главному.

Команды параметра главное=>подчиненное:				
Номер бита		Команда параметра		
15	14	13	12	
0	0	0	0	Нет команды
0	0	0	1	Считывание значения параметра
0	0	1	0	Запись значения параметра в ОЗУ (слово)
0	0	1	1	Запись значения параметра в ОЗУ (двойное слово)
1	1	0	1	Запись значения параметра в ОЗУ и ЭСППЗУ (двойное слово)
1	1	1	0	Запись значения параметра в ОЗУ и ЭСППЗУ (слово)
1	1	1	1	Чтение/запись текста

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Ответ подчиненное=>главное				
Номер бита		Ответ		
15	14	13	12	
0	0	0	0	Нет ответа
0	0	0	1	Значение параметра передано (слово)
0	0	1	0	Значение параметра передано (двойное слово)
0	1	1	1	Команда не может быть выполнена
1	1	1	1	Текст передан

Если команда не может быть выполнена, подчиненное устройство посылает ответ: 0111 *Команда не может быть выполнена* и направляет в значении параметра (PWE) следующее сообщение о неисправности:

Ответ (0111)	Сообщение о неисправности
0	Используемый номер параметра не существует
1	Отсутствует доступ для записи в указанный параметр
2	Значение данных превышает пределы параметра
3	Используемый нижний индекс не существует
4	Параметр не является массивом.
5	Тип данных не согласуется с указанным параметром
17	В текущем режиме работы преобразователя частоты изменение данных в указанном параметре невозможно. Некоторые параметры можно изменять только при выключенном двигателе.
130	Отсутствует доступ по шине к указанному параметру
131	Изменение данных невозможно, поскольку выбрана заводская настройка

Номер параметра (PNU)

Биты 0-10 передают номера параметров. Соответствующая параметру функция определена в описании параметра в главе *Программирование*.

Индекс

Индекс используется совместно с номером параметра для доступа по чтению/записи к параметрам, которые имеют индекс, например, к параметру 15-30 *Код ошибки*. Индекс состоит из 2 байтов – одного младшего и одного старшего. В качестве индекса используется только младший байт.

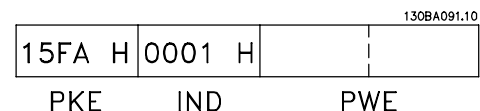
Пример – индекс:

Должен быть считан первый код ошибки (индекс [1]) в параметре 15-30 *Код ошибки*.

PKE = 15 FA Hex (чтение параметра 15-30 *Код ошибки*).

IND = 0001 Hex - индекс № 1.

Преобразователь частоты выдает ответ в блоке значения параметра (PWE) с помощью кода неисправности со значением в интервале 1-99. Расшифровку кода неисправности см. в *Перечне предупреждений и аварийных сигналов*.

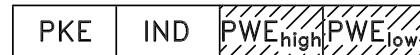


\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

— Программирование —

Значение параметра (PWE)

Блок значения параметра состоит из двух слов (4 байта), и его значение зависит от поданной команды (AK). Если главное устройство посылает приглашение для ввода значения параметра, блок PWE не содержит никакого значения.



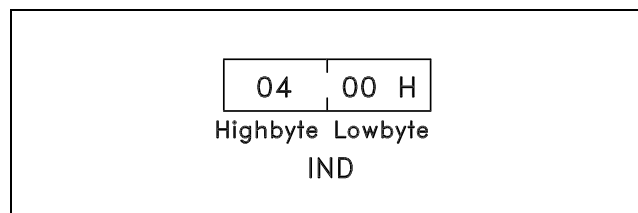
Если нужно, чтобы главное устройство изменило значение параметра (запись), новое значение вводится в блок PWE и посылается подчиненному устройству.

Если подчиненное устройство реагирует на запрос значения параметра (команда чтения), текущее значение параметра посылается в блоке PWE и возвращается главному устройству.

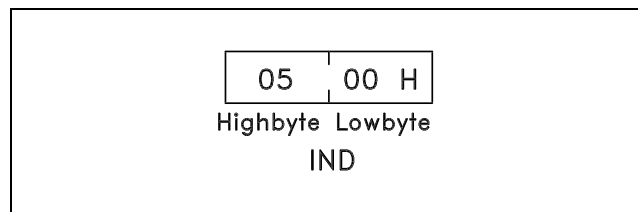
Если параметр содержит не численное значение, а несколько вариантов выбора данных, например, параметр 0-01 *Язык*, где [0] означает *English* (английский), а [4] – *Danish* (датский), то значение данных выбирается путем ввода значения в блок PWE. См. *Пример – выбор значения параметра* .

По шине последовательной связи можно считывать только параметры, имеющие тип данных 9 (текстовая строка). Параметры от 15-40 до 15-43 *Идентификация привода* представляют собой данные типа 9. Например, мощность и диапазон напряжений питания блока можно считывать в параметре 15-40 *Тип ПЧ*. При пересылке текстовой строки (чтение) длина телеграммы переменная, поскольку тексты имеют разную длину. Длина телеграммы определяется вторым байтом телеграммы, обозначаемым LGE. Чтобы считать текст с помощью блока PWE, для команды параметра (AK) следует задать 16-ричное значение 'F'.

Символ индекса указывает характер команды – чтение или запись. В команде чтения индекс должен иметь следующий формат:



Некоторые преобразователи частоты имеют параметры, в которые можно записывать текст. Чтобы записать текст с помощью блока PWE, для команды параметра (AK) следует задать 16-ричное значение 'F'. Для команды записи текст должен иметь следующий формат:



Типы данных, поддерживаемые преобразователем частоты:

Без знака означает, что в телеграмме отсутствует операционный знак.

Типы данных	Описание
3	Целое 16
4	Целое 32
5	8 без знака
6	16 без знака
7	32 без знака
9	Текстовая строка
10	Строка байтов
13	Разность времени
33	Зарезервировано
35	Последовательность битов

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Пример – запись значения параметра:

Установите значение параметра 4-14 *Верхний предел скорости двигателя* равным 100 Гц.

После отказа сети питания вновь вызовите это значение, чтобы записать его в ЭСППЗУ.

PKE = E19E Hex - запись для параметра 4-14

*Верхний предел скорости двигателя*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 03E8 Hex – значение данных 1000, соответствующее частоте 100 Гц, см. "Преобразование".

130BA092.10			
E19E H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Ответ от подчиненного устройства главному будет иметь вид:

130BA093.10			
119E H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Пример – считывание значения параметра:

Требуется значение параметра 3-41 *Время разгона 1*.

Главное устройство посылает следующий запрос:

PKE = 1155 Hex – чтение параметра

3-41 *Время разгона 1*

IND = 0000 Hex

PWE<sub>HIGH</sub> = 0000 Hex

PWE<sub>LOW</sub> = 0000 Hex

Если значение параметра 3-41 *Время разгона 1* равно 10 секундам, ответ от подчиненного устройства главному будет иметь вид:

130BA094.10			
1155 H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

130BA095.10			
1155 H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE <sub>high</sub>	PWE <sub>low</sub>

Преобразование:

Различные атрибуты каждого параметра указаны в разделе *Заводские установки*. Значение параметра передается как целое число. Поэтому для пересылки десятичных чисел используется коэффициент преобразования.

Пример:

Параметр 4-12 *Нижний предел скорости двигателя* имеет коэффициент преобразования 0,1. Если нужно установить минимальную частоту равной 10 Гц, то должно быть передано число 100. Коэффициент преобразования 0,1 означает, что переданная величина умножается

на 0,1. Таким образом, величина 100 будет восприниматься как 10,0.

## — Программирование —

Таблица преобразования	
Индекс преобразования	Коэффициент преобразования
74	0.1
2	100
1	10
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001

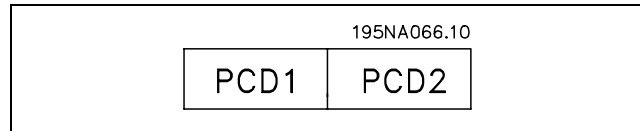


\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

□ **Слова состояния процесса**

Блок слов состояния процесса разделяется на два блока по 16 бит каждый, которые всегда поступают в определенной последовательности.



	PCD 1	PCD 2
Управляющая телеграмма (главное=>подчиненное)	Командное слово	Значение задания
Управляющая телеграмма (подчиненное=>главное)	Слово состояния	Текущая выходная частота

□ **Командное слово, соответствующее профилю FC (CTW)**

Для выбора протокола FC в командном слове выберите в параметре 8-10 Профиль командного слова значение Протокол FC [0]. Контроллер посылает команды от главного устройства (ПЛК или ПК) к подчиненному устройству (преобразователь частоты).

Главное устройство => подчиненное устройство				
1	2	3	.....	10
CTW	MRV	PCD	.....	PCD
			Чтение/запись PCD	

**Расшифровка управляющих битов**

Бит	Значение бита = 0	Значение бита = 1
00	Значение задания	младший разряд внешнего выбора
01	Значение задания	старший разряд внешнего выбора
02	Торможение постоянным током	Изменение скорости
03	Выбег	Нет выбега
04	Быстрый останов	Изменение скорости
05	Зафиксировать выход	Использовать изменение скорости
06	Останов с замедлением	Пуск
07	Нет функции	Сброс
08	Нет функции	Фиксированная скорость
09	Изменение скор. 1	Изменение скор. 2
10	Данные недействительны	Данные действительны
11	Реле 01 разомкнуто	Реле 01 включено
12	Реле 02 разомкнуто (только FC 302)	Реле 02 включено (только FC 302)
13	Набор параметров	младший разряд выбора
14	Набор параметров	старший разряд выбора
15	Нет функции	Реверс

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Биты 00/01

Биты 00 и 01 используются для выбора одного из четырех значений задания, предварительно запрограммированных в параметре 3-10 *Предустановленное задание* в соответствии с приведенной ниже таблицей:

Программируемое значение задания	Пар.	Бит 01	Бит 00
1	3-10 [0]	0	0
2	3-10 [1]	0	1
3	3-10 [2]	1	0
4	3-10 [3]	1	1

**Внимание!:**

Значение параметра 8-56 *Выбор предустановленного задания* определяет, как бит 00/01 логически

объединяется с соответствующей функцией на цифровых входах.

Бит 02, торможение постоянным током:

Бит 02 = '0': торможение постоянным током и останов. Ток и длительность торможения устанавливаются в параметре 2-01 *Ток торможения постоянным током* и 2-02 *Время торможения постоянным током*. Бит 02 = '1' вызывает изменение скорости.

Бит 03, останов выбегом:

Бит 03 = '0': преобразователь частоты немедленно "отпускает" двигатель (выходные транзисторы "запираются"), так что двигатель свободно вращается до останова. Бит 03 = '1': Если выполнены прочие условия пуска, преобразователь частоты запускает двигатель.

**Внимание!:**

Значение параметра 8-50 *Выбор выбега* определяет, как бит 03 логически объединяется с соответствующей функцией на цифровом входе.

Бит 04, быстрый останов:

Бит 04 = '0': Вызывает снижение скорости вращения двигателя до останова (устанавливается в параметре 3-81 *Время замедл. для быстр. останова*).

Бит 05, фиксация выходной частоты:

Бит 05 = '0': Фиксируется текущая выходная частота (в герцах). Изменение зафиксированной выходной частоты производится только с помощью цифровых входов (параметры от 5-10 до 5-15), запрограммированных для выполнения функции увеличения или уменьшения скорости.

**Внимание!:**

Если действует команда фиксации выхода, то остановить преобразователь частоты можно только следующими способами:

- Бит 03, останов выбегом
- Бит 02, торможение постоянным током
- Цифровой вход (параметры от 5-10 до 5-15), запрограммирован для выполнения торможения постоянным током, останова выбегом или сброса и останова выбегом.

Бит 06, останов с замедлением/пуск:

Бит 06 = '0': Вызывает останов и заставляет двигатель снижать скорость до останова с помощью выбранного параметра замедления. Бит 06 = '1': Позволяет преобразователю частоты запустить двигатель, если выполнены прочие условия пуска.

## — Программирование —

**Внимание!**

Значение параметра 8-53 *Выбор пуска* определяет, как бит 06 логически объединяется с соответствующей функцией на цифровом входе.

Бит 07, сброс: Бит 07 = '0': Нет сброса Бит 07 = '1': сброс отключения. Сброс включается передним фронтом сигнала, т.е. при переходе сигнала от логического '0' к логической '1'.

Бит 08, фиксированная частота:

Бит 08 = '1': выходная частота определяется параметром 3-19 *Фикс. скорость*.

Бит 09, выбор изменения скорости 1/2:

Бит 09 = '0': действует изменение скорости 1 (параметры от 3-40 до 3-47). Бит 09 = '1': действует изменение скорости 2 (параметры от 3-50 до 3-57).

Бит 10, данные не действительны/данные действительны:

Указывает преобразователю частоты, использовать или игнорировать командное слово. Бит 10 = '0': командное слово игнорируется. Бит 10 = '1': командное слово используется. Эта функция имеет большое значение, поскольку независимо от типа используемой телеграммы в ней всегда содержится командное слово. Таким образом, командное слово можно отключить, если его не требуется использовать при обновлении или чтении параметров.

Бит 11, реле 01:

Бит 11 = '0': реле не активизировано. Бит 11 = '1': реле 01 активизировано при условии, что в параметре 5-40 выбрано "Командное слово, бит 11".

Бит 12, реле 02 (только FC 302):

Бит 12 = '0': реле 2 не активизировано. Бит 12 = '1': реле 02 активизировано при условии, что в параметре 5-40 выбрано "Командное слово, бит 12".

Биты 13/14, выбор набора:

Биты 13 и 14 используются для выбора любого из четырех наборов параметров в соответствии с приведенной таблицей. Эта функция возможна только в том случае, если в параметре 0-10 *Активный набор* выбран вариант "несколько наборов".

Набор	Бит 14	Бит 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

**Внимание!**

Значение параметра 8-55 *Выбор набора* определяет, как бит 13/14 логически объединяется с соответствующей функцией на цифровых входах.

Бит 15, реверс:

Бит 15 = '0': нет реверса. Бит 15 = '1': реверс. При заводской настройке значение параметра 8-54 *Выбор реверса* устанавливает управление реверсом с помощью цифрового входа. Бит 15 вызывает реверс только в том случае, если выбран один из следующих вариантов: последовательная связь, логическое "ИЛИ" или логическое "И".

## — Программирование —

□ **Слово состояния, соответствующее профилю FC (STW)**

Слово состояния используется для информирования главного устройства (например, ПК) о режиме работы подчиненного устройства (преобразователя частоты).

Подчиненное устройство => главное устройство.				
1	2	3	.....	10
STW	MAV	PCD	.....	PCD
Чтение/запись PCD				



### Расшифровка битов состояния

Бит	Значение бита = 0	Значение бита = 1
00	Управление не готово	Управление готово
01	Привод не готов	Привод готов
02	Выбег	Разрешено
03	Нет ошибки	Отключение
04	Зарезервировано	-
05	Зарезервировано	-
06	Нет ошибки	Отключение с блокировкой
07	Нет предупреждения	Предупреждение
08	Скорость вращения ≠ задание	Скорость вращения = задание
09	Местное управление	Управление по шине
10	Частота вне диапазона.	Частота в заданных пределах
11	Не используется	В работе
12	Привод в норме	Истинно в случае предупреждения/отказа тормоза
13	Напряжение в норме	Превышение напряжения
14	Крутящий момент в норме	Превышение крутящего момента
15	Таймер в норме	Превышение таймера

#### Бит 00, управление не готово/готово:

Бит 00 = '0': преобразователь частоты отключается. Бит 00 = '1': Система управления преобразователя частоты готова, но силовой блок может не получать питание (в случае внешнего источника питания 24 В для системы управления).

#### Бит 01, привод готов:

Бит 01 = '1': Преобразователь частоты готов к работе, но через цифровые входы или по последовательной связи подается команда останова выбегом.

#### Бит 02, останов выбегом:

Бит 02 = '0': преобразователь частоты "отпускает" двигатель. Бит 02 = '1': Преобразователь частоты запускает двигатель командой пуска.

#### Бит 03, нет ошибки/отключение:

Бит 03 = '0': преобразователь частоты не находится в состоянии отказа. Бит 03 = '1': преобразователь частоты отключается. Для восстановления работы нажмите [Reset].

#### Бит 04, нет ошибки/ошибка (без отключения):

Бит 04 = '0': преобразователь частоты не находится в состоянии отказа. Бит 04 = '1': преобразователь частоты показывает ошибку, но не отключается.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Бит 05, не используется:

В слове состояния бит 05 не используется.

Бит 06, нет ошибки / отключение с блокировкой:

Бит 06 = '0': преобразователь частоты не находится в состоянии отказа. Бит 06 = '1': преобразователь частоты отключен и заблокирован.

Бит 07, нет предупреждения/предупреждение:

Бит 07 = '0': Нет предупреждений. Бит 07 = '1': появилось предупреждение.

Бит 08, скорость ≠ задание/скорость = задание:

Бит 08 = '0': двигатель работает, но текущая скорость отличается от предустановленного задания скорости. Такая ситуация возможна, например, когда происходит разгон/замедление при пуске/останове. Бит 08 = '1': скорость двигателя соответствует предустановленному заданию скорости.

Бит 09, местное управление/управление по шине:

Бит 09 = '0': Нажимается кнопка [STOP/RESET] на блоке управления или в параметре 3-13 *Место задания* выбрано местное управление. Управление преобразователем частоты с помощью последовательной связи невозможно. Бит 09 = '1' означает, что преобразователь частоты может управляться по шине Fieldbus/ последовательной связи.

Бит 10, частота вне диапазона:

Бит 10 = '0': Выходная частота достигла значения, установленного в параметре 4-11 *Нижн. предел скор. двигателя* или в параметре 4-13 *Верхн. предел скор. двигателя*. Бит 10 = '1': выходная частота находится в заданных пределах.

Бит 11, не работает/работает:

Бит 11 = '0': Двигатель не работает. Бит 11 = '1': Преобразователь частоты получил сигнал пуска или выходная частота больше 0 Гц.

Бит 12, привод в норме/остановлен, автозапуск:

Бит 12 = '0': Временный перегрев инвертора отсутствует. Бит 12 = '1': Инвертор остановлен из-за перегрева, но агрегат не отключается и возобновит работу, как только перегрев прекратится.

Бит 13, напряжение в норме/выход за предел:

Бит 13 = '0': Нет предупреждений о напряжении. Бит 13 = '1': Напряжение в промежуточной цепи постоянного тока преобразователя частоты слишком мало или слишком велико.

Бит 14, крутящий момент в норме/выход за предел:

Бит 14 = '0': Ток двигателя меньше, чем ток предельного момента, установленный в параметре 4-18 *Предел по току*. Бит 14 = '1': Превышен предел крутящего момента, установленный в параметре 4-18 *Предел по току*.

Бит 15, таймер в норме/выход за предел:

Бит 15 = '0': Таймеры для тепловой защиты двигателя и тепловой защиты преобразователя частоты не перешли предел 100 %. Бит 15 = '1': Один из таймеров превысил предел 100 %.

## — Программирование —

□ **Командное слово в соответствии с профилем PROFIdrive (CTW)**

Командное слово используется для передачи команд от главного устройства (например, ПК) к подчиненному устройству.

Главное устройство => подчиненное устройство				
1	2	3	.....	10
CTW	MRV	PCD	.....	PCD
Чтение/запись PCD				

### Расшифровка управляющих битов

Бит	Значение бита = 0	Значение бита = 1
00	ВЫКЛ 1	ВКЛ 1
01	ВЫКЛ 2	ВКЛ 2
02	ВЫКЛ 3	ВКЛ 3
03	Выбег	Нет выбега
04	Быстрый останов	Изменение скорости
05	Фиксировать выходную частоту.	Использовать изменение скорости
06	Останов с замедлением	Пуск
07	Нет функции	Сброс
08	Фикс. частота 1 ВЫКЛ	Фикс. частота 1 ВКЛ
09	Фикс. частота 2 ВЫКЛ	Фикс. частота 2 ВКЛ
10	Данные не действительны	Данные действительны
11	Нет функции	Замедление
12	Нет функции	Разгон
13	Набор параметров 1	Младший разряд выбора
14	Набор параметров 2	Старший разряд выбора
15	Нет функции	Реверс

#### Bit 00, ВЫКЛ 1/ВКЛ 1:

Нормальный останов с замедлением с использованием значения времени замедления выбранного в данный момент режима изменения скорости. Бит 00 = "0": выполняется останов и приводится в действие выходное реле 1 или 2, если выходная частота равна 0 Гц и если в параметре 5-40 выбрано реле 123. Бит 00 = "1": преобразователь частоты запускается, если выполнены прочие условия пуска.

#### Бит 01, ВЫКЛ 2/ВКЛ 2

Бит 01 = "0": выполняется останов выбегом и приводится в действие выходное реле 1 или 2, если выходная частота равна 0 Гц и если в параметре 5-40 выбрано реле 123. Бит 01 = "1": преобразователь частоты запускается, если выполнены прочие условия пуска.

#### Бит 02, ВЫКЛ 3/ВКЛ 3

Быстрый останов с использованием времени изменения скорости, установленного в параметре 2-12. Бит 02 = "0": выполняется быстрый останов и приводится в действие выходное реле 1 или 2, если выходная частота равна 0 Гц и если в параметре 5-40 выбрано реле 123. Бит 02 = "1": преобразователь частоты запускается, если выполнены прочие условия пуска.

#### Бит 03, выбег/нет выбега

Бит 03 = "0": приводит к останову. Бит 03 = "1": преобразователь частоты запускается, если выполнены прочие условия пуска.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Внимание!**

Связь бита 03 с соответствующей функцией цифровых входов определяется значением параметра 8-50 *Выборвыбега*.

Бит 04, быстрый останов/изменение скорости

Быстрый останов с использованием времени изменения скорости, установленного в параметре 3-81. Бит 04 = "0": происходит быстрый останов. Бит 04 = "1": преобразователь частоты запускается, если выполнены прочие условия пуска.

**Внимание!**

Связь бита 04 с соответствующей функцией цифровых входов определяется значением параметра 5-51 *Выбор быстрого останова*.

Бит 05, фиксировать выходную частоту/использовать изменение скорости

Бит 05 = "0": Поддержание текущей выходной частоты даже в случае изменения задания. Бит 05 = "1": преобразователь частоты снова выполняет функцию регулирования. Работа происходит в соответствии с установленным заданием.

Бит 06, останов с замедлением/пуск

нормальный останов с замедлением с использованием выбранных значений времени замедления текущего режима изменения скорости. Кроме того, приводится в действие выходное реле 01 или 04, если выходная частота равна 0 Гц и если в параметре 5-40 выбрано реле 123. Бит 06 = "0": приводит к останову. Бит 06 = "1": преобразователь частоты запускается, если выполнены прочие условия пуска.

**Внимание!**

Связь бита 06 с соответствующей функцией цифровых входов определяется значением параметра 8-53.

Бит 07, нет функции/сброс

Сброс после выключения. Подтверждение события, хранящегося в буфере отказов. Бит 07 = "0": сброс не происходит. Сброс происходит после выключения, если имеется переход бита 07 в состояние "1".

Бит 08, фиксированная частота 1 ВЫКЛ/ВКЛ

Активизация скорости, предварительно запрограммированной в параметре 8-90 *Скорость при фикс. частоте 1, заданной по шине*. Фиксированная частота 1 активизируется только в том случае, если бит 04 = '0' и биты 00 - 03 = "1".

Бит 09, фиксированная частота 2 ВЫКЛ/ВКЛ

Активизация скорости, предварительно запрограммированной в параметре 8-91 *Скорость при фикс. частоте 2, заданной по шине*. Фиксированная частота 2 активизируется только в том случае, если бит 04 = "0" и биты 00 - 03 = "1". Если активизированы обе фиксированные частоты 1 и 2 (биты 08 и 09 = "1"), выбирается фиксированная частота 3. Таким образом, используется скорость, установленная в параметре 8-92.

Бит 10, данные не действительны/действительны

Сообщение преобразователю частоты, должен ли канал данных процесса (PCD) реагировать на изменения, вносимые главным устройством (бит 10 = 1), или нет.

Бит 11, нет функции/замедление

Уменьшение значения задания скорости на величину, заданную в параметре 3-12 *Значение разгона/замедления*. Бит 11 = "0": значение задания не изменяется. Бит 11 = "1": значение задания уменьшается

Бит 12, нет функции/разгон

Увеличение значения задания скорости на величину, заданную в параметре 3-12 *Значение разгона/замедления*. Бит 12 = "0": значение задания не изменяется. Бит 12 = "1": значение задания

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

увеличивается В случае одновременной активизации и замедления, и ускорения (биты 11 и 12 = "1"), приоритет имеет замедление. Т.е. значение задания скорости уменьшается.

Биты 13/14, выбор набора

Выбор одного из четырех наборов параметров с помощью битов 13 и 14 в соответствии с приведенной таблицей:  
Функция возможна только в том случае, если в параметре 0-10 выбрано "несколько наборов".  
Связь битов 13 и 14 с соответствующей функцией цифровых входов определяется значением параметра 8-55 *Выбор набора*.  
Когда двигатель работает, изменять можно только связанный набор.

Набор	Бит 13	Бит 14
1	0	0
2	1	0
3	0	1
4	1	1

Бит 15, нет функции/реверс

Изменение направления вращения двигателя Бит 15 = "0": нет реверса. Бит 15 = "1": реверс. При заводской настройке параметра 8-54 *Выбор реверса* управление реверсом осуществляется в соответствии с функцией логического "ИЛИ". Бит 15 вызывает реверсирование только в том случае, если выбран вариант "Шина", "Логическое ИЛИ" или "Логическое И" (однако "Логическое И" только в сочетании с клеммой 9).

**Внимание!**

Если не указано иного, бит командного слова связан с соответствующей функцией цифрового входа по схеме логического "ИЛИ".

## — Программирование —

□ **Слово состояния, соответствующее профилю PROFIdrive (STW)**

Слово состояния используется для уведомления главного устройства (например, ПК) о состоянии подчиненного устройства.

Подчиненное => главное				
1	2	3	....	10
STW	MAV	PCD	....	PCD
Чтение/запись PCD				

**Объяснение битов состояния**

Бит	Значение бита = 0	Значение бита = 1
00	Управление не готово	Управление готово
01	Привод не готов	Привод готов
02	Выбег	Разрешено
03	Нет ошибки	Отключение
04	ВЫКЛ 2	ВКЛ 2
05	ВЫКЛ 3	ВКЛ 3
06	Пуск возможен	Пуск не возможен
07	Нет предупреждения	Предупреждение
08	Скорость вращения ≠ задание	Скорость вращения = задание
09	Местное управление	Управление по шине
10	Частота вне диапазона.	Предел частоты
11	Не работает	В работе
12	Привод в норме	Остановлено, автозапуск
13	Напряжение в норме	Превышение напряжения
14	Крутящий момент в норме	Превышение крутящего момента
15	Таймер в норме	Превышение таймера

**Бит 00, управление не готово/готово**

Бит 00 = "0": бит 00, 01 или 02 командного слова = "0" (ВЫКЛ 1, ВЫКЛ 2 или ВЫКЛ 3) или преобразователь частоты выключается (защитные отключения). Бит 00 = "1": управление преобразователя частоты готово к работе, но питание может отсутствовать (в случае питания системы управления от внешнего источника 24 В).

**Бит 01, преобразователь VLT не готов/готов**

То же значение, что и у бита 00, но с питанием от силового блока. Когда преобразователь частоты получает необходимые пусковые сигналы, он готов.

**Бит 02, выбег/разрешено**

Бит 02 = "0": Бит 00, 01 или 02 командного слова = "0" (ВЫКЛ 1, ВЫКЛ 2 или ВЫКЛ 3 или выбег) или преобразователь частоты выключается (защитные отключения). Бит 02 = "1": бит 00, 01 или 02 командного слова = "1" – преобразователь частоты не отключается.

**Бит 03, нет ошибки/отключение**

Бит 03 = "0": в преобразователе частоты нет ошибки. Бит 03 = "1": преобразователь частоты отключается и посылает запрос. Для перезапуска нажмите кнопку сброса [Reset].

**Бит 04, ВКЛ 2/ВЫКЛ 2:**

Бит 04 = "0": бит 01 командного слова = "0". Бит 04 = "1": бит 01 командного слова = "1".

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Бит 05, ВКЛ 3/ВЫКЛ 3:

Бит 05 = "0": бит 02 командного слова = "0". Бит 05 = "1": бит 02 командного слова = "1".

Бит 06, пуск возможен/пуск не возможен

Если в параметре 8-10 выбрано значение Привод FC, бит 06 всегда = "0". Если в параметре 8-10 выбран профиль PROFIdrive, то после подтверждения выключения, после активизации ВЫКЛ 2 или ВЫКЛ 3 и после включения напряжения сети бит 06 = "1". Пуск не возможен Преобразователь частоты сбрасывается при установке бита 00 командного слова в состояние "0" и битов 01, 02 и 10 – в состояние "1".

Бит 07, нет предупреждения/предупреждение:

Бит 07 = "0": Нет нештатной ситуации. Бит 07 = "1": Имеет место нештатное состояние преобразователя частоты. Дополнительные сведения о предупреждениях см. в *Инструкции по эксплуатации шины Profibus привода FC 300*.

Бит 08, скорость ≠ задание / скорость = задание:

Бит 08 = "0": скорость вращения двигателя отклоняется от установленного значения задания скорости. Это происходит, например, если скорость изменяют во время пуска/останова путем ускорения/замедления. Бит 08 = "1": скорость вращения двигателя соответствует установленному значению задания скорости.

Бит 09, местное управление/управление по шине

Бит 09 = "0": указывает, что преобразователь частоты остановлен кнопкой [Stop] или что в параметре 0-02 выбрано местное управление. Бит 09 = "1": преобразователь частоты управляется через последовательный интерфейс.

Бит 10, частота вне диапазона/частота в диапазоне

Бит 10 = "0": выходная частота вне диапазона, установленного параметрами 4-11 и 4-13 (Предупреждения: нижний или верхний предел скорости вращения двигателя). Бит 10 = "1": выходная частота в указанных пределах.

Бит 11, не работает/работает

Бит 11 = "0": двигатель не работает. Бит 11 = "1": активен сигнал пуска или выходная частота выше 0 Гц.

Бит 12, привод в норме/остановлен, автозапуск

Бит 12 = "0": временная перегрузка инвертора отсутствует. Бит 12 = "1": инвертор остановился из-за перегрузки. Однако преобразователь частоты не выключен (не отключен) и перезапустится после прекращения перегрузки.

Бит 13, напряжение в норме/превышение напряжения

Бит 13 = "0": напряжение преобразователя частоты находится в заданных пределах. Бит 13 = "1": Слишком низкое или слишком высокое постоянное напряжения в промежуточной цепи привода.

Бит 14, крутящий момент в норме/превышение крутящего момента

Бит 14 = "0": Ток двигателя ниже предела, установленного в параметре 4-18. Бит 14 = "1": Превышен предельный крутящий момент, заданный параметром 4-18.

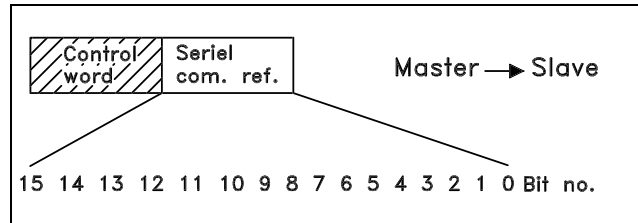
Бит 15, таймер в норме/превышение таймера

Бит 15 = "0": таймеры тепловой защиты двигателя и тепловой защиты преобразователя частоты не превысили 100 %. Бит 15 = "1": один из таймеров превысил 100 %.

— Программирование —

□ **Задание по последовательной связи**

Задание по последовательной связи передается в преобразователь частоты в форме 16-разрядного слова. Значение передается в виде целых чисел 0 - ±32767 (±200 %).  
16384 (4000 Hex) соответствует 100 %.

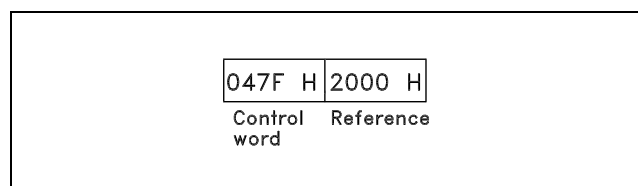


Задание по последовательной связи имеет следующий формат: 0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100 % (от пар. 3-02 Мин. задание до пар. 3-03 Макс. задание).

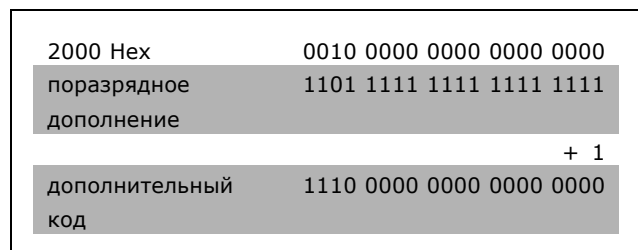
С помощью задания по последовательной связи можно изменять направление вращения. Это выполняется путем преобразования двоичного значения задания в дополнительный код (см. пример).

Пример - командное слово и задание по последовательной связи:

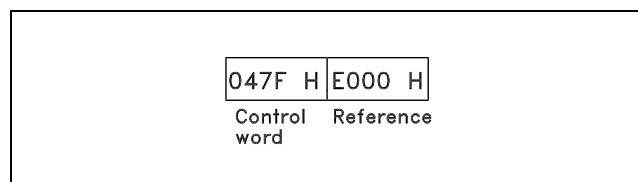
Преобразователь частоты принимает команду пуска, и задание установлено равным 50 % (2000 Hex) от диапазона задания.  
Командное слово = 047F Hex => команда пуска  
Задание = 2000 Hex => 50 % полного задания



Преобразователь частоты принимает команду пуска, и задание установлено равным -50 % (-2000 Hex) от диапазона задания.  
Сначала с величиной задания выполняется операция поразрядного дополнения, затем добавляется двоичная 1 для получения дополнительного кода:



Командное слово = 047F Hex => команда пуска  
Задание = E000 Hex => -50 % полного задания



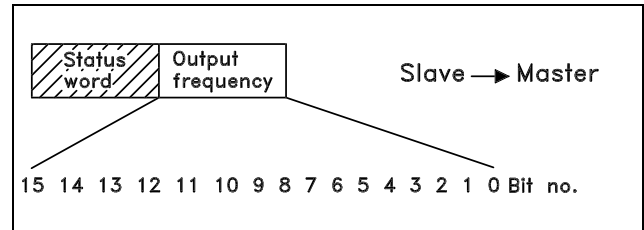
\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

□ **Текущая выходная частота**

Значение текущей выходной частоты преобразователя частоты передается в виде 16-разрядного слова. Значения передаются как целые числа 0 -  $\pm 32767$  ( $\pm 200\%$ ). 16384 (4000 Hex) соответствует 100 %.

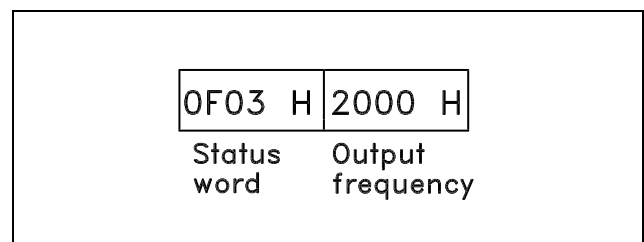
Выходная частота имеет следующий формат:  
 0-16384 (4000 Hex)  $\cong$  0-100 % (пар. 4-12  
 Нижний предел скорости двигателя - пар. 4-14  
 Верхний предел скорости двигателя).



## Пример - слово состояния и текущая выходная частота:

Преобразователь частоты информирует главное устройство о том, что текущая выходная частота равна 50 % от диапазона выходной частоты.  
 Пар. 4-12 *Нижний предел скорости двигателя* = 0 Гц  
 Пар. 4-14 *Верхний предел скорости двигателя* = 50 Гц

Слово состояния = 0F03 Hex.  
 Выходная частота = 2000 Hex => 50 % от диапазона частоты, т.е. 25 Гц.

□ **Пример 1: для управления двигателем и считывания параметров**

Эта телеграмма вызывает считывание параметра 16-14 *Ток двигателя*.

Телеграмма преобразователю частоты:

stx	lge	adr	pke	ind	pwe, high	pwe, low	pcd 1	pcd 2	bcc
02	0E	01	6 4E	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	45

Все числа в шестнадцатеричном формате.

Ответ преобразователя частоты соответствует приведенной выше команде, но числа *pwe,high* и *pwe,low* содержат текущее значение параметра 16-14, умноженное на 100. Если текущий выходной ток равен 5,24 А, преобразователь частоты посылает число 524.

Ответ преобразователя частоты:

## — Программирование —

stx	lge	adr	pke	ind	pwe, high	pwe, low	pcd 1	pcd 2	bcc
02	0E	01	6 4E	00 00	00 00	02 0C	06 07	00 00	4A

Все числа в шестнадцатеричном формате.

Можно использовать *pcd 1* и *pcd 2* из примера 2 и добавить их к данному примеру. Таким образом, можно одновременно управлять приводом и считывать значение тока.

□ **Пример 2: только для управления приводом.**

Эта телеграмма устанавливает командное слово равным 047C Hex (команда пуска) при значении задания скорости 2000 Hex (50 %).



**Внимание!:**

Параметр 8-10 имеет значение "Профиль FC".

Телеграмма преобразователю частоты:  
Все числа в шестнадцатеричном формате.

stx	lge	adr	pcd 1	pcd 2	bcc
02	06	04	04 7C	20 00	58

После получения этой команды преобразователь частоты посылает сведения о состоянии привода. При повторной отправке этой команды *pcd1* переходит в новое состояние.

Ответ преобразователя частоты:

Все числа в шестнадцатеричном формате.

stx	lge	adr	pcd 1	pcd 2	bcc
02	06	04	06 07	00 00	01

□ **Считывание элементов описания параметра**

Считывание характеристик параметра (например, *наименование*, *значение по умолчанию*, *преобразование*, и т.д.) с помощью команды *Считать элементы описания параметра*.

В таблице показаны предусмотренные элементы описания параметра:

Индекс	Описание
1	Основные характеристики
2	Число элементов (типы массивов)
4	Единица измерения
6	Наименование
7	Нижний предел
8	Верхний предел
20	Значение по умолчанию
21	Дополнительные характеристики

В следующем примере *Считываемые элементы описания параметра* выбираются в параметре 0-01 *Язык*, а запрашиваемым элементом является индекс 1 *Основные характеристики*.

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

**Основные характеристики (индекс 1):**

Команда Основные характеристики распадается на две части, характеризующие основной режим и тип данных. Команда "Основные характеристики" возвращает главному устройству 16-разрядное значение в поле PWE<sub>LOW</sub>.

Основной режим указывает, например, предусмотрен ли текст или параметр представляет собой массив в виде одноразрядной информации в старшем байте поля PWE<sub>LOW</sub>.

Часть, характеризующая тип данных, указывает в младшем байте поля PWE<sub>LOW</sub>, является ли параметр 16-разрядным числом со знаком или 32-разрядным числом без знака.

Основной режим PWE<sub>HIGH</sub>:

Бит	Описание
15	Активный параметр
14	Массив
13	Значение параметра может быть только сброшено.
12	Значение параметра отличается от заводской установки
11	Предусмотрен текст
10	Предусмотрен дополнительный текст
9	Только чтение
8	Верхний и нижний пределы не нужны
0-7	Тип данных

*Активный параметр* активен только в случае связи по шине Profibus..

*Массив* означает, что параметр представляет собой некоторый массив.

Если бит 13 имеет значение истина, параметр можно только сбросить, но не записать.

Если бит 12 имеет значение истина, значение параметра отличается от заводской установки.

Бит 11 указывает, что предусмотрен текст.

Бит 10 указывает, что предусмотрен дополнительный текст. Например, параметр 0-01, *Язык*, содержит текст для поля индекса 0 – *English* и для поля индекса 1 – *German*.

Если бит 9 имеет значение истина, значение параметра можно только считывать, но нельзя изменять.

Если бит 8 имеет значение истина, нижний и верхний пределы значения параметра не нужны.

Тип данных PWE<sub>LOW</sub>

Дес.	Тип данных
3	16 со знаком
4	32 со знаком
5	8 без знака
6	16 без знака
7	32 без знака
9	Видимая строка
10	Строка байтов
13	Разность времени
33	Зарезервировано
35	Последовательность битов

**Пример**

В этом примере главное устройство считывает основные характеристики параметра 0-01, *Язык*.

На преобразователь частоты должна быть послана следующая телеграмма:

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —



STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

- STX = 02 Стартовый байт  
 LGE = 0E Длина остальной телеграммы  
 ADR = Отсылает преобразователю частоты по адресу 1, формат Danfoss  
 PKE = 4001; 4 в поле PKE соответствует *Считыванию описания параметра*, а 01 указывает параметр 0-01 *Язык*  
 IND = 0001; 1 указывает, что требуются *Основные характеристики*.

Ответ преобразователя частоты:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	30 01	00 01	00 00	04 05	XX XX	XX XX	XX

- STX = 02 Стартовый байт  
 IND = 0001; 1 указывает, что посылаются *Основные характеристики*.  
 PKE = 3001: 3 в поле PKE свидетельствует о *Передаче элемента описания параметра*, а 01 указывает параметр 0-01.  
 PWE<sub>LOW</sub> = 0405; 04 указывает что основной режим в виде бита 10 соответствует *Дополнительному тексту*. 05 – тип данных, который соответствует 8 без знака.

#### Число элементов (индекс 2):

Эта функция указывает число элементов (массив) параметра. Ответ главному устройству находится в поле PWE<sub>LOW</sub>.

#### Преобразование и единица измерения (индекс 4):

Команда Преобразование и единица измерения указывает преобразование параметра и единицу измерения. Ответ главному устройству находится в поле PWE<sub>LOW</sub>. Индекс преобразования находится в старшем байте поля PWE<sub>LOW</sub>, а индекс единицы измерения - в младшем байте поля PWE<sub>LOW</sub>. Индекс преобразования – 8-разрядное число со знаком, а индекс единицы – 8-разрядное число без знака (см. таблицы).

Индекс преобразования	Коэффициент преобразования
0	1
1	10
2	100
3	1000
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
67	1/60
74	3600
75	3600000
100	1

Индекс единицы определяет "Единицу измерения". Индекс преобразования определяет, как должно масштабироваться значение, чтобы получить базовое представление "Единицы измерения". Базовое представление – это когда индекс преобразования равен "0".

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Пример:

Параметр имеет "индекс единицы" 9 и "индекс преобразования" 2. Считывание некорректированного (целочисленного) значения дает 23. Это означает, что мы имеем параметр с величиной "Мощности" и необходимо некорректированное значение умножить на 10 в степени 2, а единица измерения - Вт.  $23 \times 10^2 = 2300$  Вт

Индекс единицы	Единица измерения	Обозначение	Индекс преобразования
0	Безразмерная		0
4	Время	с	0
		ч	74
8	Энергия	Дж	0
		кВтч	
9	Мощность	Вт	0
		кВт	3
11	Скорость	1/с	0
		1/мин (об/мин)	67
16	Крутящий момент	Нм	0
17	Температура	кельвин	0
		°С	100
21	Напряжение	В	0
22	Ток	А	0
24	Отношение	%	0
27	Относительное изменение	%	0
28	Частота	Гц	0
54	Разность времени без указания даты	мс	1*

\*

Бит	8	7	6	5	4	3	2	1	
Байт 1	2 <sup>31</sup>	2 <sup>30</sup>	2 <sup>29</sup>	2 <sup>28</sup>	2 <sup>27</sup>	2 <sup>26</sup>	2 <sup>25</sup>	2 <sup>24</sup>	мс
Байт 2	2 <sup>23</sup>	2 <sup>22</sup>	2 <sup>21</sup>	2 <sup>20</sup>	2 <sup>19</sup>	2 <sup>18</sup>	2 <sup>17</sup>	2 <sup>16</sup>	
Байт 3	2 <sup>15</sup>	2 <sup>14</sup>	2 <sup>13</sup>	2 <sup>12</sup>	2 <sup>11</sup>	2 <sup>10</sup>	2 <sup>9</sup>	2 <sup>8</sup>	
Байт 4	2 <sup>7</sup>	2 <sup>6</sup>	2 <sup>5</sup>	2 <sup>4</sup>	2 <sup>3</sup>	2 <sup>2</sup>	2 <sup>1</sup>	2 <sup>0</sup>	

### Наименование (индекс 6):

Наименование возвращает строковое значение в формате ASCII, содержащее наименование параметра.

### Пример:

В этом примере главное устройство считывает наименование параметра 0-01 *Язык*.

На преобразователь частоты должна быть послана следующая телеграмма:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 06	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

STX = 02 Стартовый байт  
 LGE = 0E Длина остальной телеграммы  
 ADR = Отсылает преобразователю частоты по адресу 1, формат Danfoss  
 PKE = 4001; 4 в поле PKE соответствует *Считыванию описания параметра*, а 01 указывает параметр 0-01 *Язык*  
 IND = 0006; 6 указывает, что требуются *Наименования*.

Ответ преобразователя частоты:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	12	01	30 01	00 06	4C41 4E47 5541 4745	XXXX	XXXX	XX

PKE = 3001; 3 – ответ для *Наименования*, а 01 указывает параметр 0-01, *Язык*  
 IND = 00 06; 06 указывает, что посылается *Наименование*.  
 PVA = 4C 41 4E 47 55 41 47 45  
 L A N G U A G E

Теперь канал значения параметра установлен на видимую строку, которая возвращает символ ASCII для каждой буквы в имени параметра.

**Нижний предел (индекс 7):**

Нижний предел возвращает минимально допустимое значение параметра. Тип данных нижнего предела такой же, как и у самого параметра.

**Верхний предел (индекс 8):**

Верхний предел возвращает максимально допустимое значение параметра. Тип данных верхнего предела такой же, как и у самого параметра.

**Значение по умолчанию (индекс 20):**

Значение по умолчанию возвращает значение параметра по умолчанию, которое является заводской установкой. Тип данных значения по умолчанию такой же, как и у самого параметра.

**Дополнительные характеристики (индекс 21):**

Эта команда может использоваться для получения дополнительной информации о параметре, например, *Нет доступа по шине*, *Зависимость от единицы мощности и т.п.*. Дополнительные характеристики возвращают ответ в поле PWE<sub>LOW</sub>. Если бит представляет собой логическую '1', то состояние имеет значение истина в соответствии с приведенной ниже таблицей:

Бит	Описание
0	Особое значение по умолчанию
1	Особый верхний предел
2	Особый нижний предел
7	Младший бит доступа панели LCP
8	Старший бит доступа панели LCP
9	Отсутствие доступа по шине
10	Только считывание по стандартной шине
11	Только считывание по шине Profibus
13	Изменение во время работы
15	Зависимость от единицы мощности

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Если один из битов – бит 0 *Особое значение по умолчанию*, бит 1 *Особый верхний предел* или бит 2 *Особый нижний предел* имеет значение истина, значения параметра зависят от единицы мощности.

Биты 7 и 8 указывают атрибуты для доступа панели LCP (см. таблицу).

Бит 8	Бит 7	Описание
0	0	Нет доступа
0	1	Только чтение
1	0	Чтение/запись
1	1	Запись с блокировкой

Бит 9 указывает, что *Нет доступа по шине*.

Биты 10 и 11 указывает, что этот параметр по шине можно только считывать.

Если бит 13 имеет значение истина, параметр нельзя изменять во время работы.

Если бит 15 имеет значение истина, параметр зависит от единицы мощности.

#### □ **Дополнительный текст**

С помощью этой функции можно считывать дополнительный текст, если бит 10 *Предусмотрен дополнительный текст* в основных характеристиках имеет значение истина.

Чтобы считывать дополнительный текст команда параметра (PKE) должна иметь шестнадцатеричное значение F (см. *Байты данных*).

Для указания считываемого элемента используется индексное поле. Допустимые индексы находятся в диапазоне от 1 до 254. Индекс должен вычисляться по следующей формуле:  
Индекс = значение параметра + 1 (см. таблицу).

Значение	Индекс	Текст
0	1	English
1	2	Deutsch
2	3	Franzais
3	4	Dansk
4	5	Espanol
5	6	Italiano

#### **Пример:**

В этом примере главное устройство считывает дополнительный текст в параметре 0-01 *Язык*. Телеграмма устанавливается на считывание значения данных [0] (*English*). На преобразователь частоты должна быть послана следующая телеграмма:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE <sub>HIGH</sub>	PWE <sub>LOW</sub>	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	F0 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Стартовый байт

LGE = 0E Длина остальной телеграммы

ADR = Отсылает преобразователю частоты по адресу 1, формат Danfoss

PKE = F001; F в поле PKE соответствует *Считыванию текста*, а 01 указывает параметр 0-01 *Язык*

IND = 0001; 1 указывает, требуется текст к значению параметра [0]

\* установки по умолчанию ( ) текст на дисплее [ ] значение, используемое при связи через последовательный порт

## — Программирование —

Ответ преобразователя частоты:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	454E 474C 4953 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F – ответ на *Передачу текста*, а 01 указывает параметр 0-01, *Язык*

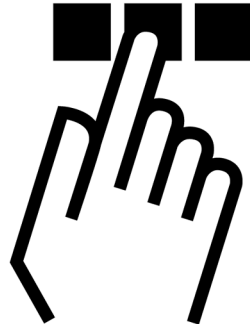
IND = 0001; 1 указывает, что послан индекс [1]

PVA = 45 4E 47 4C 49 53 48

E N G L I S H

Теперь канал значения параметра установлен на видимую строку, которая возвращает символ ASCII для каждой буквы в имени индекса.

## Поиск и устранение неисправностей



### □ Предупреждения/аварийные сообщения

Предупреждение или аварийный сигнал подается соответствующим светодиодом на передней панели преобразователя частоты и отображается на дисплее в виде кода.

Предупреждение продолжает подаваться до тех пор, пока не будет устранена его причина. При определенных обстоятельствах работа двигателя будет продолжаться. Предупреждающие сообщения могут быть критическими, но не обязательно.

В случае аварийного сигнала преобразователь частоты будет отключен. Для возобновления работы аварийные сигналы должны быть сброшены после устранения их причины. Это может быть выполнено тремя путями:

1. Нажатием кнопки сброса [RESET] на панели управления LCP.
2. Через цифровой вход с помощью функции "Сброс".
3. По каналу последовательной связи/дополнительной шине fieldbus.



#### **Внимание!:**

Для перезапуска двигателя после ручного сброса кнопкой [RESET] на панели LCP необходимо нажать кнопку [AUTO ON].

Если аварийный сигнал не удастся сбросить, это может объясняться тем, что не устранена его причина или что аварийный сигнал влечет за собой отключение с блокировкой (см. также таблицу на следующей странице).

Аварийные сигналы, вызывающие отключение с блокировкой, обеспечивают дополнительную защиту, которая заключается в том, что для сброса аварийного сигнала следует предварительно выключить сетевое питание. После восстановления подачи питания преобразователь FC 100 перестает быть заблокированным, и можно произвести сброс аварийного сигнала после устранения его причины, как это описано выше.

Аварийные сигналы, которые не приводят к отключению с блокировкой, могут также сбрасываться с помощью функции автоматического сброса в параметре 14-20. (Предупреждение: возможен автоматический выход из режима ожидания!)

Если в таблице на следующей странице для кода указаны и предупреждение, и аварийный сигнал, это означает, что либо перед аварийным сигналом появляется предупреждение, либо можно определить, что должно появляться при данной неисправности – предупреждение или аварийный сигнал.

— Поиск и устранение неисправностей —

Это можно осуществить, например, в параметре 1-90 *Тепловая защита двигателя*. После аварийного сигнала или отключения двигатель выполняет останов выбегом, а на FC 100 мигают аварийный сигнал и предупреждение. После того как неисправность устранена, продолжает мигать только аварийный сигнал.



## — Поиск и устранение неисправностей —

Перечень кодов аварийных сигналов/предупреждений					
№	Описание	Предупреждающий сигнал/отключение с блокировкой		Аварийный сигнал/отключение	Ссылка на параметр
1	Низкое напряжение источника 10 В	X			
2	Ошибка действующего нуля	(X)	(X)		6-01
3	Нет двигателя	(X)			1-80
4	Потеря фазы питания	(X)	(X)	(X)	14-12
5	Высокое напряжение в цепи пост. тока	X			
6	Низкое напряжение в цепи пост. тока	X			
7	Перенапряжение пост. тока	X	X		
8	Пониженное напряжение пост. тока	X	X		
9	Перегрузка инвертора	X	X		
10	Повышенная температура ЭТР двигателя	(X)	(X)		1-90
11	Повышенная температура термистора двигателя	(X)	(X)		1-90
12	Предел момента	X	X		
13	Превышение тока	X	X	X	
14	Пробой на землю	X	X	X	
15	Несовместимость аппаратных средств		X	X	
16	Короткое замыкание		X	X	
17	Тайм-аут командного слова	(X)	(X)		8-04
25	Короткое замыкание тормозного резистора	X			
26	Предельная мощность на тормозном резисторе	(X)	(X)		2-13
27	Короткое замыкание тормозного прерывателя	X	X		
28	Проверка тормоза	(X)	(X)		2-15
29	Перегрев силовой платы	X	X	X	
30	Обрыв фазы U двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58
31	Обрыв фазы V двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58
32	Обрыв фазы W двигателя	(X)	(X)	(X)	4-58
33	Отказ из-за броска тока		X	X	
34	Отказ связи по шине Fieldbus	X	X		
38	Внутренний отказ		X	X	
47	Низкое напряжение питания 24 В	X	X	X	
48	Низкое напряжение питания 1,8 В		X	X	
49	Предел скорости	X			
50	ААД: ошибка калибровки		X		
51	ААД: проверить $U_{ном}$ и $I_{ном}$		X		
52	ААД: мал $I_{ном}$		X		
53	ААД: слишком мощный двигатель		X		
54	ААД: слишком маломощный двигатель		X		
55	ААД: параметр вне диапазона		X		
56	ААД прервана пользователем		X		
57	Тайм-аут ААД		X		
58	ААД: внутренняя неисправность	X	X		
59	Предел тока	X			
62	Достигнут макс. предел выходной частоты	X			
63	Мал механический тормоз		(X)		2-20
64	Предел напряжения	X			
65	Перегрев платы управления	X	X	X	
66	Низкая температура радиатора	X			
67	Изменена конфигурация доп. устройства		X		
80	Выполнено приведение привода к значениям по умолчанию		X		
90	Отказ энкодера	(X)	(X)		17-61

(X) Зависит от параметра

## Светодиодная индикация

Предупреждение	Желтый
Аварийный сигнал	Мигающий красный
Отключение с блокировкой	Желтый и красный

## — Поиск и устранение неисправностей —

**Описание слова аварийной сигнализации, слова предупреждения и расширенного слова состояния**

16-					
0	00000001	1	Проверка тормоза	Проверка тормоза	Изменение скорости
1	00000002	2	Темп. силовой платы	Темп. силовой платы	Выполняется ААД
2	00000004	4	Замыкание на землю	Замыкание на землю	Пуск по час. стр./против час. стр.
3	00000008	8	Темп. платы управления	Темп. платы управления	Замедление
4	00000010	16	Тайм-аут ком. слова	Тайм-аут ком. слова	Разгон
5	00000020	32	Превышение тока	Превышение тока	Высокий сигнал ОС
6	00000040	64	Предел момента	Предел момента	Низкий сигнал ОС
7	00000080	128	Перегрев термист. двиг.	Перегрев термист. двиг.	Высокий вых. ток
8	00000100	256	ЭТР: перегрев двиг	ЭТР: перегрев двиг	Низкий вых. ток.
9	00000200	512	Перегрузка инвертора	Перегрузка инвертора	Высокая вых. частота
10	00000400	1024	Пониж. напряж. пост. тока	Пониж. напряж. пост. тока	Низкая вых. частота
11	00000800	2048	Повыш. напряж. пост. тока	Повыш. напряж. пост. тока	Тормоз в норме.
12	00001000	4096	Короткое замыкание	Низкое напряж. пост. тока	Макс. торможение
13	00002000	8192	Отказ из-за броска тока	Высокое напряж. пост. тока	Торможение
14	00004000	16384	Обрыв фазы сети	Обрыв фазы сети	Вне диапазо. скорости
15	00008000	32768	ААД не в норме	Нет двигателя	Контроль перенапряж. действует
16	00010000	65536	Ошибка действ. нуля	Ошибка действ. нуля	
17	00020000	131072	Внутр отказ	Низкое напряж. 10 В	
18	00040000	262144	Перегрузка тормоза	Перегрузка тормоза	
19	00080000	524288	Обрыв фазы U	Тормозной резистор	
20	00100000	1048576	Обрыв фазы V	Тормозной IGBT	
21	00200000	2097152	Обрыв фазы W	Предел скорости	
22	00400000	4194304	Отказ Fieldbus	Отказ Fieldbus	
23	00800000	8388608	Низкое напряж. пит. 24 В	Низкое напряж. пит. 24 В	
24	01000000	16777216	Отказ сети	Отказ сети	
25	02000000	33554432	Низкое напряж. пит. 1,8 В	Предел по току	
26	04000000	67108864	Тормозной резистор	Низкая темп.	
27	08000000	134217728	Тормозной IGBT	Предел напряжения	
28	10000000	268435456	Смена доп. устройства	Не используется	
29	20000000	536870912	Привод инициализ.	Не используется	
31	80000000	2147483648	Мал механич. тормоз	Расшир. слово состояния	

## — Поиск и устранение неисправностей —

Слова аварийной сигнализации, слова предупреждения и расширенные слова состояния могут считываться для диагностики по последовательной шине или по дополнительной шине fieldbus. См. также параметры 16-90, 16-92 и 16-94.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1

#### 10 В низкое:

Напряжение источника 10 В от клеммы 50 на плате управления ниже 10 В.  
Отключите часть нагрузки от клеммы 50, поскольку источник питания 10 В перегружен.  
Ток не более 15 мА или сопротивление не менее 590 Ом.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 2

#### Ошибка нуля:

Сигнал на клемме 53 или 54 ниже 50 % от значения, установленного в пар. 6-10, 6-12, 6-20 или 6-22, соответственно.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 3

#### Нет двигателя:

К выходу преобразователя частоты не подключен двигатель.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4

#### Обрыв фазы:

Отсутствует фаза со стороны источника питания или слишком велика асимметрия сетевого напряжения.

Это сообщение появляется также при отказе входного выпрямителя в преобразователе частоты.

Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания преобразователя частоты.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5

#### Высокое напряжение в цепи постоянного тока:

Напряжение (постоянного тока) в промежуточной цепи выше предела повышения напряжения в системе регулирования. Преобразователь частоты остается включенным.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6

#### Низкое напряжение в цепи постоянного тока

Напряжение в промежуточной цепи (постоянного тока) ниже предела понижения напряжения в системе управления. Преобразователь частоты остается включенным.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7

#### Перенапряжение пост. тока:

Если напряжение в промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение, преобразователь частоты через некоторое время отключается.

Возможные меры:

Выбрать функцию Контроля Перенапряжения в параметре 2-17

Присоединить тормозной резистор

Увеличить время замедления

Включить функции в параметре 2-10

Увеличить параметр 14-26

Выбор функции OVC увеличивает значения времени изменения скорости.

Пороги предупреждений и аварийной сигнализации:		
Серия FC 102	3 x 200-240 В~	3 x 380-500 В~
	[B=]	[B=]
Пониженное напряжение	185	373
Нижний предел предупреждения	205	410
Верхний предел предупреждения (без тормоза - с тормозом)	390/405	810/840
Повышенное напряжение	410	855

Указанные значения напряжения относятся к промежуточной цепи преобразователя FC 100 и имеют допуск  $\pm 5\%$ . Соответствующее напряжение сети равно напряжению промежуточной цепи (цепи постоянного тока), деленному на 1,35.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8

#### Пониженное напряжение постоянного тока:

Если напряжение в промежуточной цепи (постоянного тока) падает ниже "нижнего порога предупреждения" (см. приведенную выше таблицу), преобразователь частоты проверяет, подключен ли резервный источник питания 24 В. Если резервный источник питания 24 В не подключен, преобразователь частоты отключается через заданное время, которое зависит от конструкции блока.

Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания модели преобразователя частоты (см. *Общие технические характеристики*).

— Поиск и устранение неисправностей —

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9**  
**Перегрузка инвертора:**

Преобразователь частоты находится вблизи порога отключения ввиду перегрузки (слишком большой ток в течение слишком длительного времени). Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98 % и отключает преобразователь при 100 %, отключение сопровождается аварийным сигналом. Нельзя произвести сброс преобразователя частоты, пока сигнал счетчика не станет ниже 90 %.

Неполадка заключается в том, что преобразователь частоты перегружен током, превышающим номинальный, в течение слишком длительного времени.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10**  
**Повышенная температура ЭТР двигателя:**

Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве двигателя. С помощью параметра 1-90 можно выбрать, что будет подавать преобразователь частоты, когда счетчик достигнет 100 %: предупреждение или аварийный сигнал. Неисправность заключается в том, что двигатель перегружен током, превышающим номинальный, в течение слишком длительного времени. Проверьте правильность установки параметра двигателя 1-24.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11**  
**Повышенная температура термистора:**

Термистор или цепь подключения термистора разорваны. С помощью параметра 1-90 можно выбрать, что будет подавать преобразователь частоты: предупреждение или аварийный сигнал. Проверьте правильность подсоединения термистора к клеммам 53 или 54 (аналоговый вход напряжения) и к клемме 50 (напряжение питания +10 В), или между клеммами 18 или 19 (только цифровой вход PNP) и клеммой 50. Если используется датчик КТУ, проверьте правильность подключения между клеммами 54 и 55.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12**  
**Предел момента:**

Крутящий момент превышает значение, заданное в пар. 4-16 (в двигательном режиме) или в пар. 4-17 (в режиме рекуперации).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13**  
**Превышение тока:**

Превышен предел пикового тока инвертора (около 200 % от номинального тока). Предупреждение будет подаваться в течение 8-12 секунд, после чего преобразователь частоты будет отключен

с подачей аварийного сигнала. Выключите преобразователь частоты и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя и соответствует ли типоразмер двигателя преобразователю частоты.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14**

**Пробой на землю:**

Происходит разряд с выходных фаз на землю либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе. Выключите преобразователь частоты и устраните короткое замыкание на землю.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 15**

**Несовместимость аппаратных средств:**

Установленное дополнительное устройство не управляется существующей платой управления (аппаратно или программно).

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16**

**Короткое замыкание:**

Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах. Выключите преобразователь частоты и устраните короткое замыкание.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ / АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 17**

**Тайм-аут командного слова:**

Отсутствует связь с преобразователем частоты. Предупреждение выдается только в том случае, если параметр 8-04 НЕ имеет значение *Выкл.* Если параметр 8-04 имеет значение *Останов* или *отключение*, появляется предупреждение, и преобразователь частоты замедляет вращение до нулевой скорости, выдавая при этом аварийный сигнал. Возможно, можно увеличить параметр 8-03 *Время таймаута командного слова*.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25**

**Короткое замыкание тормозного резистора:**

Тормозной резистор контролируется во время работы. Если в нем происходит короткое замыкание, функция торможения отключается, и появляется предупреждение. Преобразователь частоты по-прежнему работает, но без функции торможения. Выключите преобразователь частоты и замените тормозной резистор (см. параметр 2-15 *Проверка тормоза*).

— Поиск и устранение неисправностей —

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ/ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 26** **Предельная мощность на тормозном резисторе:**

Мощность, выделяемая в тормозном резисторе, рассчитывается в процентах как среднее значение за 120 секунд с учетом сопротивления тормозного резистора (параметр 2-11) и напряжения в промежуточной цепи. Предупреждение включается, когда рассеиваемая тормозная мощность превышает 90 %. Если в параметре 2-13 выбрано значение *Отключение* [2], то, когда рассеиваемая тормозная мощность превысит 100 %, преобразователь частоты выключается, и выдается данный аварийный сигнал.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 27** **Отказ тормозного прерывателя:**

Тормозной транзистор контролируется в процессе работы, и, если происходит его короткое замыкание, функция торможения отключается, и выдается предупреждение. Преобразователь частоты может продолжать работать, но, поскольку тормозной транзистор замкнут накоротко, на тормозной резистор передается значительная мощность, даже если он не включен. Отключите преобразователь частоты и удалите тормозной резистор.

**!** Предупреждение: В случае короткого замыкания тормозного транзистора существует опасность передачи значительной мощности на тормозной резистор.

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ/ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 28** **Тормоз не прошел проверку:**

Неисправен тормозной резистор: тормозной резистор не подключен / не работает

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29** **Перегрев привода:**

Если преобразователь имеет корпус класса защиты IP 20 или IP 21/ТИП 1, выключение происходит при температуре радиатора 95 °C ±5 °C. Отказ по температуре не может быть сброшен до тех пор, пока температура радиатора не окажется ниже 70 °C.

Причиной отказа может быть:

- Слишком высокая температура окружающей среды
- Слишком длинный кабель двигателя

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30** **Обрыв фазы U двигателя:**

Обрыв фазы U между преобразователем частоты и двигателем.

Выключите преобразователь частоты и проверьте фазу U двигателя.

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 31** **Обрыв фазы V двигателя:**

Обрыв фазы V между преобразователем частоты и двигателем. Выключите преобразователь частоты и проверьте фазу V двигателя.

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 32** **Обрыв фазы W двигателя:**

Обрыв фазы W между преобразователем частоты и двигателем. Выключите преобразователь частоты и проверьте фазу W двигателя.

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33** **Отказ из-за броска тока:**

Слишком много включений питания за короткое время. Относительно допустимого числа включений питания в течение одной минуты см. главу *Общие технические характеристики*.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 34** **Отказ связи по шине Fieldbus:**

Не работает периферийная шина Fieldbus на дополнительной плате связи.

### **АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 38** **Внутренний отказ:**

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss. Некоторые типичные аварийные сообщения:

- 1299 - ПО для доп. устр. в гнезде A устарело
- 1300 - ПО для доп. устр. в гнезде B устарело
- 1301 - ПО для доп. устр. в гнезде C0 устарело
- 1302 - ПО для доп. устр. в гнезде C1 устарело
- 1315 - ПО для доп. устр. в гнезде A не поддерживается (не допустимо)
- 1316 - ПО для доп. устр. в гнезде B не поддерживается (не допустимо)
- 1317 - ПО для доп. устр. в гнезде C0 не поддерживается (не допустимо)
- 1318 - ПО для доп. устр. в гнезде C1 не поддерживается (не допустимо)
- 2315 - Отсутствие версии ПО для блока питания.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 47**

#### **Низкое напряжение питания 24 В:**

Возможно, перегружен внешний резервный источник питания 24 В=; в случае иной причины следует обратиться к поставщику оборудования Danfoss.



— Поиск и устранение неисправностей —

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 48****Низкое напряжение питания 1,8 В:**

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49****Предел скорости:**

Скорость ограничена пределами, установленными в параметрах 4-11 и 4-13.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 50****АДА: ошибка калибровки:**

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51****ААД: проверить U<sub>nom</sub> и I<sub>nom</sub>:**

Возможно, неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте настройки.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52****ААД: мал I<sub>nom</sub>:**

Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53****ААД: слишком мощный двигатель:**

Мощность двигателя слишком велика для проведения ААД.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54****ААД, слишком маломощный двигатель:**

Мощность двигателя слишком мала для проведения ААД.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55****ААД: параметр вне диапазона:**

Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56****ААД прервана пользователем:**

ААД была прервана оператором.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 57****Тайм-аут ААД:**

Повторяйте запуск ААД до тех пор, пока ААД не будет завершена. Обратите внимание, что повторные запуски функции могут привести к нагреву двигателя до уровня, при котором увеличиваются сопротивления R<sub>s</sub> и R<sub>r</sub>. Однако в большинстве случаев это несущественно.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 58****ААД: внутренняя неисправность:**

Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59****Предел тока:**

Ток двигателя больше значения, установленного в параметре 4-18.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62****Достигнут макс. предел выходной частоты:**

Выходная частота ограничивается значением, установленным в параметре 4-19

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63****Мал механический тормоз:**

Фактический ток двигателя не превышает значение тока "отпускания тормоза" в течение промежутка времени "задержка пуска".

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64****Предел напряжения:**

Сочетание значений нагрузки и скорости требует такого напряжения двигателя, которое превышает фактическое напряжение в цепи постоянного тока.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ/ОТКЛЮЧЕНИЕ 65****Перегрев платы управления::**

Перегрев платы управления: температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80 °С.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66****Низкая температура радиатора:**

Измеренная температура радиатора равна 0 °С. Это, возможно, указывает на неисправность датчика температуры, ввиду чего, в случае очень высокой температуры силовой части или платы управления, скорость вентилятора возросла до максимума.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 67****Изменена конфигурация доп. устройства:**

После последнего выключения питания добавлено или удалено несколько дополнительных устройств.

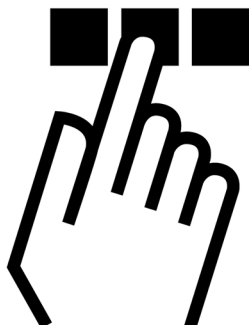
**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 70****Недопустимое конфигурирование частоты:**

Существующая комбинация платы управления и силовой платы является недопустимой.

**АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80****Приведение привода к значениям по умолчанию:**

Установки параметров приведены к значениям по умолчанию путем сброса вручную (одновременным нажатием трех кнопок) или посредством параметра 14-22.

## Index



<b>A</b>	<b>V</b>
ADR ..... 292	VVC <sup>plus</sup> ..... 11, 20, 165
<b>D</b>	<b>A</b>
DeviceNet ..... 5, 92	ААД ..... 135
<b>L</b>	адрес ..... 292, 293
LC-фильтр ..... 88, 106	Агрессивная окружающая среда ..... 16
LC-фильтры ..... 88	Активный набор ..... 157
LCP ..... 7, 23, 87	Акустический шум ..... 72
LCP 102 ..... 139	Аналоговые входы ..... 67
<b>P</b>	Аналоговые входы: ..... 8
Profibus ..... 5, 92	аналоговый вход ..... 8
<b>Q</b>	Аналоговый выход ..... 68
Quick Menu ..... 141, 145	аварийные сообщения ..... 319
<b>R</b>	Автоматическая адаптация двигателя ..... 134
RCD ..... 10, 49	Автоматическая адаптация двигателя (ААД) ..... 167
Reset ..... 143	автоматической адаптации электродвигателя (ААД) 115
<b>S</b>	<b>Б</b>
Status ..... 141	Без соответствия требованиям UL ..... 108
	Безопасный останов ..... 56, 131
	бок о бок, рядом друг с другом ..... 101
	быстрого меню ..... 141
	быстрое меню ..... 141
	Быстрый перенос значений параметров ..... 143
	<b>Ч</b>
	Частота ..... 264



## — Index —

Частота двигателя .....	167
Частота коммутации .....	253
Частотный вход №29 [Гц].....	268
Частотный вход №33 [Гц].....	268
Число полюсов двигателя.....	170

частота .....	311
число элементов .....	314
число импульсов энкодера .....	212

**Д**

дополнительной плате связи .....	325
данные с паспортной таблички .....	115
Датчик остаточного тока .....	49
датчик КТУ .....	324
Длина и площадь поперечного сечения кабелей .....	65
Длительный ном. момент двигателя.....	167
Дополнительные характеристики .....	316
Дополнительный текст .....	317
Доступ к быстрому меню без пароля .....	164
Доступ к клеммам управления.....	110

**Э**

экранированными/ армированными .....	114
Экстремальные условия работы .....	55
Электрический монтаж .....	107, 111, 112
Электрический монтаж – обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС) .....	125
электрических соединений всех выводов .....	112
электрохимическим тормозом.....	134
Электронного теплового реле .....	178
Энкодер 24 В .....	165
Этот набор связан с .....	158
ЭТР.....	122, 265, 324
ЭТР : .....	177

**Ф**

фаз двигателя .....	55
фиксация выхода .....	7
фиксация выходной .....	301
фиксация задания .....	26
Фиксированная частота .....	7, 302, 306
Фиксированная скорость.....	185
Фиксированная скорость 2, установка по шине .....	229
Фиксированная скорость [об/мин].....	187
Фильтры гармоник.....	96
Формирование задания.....	26
функции торможения .....	52

Функция окончания таймаута.....	225
Функция при обрыве фазы двигателя.....	198
Функция при останове.....	175
Функция таймаута командного слова .....	224
Функция точного останова.....	176
Функция запуска.....	174
функцию запуска .....	174

**Г**

Габаритные и присоединительные размеры .....	75
Габаритные и присоединительные размеры .....	75
Гальваническая изоляция (PELV) .....	48
Генераторный режим с ограничением момента .....	196
главного меню.....	141
Главное меню.....	145
Графический дисплей .....	139

**Е**

Единица измер. скор. вращ. двигат.....	156
--	-----

**И**

изменение параметра.....	150
Идентификационный номер LCP.....	261
импульсного датчика положения.....	267
Импульсное задание .....	267
Импульсные входы/входы энкодера.....	67
Импульсный пуск/останов .....	131
индексированных параметров .....	150
Индуктивность по оси d (Ld) .....	169
Интеллектуальное логическое управление .....	54
Использование кабелей, соответствующих требованиям ЭМС .....	127
Источник относительного масштабированного задания .....	186
Источник задания 1 .....	186
Изменение данных .....	148
Изменение группы численных значений .....	149
Изменение скорости, тип 1 .....	187
Изменение текстовой величины .....	148

**Х**

Характеристики крутящего момента.....	65
Характеристики регулирования .....	69

**К**

кабели для двигателей .....	125
Кабели двигателей .....	107



## — Index —

Кабели управления .....	112, 114, 125
кабельных зажимов .....	128
кабельными зажимами .....	125
Клемма 29, мин. частота .....	209
Клемма 53, большой ток .....	215
Клемма 53, малый ток .....	215
Клемма 54, большой ток .....	215
Клемма 54, малый ток .....	215
Клеммы управления .....	110, 111
Клеммы 32/33, направление энкодера .....	212
клеммы 37 .....	56
Кнопка [Reset] на LCP .....	162
Кнопки локального управления .....	152
Код типа в форме заказа .....	89
Коэффициент мощности .....	11
Коэффициент полезного действия .....	71
Коэффициент усиления пропорционального звена ..	220
Количество включений питания .....	258
Командное слово .....	300, 305
Конфигуратор привода .....	89
Контроль мощности торможения .....	181
Контроль перенапряжения .....	182
Контроль сигнала энкодера .....	271
Копирование с LCP .....	163

**М**

Магнитному потоку .....	22
Максимальное задание .....	184
Макс. инерция .....	174
Макс. предел .....	193
Макс. выходная частота .....	196
Масштабирование заданий и обратной связи .....	27
Мин. инерция .....	174
Мин. предел .....	193
Мин. скорость для функции при останове [об/мин] .	176
Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц] .....	176
Механический монтаж .....	101
механическим тормозом .....	53
местного задания .....	157
Местное (Hand On) и дистанционное (Auto On) управление .....	23
местной панели управления .....	139
местной цифровой панели управления .....	151, 151
Момент опрокидывания .....	8
моменте инерции .....	55
мощности тормоза .....	52
мощности торможения .....	181
Мощность двигателя [кВт] .....	166
Мощность двигателя [л.с.] .....	167
мощность торможения .....	9, 181

**Н**

Начальная скорость [Гц] .....	175
Начальная скорость [об/мин] .....	175
Наименование .....	315
Направление вращения двигателя .....	122
Напряжение двигателя .....	167, 264
Напряжение цепи постоянного тока .....	265
напряжения на двигателе .....	72
Настройка параметров .....	145
Нижний предел .....	316
Номинальная скорость двигателя .....	7, 167
Номера для заказа: Дополнительные устройства и принадлежности .....	92
Номера для заказа: Фильтры гармоник .....	96
Номера для заказа: Модули LC-фильтров .....	97
Номера для заказа: тормозные резисторы .....	93
Номера для заказов .....	89
Норм. крут. момент .....	166

**О**

останова выбегом .....	303
обратной связью от двигателя .....	22
обратной связью от энкодера .....	18
охлаждение .....	73
охлаждения .....	101, 177
Определения .....	7
ОС от двигателя .....	165
основного реактивного сопротивления .....	168
Основное реактивное сопротивление (Xh) .....	169
Основные характеристики .....	313
останов выбегом .....	7, 301, 305

**П**

по часовой стрелке .....	175
профилем PROFIdrive .....	305
профилю FC .....	300
Пакет с принадлежностями .....	99
панели управления .....	143
Панель LCP .....	9
параметров двигателя .....	134
Пароль быстрого меню .....	163
паспортной табличке .....	115
паспортную табличку двигателя .....	115
Пассивная нагрузка .....	173
ПИД-регулирования скорости .....	20
ПИД-регулятор процесса .....	38
ПИД-регулятор скорости .....	33
ПИД-регулятора скорости .....	18
Пиковое напряжение .....	72
Питание от сети .....	59, 63
Питающая сеть (L1, L2, L3) .....	65



## — Index —

питающую сеть .....	11
Переключатели S201, S202 и S801 .....	114
Переменный .....	166
Плата управления, интерфейс последовательной связи RS 485 .....	68
Плата управления, последовательная связь через порт USB .....	70
Плата управления, выход +10 В пост. тока .....	69
Плата управления, выход 24 В пост. тока .....	68
Плавное изменение численного значения параметра	149
ПЛК .....	128
по часовой стрелке.....	122, 174, 195, 212, 271
Подключение двигателя.....	105
Подключение к сети .....	102
Подключение реле .....	120
Подключение защитного заземления .....	125
Подключение USB .....	110, 110
Положительное направление энкодера.....	271
Помехи в питающей сети.....	129
последовательная связь .....	70
последовательной связи .....	8, 128, 310
Постоянная времени фильтра нижних частот	
ПИД-регулятора скорости.....	221
Поток телеграмм .....	292
Пример типовой схемы подключения .....	112
Приведение .....	153
Предохранители .....	108
Предупреждение общего характера .....	6
Предупреждения.....	319
Предустановленное задание .....	185
Предварительное намагничивание .....	176
Преобразование и единица измерения .....	314
Программирование предельного крутящего момента и останова .....	134
промежуточной цепи.....	52, 55, 72, 72
промежуточных цепей .....	119
Против часовой стрелки.....	195
Противо-ЭДС при 1000 об/мин .....	170
Протоколы.....	292
Проверка тормоза .....	181
Пуск/останов .....	131

**Р**

Рабочие характеристики платы управления .....	70
рабочий режим .....	157
Рабочее состояние при включении питания (ручном) .....	156
Расшир. слово состояния .....	269
Разделение нагрузки.....	119
Размер ступени.....	193
развязывающую панель .....	105
реактивного сопротивления рассеяния статора .....	168
Реактивное сопротивление рассеяния ротора (X2) ..	169

Реактивное сопротивление рассеяния статора (X1) .	169
Региональные уставки .....	156
Регулирование момента .....	18
регулирования магнитного потока .....	21
Регул-р предела по току, пропорц.усил .....	256
Релейные выходы .....	68
релейных выходов .....	205
Результаты проверки ЭМС .....	45
Режим быстрого меню .....	145
Режим главного меню.....	146
Режим конфигурирования .....	165
Режим отображения .....	144
Режим отображения – выбор показаний.....	144
Режим работы .....	254
Режим сброса .....	254

**С**

сообщения о состоянии .....	139
Сброс счетчика кВтч .....	258
Сброс таймаута командного слова .....	225
Считывание элементов описания параметра .....	312
Счетчик кВтч.....	258
Счетчик точного останова .....	268
Символ данных (байт) .....	294
сети с изолирующим трансформатором (IT) .....	256
скорости передачи .....	293
скорость передачи данных .....	153
Слово аварийной сигнализации .....	226
Слово предупреждения.....	269
Слово предупреждения Profibus.....	233
Слово состояния .....	303, 308
Смещение угла двигателя .....	170
Снижение характеристик в зависимости от температуры окружающей среды .....	73
Снижение номинальных параметров при работе на низкой скорости .....	73
Снижение номинальных параметров в связи с понижением атмосферного давления .....	73
Сокращения.....	6
Сопротивление потерь в стали (Rfe) .....	169
Сопротивление ротора (Rr).....	168
Сопротивление статора (Rs).....	168
Средства и функции защиты .....	65
Строка дисплея 1.3, малая .....	161
Строка дисплея 2, большая .....	162
Структура телеграммы.....	292
Ступенчатое .....	150
светодиоды.....	139
Световые индикаторы .....	140

## — Index —

**Ц**

Цифровой выход .....	68
Цифровые входы: .....	66

**Т**

Тип нагрузки .....	173
Темп изменения скорости при переходе на фикс. скор. ....	192
Температура радиатора .....	266
Тепловая защита двигателя .....	56, 122, 177
тепловой нагрузки .....	170
тепловой защиты двигателя .....	304
тепловую нагрузку .....	265
Термистор .....	10, 177, 177
точных остановов .....	176
Ток двигателя .....	167
Ток отпускания тормоза .....	183
Ток удержания (пост. ток) .....	180
Ток утечки .....	49
Ток утечки на землю .....	49, 125
тормозного резистора .....	50
Тормозные резисторы .....	87
Торможение постоянным током .....	174, 301
торможения постоянным током .....	180, 227
цепи постоянного тока .....	323
цепью сетевого фильтра ВЧ-помех .....	257

**У**

Удаление заглушек для дополнительных кабелей ...	102
Удержание постоянным током .....	174, 175
Удержание пост. током .....	174
Указания по утилизации .....	13
Уровень напряжения .....	66
Установка безопасного останова .....	117
установкам по умолчанию .....	153
Установки по умолчанию .....	273
Увеличение задания .....	203
увеличение / уменьшение .....	26

**В**

вилке сетевого разъема .....	102
в промежуточной цепи .....	323
Вибрационные и ударные воздействия .....	17
Верхний предел .....	316
версиями ПО .....	93
Влажность воздуха .....	16

Внешние условия .....	69
внешнего источника питания 24 В пост. тока .....	86
Внешнее задание .....	266
Внутреннее регулирование тока в режиме VVC+ (Векторное управление напряжением +) .....	22
Восстановление питания .....	193
Возможность подключения тормоза .....	119
вращения двигателя .....	122
Время изменения скорости .....	193
Время нарастания .....	72
Время работы в часах .....	258
Время разгона 1 .....	188
Время разгона 3 .....	190
Время торможения пост. током .....	180
Время замедления 1 .....	188
Время замедления 2 .....	189
Время замедления 3 .....	190
Время замедления 4 .....	191
Время замедл. для быстр.останова .....	192
Выбег .....	174, 308
выбега .....	227, 306
выбегом .....	142
Выбор быстрого останова .....	227
Выбор параметров .....	148
Выбор предустановленного задания .....	228
Выход на двигатель .....	65
выходная скорость .....	175
Выходные характеристики (U, V, W) .....	65
выравнивающего кабеля .....	128
Высоковольтные испытания .....	125

**Я**

Язык .....	156
------------	-----

**Ж**

Журнал неисправностей: Код ошибки .....	261
Журнал неисправностей: время .....	261
Журнал неисправностей: Значение .....	261

**З**

заземление .....	128
заземлению .....	102
Задание от потенциометра .....	132
Задержка отключения при предельном моменте .....	255
Задержка рамп. ....	193
Задержка запуска .....	174
задержки запуска .....	174
Запуск с хода .....	175
Защита .....	108



## — Index —

защита двигателя.....	65
защиту .....	48
защиты .....	17, 49
защиты двигателя .....	177
Зависимость частоты коммутации от температуры ....	74
Заземление экранированных/бронированных кабелей управления.....	128
Значение по умолчанию.....	316
Значение разгона/замедления.....	185, 306
Зона нечувствительности около нуля .....	28
Зону нечувствительности .....	28

