



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

ВЕКТОРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ DF6-340...

12/03 AWB8230-1413RU

1 издание 2002, дата редакции 01/02

перевод руководства пользователя с польского языка,
дата редакции 12/03

© Moeller GmbH, Bonn

Autor : Holger Friedrich, Jorg Randermann
Redakcja : Michael Kamper

Все товарные знаки и названия фирм являются зарегистрированными знаками или названиями.

Все авторские права, включая на переводы, защищены.

Никакая часть документации не может быть в какой-нибудь форме размножена (печать, фотокопия, микрофильм или другие методы) без письменного разрешения фирмы Мoеллер или переработана, дублирована или распространена электронными средствами.

Оставлено за собой право на возможность внесения изменений.



Внимание! Опасно поражение электрическим током!

12/03 AWB8230-1415RU

Комментарии к работе на установке

Аппарат подключать в обесточенном состоянии.

Обеспечить защиту от случайного запуска.

Обеспечить заземление установки.

Огородить соседние под напряжением устройства.

Выполнять работы согласно фирменному руководству пользователя.

Все работы проводить квалифицированным электротехническим персоналом согласно национальным требованиям.

Снимать электростатические разряды на теле человека перед монтажными работами с касанием плат устройства.

Функциональное заземление (РЕ) должно быть подключено к защитному (РЕ) или системе выравнивания потенциала. Ответственным за проведением этих работ является монтажная организация.

Кабели управления и сигнализации прокладываются таким образом, чтобы емкостные и индуктивные помехи не могли повредить функций автоматики.

Устройства автоматики и их элементы должны обеспечивать безаварийную работу.

Необходимо использовать аппаратные и программные средства, включая входы и выходы, для предотвращения неопределенных состояний при потере сигналов в управлении.

Обеспечить электрическую изоляцию источников питания устройств на 24В согласно норме IEC 60 364-4-41.

Отклонения напряжения не должны превышать величин, приведенных в технических характеристиках. В противном случае возможны сбои и опасные ситуации.

Устройства аварийного останова должны отвечать правилам IEC/EN 60204-1 и обеспечивать быстрый останов во всех режимах работы. Разблокировки не должны приводить к самозапуску.

Устройства, монтируемые в шкафах, должны работать и управляться в их закрытом состоянии.

Необходимо принять меры, чтобы после сбоев или отключения питания прерванная программа восстановилась. При этом не должны возникнуть опасные состояния, даже в

течение короткого времени. Если необходимо, то аварийная остановка должна быть осуществлена.

Всегда, когда возможны в устройствах автоматики сбои, приводящие к материальным потерям или угрозе жизни людей, должны быть предусмотрены средства, которые обеспечивают безопасность в аварийных ситуациях (например, отключение питания, механическая блокировка и т.д.)

В зависимости от степени защиты преобразователи частоты могут иметь напряжение на металлических частях, вращающиеся и горячие элементы.

Снятие защитных покрытий, неправильная установка или неправильная работа двигателя может привести к материальным потерям или угрозе жизни.

Работы, проводимые под напряжением, необходимо выполнять согласно национальным правилам.

Электрический монтаж выполняется также согласно национальным требованиям (например, прокладка кабелей, установка предохранителей, заземления РЕ).

Установки с преобразователями частоты должны иметь дополнительные средства защиты и контроля в соответствии с местными правилами. Изменения в преобразователях частоты допускаются только с помощью программного обеспечения.

Устройства, монтируемые в шкафах, должны работать и управляться в их закрытом состоянии.

Во время эксплуатации преобразователей частоты все покрытия должны быть установлены, а двери закрыты. Для уменьшения угрозы жизни или повреждения оборудования пользователь должен предусмотреть средства, предотвращающие аварии (увеличение оборотов или внезапный останов двигателя). Эти меры предусматривают:

- дополнительные устройства контроля (скорости, перемещения, положения и т.д.);
- электрические и другие средства защиты (электрические и механические блокировки);

После отключения питания токоведущие части преобразователя частоты остаются под напряжением из-за электростатического заряда на конденсаторах. Соответствующее предупреждение должно быть сделано.

Содержание

Предупреждения к проведению работ	2
Информация о документации	9
1. О преобразователе частоты DF6	10
1.1 Обзор системы	10
1.2 Обозначение типа	11
1.3 Упаковка	12
1.4 Устройство DF6	13
1.4.1 Свойства преобразователя частоты	14
1.5 Критерии выбора	14
1.6 Условия применения	15
1.7 Гарантия и сервис	15
2. Проектирование	16
2.1 Технические данные	16
2.2 Подключение к сети	18
2.2.1 Типы сети	18
2.2.2 Напряжение и частота сети	18
2.2.3 Работа с компенсаторами реактивной мощности	18
2.2.4 Предохранители и сечение кабелей	18
2.2.5 Защита людей и животных с УЗО	19
2.2.6 Сетевой контактор	19
2.2.7 Броски токов	19
2.2.8 Сетевые дроссели	20
2.2.9 Сетевые фильтры и фильтры от радиопомех	20
2.3 Инструкции по ЭМС	21
2.3.1 Классы ЭМС	21
2.3.2 Правила установки ЭМС	21
2.3.3 Использование фильтров от радиопомех	21
3. Установка	22
3.1 Установка DF6	22
3.1.1 Способы монтажа	22
3.1.2 Установочные размеры	22
3.1.3 Монтаж	23
3.2 Правила ЭМС	24
3.2.1 Правила установки с ЭМС	24
3.2.2 Использование фильтров от радиопомех	24
3.2.3 ЭМС шкафов управления	25
3.2.4 Заземление	26
3.2.5 Экранирование	26
3.3 Электрические подключения	28
3.3.1 Подключение силового блока	30
3.3.1.1 Снятие верхней крышки	30
3.3.1.2 Классификация силовых клемм	31
3.3.1.3 Подключение силового блока	33
3.3.1.4 Прокладка кабеля	33
3.3.1.5 Моменты закручивания и сечение силовых кабелей	33
3.3.1.6 Подключение питания	34
3.3.1.7 Подключение внешнего питания для системы управления	34
3.3.1.8 Подключение кабелей двигателя	36
3.3.1.9 Параллельное подключение двигателей к одному преобразователю	38
3.3.1.10 Кабель двигателя	39
3.3.1.11 Двигательные дроссели, синусоидальные фильтры	39
3.3.1.12 Работа в байпасном режиме	39

<u>3.3.2 Подключение цепей управления</u>	40
<u>3.3.2.1 Функции клемм управления</u>	41
<u>3.3.2.2 Подключение клеммы управления</u>	43
<u>3.3.2.3 Управление цифровыми входами</u>	43
4. Работа DF6	47
<u>4.1 Первый запуск</u>	47
<u>4.2 Панель управления</u>	48
4.3 Работа с панелью управления	49
<u>4.3.1 Состав меню</u>	49
<u>4.3.2 Изменение показаний и базовых параметров</u>	50
<u>4.3.2.1 Пример изменения времени разгона 1 (PNU F002)</u>	50
<u>4.3.3 Изменение расширенных групп параметров</u>	51
<u>4.3.3.1 Пример изменения базовой частоты (PNU A002)</u>	51
<u>4.4 Показания дисплея после подачи питания</u>	51
<u>4.5 Примеры подключений</u>	52
<u>4.5.1 Работа с внешним потенциометром задания</u>	52
<u>4.5.2 Работа с аналоговым токовым заданием</u>	52
<u>4.5.3 Работа с фиксированными частотами</u>	53
<u>4.6 Эксплуатационные предупреждения</u>	54
5. Программирование клемм управления	55
<u>5.1 Введение</u>	55
<u>5.2 Аналоговые выходы, АМ, АМ1 и FM</u>	59
<u>5.2.1 Выход напряжения АМ</u>	59
<u>5.2.2 Токовый выход АМ1</u>	60
<u>5.3 Выход по частоте FM</u>	60
<u>5.3.1 Широтно-импульсный сигнал</u>	61
<u>5.3.2 Частотно-импульсный сигнал</u>	61
<u>5.4 Аналоговые входы О, О2 и ОI</u>	62
<u>5.4.1 Задание частоты</u>	62
<u>5.4.2 Масштабирование клемм О, О2 и ОI</u>	63
<u>5.4.3 Масштабирование аналогового задания</u>	64
<u>5.4.3.1 Масштабирование сигнала аналогового входа О</u>	64
<u>5.4.3.2 Масштабирование сигнала аналогового входа ОI</u>	65
<u>5.4.3.3 Масштабирование сигнала аналогового входа О2</u>	66
<u>5.5 Программируемые цифровые входы 1÷5</u>	67
<u>5.5.1 Пуск/стоп</u>	69
<u>5.5.1.1 Правое вращение</u>	69
<u>5.5.1.2 Левое вращение</u>	69
<u>5.5.1.3 Предписание команды старта</u>	66
<u>5.5.2 Выбор фиксированных частот (FF1÷ FF4)</u>	70
<u>5.5.2.1 Ввод значений фиксированных частот параметрам от PNU A021 до PNU A035</u>	71
<u>5.5.2.2 Ввод значения фиксированной частоты параметром PNU F001</u>	71
<u>5.5.2.3 Способ подачи значения заданной частоты</u>	72
<u>5.5.2.4 Выбор фиксированных частот</u>	72
<u>5.5.3 Выбор битов фиксированных частот (SF1÷ SF7)</u>	73
<u>5.5.3.1 Ввод значений фиксированных частот параметрам от PNU A021 до PNU A027</u>	73
<u>5.5.3.2 Ввод значения фиксированной частоты параметром PNU F001</u>	73
<u>5.5.3.3 Способ подачи значения заданной частоты</u>	73
<u>5.5.3.4 Выбор фиксированных частот</u>	73
<u>5.5.4 Выбор аналогового входа (AT)</u>	75
<u>5.5.5 Второе время рампы (2CH)</u>	76
<u>5.5.6 Блокировка контроллера и свободный выбег (FRS)</u>	77
<u>5.5.7 Внешнее сообщение аварий (EXT)</u>	78
<u>5.5.8 Блокировка самозапуска (USP)</u>	79
<u>5.5.9 Сброс (RST)</u>	80
<u>5.5.10 Толчковый режим (JOG)</u>	82
<u>5.5.11 Вход термистора, клемма ТН</u>	84
<u>5.5.12 Защита программы (SFT)</u>	85

5.5.13 Функция мотор-потенциометра	85
5.5.13.1 Увеличение (UP), уменьшение (DWN)	86
5.5.13.2 Сброс частоты (UDC)	86
5.5.15 Установка второй групп параметров (SET)	88
5.5.16 Торможение (DB) постоянным током	89
5.5.17 Изменение верхнего предела тока (OLR)	91
5.5.18 Тяжелый пуск от сети (CS)	92
5.5.19 Величина задания с панели управления (OPE)	94
5.5.21 Трехпроводное управление (STA-STP-F/R)	95
5.5.22 Вкл/отключение ПИД управления (PID). Сброс PID и его интегральной части (PIDC)	96
5.6 Программируемые выходы	97
5.6.1 Состояния реле K11, K12, K14	97
5.6.2 Состояния реле K23-24, K33-K34	98
5.6.3 Достижение частоты FA1/ FA2/ FA3	99
5.6.4 Работа (RUN)	101
5.6.5 Перегрузка (OL, OL2)	102
5.6.6 Контроль девиации ПИД регулятора (OD)	103
5.6.7 Ошибка (AL)	104
5.6.8 Низкое напряжение (UV)	104
5.6.9 Мгновенный останов (IP)	104
5.6.10 Время пуска (RNT) и время подачи питания сети (ONT)	105
5.6.11 Тепловая перегрузка двигателя (THM)	106
6. Программирование параметров	107
6.1 Программирование параметров дисплея	108
6.2 Базовые функции	109
6.2.1. Ввод/показание величины частоты	109
6.2.1.1 Ввод/показание величины заданной частоты	109
6.2.1.2 Ввод/показание величины фиксированной частоты	109
6.2.2 Время разгона 1	110
6.2.3 Время торможения 1	110
6.2.4 Направление вращения	111
6.3 Установка параметров сигналов частоты и пуска	112
6.3.1 Величина задания частоты	112
6.3.2 Пуск	113
6.3.3 Базовая частота	113
6.3.4 Конечная частота	113
6.4 Вольтчастотная характеристика и вольтодобавка	114
6.4.1 Вольтодобавка	114
6.4.2 Вольтчастотная характеристика U/f	114
6.4.2.1 Линейная характеристика U/f	115
6.4.2.2 Квадратичная характеристика U/f	115
6.4.2.3 Программируемая характеристика U/f	115
6.5 Торможение постоянным током	117
6.5.1 Ограничение момента торможения	117
6.6 Рабочие области частот	119

6.7 Задержка пуска	120
6.8 ПИД контроллер	121
6.8.1 ПИД закон управления	121
6.8.1.1 Пропорциональная часть	122
6.8.1.2 Интегральная часть	122
6.8.1.3 Дифференциальная часть	122
6.8.1.4 ПИД регулирование	122
6.8.2 Установка параметров ПИД контроллера	123
6.8.3 Структура и параметры ПИД контроллера	124
6.8.3.1 Активация/деактивация ПИД контроллера	124
6.8.3.2 Параметры	124
6.8.3.3 Внутренние расчеты ПИД контроллера	126
6.8.3.3.1 Определение заданной величины	126
6.8.3.3.2 Масштабирование сигналов обратной связи	127
6.8.3.3.3 Регулирование шкалы	128
6.8.4 Параметрирование ПИД контроллера	129
6.8.4.1 Установки в режиме работы управления частотой	129
6.8.4.2 Выбор места величины задания и сигнала обратной связи	129
6.8.4.3 Масштабирование	130
6.8.4.4 Выбор величины задания с помощью цифровых входов	130
6.8.4.5 Активация ПИД контроллера	130
6.8.4.6 Примеры установки параметров K_p и T_i	131
6.8.4.6.1 Регулирование пропорциональной частью P	131
6.8.4.6.2 Установка интегральной части и корректировка K_p	131
6.8.4.7 Замечания к функции автоматического регулирования напряжения (AVR)	131
6.8.5 Примеры использования	132
6.8.5.1 Регулирование расхода	132
6.8.5.2 Регулирование температуры	133
6.9 Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	134
6.10 Энергосберегающий режим	134
6.11 Время рамп	135
6.12 Характеристики разгона/торможения	136
6.13 Автоматический запуск после аварии	138
6.14 Электронная защита двигателя	141
6.14.1 Пороговая характеристика повышенной перегрузочной защиты	141
6.14.2 Пороговая характеристика нормальной перегрузочной защиты	142
6.14.3 Пороговая характеристика программируемой перегрузочной защиты	142
6.15 Ограничение тока	144
6.16 Защита параметров	145
6.17 Контролируемое торможение	146
6.18 Запрет направления вращения	148
6.19 Рампа напряжения	148
6.20 Повышение частоты пуска	148
6.21 Режим дисплея	149
6.21.1 Все параметры: PNU b037=00 (заводские установки)	149
6.21.2 Важнейшие параметры: PNU b037=01	149
6.21.3 Параметры: U001 до U012	150
6.22 Частота коммутации	150
6.23 Инициализация	153
6.24 Версии стран	153
6.25 Множитель частоты для показаний через параметр PNU d007	153
6.26 Блокировка клавиши останова	154
6.27 Пуск двигателя после снятия блокировки FRS сигнала	154

6.28 Контроль встроенного тормозного транзистора	155
6.28.1 Предельное время работы встроенного тормозного транзистора (чопера)	155
6.29 Способы останова двигателя	156
6.30 Контроль вентилятора	156
6.31 Режим отладки	156
6.32 Управление внешним тормозом	156
6.33 Установка параметров пользователя группы U	157
7 Сообщения	158
7.1 Сообщения аварий	158
7.1.1 Состояние преобразователя частоты при аварии	158
7.1.2 История аварий	159
7.2 Другие сообщения	161
7.3 Предупреждения	162
8 Устранение неисправностей	164
9 Приложения	166
9.1 Технические характеристики	166
9.2 Вес и размеры	172
9.3 Кабели и предохранители	173
9.4 Сетевой контактор	174
9.5 Фильтры от радиопомех	175
9.6 Сетевые дроссели	176
9.7 Синусоидальные фильтры	177
9.8 Дроссели двигателя	178
10 Список параметров пользователя преобразователя частоты	179

О руководстве

Это руководство описывает преобразователь частоты серии DF6.

Документация содержит достаточную информацию по установке, запуску и эксплуатации преобразователей частоты DF6. Свойства, параметры и функции описаны детально с примерами использования. Полная информация содержится в версиях технических и программных решений.

Символы и сокращения

В документации использованы следующие символы и сокращения:

EMC	электромагнитная совместимость (ЭМС)
ESD	электростатический разряд
HF	высокая частота
IGBT	биполярный транзистор с изолированным затвором
PES	заземление экрана кабеля
PNU	номер параметра
WE	заводские установки параметров

Все размеры даются в миллиметрах, если не обозначено иначе.

На некоторых рисунках для ясности опущены корпуса и некоторые элементы. Однако преобразователь частоты должен всегда работать в корпусе с другими элементами, так как это связано с безопасностью.

Перед началом работ необходимо внимательно изучить данное руководство. Хорошие знания электрических систем и ее принципов работы позволит понять и использовать информацию в этом руководстве.



Дополнительная информация



Предупреждение!

Предупреждение о возможных небольших материальных потерях



Внимание!

Предупреждение о возможных значительных материальных потерях и легких повреждений здоровья



Опасно!

Предупреждение о возможных повреждениях устройства, больших материальных потерь и угрозе жизни или смерти

1. О преобразователе частоты DF6

1.1 Обзор системы

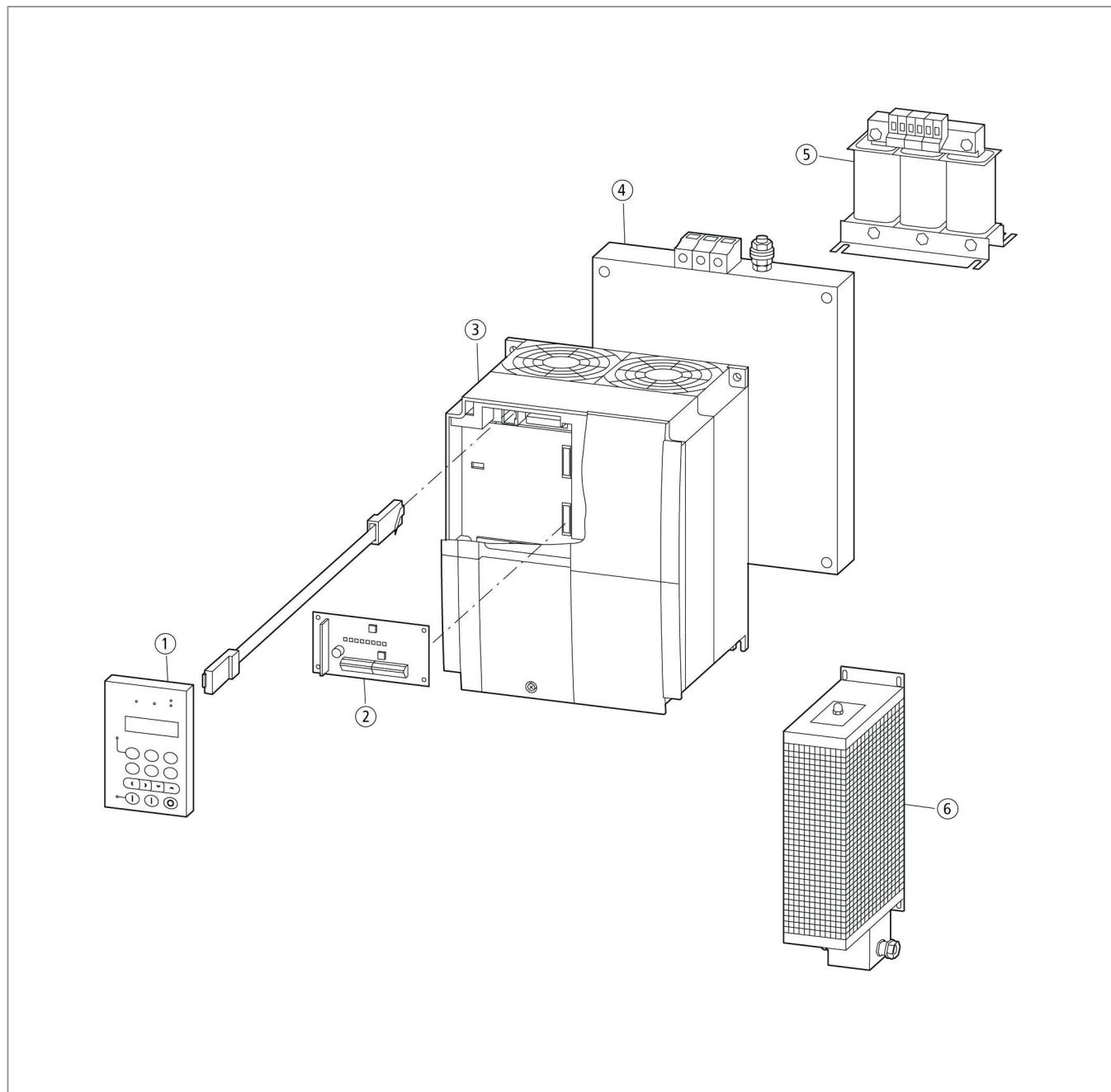


Рис.1 Обзор системы

- 1-внешняя панель управления DEX-DEY-10
- 2-интерфейсный модуль связи DE6-NET-DP(PROFIBUS-DP)
- 3-преобразователь частоты DF6
- 4-фильтр RFI.DE6-LZ...
- 5-сетевой дроссель
- 6-тормазной резистор

1.2 Обозначение типа



Рис. 2 Обозначение преобразователя частоты DF6

Пример:

DF6-340-11K	преобразователь частоты DF6
	питание трехфазное, 400В
	мощность двигателя 11кВт

1.3 Упаковка

Преобразователи частоты DF6 для транспортировки тщательно упаковываются в оригинальную упаковку. Необходимо принять во внимание на предупреждения, нанесенные на упаковке. Предупреждения должны выполняться при транспортировке преобразователя без упаковки.

После получения преобразователя необходимо проверить комплектность поставки и есть ли повреждения при транспортировке.

Содержание упаковки (поставки):

- преобразователь частоты DF6
- руководство по монтажу AWA 8230-1937
- компакт-диск с:
 - руководством пользователя в PDF формате;
 - программным обеспечением для ПК с кабелем DEX-CBL-2MO-PC.

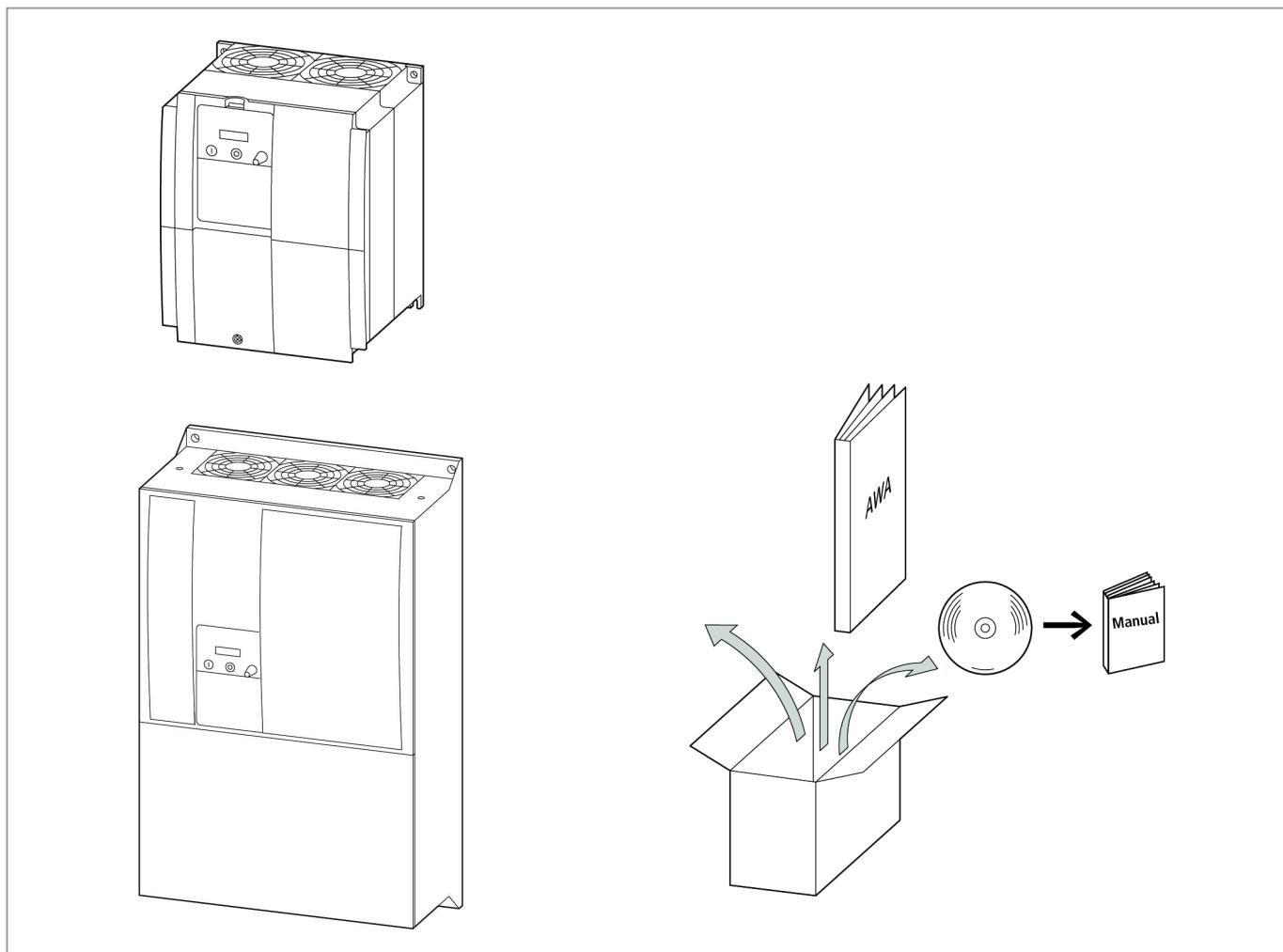


Рис. 3 Содержимое упаковки

→ При получении преобразователя частоты необходимо проверить его тип на соответствие заказанному типу.

1.4 Устройство DF6

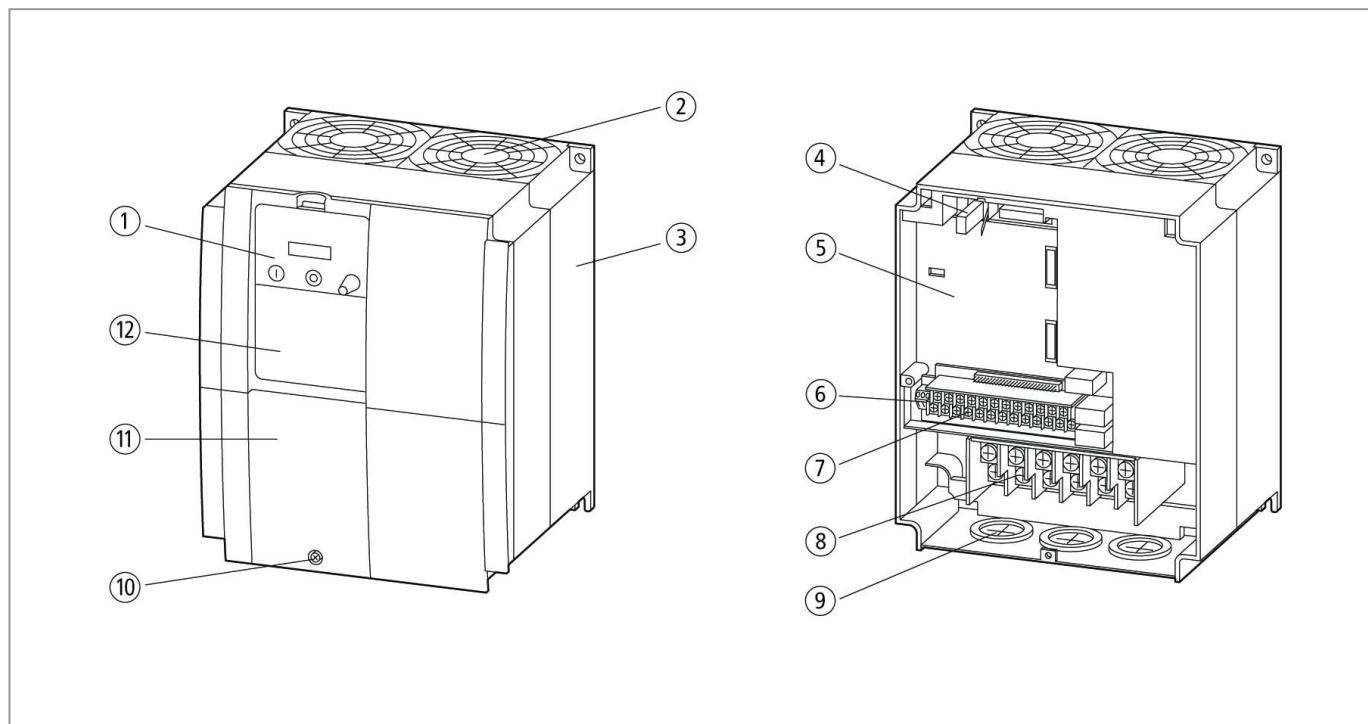


Рис. 4 Состав DF6

1 панель управления
 2 вентиляторы
 3 радиатор
 4 разъем панели управления
 5 два гнезда для модулей опций
 6 интерфейс RC 485
 7 клеммы цепей управления

8 клеммы силовых цепей
 9 вырезы для кабелей
 10 вырезы для кабелей
 11 крышки клемм
 12 крышка

1.4.1 Свойства преобразователя частоты

Преобразователь частоты DF6 преобразует трехфазное питающее напряжение с частотой сети в напряжение с изменяемой величиной и частотой. Это напряжение позволяет обеспечить плавное регулирование частоты вращения трехфазных двигателей.

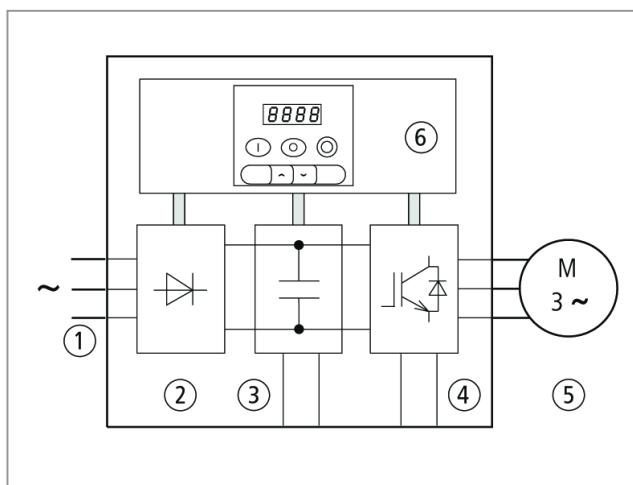


Рис. 5 Функциональная схема преобразователя частоты

1. Питание сети через устройства подавления помех. Сеть U_{LN} , 3фазы, 400В переменного тока, 50/60 Гц.
2. Неуправляемый выпрямитель переменного напряжения в постоянное.
3. Цель постоянного тока, состоящая из зарядного резистора, сглаживающего конденсатора. Напряжение на шине постоянного тока $U_{DC}=\sqrt{2}xU_{LN}$
4. IGBT- инвертор конвертирует постоянное напряжение на шине постоянного тока в трехфазное с регулируемой амплитудой и частотой.
Вместе с подключаемым внешним тормозным резистором, тормозной транзистор обеспечивает торможение двигателя с большим моментом инерции и обеспечивает длительное динамическое торможение.
5. Выходное трехфазное напряжение U_2 ($0\div 100\%$) U_{LN} ,
Выходная частота f_2 ($0\div 400$)Гц.
Выходной ток I_{2N} ($22\div 253$)А с 1,2 перегрузкой 60с при коммутации 5кГц и температуре 40°C.
Подключаемый двигатель с мощностью P_2 ($11\div 132$) кВт, 400В.
6. Программируемый блок управления с панелью и интерфейсом.

1.5 Критерии выбора

Преобразователь выбирается по номинальному току двигателя или должен быть выше его. При выборе нужно знать следующие параметры двигателя:

- Тип (трехфазный асинхронный двигатель).
- Напряжение сети соответствует напряжению двигателя.
- Номинальный ток двигателя в зависимости от схемы подключения.
- Нагрузочный момент (квадратичный, постоянный).
- Окружающая температура (максимально 40°C).

→ При параллельном подключении нескольких двигателей на один выход преобразователя частоты токи суммируются геометрически, отдельно для активных и реактивных составляющих. Ток преобразователя частоты должен быть больше суммарного тока двигателей.

→ При параллельно работающих нескольких двигателях прямое подключение двигателя приведет к значительному пусковому току. В этом случае ток преобразователя частоты должен быть больше суммы токов работающих двигателей и пускового тока подключаемого двигателя.

Номинальные токи преобразователей частоты приводятся в технических характеристиках приложения на стр. 189.

1.6 Условия применения

Преобразователи частоты DF6 используются только в промышленных применениях. Они предназначены для регулирования скорости приводов переменного тока и могут встраиваться в соответствующие механизмы и устройства. При встраивании преобразователей частоты должны выполняться соответствующие национальные нормы. Обозначение CE на крышке DF6 означает, что это устройство соответствует всем требованиям европейских норм и правил. Преобразователи DF6 могут использоваться и в общих сетях. При этом могут потребоваться дополнительные фильтрующие устройства. Подключение к сетям IT (сеть с изолированной нейтрально) недопустимо, так как внутренние конденсаторы фильтров подключены на заземление. Это может привести к опасным ситуациям или повреждениям устройств (необходима проверка контроля изоляции).

На выходы преобразователей частоты (клеммы U,V,W) нельзя:

- Подключать напряжение или емкостную нагрузку (например, конденсаторы для компенсации реактивной мощности).
- Соединять преобразователи частоты на параллельную работу.
 - Соединять силовой выход с входом (байпас).

Соблюдайте технические характеристики.

Для информации используйте таблички на аппарате и документацию.

Любое другое использование недопустимо.

1.7 Гарантии и сервис

В случае возникновения проблемы в работе преобразователя частоты фирмы Moeller необходимо обратиться в местное представительство или к продавцу товара.

Необходимо представить следующую информацию:

- Подробное обозначение кода преобразователя (именная табличка).
- Дата приобретения.
- Подробное описание дефекта при использовании преобразователя частоты.

В случае нечетких данных на фирменной табличке используйте читаемые. Дополнительная информация может быть найдена в документации поставки.

С гарантийными обязательствами можно ознакомиться у продавца.

2 Проектирование

Этот раздел посвящен описанию технических данных и выполнению директив :

- подключения к питающей сети;
- требований ЭМС.

2.1 Технические данные DF6

Технические данные DF6	
Температура окружающей среды	
Работа ¹⁾	T _a = -10÷ 40°C без изменения тока I _e , выше +50°C с уменьшением коммутации до 2кГц и уменьшение тока до 80% I _e
Хранение	T _a = -25 до +65 °C
Транспортировка	T _a = -25 до +70 °C
Допустимые воздействия окружающей среды	
Сопротивление вибрации и ударам	Вибрации и удары: <ul style="list-style-type: none"> • DF6-340-11K до DF6-340-30K : максимально 5,9 м/с² (0,6 g) от 10 до 55 Гц • DF6-340-37K и выше : максимально 2,94 м/с² (0,3 g) от 10 до 55 Гц
Степень загрязненности	Степень загрязненности 2 по VDE 0110 часть 2
Упаковка	От проникновения пыли по DIN 4180
Климатические условия	Класс 3K3 по EN 50178 без конденсации, влажность (20÷90)%
Высота установки над уровнем моря	1000 м
Установка	Вертикальный подвес
Пространство вокруг устройства	100мм сверху и снизу
Электрические параметры	
Эмиссионные помехи	IEC/EN 61800-3 (EN 55011 группа 1, класс В)
Восприимчивость к помехам	IEC/EN 61800-3, промышленное применение
Прочность изоляции	Перенапряжения категории 111 согласно VDE 0110
Ток утечек на землю PE	Не более 3,5mA, согласно EN 50178
Степень защиты	IP20
Защита от проникновения	От пальца и руки (VBG 4)
Изоляция цепей управления	Изоляция от сети, двойная изоляция по EN 50178
Средства защиты	Сверхтоки, замыкание на землю, пере и недонарежение, перегрузка, превышение температуры, электронная защита двигателя: I ² t- контроль и термисторный вход (термистор или тепловое реле)
Управление / Регулирование	
Способ модуляции	Широтно-импульсная модуляция, управление U/f (линейное, квадратичное)
Частота переключений	5кГц(WE) или выбрана 0,5÷15кГц
Перегрузка по току	1,2 × I _e в течение 60 s / 1,5 × I _e в течение 0,5 s , при цикле 600 s
Выходная частота	
Область	0,1÷400 Гц
Точность	0,1Гц при цифровом задании, максимальная частота/1000 при аналоговом задании
Граница ошибок при 25 °C ±10 °C	При цифровом задании ±0,01% от максимальной частоты При аналоговом задании ±0,02% от максимальной частоты

Реле	
Переключаемые контакты	<ul style="list-style-type: none"> Контакты K11-K14 <p>250В переменного тока, 2A (активная нагрузка) 250В переменного тока, 0,2A (индуктивная нагрузка при $\cos\phi=0,4$) 100В переменного тока, минимум 10 mA 30В постоянного тока, 8A (активная нагрузка) 30В постоянного тока, 0,6A (индуктивная нагрузка при $\cos\phi=0,4$) 5В постоянного тока, минимум 100mA</p> <ul style="list-style-type: none"> Контакты K11-K12 <p>250В переменного тока, 1A (активная нагрузка) 250В переменного тока, 0,2A (индуктивная нагрузка при $\cos\phi=0,4$) 100В переменного тока, минимум 10 mA 30В постоянного тока, 1A (активная нагрузка) 30В постоянного тока, 0,2A (индуктивная нагрузка при $\cos\phi=0,4$) 5В постоянного тока, минимум 100mA</p>
Внутренние источники питания	
Управление	24В постоянного тока, максимум 30mA
Уставок	10В постоянного тока, максимум 10mA
Аналоговые и цифровые входы / выходы	
Аналоговые входы	<ul style="list-style-type: none"> 1 вход (0÷10)В, входное сопротивление 10кОм; 1 вход (4÷20)Ма, сопротивление нагрузки 250 Ом 1 вход (+10÷ -10)В, входное сопротивление 10кОм
Цифровые входы	5 входов конфигурируемых пользователем
Аналоговые выходы	<ul style="list-style-type: none"> 1 выход 0÷10В, током 2mA, конфигурируемый 1 выход 4÷20mA, конфигурируемый
Выход частоты преобразователя	1выход для частоты двигателя или тока, 10В током до 1mA
Панель управления	
Кнопки	6 кнопок для управления и параметрирования DF6
Дисплей	4-х значный, 7-ми сегментный и 10 светодиодов сигнализации (LED)
Потенциометр	Задание 0÷270°

¹⁾ Если преобразователь установлен в шкафу, то принимается температура внутри шкафа. При необходимости используется вентилятор, который позволяет поддерживать температуру в допустимых границах.

2.2 Подключение к сети

Преобразователь DF6 не может неограниченно применяться в любой сети, согласно правилам IEC 364-3.

2.2.1 Типы сети

Сеть с заземленной нейтрально (TT/TN):

- Работа преобразователя DF6 в TT/TN сетях не ограничивается. Должны соблюдаться данные DV6.

Сеть с изолированной нейтрально IT:

- Работа преобразователя DF6 в сетях IT условно допустима при выполнении контроля изоляции.

Предупреждение!

При замыкании на землю в сети IT подключенные на землю конденсаторы преобразователя частоты заряжаются высоким напряжением и безопасная работа преобразователя уже не может быть гарантирована. Решить эту проблему может развязывающий по сети трансформатор, во вторичной обмотке которого создается своя нейтральная точка, т.е. как бы своя TN сеть для преобразователя частоты.

2.2.2 Напряжение и частота сети

Преобразователи частоты DF6 используют европейские и американские стандарты напряжения:

- 400В, 50Гц (EU) и 460В, 60Гц (USA)

Допустимые пределы изменения напряжения:

- 380/480В : 342÷528В

Допустимые пределы изменения частоты: 47÷63Гц

2.2.3 Работа с компенсаторами реактивной мощности

Преобразователи частоты DF6 потребляют незначительную реактивную мощность. Поэтому компенсация реактивной мощности не требуется.

Предупреждение!

Работа DF6 в сети с установленными компенсаторами реактивной мощности возможна только при использовании дросселей в этих устройствах.

2.2.4 Предохранители и сечение кабелей

Предохранители и сечение кабелей должны соответствовать установленной мощности преобразователей и режимам работы привода.

Предупреждение!

При выборе сечения кабелей необходимо учитывать падение напряжения под нагрузкой. Ответственность выполнения соответствующих норм лежит на пользователе.

Рекомендуемые предохранители приведены в разделе «Кабели и предохранители.».

Необходимо выполнение национальных норм и местных требований.

Токи утечки на землю превышают 3,5mA. Клеммы PE должны подключаться к заземлению.

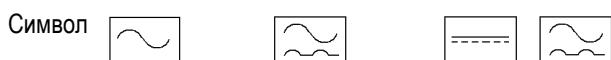
Предупреждение!

Должно быть обеспечено минимальное сечение проводников PE по EN 50178, VDE 0160. Это сечение должно быть таким же, как и сечение фазного проводника.

2.2.5 Защита людей и животных с УЗО

УЗО выполняются согласно EN 50178 и IEC 755.

Обозначение УЗО



Тип	реагирующий на разницу переменного тока (тип АС)	реагирующий на разницу переменного тока и пульсирующего тока (тип А)	универсальный (тип В)
-----	--	--	-----------------------

Преобразователь имеет неуправляемый выпрямитель. При коротком замыкании цепи постоянного тока на корпус не приведет к срабатыванию УЗО (типа АС или А). Поэтому рекомендуется использование:

- УЗО универсального типа В на ток более 300mA
- Неправильное отключение выключателя по токам утечек может приводить:
 - Емкостные токи утечек в экранированных кабелях двигателей, особенно при их большой длине
 - Подключение к сети нескольких преобразователей частоты
 - Использование дополнительных фильтров



Предупреждение!

Выключатели с защитой от токов утечек должны устанавливаться только на стороне питающей сети до преобразователя частоты.



Внимание!

Применяйте кабели, выключатели и защиты, которые имеют допустимые параметры. Возможность возникновения пожара.

2.2.6 Сетевой контактор

Сетевые контакторы устанавливаются со стороны сети ко входам L1, L2, L3. Это позволяет подключать и отключать преобразователи частоты как при работе, так и при аварии. Сетевые контакты выбираются по применяемым преобразователям частоты, согласно технических данных.

2.2.7 Броски токов

В следующих случаях возможны броски токов в питающей сети, которые могут вывести из строя выпрямитель преобразователя частоты:

- Несимметрия питающей напряжения более 3%.
- Если мощность сети в точке подключения не менее 10-ти кратной мощности преобразователя частоты.
- Если возникают перенапряжения в сети из-за:
 - Работы нескольких преобразователей частоты на общую сеть.
 - Совместная работа тиристорных устройств и преобразователей частоты.
 - Частые выключения устройств компенсации реактивной мощности.

В этом случае необходимо использовать сетевые дроссели с 3% понижением напряжения от номинального напряжения сети.

2.2.8 Сетевые дроссели

Сетевые дроссели (коммутационные дроссели или реакторы) подключаются со стороны питающей сети на входы L1, L2, L3. Они снижают гармоники тока и общий ток сети на 30%.

Сетевой дроссель ограничивает броски токов при колебаниях напряжения сети.

Сетевой дроссель продлевает срок службы конденсаторов в цепи постоянного тока преобразователя частоты.
Использование дросселей рекомендуется при:

- Снижении мощности при увеличении температуры окружающей среды более + 40°C и установке на высоте выше 1000м.
- Параллельной работе нескольких преобразователей частоты на одну сеть.
- Параллельной работе нескольких инверторов на цепь постоянного тока преобразователя.

Сетевые дроссели выбираются по типу преобразователя частоты согласно приложения, раздел «сетевые дроссели».

2.2.9 Сетевые фильтры и фильтры от радиопомех

Сетевые фильтры это комбинация сетевых дросселей и фильтров от радиопомех в одном корпусе, которые уменьшают гармоники тока и ограничивают радиопомехи.

Фильтры от радиопомех уменьшают только влияние высокочастотных помех.



Предупреждение!

Определение аварии «отсутствия фазы» (PNU b006) не действует при установленном фильтре от радиопомех.



Предупреждение!

При использовании сетевых фильтров и фильтров от радиопомех увеличиваются токи утечек на землю. Необходимо на это обратить внимание при установке УЗО.

2.3 Инструкции ЭМС

Допустимые величины эмиссии помех и невосприимчивости к помехам приводов с регулируемой скоростью описаны в IEC/EN 61800-3. При эксплуатации преобразователей частоты DF6 в странах евросоюза должны соблюдаться директивы 89/336/EEC. По этим директивам необходимо выполнение:

По напряжению питания преобразователя частоты:

- Изменение напряжения не более $\pm 10\%$
- Несимметрия фаз, не более $\pm 3\%$
- Изменение частоты, не более $\pm 4\%$

Если выполнение описанных условий не выполняется, то использовать сетевые дроссели ([см.приложение, раздел «сетевые дроссели», стр. 201](#)).

2.3.1 Классы ЭМС

Если преобразователь частоты DF6 смонтирован согласно раздела «Установка» стр. 24 и использован фильтр от радиопомех, то он соответствует требованиям:

- Эмиссии помех IEC/EN 61800-3 (EN 55011 группа 1, класс В).
- Невосприимчивость к помехам IEC/EN 61800-3, промышленное окружение.

Эмиссия помех возрастает при увеличении частоты коммутации преобразователя, а также длины кабеля до двигателя. При использовании фильтров от радиопомех согласно EN 61800-3 необходимо соблюдать:

Среда окружения	Главное ограничение требований по длине кабеля	Ограничения
Первое окружение (общие сети)	10м при частоте коммутации до 15кГц	до 50 м ¹⁾
	20м при частоте коммутации до 5кГц	
Второе окружение (промышленные сети)	до 50 м	до 50 м

¹⁾ Изделие с ограничением по EN 61800-3 может создавать радиопомехи в бытовых сетях. В этом случае пользователь должен предусмотреть дополнительные защитные меры.

2.3.2 Помехоустойчивость

Преобразователь частоты с фильтром от радиопомех согласно требований IEC/EN 61800-3 по невосприимчивости к помехам относится к среде второго окружения и с ограничениями первого окружения.

Здесь должно быть предусмотрено подключение через выделенный трансформатор домовых потребителей.

Для промышленных установок с преобразователем частоты требования ЭМС соблюдаются. Нормы рассматривают типовые системы привода, включая, преобразователь частоты, кабель и двигатель.

2.3.3 Излучаемые помехи, подавление радиопомех

Преобразователи частоты DF6 с фильтрами подавления радиопомех отвечают требованиям норм IEC/TN 61800-3 для общих сетевых первого окружения и повышенным ограничениям в промышленных сетях второго окружения.

Выполнение требований ограничений достигается:

- Уменьшением проводимых помех сетевым фильтром или фильтром от радиопомех с сетевым дросселем.
- Уменьшением излучаемых помех посредством экранирования кабелей двигателя и кабелей управления.
- Соблюдением монтажа согласно ЭМС, [стр. 24](#).

3 Установка

Преобразователи частоты DF6 должны устанавливаться в шкафах управления или металлических устройствах со степенью защиты IP 54.

- Во время монтажа преобразователя частоты необходимо закрыть все его отверстия от проникновения посторонних тел.

3.1 Установка DF6

Преобразователь частоты DF6 устанавливается вертикально на негорючее основание.

3.1.1 Способы монтажа

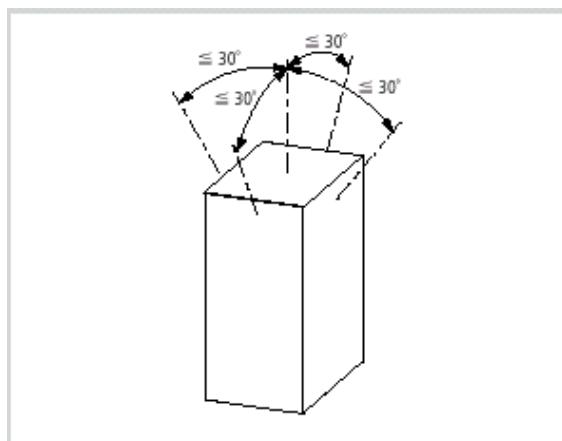


Рис. 6 Способы монтажа.

3.1.2 Установочные размеры

Для достаточного охлаждения преобразователя частоты необходимо пространство сверху и снизу устройства не менее 100мм



Рис. 7 Установочные размеры

Размеры и вес преобразователей DF6 приведен в приложении «вес и размеры» стр.197.

3.1.3 Монтаж DF6

Преобразователь DF6 монтируется согласно рис. 8 с соблюдением моментов закручивания винтов табл. 1

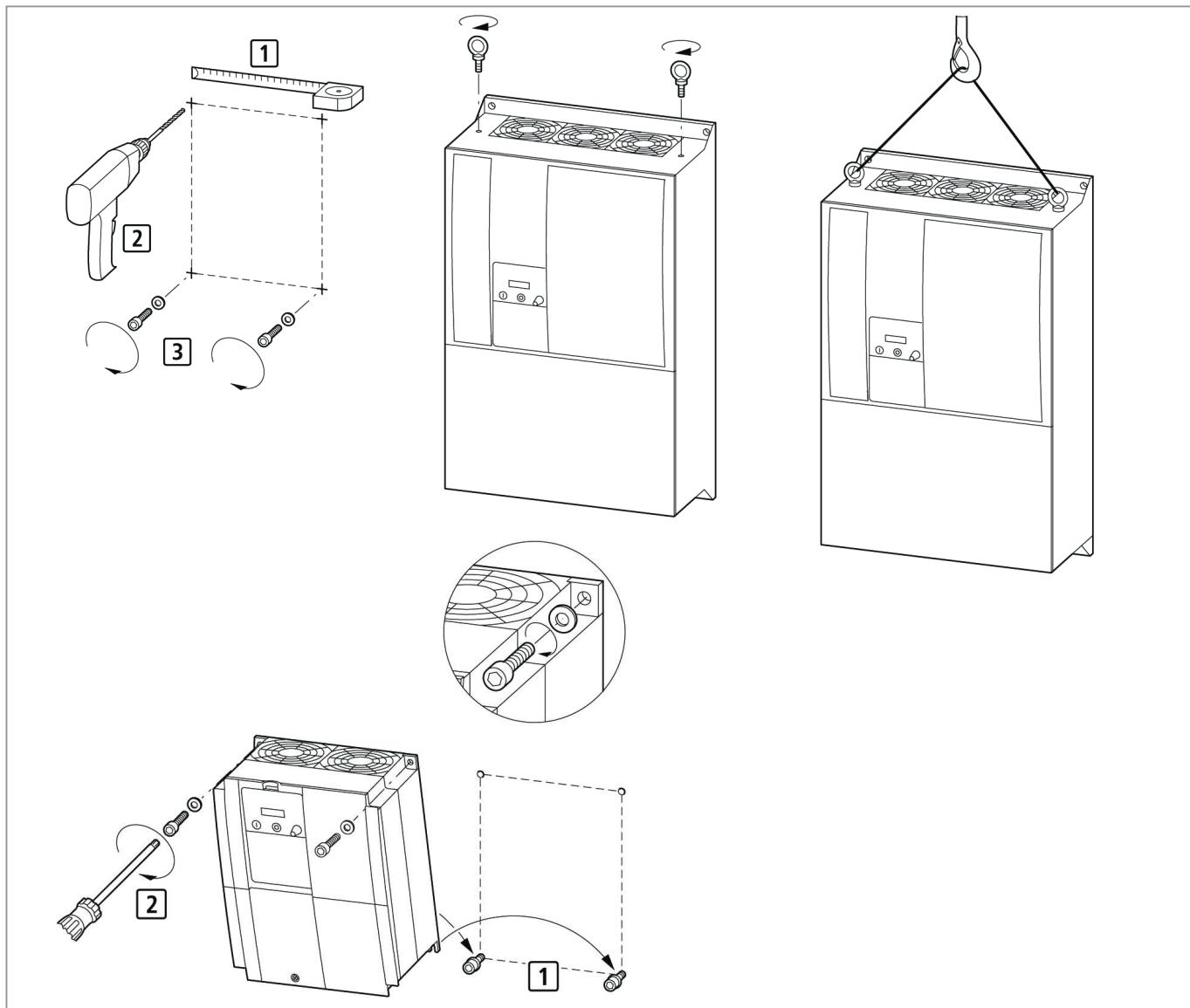


Рис. 8 Монтаж DF6.

Табл. 1 Закручивающие моменты винтов крепления.

\varnothing [mm]			
6	M4	3 Nm	3,0 ft lbs
7	M6	4,9 Nm	3,6 ft lbs
10	M8	8,8 Nm	6,5 ft lbs

DF6-340...	a	b
11K	189	246
15K		
18K5	229	376
22K		
30K		
37K	265	510
45K	300	520
55K		
75K		
90K	300	670
110K		
132K	380	710

3.2 Правила EMC

3.2.1 Правила установки с EMC

Преобразователи частоты работают с быстро коммутируемыми транзисторами (IGBT). Это приводит к радиопомехам, которые действуют на другие электронные устройства и средства измерений. Для защиты от помех этих устройств и средств необходимо их размещение в отдельных экранированных шкафах, как можно дальше от преобразователя частоты.

Для установки преобразователя частоты согласно EMC необходимо:

- Устанавливать преобразователи частоты в металлических ящиках, с электрическими проводящими соединениями, с хорошим заземлением.
- Устанавливать фильтры от радиопомех как можно ближе ко входу преобразователя частоты.
- Использовать экранированный кабель двигателя.

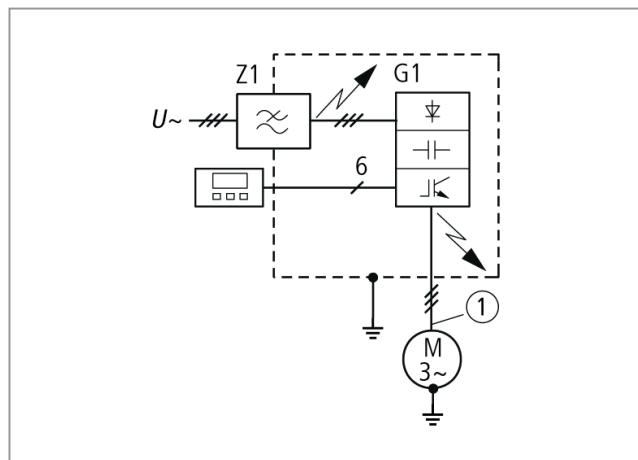


Рис. 9 DF6 и фильтр от радиопомех в металлическом ящике.

Z1 - фильтр

G1 - преобразователь частоты

1 - экранированный кабель двигателя

➤ Ящик необходимо заземлить коротким проводником.

3.2.2 Использование фильтров от радиопомех

Фильтр RF1 должен монтироваться вблизи преобразователя частоты.

Кабели между фильтром и преобразователем частоты должны быть как можно короче. При длине кабеля больше 30 см требуется экранирование кабеля.

Для преобразователей до DF6-340-30K используются фильтры RF1 DE6-LZ..., которые монтируются под преобразователем.

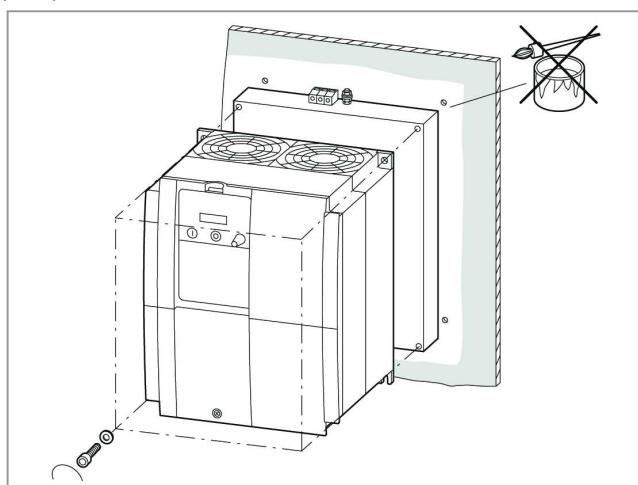


Рис. 10 Монтаж фильтра под преобразователем.

Для преобразователей от DF6-340-37K до DF6-340-132K используются фильтры, которые монтируются сбоку с левой или правой стороны.

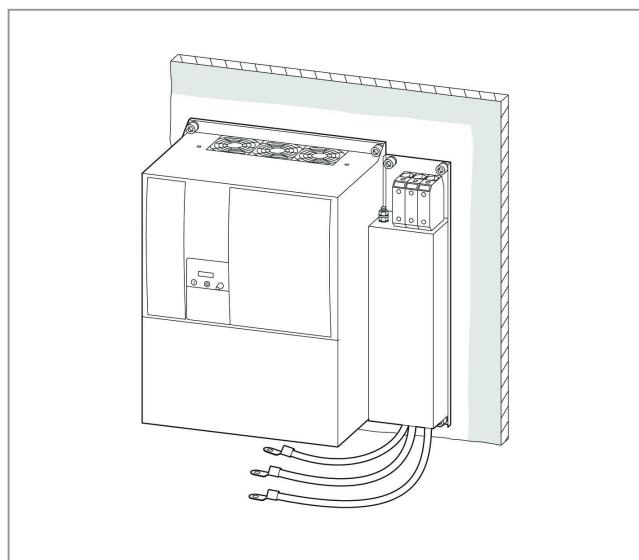


Рис.11 Боковой монтаж фильтра.

Фильтры RF1 имеют токи утечек, которые могут быть больше, чем токи утечек при потере фазы, асимметрии напряжений и больше паспортных данных.

Чтобы предотвратить опасную разность потенциалов, фильтры должны быть заземлены.

Так как токи утечек являются высокочастотным источником помех, то заземление и кабели должны иметь малое сопротивление и большую поверхность контакта.

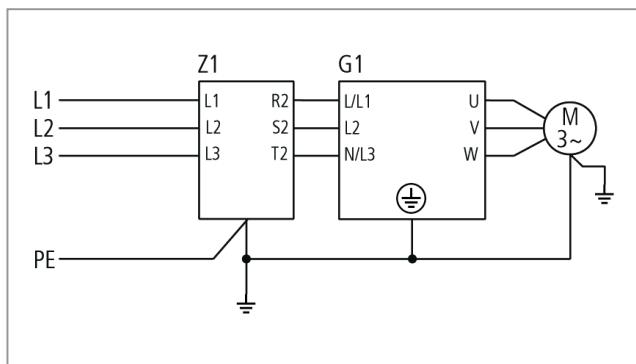


Рис. 12 Меры заземления

Z1-RF1- фильтр

G1-преобразователь частоты

Если токи утечек более 3,5mA согласно норм VDE 0160 B EN 60335 необходимо:

- увеличить сечение защитного проводника (более 10mm²).
- контролировать обрыв защитного проводника.
- проложить дополнительный защитный проводник.

Для преобразователей частоты DF6 используются фильтры RF1 серии DE6-LZ...

3.2.3 ЭМС шкафов управления

Для выполнения требований ЭМС необходимо электрически соединить все металлические части приборов и шкафа с хорошей проводимостью для токов высокой частоты. Не допускается соединение покрытых лаком поверхностей. Можно использовать специальные раздирающие шайбы-звездочки. Монтажная плита и двери шкафа необходимо соединить короткими проводниками с большой поверхностью контакта. Все меры ЭМС приведены на рис. 13.

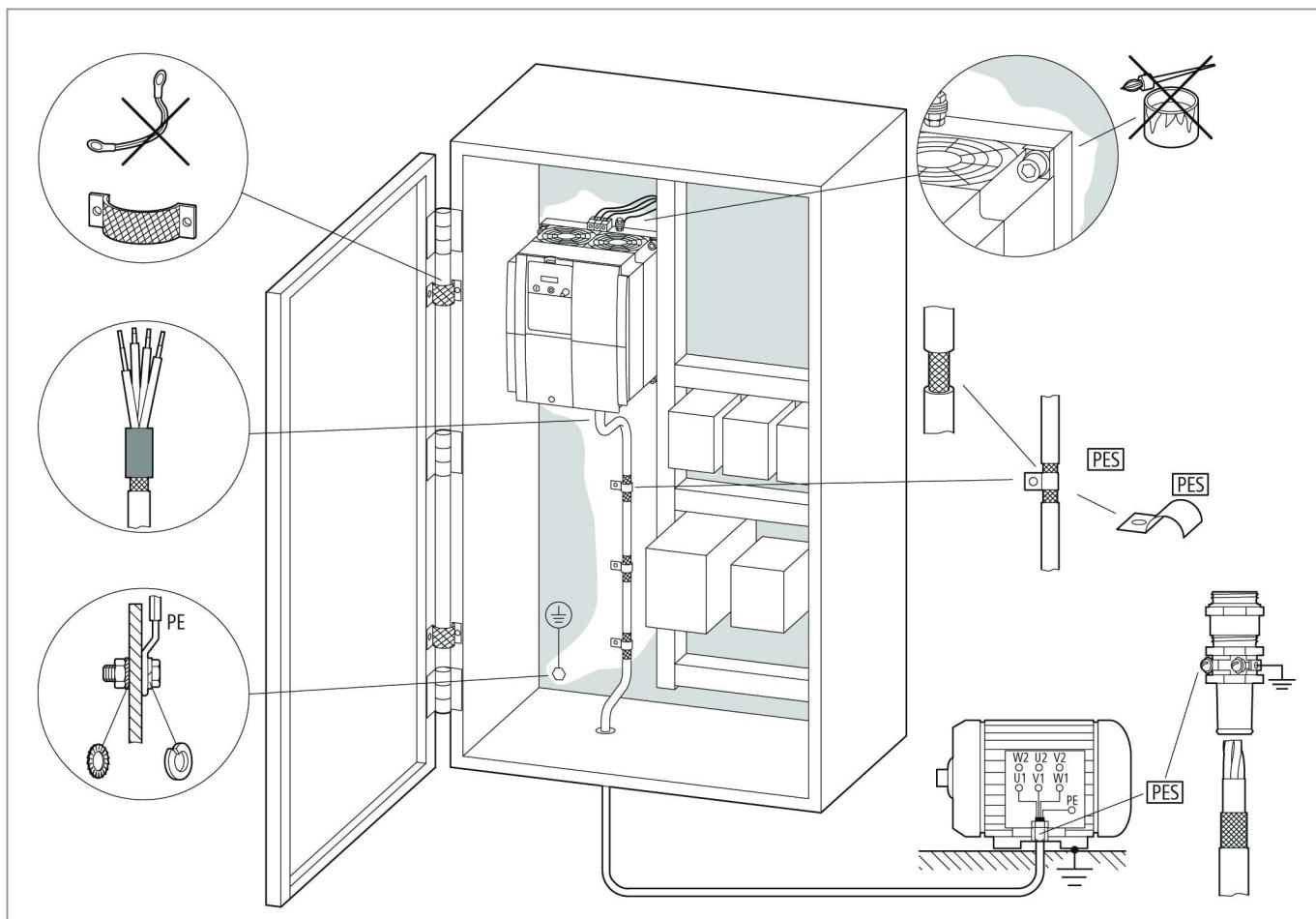


Рис. 13 Установка с условиями ЭМС.

Преобразователь частоты, фильтр или сетевой фильтр необходимо монтировать вблизи на общей металлической монтажной плате.

Кабели в шкафу управления монтируются как можно ближе к потенциалу земли. Свободно висящие провода могут работать как антенны.

Чтобы избежать влияния электромагнитного поля на другие кабели, например сетевые кабели перед фильтром, кабели управления, необходимо их прокладывать на расстоянии более 10 см от кабелей излучающих помехи, например кабели после фильтра, кабели двигателя.

Это особенно важно для кабелей, проложенных параллельно. Нельзя использовать кабельные каналы для совместной прокладки кабелей с излучением и без излучения. Пересечение таких кабелей должно проводиться под прямым углом.

Нельзя прокладывать в одном канале кабели управления и контроля вместе с силовыми кабелями.

Кабели с аналоговыми сигналами должны быть экранированными.

3.2.4. Заземление

Соедините монтажную плату коротким проводником с защитным проводником.

Все проводящие элементы преобразователя, сетевой фильтр, фильтр двигателя, сетевой дроссель) должны быть заземлены звездой. Такое подключение наиболее эффективно.

На шину заземления не должны подключаться другие заземленные потребители. Если применяется несколько преобразователей частоты, то заземляющие проводники не должны образовывать замкнутых цепей.

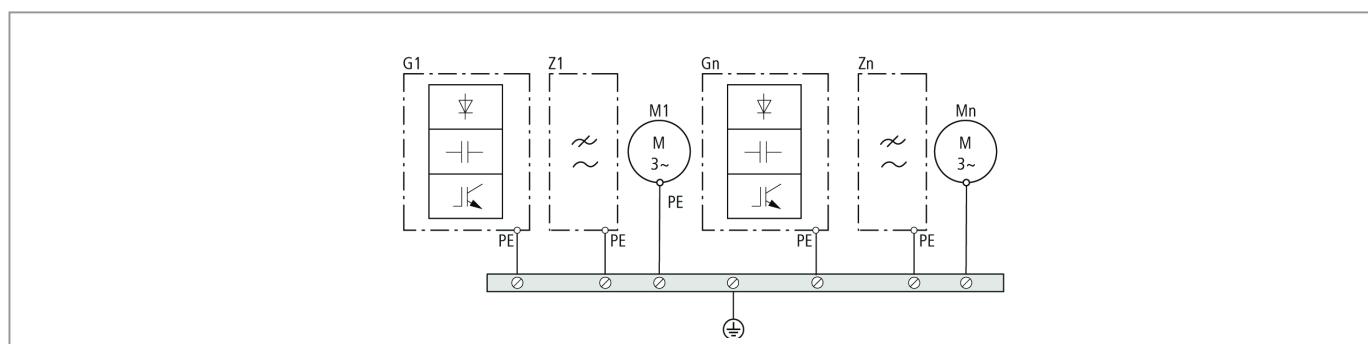


Рис. 14 Заземление «звездой».

3.2.5 Экранирование

Неэкранированные кабели работают как излучающие антенны и приемники. Для выполнения ЭМС экранируются все излучающие кабели (выход преобразователя частоты), так и кабели чувствительные к помехам (аналоговые задания, измерение).

Эффективность экранирования зависит от уровня покрытия экрана и низкого сопротивления его. Необходимо использовать экраны из медной плетенки с никелевым покрытием. Не используйте стальные экраны. Поверхность экрана должна быть покрыта на 85%, а угол перекрытия 90°, а угол перекрытия 90°.

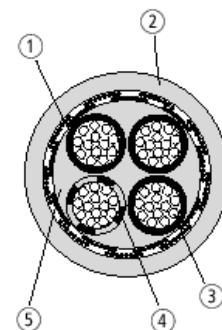


Рис. 15 Пример сечения кабелей двигателя

1-медный плетеный экран

2-наружное покрытие с ПХВ

3-многожильный провод

4-изоляция ПХВ трех черных, одного зелено-желтого

5-нити из текстиля с заполнением ПХВ

Экранированные кабели между преобразователем частоты и двигателем должны быть как можно короткими. Экран необходимо подключить к заземлению с обоих сторон большой площадью контакта.

Силовые кабели и кабели управления прокладываются отдельно.

Подключение экрана путем скрутки недопустимо.

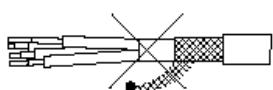


Рис. 16 Неправильное подключение экрана

Если устанавливаются в цепи двигателя выключатели, тепловые реле, дроссели, фильтры, то экран по пути этих элементов разрывается и заземляется на 360° на монтажной плате (PES). Свободные от экрана проводники не должны быть более 100мм.

Пример: Эксплуатационный выключатель в корпусе.

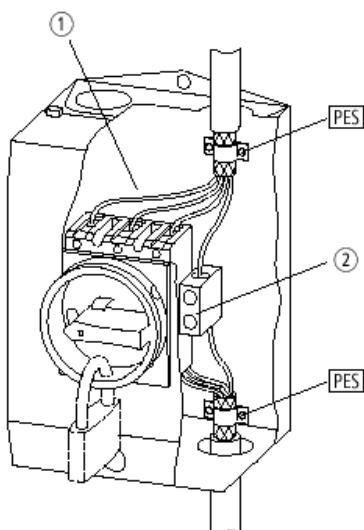


Рис. 17 Эксплуатационный выключатель в корпусе

1 - монтажная плата

2 - изолированная клемма PE

W szafie sterowniczej wykonanej zgodnie z warunkami EMC, (metalowej – zamkniętej ; tłumienie 10 dB) można zrezygnować z ekranowania kabli silnikowych, jeżeli przemienik i kable silnikowe są oddzielone przestrzennie i osłonięte od przewodów sterowania. Ekranowanie przewodów musi być prowadzone od wyjścia z szafy i tam podłączone powierzchniowo z PES .

Ekrany przewodów sterowniczych i sygnalizacyjnych (wartości analogowe i pomiarowe) powinny być podłączane jednostronnie. Połączenia należy wykonać dużą powierzchnią styku o małej impedancji. Ecran przewodów sygnałów cyfrowych należy uziemiać dwustronnie, dużą powierzchnią o małej rezystancji przejścia.

3.3 Электрические подключения

Раздел описывает способы подключения двигателя подачи силового питания, подключения клеммы управления и выходных реле.

**Опасно!**

Работы по подключению проводятся только после установки преобразователя частоты. Возможно поражение электрическим током.

**Внимание!**

Работы по подключению проводятся в обесточенном состоянии.

**Внимание!**

Необходимо использовать кабели, выключатели, контакты с необходимыми номинальными токами.

Возможно возникновение пожара.



Максимальное напряжение питающей сети преобразователя частоты:

- DF6-340-... : 3 x 480 V AC, 50/60 Hz



Подача питания на преобразователь не должна быть чаще одного раза в 3 минуты.

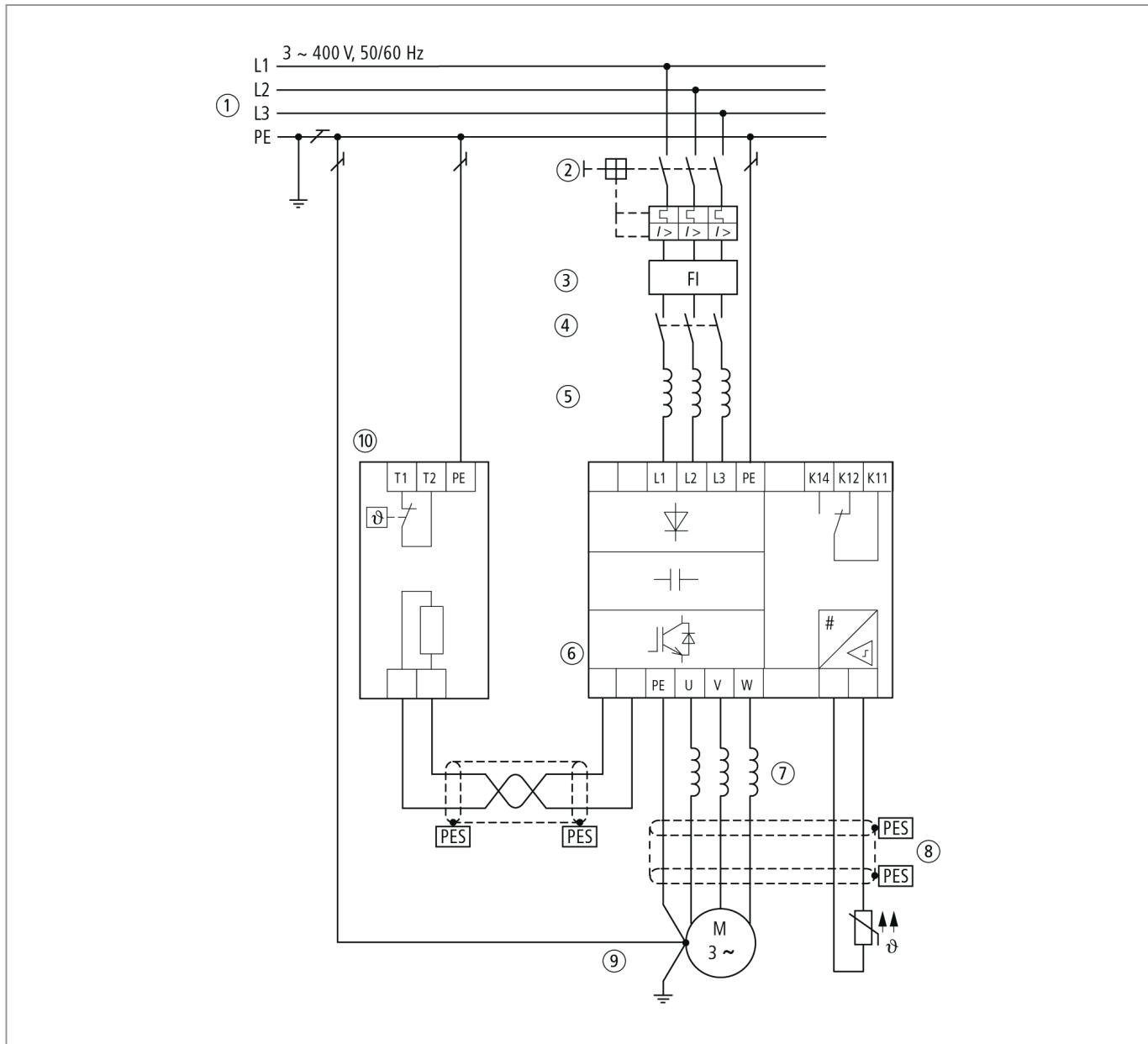


Рис. 18 Подключение силовых цепей

1. шина типа сети с указанием параметров
2. предохранители
3. УЗО
4. сетевой контактор
5. сетевой дроссель, фильтр от радиопомех, сетевой фильтр
6. преобразователь частоты
7. дроссель двигателя, фильтр du/dt , синусоидальный фильтр
8. кабель двигателя
9. подключение двигателя
10. тормозной резистор, устройство торможения, питание постоянным током, подключение термистора CM1-TH.

3.3.1 Подключение силового блока

Для подключения цепей двигателя и преобразователя частоты необходимо снять верхние крышки.

- Выполняйте порядок монтажа с использованием соответствующего инструмента и без приложения больших усилий.

3.3.1.1 Снятие верхней крышки

- Отвернуть винт (1).

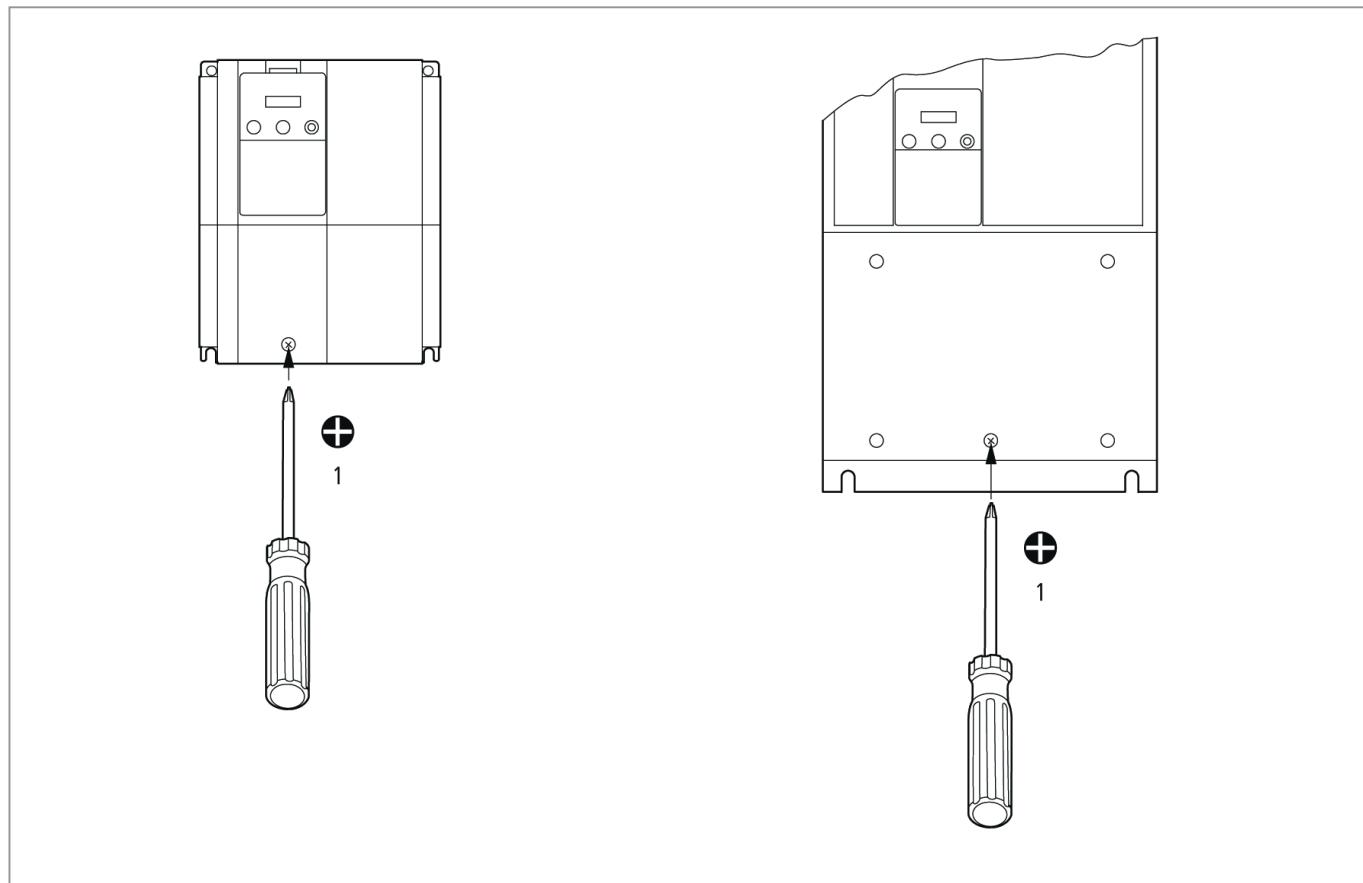


Рис. 19 Выворачивание винта.

- Для доступа к клеммам потяните вверх клеммную крышку

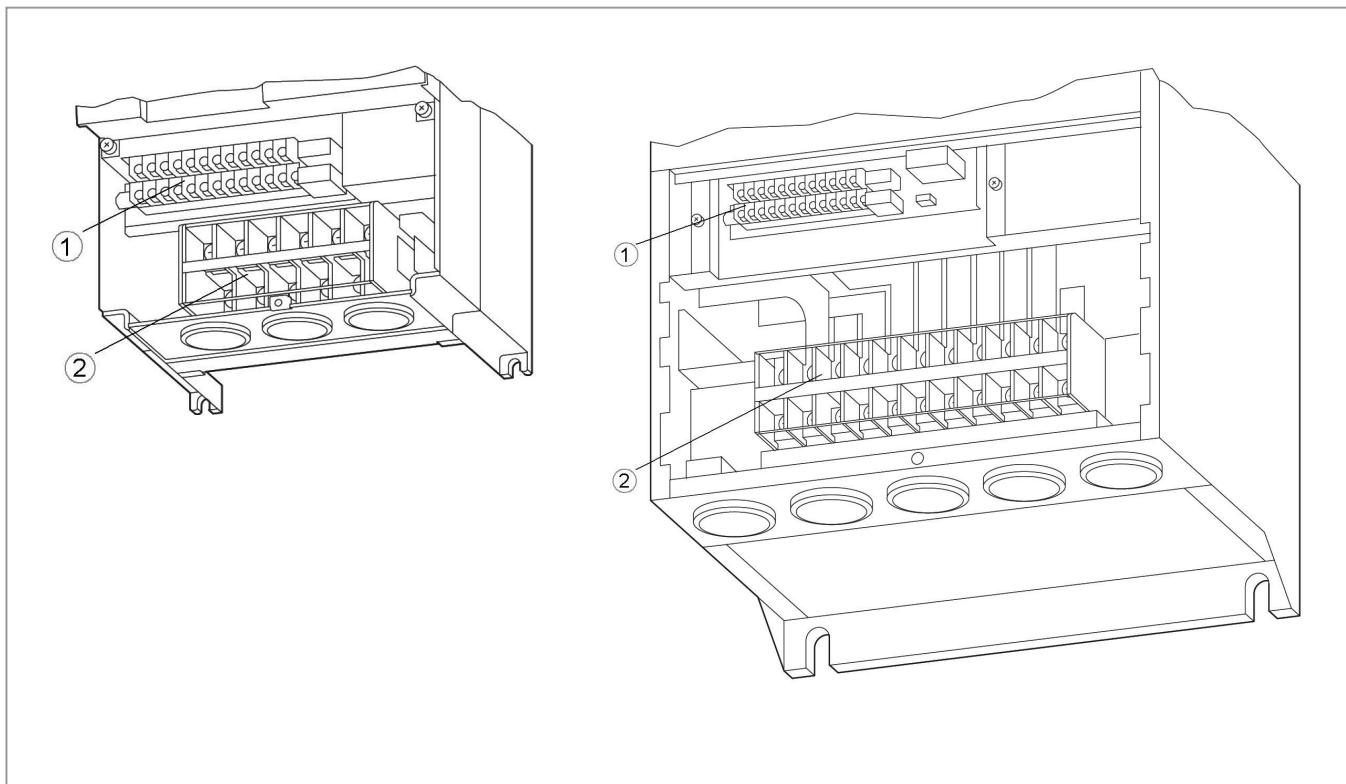


Рис. 20 Вид на силовые и управляющие клеммы

1 - клеммы управления

2 - силовые клеммы

3.3.1.2 Классификация силовых клемм

Табл.2 Описание силовых клемм

Обозначение клемм	Функция	Описание
L1, L2, L3	Питающее напряжение	Трехфазное напряжение 400В переменного тока подключенное на L1,L2,L3
U, V, W	Выход преобразователя частоты	Подключение трехфазного двигателя
L+, DC+	Внешний дроссель сети постоянного тока	Стандартные клеммы L+,DC+ перемкнуты. Перемычка снимается или при использовании дросселя.
DC+, DC-	Цель постоянного тока	Клеммы предназначены для подключения внешнего резистора торможения при питании дополнительных инверторов
BR, DC+	Внешний тормозной резистор	Клеммы подключения внешнего тормозного резистора
R0, T0	Напряжение питания электроники	Разъем J51 подает питание с L1 и L3, но может подключаться на отдельный источник
PE	Заземление	Заземление корпуса (препятствует появлению напряжения на устройство в случае аварии)

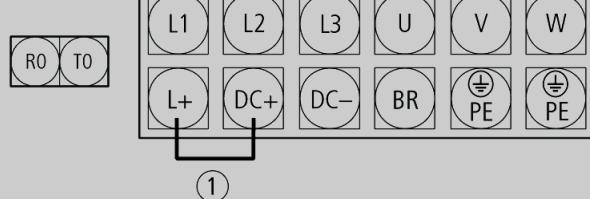
Распоряжение силовых клемм приведено в таблице 3.

Табл. 3 Расположение силовых клемм

DF6-340-11K

до

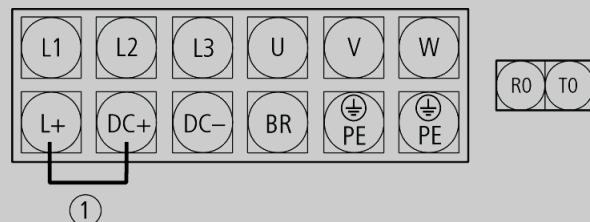
DF6-340-15K



DF6-340-18K5

до

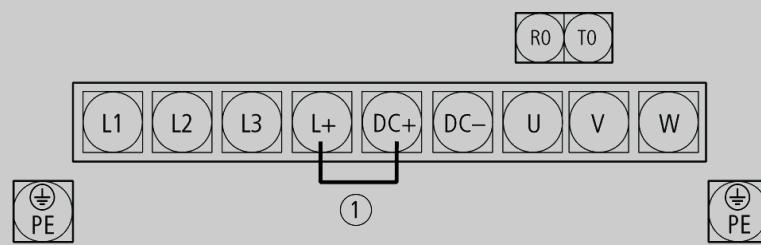
DF6-340-75K



DF6-340-90K

до

DF6-340-132K



1 внутреннее соединение. Снимается при подключении дросселя постоянного тока.

3.3.1.3 Подключение силового блока


Внимание!

Выбор преобразователя частоты должен соответствовать напряжению питания DF6-трехфазное 400В (342-528В)


Внимание!

Никогда не подключайте на клеммы U,V,W напряжения сети. Это создает угрозу поражения током или пожара.


Внимание!

Каждая фаза питания преобразователя частоты должна быть защищена предохранителем (угроза пожара).


Внимание!

Проверить качество крепления соединений кабеля в силовой части.


Опасно!

Преобразователь частоты должен быть заземлен (угроза поражения электрическим током).

3.3.1.4 Прокладка кабеля

Кабели силовые прокладываются отдельно от кабелей управления.

Силовые кабели двигателя должны быть с экраном. Максимальная длина кабеля не должна превышать 50м. При больших длинах необходимо использовать дроссели для ограничения dU/dt .

Если длина кабеля от преобразователя частоты до двигателя более 10м, то тепловые биметаллические реле могут работать со сбоями из-за высоких гармоник. В этом случае требуется установка фильтра для двигателя.

3.3.1.5 Моменты закручивания и сечение силовых кабелей


Внимание!

Необходимо обратить внимание на достаточное крепление силовых клемм. Нельзя допускать эксплуатацию без проверки крепления клемм.

Табл. 4 Моменты закручивания и сечение силовых кабелей

L1, L2, L3 L+, DC+, DC-, BR U, V, W, PE							
	MM ²	AWG	ММ	Ø	Нм	Нм	Нм
DF6-340-11K	6	8	< 17	M6	6.5	4.9	1
DF6-340-15K	10	6					-
DF6-340-18K5	16	6	< 18				
DF6-340-22K	25	4					
DF6-340-30K		3					
DF6-340-37K	35	1					
DF6-340-45K			< 23	M8	8.5	-	-
DF6-340-55K	50	1/0					8.8
DF6-340-75K	2 × 35	2 × 1 (75 °C)					
DF6-340-90K			< 29	M10	10.5		
DF6-340-110K	2 × 50	2 × 1/0					13.7
DF6-340-132K	2 × 70		< 40				

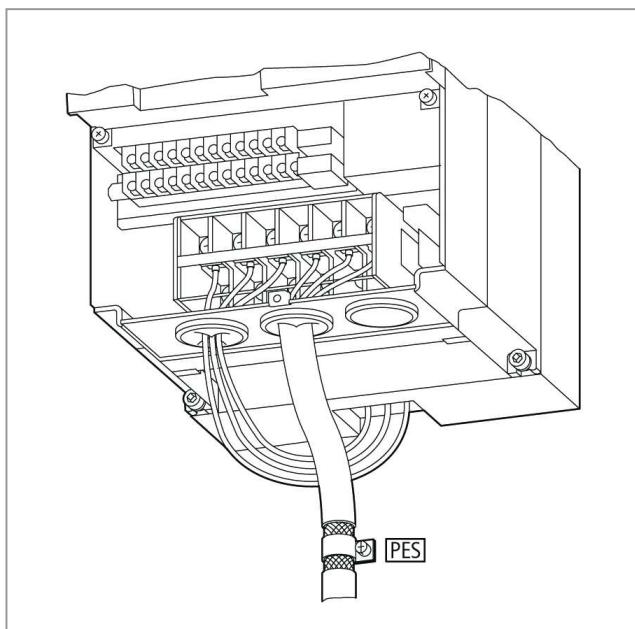


Рис. 21 Подключение кабеля к силовым клеммам

3.3.1.6 Подключение питания

- подключите питание на клеммы L1,L2,L3 и PE.

3.3.1.7 Подключение внешнего питания для системы управления

Если есть необходимость программирования DF6 при отключенном питании, то необходимо соединить клеммы внешней сети L1 и L3 (400В) с клеммами R0 и T0. Это проводится следующим образом согласно табл. 5.

Табл. 5 Моменты закручивания и сечение кабелей клемм R0, T0

R0, T0							
DF6-340-...	MM ² 1.5 do 2.5	AWG 16 do 14	MM 8 do 10	MM 9	M4	Hm 1.2 do 1.38	1

- открутить винты R0 и T0 и снять разъем J51

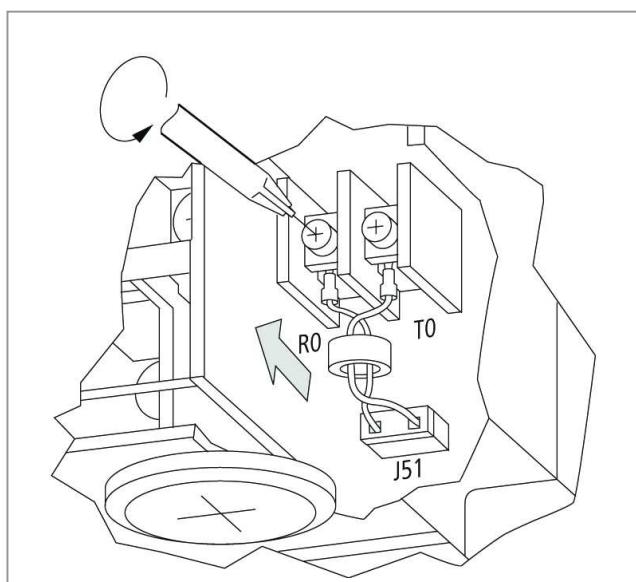


Рис. 22 Снятие соединения J51 и R0, T0.

- наложить ферритовое кольцо на кабель с внешнего питания L1 и L3

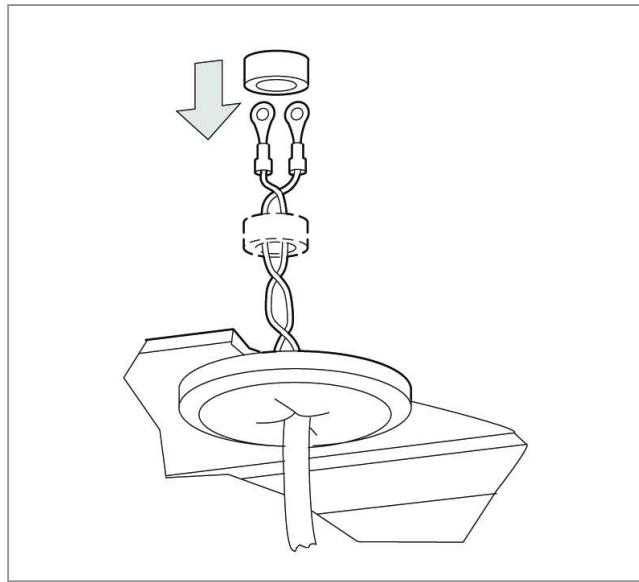


Рис. 24 Наложение ферритового кольца

- снять ферритовое кольцо с кабеля

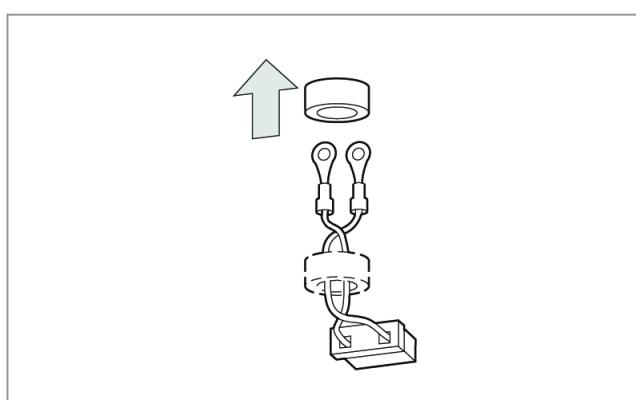


Рис. 23 Снятие ферритового кольца

- подключить кабель внешнего питания к клеммам R0 и T0

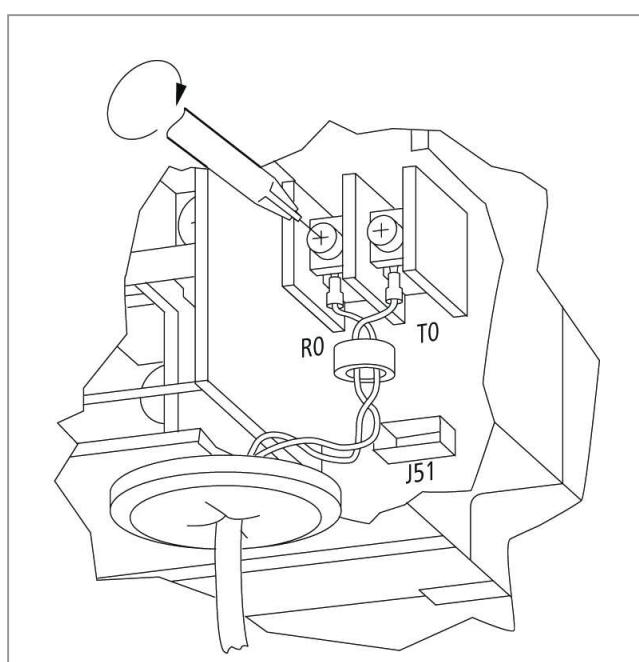


Рис. 25 Подключение внешнего питания

3.3.1.8 Подключение кабелей двигателя

➤ кабель подключить к клеммам U,V,W и PE

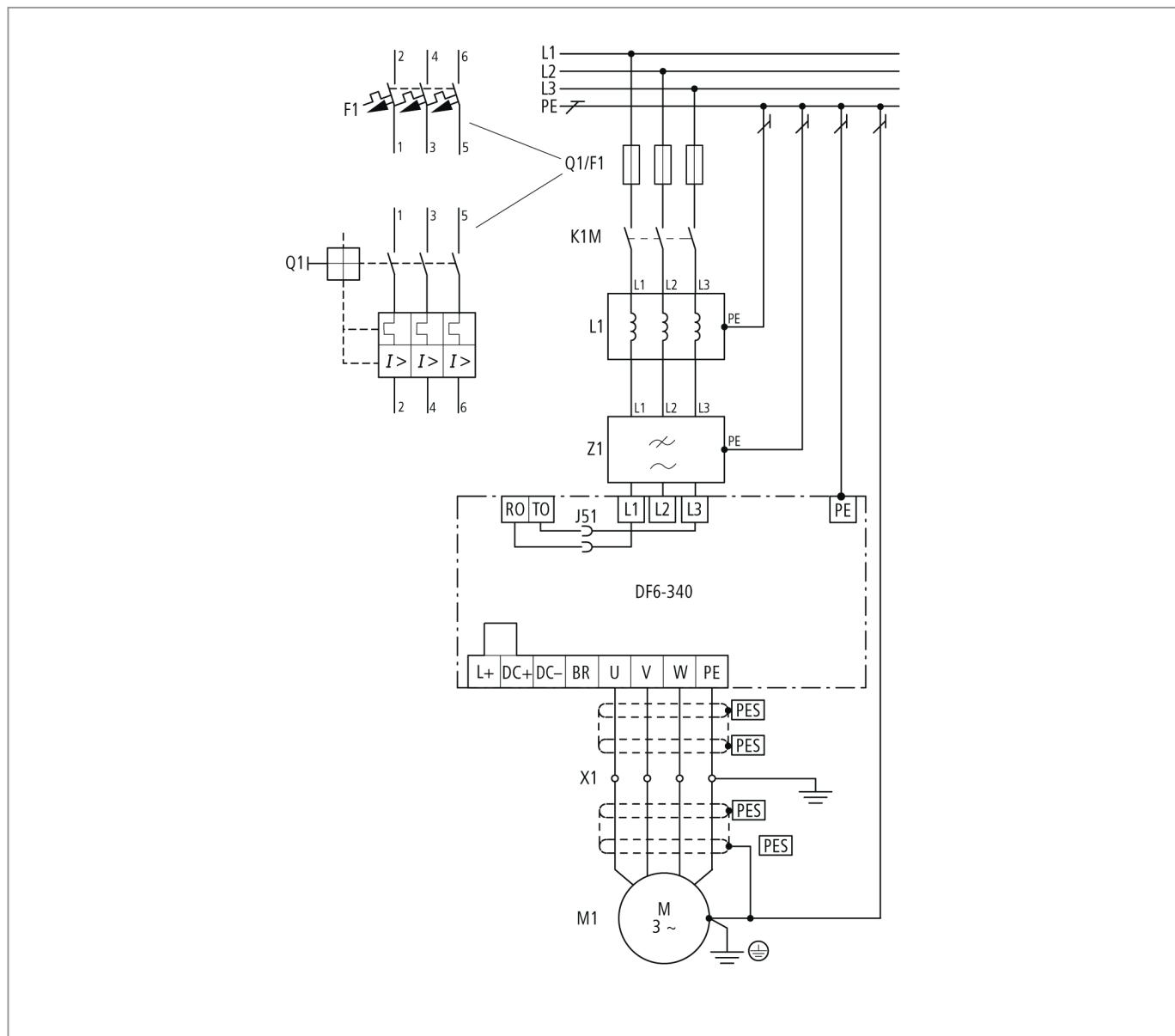


Рис. 26 Силовые подключения

F1,Q1 - защита сети
 K1M - сетевой контактор
 L1 - сетевой дроссель
 Z1 - фильтр от радиопомех

→ Проверьте на табличке электрические данные двигателя.

Обмотки стартера двигателя могут быть подключены в треугольник или звезду согласно с данными двигателя на табличке.

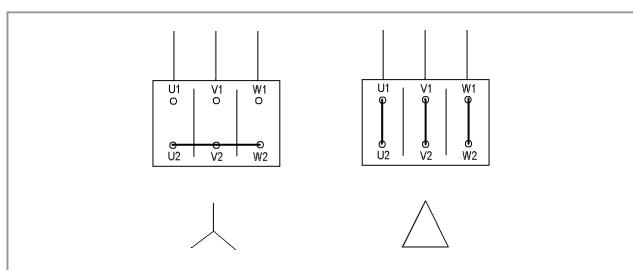


Рис. 27 Способы подключения обмоток двигателя

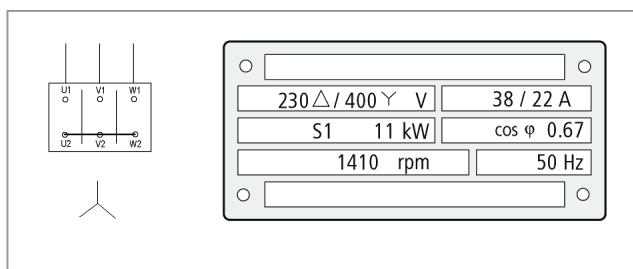


Рис. 28 Пример подключения обмоток звездой

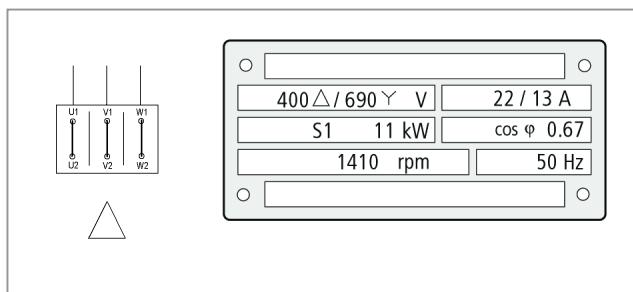


Рис. 29 Пример подключения обмоток треугольником



Внимание!

Использование двигателей, изоляция которых не предназначена для работы с преобразователями частоты, может привести к их пробою.

Если используется фильтр двигателя или синусоидальный фильтр, то величина нарастания напряжения не превышает 500В/мкС (DIN VDE 0530, IEC 2566).

По умолчанию преобразователь частоты DF6 имеет правое вращение поля. Для этого необходимо подключить клеммы двигателя и преобразователя частоты следующим образом:

Двигатель	DF6
U1	U
V1	V
W1	W

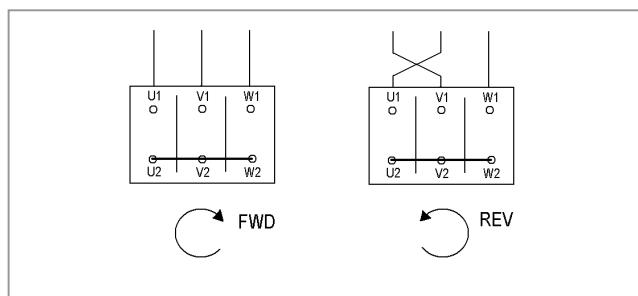


Рис. 30 Направление вращения, изменение направления

Направление вращения вала двигателя можно изменить следующим образом:

- поменять местами две фазы на двигателе.
- управлять клеммами FW (обороты вправо) или 8 (обороты влево).
- подачей команд по порту или коммуникационнойшине.

Выходная частота преобразователя DF6 может плавно измениться в пределах 0,1÷400Гц.

Подключение от преобразователя DF6 двигателей с переключаемым числом пар полюсов, двигателей с фазным ротором, синхронных двигателей и серводвигателей возможно, если производитель двигателя допускает такую возможность.



Внимание!

Работа двигателей на частоте выше номинального значения может привести к механическим повреждениям двигателя (подшипников или их биениям), а также механизмов, присоединенных к ним.



Предупреждение!

Длительная работа двигателя на низких скоростях (ниже 25Гц) может привести к перегреву двигателя с само вентиляцией. В этом случае необходим больший двигатель или использование средств внешнего обдува. Необходимо выполнять рекомендации изготовителя по условиям эксплуатации.

3.3.1.9 Параллельное подключение двигателей к одному преобразователю

Преобразователь DF6 может управлять несколькими параллельно подключенными двигателями.

Если требуется различные скорости отдельных двигателей, то может быть использовано механическое устройство переключения скорости или двигатели с различным числом пар полюсов.

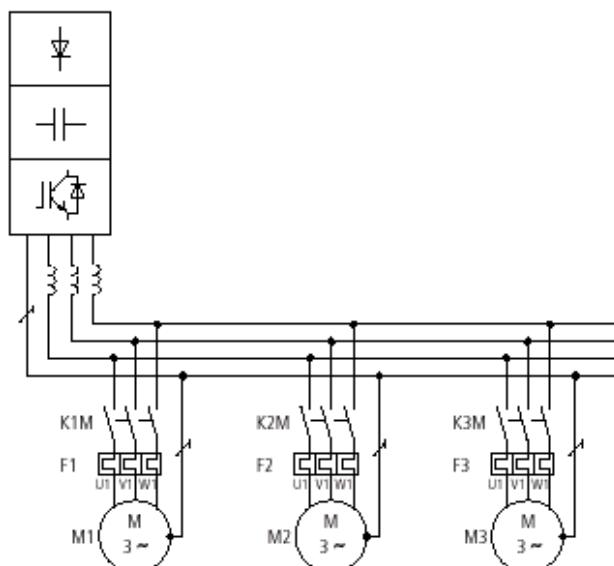


Рис. 31 Параллельное подключение нескольких двигателей



Предупреждение!

При подключении нескольких двигателей к одному преобразователю контакторы каждого двигателя должны быть выбраны категории AC-3.

Нельзя использовать сетевые контакторы, приведенные в приложении «сетевые контакторы», так как они предназначены на входной ток преобразователей частоты. При использовании их в цепи двигателя они могут свариваться.

Параллельное подключение двигателей приводит к уменьшению выходного сопротивления преобразователя. Общая индуктивность уменьшается, а проходная емкость увеличивается. При этом увеличивается искажение тока. Для уменьшения искажений тока используется дроссели двигателя или синусные фильтры на входе преобразователя частоты.

Если мощность двигателей существенно различается (например, 0,75кВт и 4,0 кВт), то при их параллельной работе возникнут проблемы пуска и работе на малых скоростях.

Двигатель малой мощности может не развить достаточный пусковой момент для запуска из-за более высокого его омического сопротивления. Они требуют более высокого напряжения при пуске с малой скорости.

- Общий ток подключенных двигателей не должен превышать выходного номинального тока преобразователя частоты - I_{2N}
- При параллельном подключении двигателей нельзя использовать электронное тепловое реле преобразователя. Каждый двигатель в этом случае необходимо защитить с помощью термистора или теплового реле.

3.3.1.10 Кабель двигателя

По требованиям ЭМС необходимо использовать экранированный кабель между преобразователем частоты и двигателем. Длина кабеля и другие присоединенные компоненты влияют на работу привода.

При параллельной работе нескольких двигателей от одного преобразователя частоты общая длина кабеля L_{res} определяется:

$$L_{res} = \sum I_m \times \sqrt{n_m}$$

ΣI_m : сумма всей длины кабелей двигателей

n_m : число подключенных двигателей

→ При больших длинах кабелей двигателя возникают большие токи утечки на землю из-за паразитных емкостей, что может быть причиной сообщения «авария заземления». В этом случае может быть срабатывание УЗО..

Короткие длины кабелей двигателя имеют положительное влияние на работу привода.

3.3.1.11 Двигательные дроссели, синусоидальные фильтры

Двигательные дроссели уменьшают ёмкостные токи при больших длинах кабелей двигателя (параллельное подключение нескольких двигателей к одному преобразователю).

Использование дросселей рекомендуется при:

- групповых приводах.
- работе двигателей на частоте выше 200 Гц.
- работе синхронных двигателей на частоте выше 120Гц.

Фильтры du/dt служат для ограничения скорости нарастания напряжения до 500 В/мкс.

Они применяются при неизвестной прочности изоляции.



Предупреждение!

При проектировании необходимо учитывать, что на фильтрах du/dt падение напряжения составляет 4%.

При использовании синусоидальных фильтров напряжение и ток двигателя будет практически синусоидальным.



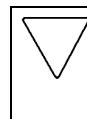
Предупреждение!

При проектировании необходимо учитывать, что синусоидальный фильтр должен быть выбран по выходному напряжению и тактовой частоте преобразователя.

Падение напряжения на синусоидальном фильтре может достигать 15% от выходного напряжения преобразователя частоты.

3.3.1.12 Байпасный режим

Питание на двигатель можно подавать как от преобразователя частоты, так и прямо от сети, однако эти режимы должны быть механически заблокированы.



Предупреждение!

Переключение питания двигателя между сетью и преобразователем частоты может происходить только в обесточенном состоянии.



Внимание!

Выходные клеммы преобразователя частоты U, V, W нельзя подключать к напряжению сети. Это может привести к выходу из строя преобразователя частоты и пожару.

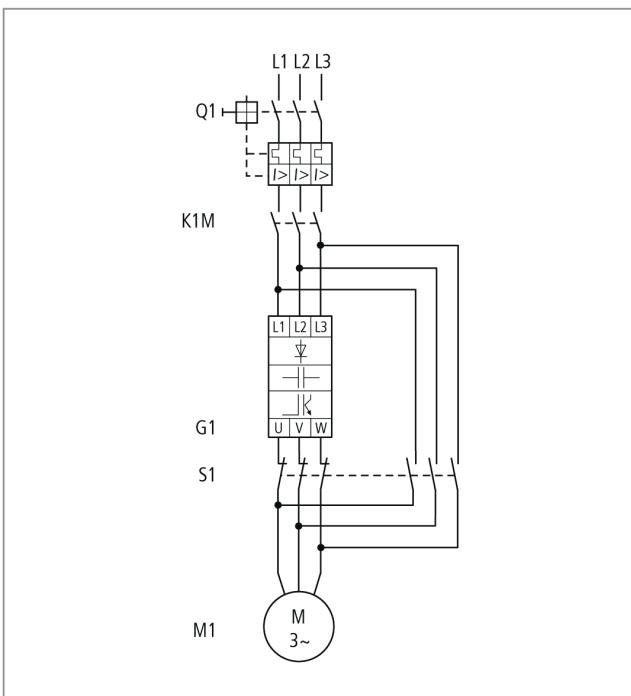


Рис. 32 Управление в байпасном режиме

3.3.2 Подключение цепей управления

Приведенный ниже рисунок представляет расположение клемм управления.

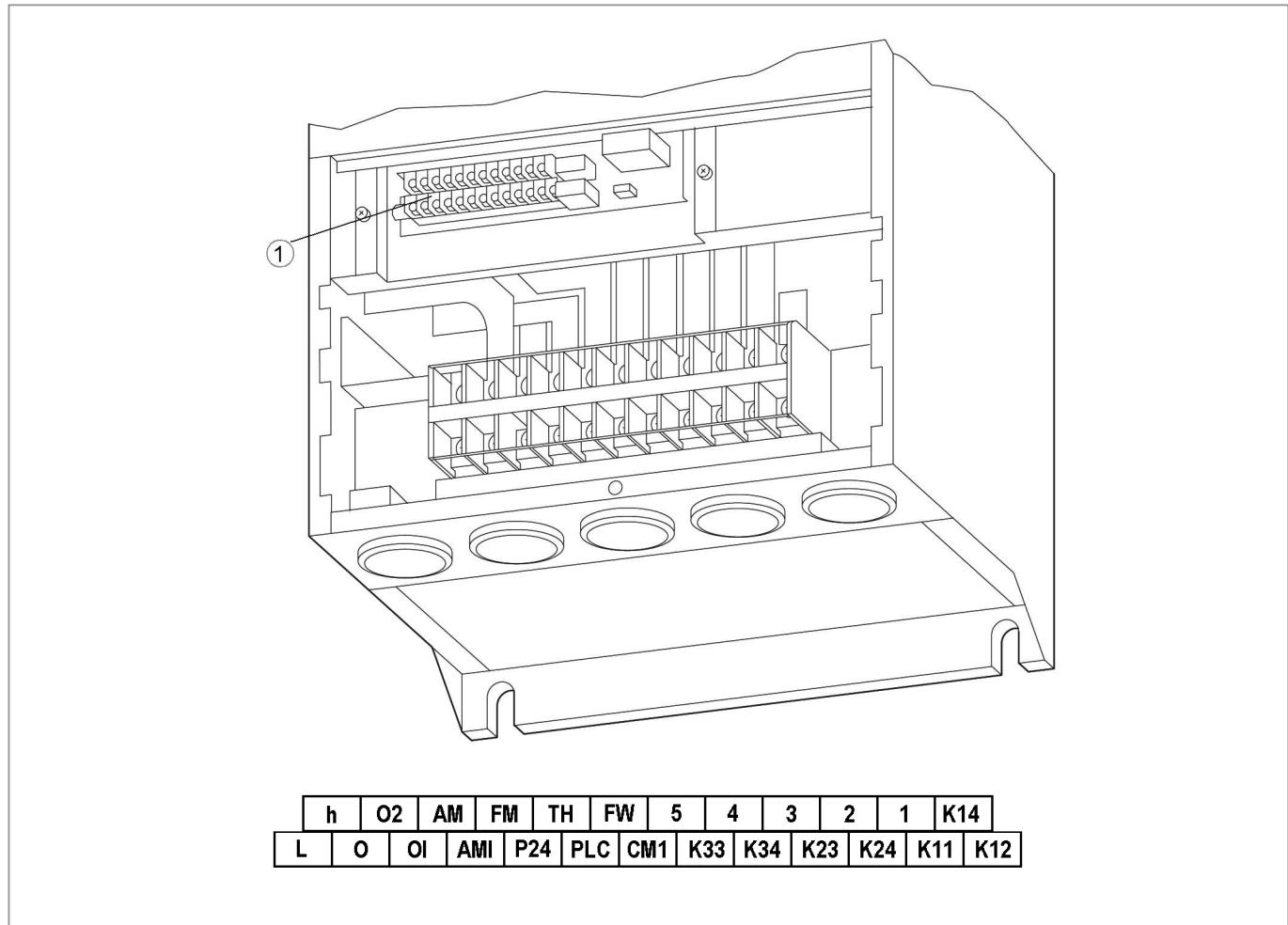


Рис. 33 Расположение клемм управления

1 - клеммы управления

Внимание!

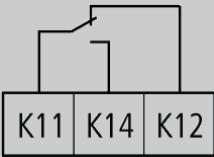
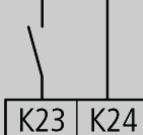
При касании плат преобразователя частоты может произойти электростатический разряд через тело человека.

Необходимо избегать повреждений, связанных с электростатическим разрядом.

3.3.2.1 Функции клемм управления

Табл. 6 Обозначения и функции клемм управления

Nr	Функция	Уровень	WE (функции по умолчанию)	Технические данные, описание
	Питающее напряжение			
H	Напряжение задания	+10 В	-	Питание внешнего потенциометра, нагрузка 20mA относительно L
P24	Напряжение управления	+24 В	-	Питание цифровых входов 1-5 и FW, нагрузка 100 mA относительно CM1
	Опорные потенциалы			
CM1	Опорный потенциал	0 В	-	Опорный потенциал входов 1-5, FM, FW, TH и P24
L	Опорный потенциал	0 В	-	Опорный потенциал клемм AM, AMI, H, O, OI и O2
PLC	Общий потенциал клемм 1-5 и FW			По умолчанию, питание подводится перемычкой PLC и CM1, на входах нет питания (отрицательная логика). Если PLC подключить к P24, то будет положительная логика.
	Цифровые входы			
1	Цифровые входы	1=+12÷+27В	RST= сброс AT=выбор аналог.входа	PNP-логика $R_i = 4,7\text{k}\Omega$ Общая точка - CM1
2			FF2= фиксированная частота 2	
3		0=0÷+3В	FF1=фиксированная частота 1	
4			REV= левое вращение	
5			-	
FW	Цифровой вход правого вращения			$R_i = 4,7\text{k}\Omega$ Общая точка - CM1
	Аналоговые входы			
O	Аналоговый вход	От 0 до +10 В	Задание частоты 0÷50Гц	$R_i = 10 \text{ к}\Omega$ Общая точка - L
OI	Аналоговый вход	От 4 до 20 mA	Задание частоты 0÷50Гц	$R_B = 250 \text{ Ом}$ Общая точка - L
O2	Аналоговый вход задание частоты	-10 ÷ +10 В постоянного тока	-	Разрешение 12 бит Входное сопротивление 10 kΩ Общая точка - L
TH	Вход термистора		-	Минимальная нагрузка термистора 100mWt Общая точка - CM1

Nr	Функция	Уровень	WE (функции по умолчанию)	Технические данные, описание
Выходные реле				
K11 K12 K14	Программируемые выходы реле, контакты перекидные		AL = Сообщение аварий 	<p>Установки по умолчанию:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа, K11-K13 замкнуты • K11-K12 замкнуты (авария или нет питания) <p>Характеристики реле:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K11-K14 <ul style="list-style-type: none"> - 250В переменного тока, 2А активной нагрузки или 0,2А индуктивной при $\cos\phi=0,4$; Минимальное напряжение 100В переменного тока, 10mA - Максимальное 30В постоянного тока / 8 А активной нагрузки или 0,6А индуктивной при $\cos\phi=0,4$; - Минимальное 5В постоянного тока, 100 мА <ul style="list-style-type: none"> • K11-K12 - 250В переменного тока, 1A активной нагрузки или 0,2A индуктивной при $\cos\phi=0,4$; Минимальное напряжение 100В переменного тока, 10mA - Максимальное 30В постоянного тока / 1 A активной нагрузки или 0,6A индуктивной при $\cos\phi=0,4$; Минимальное 5В постоянного тока, 100 мА
K23 K24	Программируемые выходы реле	-	FA1 	<p>Характеристики реле:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 250В переменного тока, 5A активной нагрузки или 1 A индуктивной при $\cos\phi=0,4$; - Максимальное 30В постоянного тока / 5 A активной нагрузки или 1 A индуктивной при $\cos\phi=0,4$; - Минимальное 5В постоянного тока, 100 мА
K33 K34	Программируемые выходы реле	-	RUN 	
Аналоговые выходы				
AM	Выход напряжения	От 0 до +10 В постоянного тока	Величина текущей частоты	Передача - 8бит, нагрузка - 2mA, общая точка - L
AMI	Выход тока	От 4 до 20 mA		Передача - 8бит, $R_B \leq 250$ Ом, общая точка - L
Выход частоты / PWM				
FM	Выход частоты	От 0 до +10 В	Величина текущей частоты	Программируемое, тактируемое напряжение с широтно-импульсной или частотной модуляцией, 10В соответствует конечной частоте 50Гц с точностью 5%, нагрузка - 1,2mA, общая точка - L

3.3.2.2 Подключение клемм управления

Подключение клемм управления необходимо выполнять согласно типовым схемам.

Как изменять функции управления, описано в разделе «Программирование клемм управления»



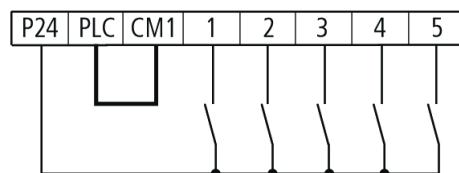
Предупреждение!

Никогда не подключайте контакты P24 с клеммами L, H, OI или FM.

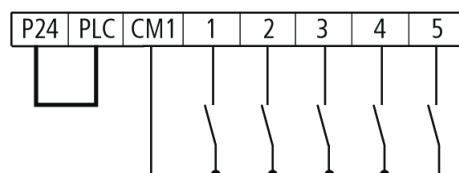
3.3.2.3 Управление цифровыми входами

Преобразователи частоты имеют 5 цифровых входов, которые подключены внутри на клемму PLC. По умолчанию питание подается с внутреннего источника питания +24В. Клеммы PLC и CM1 соединены перемычкой. Если цифровые входы получают питание от внешнего источника питания, то перемычку снимают.

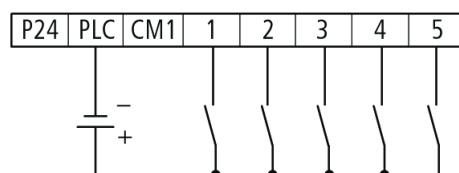
Управление цифровыми входами от внутреннего источника питания с положительной логикой (заводская установка)



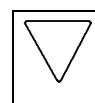
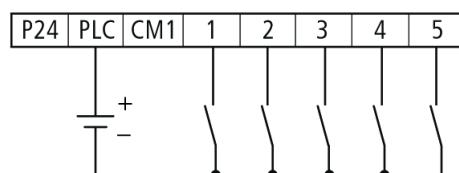
Управление цифровыми входами от внутреннего источника питания с отрицательной логикой



Управление цифровыми входами от внешнего источника питания с положительной логикой



Управление цифровыми входами от внешнего источника питания с отрицательной логикой



Предупреждение!

Никогда не подключайте клемму Н с клеммой L.

Используйте экранированные с витыми парами кабели управления. Экран кабеля управления заземляется с стороны преобразователя частоты. Длина кабеля не должна превышать 20 м. Для более длинного кабеля используйте усилитель сигналов.

Цифровые входы могут работать и с положительной логикой (заводская установка) так и с отрицательной. Для работы с отрицательной логикой необходимо снять перемычку с PLC и P24. Если используется внешний источник питания, необходимо его подключить положительным (отрицательная логика) или отрицательным (положительная логика) выводом на клемму PLC (см.рисунок).

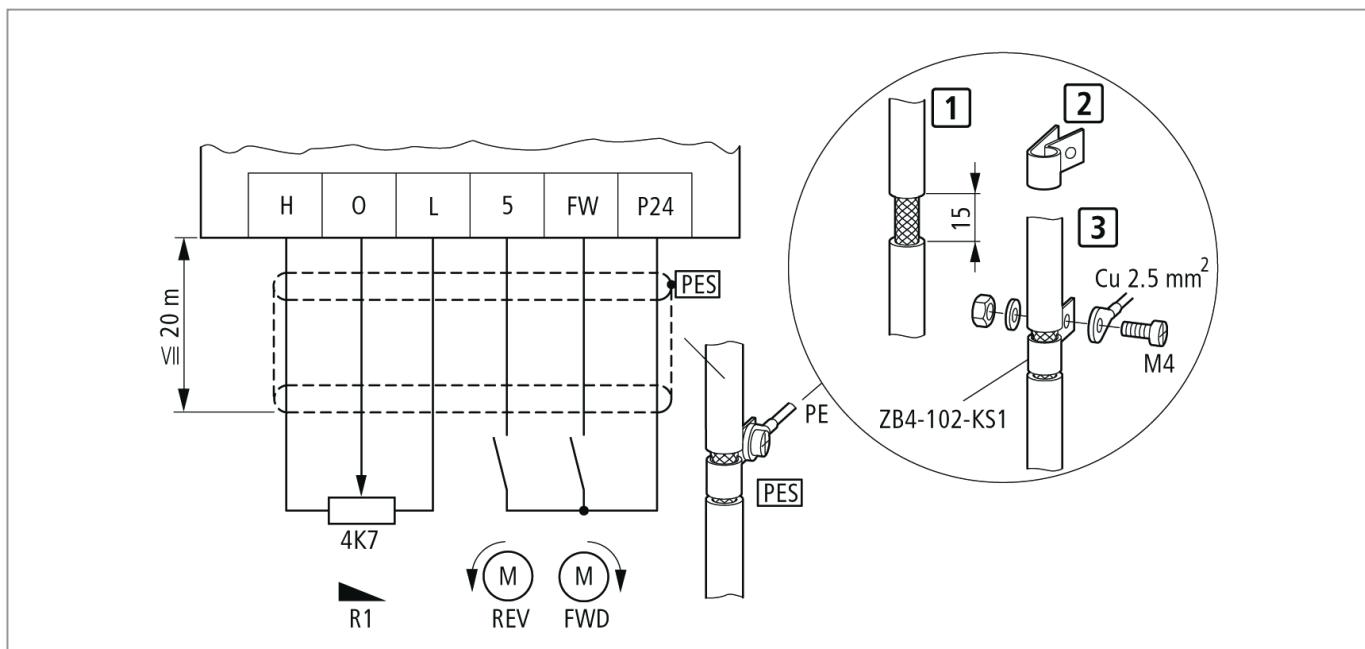


Рис. 34 Подключение клемм управления (заводская установка)

→ Прокладывайте кабели двигателя отдельно от кабелей управления.

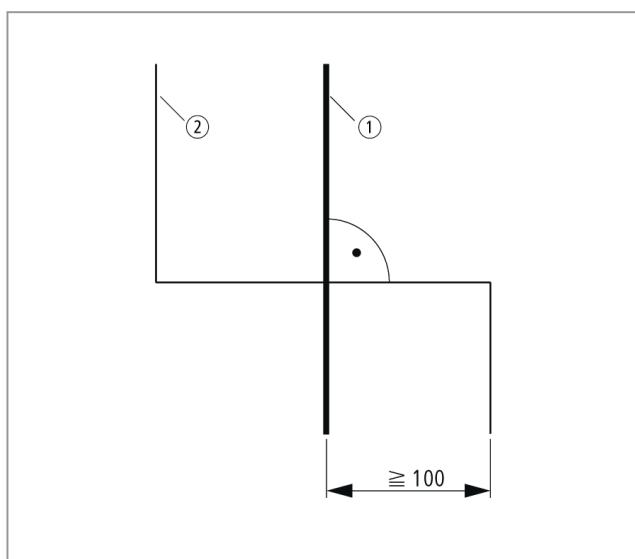


Рис. 35 Пересечение силовых и управляемых кабелей

1 - силовые кабели: L1, L2, L3, V, U, W, L+, DC+, DC-, R0, T0
 2 - кабели управления: H, O, OI, O2, L, FM, AM, AKI, 1÷5, CM1, P24, TH, K11, K12, K14

Пример подключения цифровых входов с использованием внутреннего источника питания P24 или внешнего источника 24В.

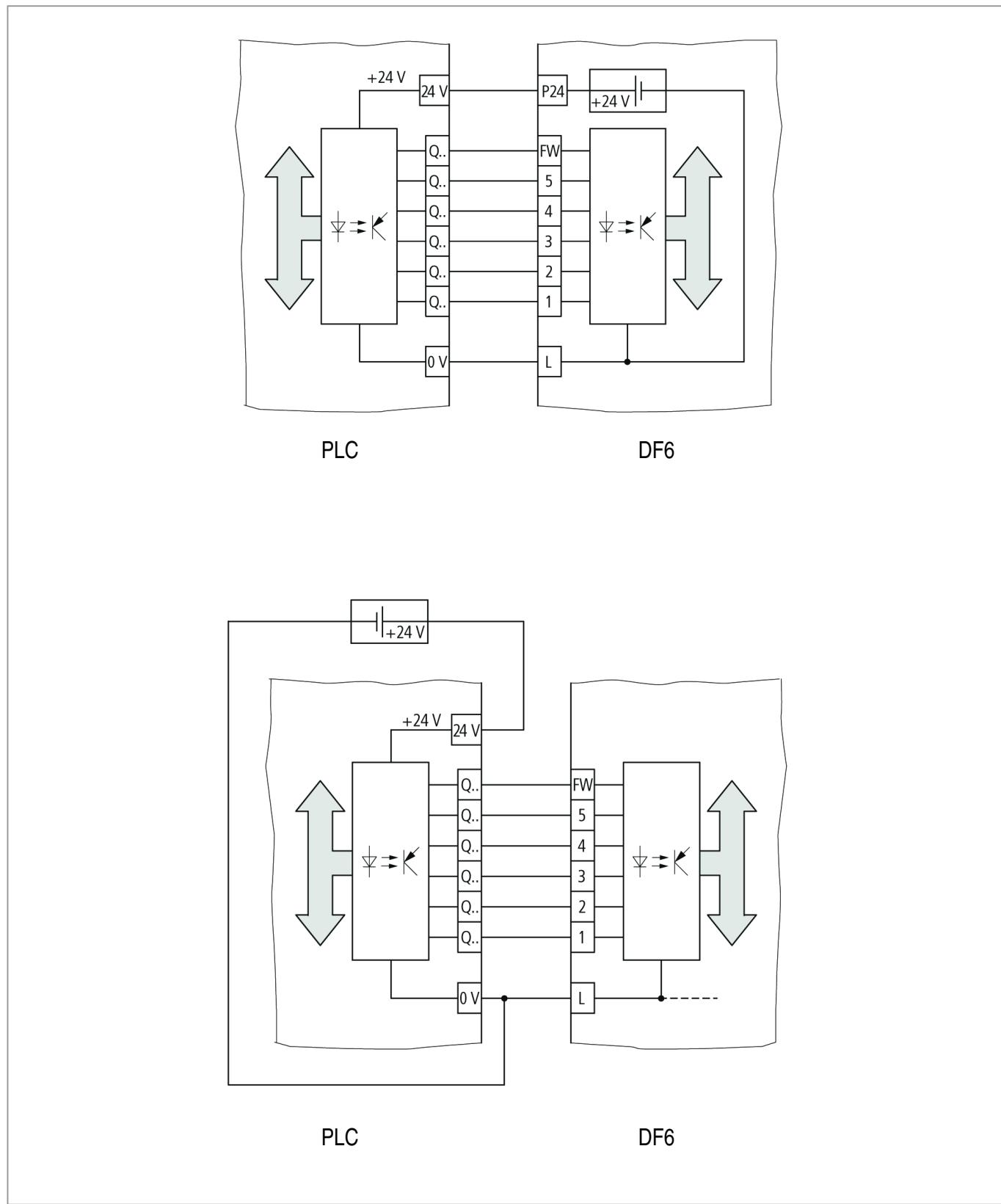


Рис. 36 Подключение цифровых входов

После подключений клемм необходимо установить на них крышку.

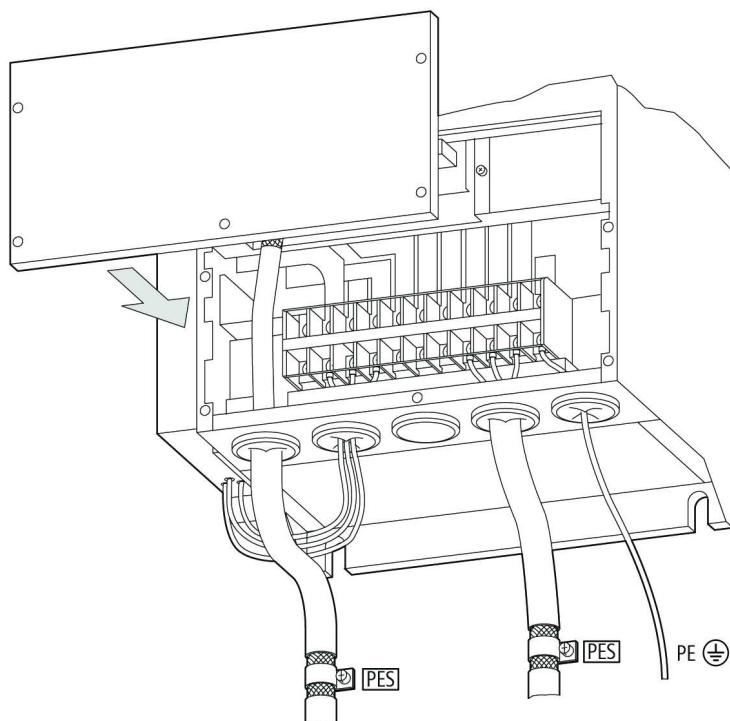


Рис. 38 Установка клеммной крышки.

4 Работа DF6

В этом разделе приводятся условия запуска преобразователя частоты DF6 и особенности его эксплуатации.

4.1 Первый запуск

Перед запуском необходимо обратить внимание на:

- целостность и правильность подключения кабелей L1, L2, L3, U, V, W.
- правильность подключения кабелей управления.
- установку заземления.
- заземление только по обозначенным символам.
- вертикальную установку преобразователя частоты на негорючей монтажной плате.
- очистку окружения преобразователя частоты от посторонних предметов в результате проводимых работ.
- отсутствие закороченных подключений выходов или подключений на землю.
- достаточность затяжки креплений.
- соответствие питающих напряжений сети, преобразователя частоты, двигателя.
- установку конечной частоты преобразователя равной максимальной скорости двигателя.
- недопустимую работу преобразователя с открытыми клеммами.



Предупреждение!

Не проводить испытаний высоким напряжением. Фильтры, включенные между фазой и землей, могут быть повреждены.



Испытание напряжением и измерение сопротивления изоляции проведены изготовителем.

Подключение клемм управления.

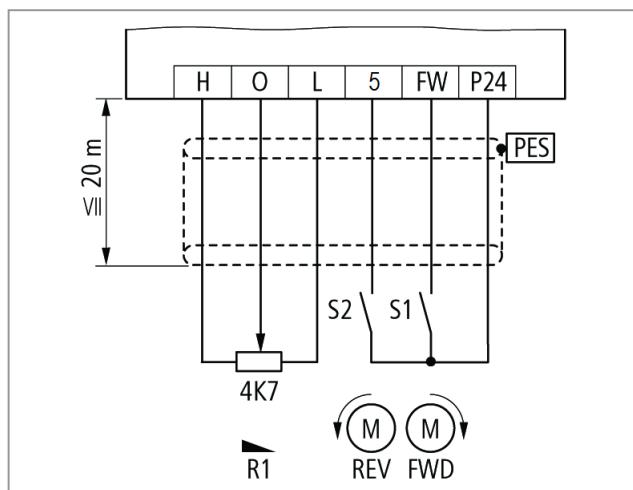


Рис. 38 Подключение клемм управления (функции заводских установок).

➤ Подключить напряжение питания.

Светодиоды POWER и Hz горят. Дисплей показывает нули.

- Замкнуть ключ S1(FW-обороты по часовой стрелке)
- Потенциометром R1 можно установить частоту и соответственно скорость двигателя.

Двигатель вращается против часовой стрелки, а дисплей показывает установленную частоту.

➤ Отключить ключ S1.

Обороты двигателя уменьшаются до нуля. Дисплей показывает нули.

- Замкнуть ключ S2 (REW-обороты против часовой стрелки).
- Потенциометром R1 можно установить частоту и соответственно скорость двигателя.

Двигатель вращается против часовой стрелки, а дисплей показывает установленную частоту.

➤ Отключить ключ S2.

Обороты двигателя уменьшаются до нуля. Дисплей показывает нули.

Если ключи S1 и S2 замкнуты, то двигатель не запускается. Замыкание ключей S1 и S2 во время работы приводит к уменьшению оборотов до нуля.



Предупреждение!

При выполнении первого пуска преобразователя необходимо выполнить следующие пункты, чтобы не произошло повреждения двигателя:

- правильное ли направление вращения?
- при разгоне или торможении появляется ли сообщение об аварии?
- правильная ли показываемая частота на дисплее?
- возникают ли нетипичные шумы и вибрации двигателя?

Если ошибка вызвана перегрузкой или перенапряжением, увеличивайте время разгона или торможения (см. раздел «Время разгона1» и раздел «Время замедления 1»).

По умолчанию, кнопка пуск и потенциометр на панели управления не функционируют. Описание активации этих устройств приведено в разделе 6.3.2 «Команда пуска».

4.2 Панель управления

Ниже приводится вид панели управления DF6.

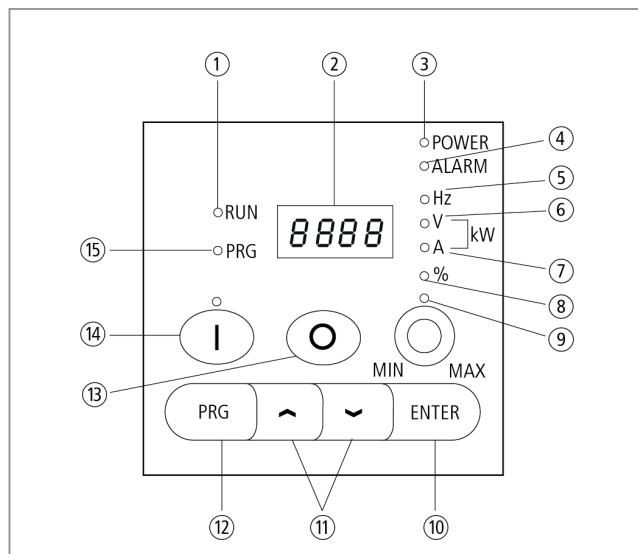


Рис. 39 Вид панели управления

Табл. 7 Описание функции управления и элементов индикации

Nr	Обозначение	Пояснение
1	Светодиод RUN	Светодиод RUN горит во время пуска или работе
2	7-сегментный дисплей	Показывает частоту, ток двигателя, сообщение аварий и т.д.
3	Светодиод POWER	Светодиод горит при подаче питания.
4	Светодиод ALARM	Светодиод горит при появлении аварий.
5	Светодиод Hz	Информация размерности дисплея: выходная частота
6, 7	Светодиод V, A, kW	Информация размерности дисплея: выходное напряжение V, выходной ток A, или мощность кВт.
8	Светодиод %	Информация размерности дисплея: момент в %.
9	Потенциометр и светодиод	Установка заданной частоты, светодиод горит при работе от потенциометра.
10	Кнопка ENTER 	Кнопка используется для сохранения введенных или измененных параметров.
11	Кнопка курсора (стрелки) 	Выбор функций, изменение значений. Увеличение Уменьшение
12	Кнопка PRG (программирование) 	Кнопка выбора или выхода из режима программирования.
13	Кнопка OFF 	Остановка двигателя или сброс сообщений аварий. Активна по умолчанию и при управлении от клемм
14	Кнопка ON и светодиод 	Пуск двигателя в заданном направлении(по умолчанию не активна)
15	Светодиод PRG (программирование)	Светодиод горит при программировании

4.3 Работа с панели управления

Функции преобразователя частоты DF6 сведены в группы параметров. Ниже описано как устанавливаются значения параметров, как построено меню.

Подробнее описание параметров приведено в разделе «Установка параметров», стр.124.

4.3.1 Состав меню

Нижеприведенный рисунок представляет порядок появления параметров на дисплее.

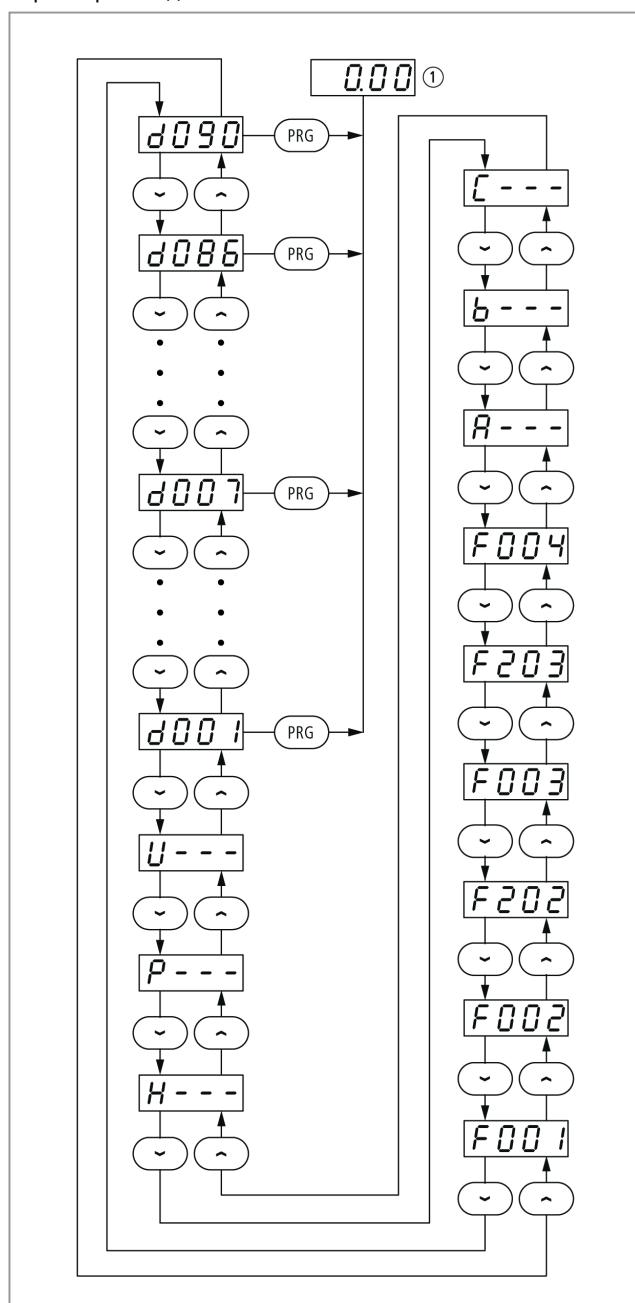


Рис. 40 Структура меню панели управления DF6

1 - показания зависят от того, какой параметр (PNU d 001÷d 090) был выбран.

Табл. 8 Значения параметров

Показания	Пояснения
Показываемые параметры на дисплее	
d 001	Выходная частота
d 002	Выходной ток
d 003	Направление оборотов
d 004	Величина обратной связи ПИД регулятора
d 005	Состояние цифровых входов 1÷5
d 006	Состояние цифровых выходов K14, K23-K24, K33-K34
d 007	Масштаб выходной частоты
d 012	Момент двигателя
d 013	Выходное напряжение
d 014	Потребляемая электрическая мощность
d 016	Время работы с двигателем
d 017	Время работы под напряжением
d 080	Общее число аварий
d 081	Последнее сообщение об аварии
d 082	Вторая авария
d 083	Третья авария
d 084	Четвертая авария
d 085	Пятая авария
d 086	Шестая авария (самая ранняя)
d 090	Предупреждение
Базовые параметры	
F 001	Установка заданной частоты
F 002	Установка времени разгона 1
F 202	Установка времени разгона 1 (вторая группа параметров)
F 302	Установка времени разгона 1 (третья группа параметров)
F 003	Установка времени торможения 1
F 203	Установка времени торможения 1 (вторая группа параметров)
F 303	Установка времени торможения 1 (третья группа параметров)
F 004	Установка направления вращения
Группа расширенных параметров	
A---	Расширенная функция группы А
b---	Расширенная функция группы В
C---	Расширенная функция группы С
H---	Расширенная функция группы Н
P---	Расширенная функция группы Р
U---	Расширенная функция группы У

Подробное описание параметров приводится в разделе «Установка параметров».

4.3.2 Изменение показаний и базовых параметров

Кнопкой PRG переходим с режима «показаний» или RUN «работа» в режим программирования. При этом должен загореться светодиод PRG.

Доступ к индивидуальным параметрам или группам параметров осуществляется курсором (рис. 40).

Доступ к режиму программирования происходит нажатием кнопки PRG. Далее с помощью курсора можем изменить значение параметров. Исключение составляют параметры PNU d001÷d090. Эти параметры не имеют значений.

После выбора параметра курсором можно войти в режим показания, используя кнопку PRG.

Дисплей покажет значение параметров.

Подтверждение введенного значения производится с помощью кнопки ENTER, а отмену с помощью кнопки PRG.

Нажимая кнопку PRG для параметров PNU d 001÷d 090, переходим назад в режим показаний.

4.3.2.1 Пример для изменения времени разгона 1 (PNU F002)

Преобразователь частоты находится в режиме показаний и горит светодиод RUN.

- нажать кнопку PRG

Преобразователь частоты перейдет в режим программирования, светодиод PRG загорится, а на дисплее появится параметр d 001 или последний изменяемый параметр

- нажать курсор ▼ (вниз) до появления F 002
- нажать кнопку PRG.

На дисплее появится время разгона 1 (по умолчанию: 30.00).

- изменить величину с помощью курсоров вверх/вниз.

Появятся две возможности:

- подтвердить желаемое значение с помощью кнопки ENTER.
- отменить изменение значения с помощью кнопки PRG.

Дисплей покажет F 002.

нажать курсор ▲ (вверх) до тех пор пока не появится d 001.

- нажать кнопку PRG

Преобразователь частоты вернется в режим показаний дисплея – выходная частота.

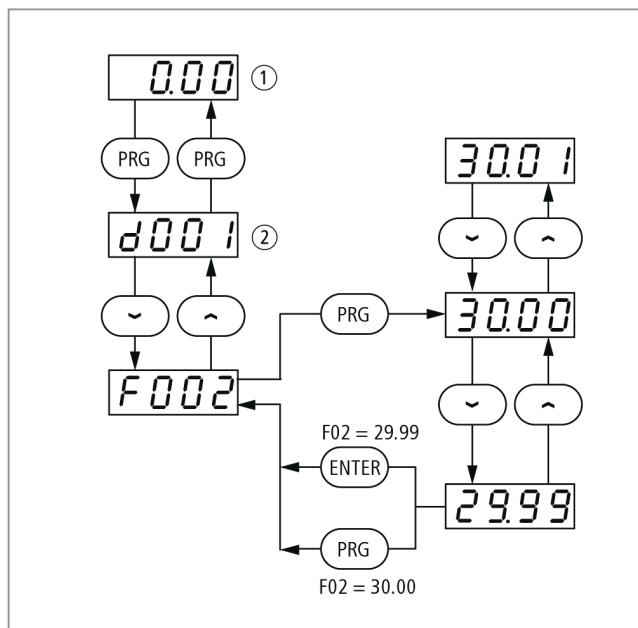


Рис. 41 Изменение времени разгона 1.

1 - показания зависят от выбранного параметра PNU d 001 до d 090

2 - показания последних изменяемых параметров

4.3.3 Изменение расширенных групп параметров

Ниже приводится пример изменения параметра PNU A003 с группы А расширенных параметров. Значение параметров группы В, С, Н, и Р изменяются аналогично по описываемому примеру.

4.3.3.1 Пример изменения базовой частоты PNU A 003

- Нажать кнопку PRG для начала программирования.

На дисплее появится последний изменяемый параметр и светодиод PRG загорится.

- Нажать курсор ▲ вверх или ▼ вниз до появления на дисплее расширенного параметра A--. Нажать кнопку PRG.

Дисплей покажет A 001.

- Нажать курсор вверх два раза до появления A 003.
- Нажать кнопку PRG.

Дисплей покажет установленное значение параметра PNU A003 (WE= 50.0).

- Курсорами вверх/вниз можно изменить значение параметра.

Возможны два случая:

- Для записи значения нажать кнопку ENTER.
- Для отмены показываемой величины нажать кнопку PRG.

Дисплей покажет A 003.

- Нажать кнопку PRG.

Дисплей покажет A -- .

- Нажать курсор вверх до появления d001.
- Нажать кнопку PRG.

Преобразователь частоты переходит в режим отображения и показывает текущую частоту.

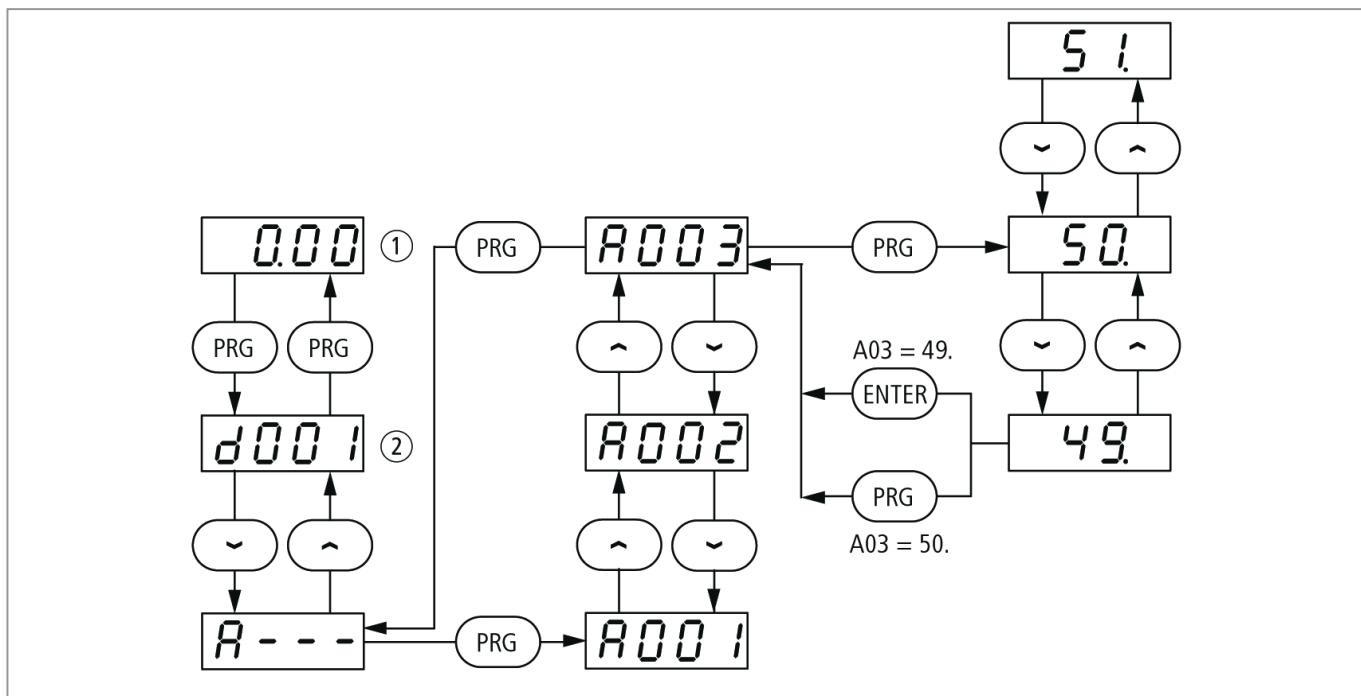


Рис. 42 Изменение базовой частоты (пример заводских установок).

1 - Показания дисплея зависят от выбранного параметра PNU d 001÷d 090.

2 – Показания последнего изменяемого параметра.

4.4 Показания дисплея после подачи питания

После подачи питания на дисплее появится показание перед выключением питания (кроме расширенной группы параметров).

4.5 Примеры подключений

4.5.1 Работа с внешним потенциометром задания

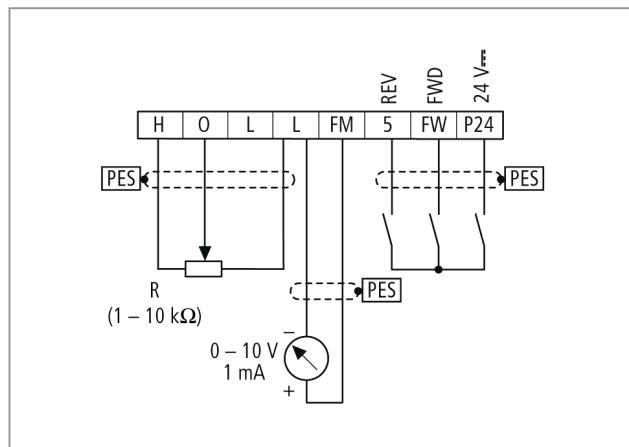


Рис. 43 Подключение внешнего потенциометра

Уставки параметров

PNU	Значение	Функция
A001	01	Заданное значение на аналоговом входе
A002	01	Сигнал пуска с клемм FW(D)/REV
F002	10	Время разгона в с.
F003	10	Время торможения в с.
-	-	FWD-пуск по часовой стрелке от цифрового входа FW
C005	01	REV-пуск против часовой стрелки от цифрового входа 8
C027	00	Индикация выходной частоты (аналоговый) с клемм L и FM
b081	80	Масштабирование выходной частоты с клемм L и FM

Принцип работы

Двигатель может быть запущен с правым вращением с клеммы FM, а с клеммы 5 с левым вращением. Если оба входа будут замкнуты, то двигатель остановится на выбеге. Величина заданной частоты преобразователя может изменяться внешним потенциометром.

Подключив измерительный прибор к клеммам FM и L можно измерить частоту (PNU C023=00) или ток (PNU C023=01). С PNU в 081 можно согласовывать диапазон измерения (индикации частоты или тока).

4.5.2 Работа с аналоговым токовым заданием

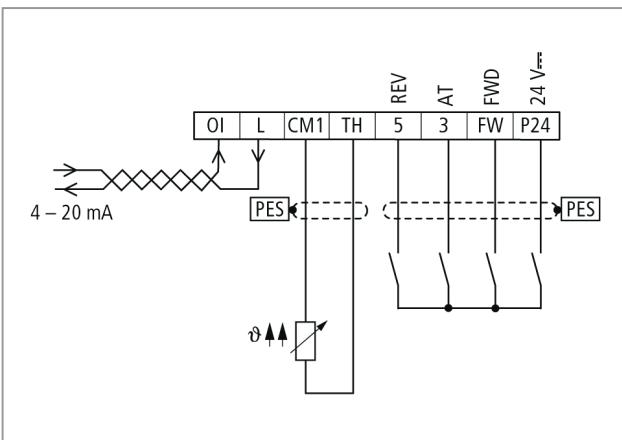


Рис. 44 Токовое аналоговое задание

Уставки параметров

PNU	Значение	Функция
A001	01	Заданное значение на аналоговом входе
A002	01	Сигнал пуска с клеммы FW(D)/REV
F002	10	Время разгона в с.
F003	10	Время торможения в с.
-	-	FWD-пуск по часовой стрелке от цифрового входа FW
C005	01	REV-пуск против часовой стрелки от цифрового входа 8
C003	16	AT-выбор входа токового задания (4-20)mA

Принцип работы

Входы FW и 5 функционируют также как в описанном ранее примере. При помощи цифрового входа 3, сконфигурированного на AT, можно переключить величину аналогового заданного сигнала напряжения (0-10)V на ток (4-20) mA.

Вместо переключающего контакта на клемме 3 с функцией AT можно установить PNU C 013 в 01. Благодаря этому вход 3 неактивен (как бы разомкнут), а функция AT будет активна. На рис. 44 приведено также подключение термистора двигателя. Необходимо для подключения его использовать отдельно проложенный экранированный кабель. В этом случае экран заземляется только со стороны преобразователя.

4.5.3 Работа с фиксированными частотами

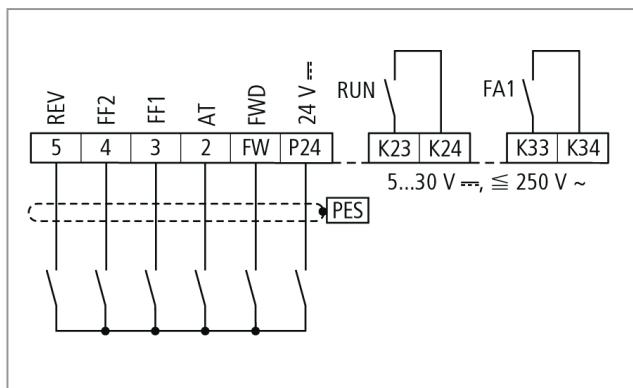


Рис.44 Выбор входов фиксированных частот

Принцип работы

Входы FW и 5 функционируют также как в описанном ранее примере. При активировании одного или двух входов FF1 и FF2, двигатель разгоняется до заданной фиксированной частоты. Если входы FF1 и FF2 неактивны, тогда заданная частота определяется величиной аналогового входа 0 (задание по напряжению) или 01 (задание по току). Подключение аналоговых входов на этом примере не показано. Выбор фиксированных частей (FF1÷FF4).

Уставки параметров

PNU	Значение	Функция
A001	01	Заданное значение на аналоговом входе
A002	01	Сигнал пуска с клеммы FWD/REV
F002	10	Время разгона в с.
F003	10	Время торможения в с.
-	-	FWD-пуск по часовой стрелке от цифрового входа FW
C005	01	REV-пуск против часовой стрелки от цифрового входа 5
C003	16	AT-изменяемая величина токового задания (4÷20)mA
C004	02	FF1-фиксированная частота входа 1
C005	03	FF2-фиксированная частота входа 2
C021	00	RUN-выход на клемме K23-K24
C022	01	FA1-выход на клемме K33-K34
A021	f ₁	Фиксированная частота при FF1 активна, а FF2-неактивна
A022	f ₂	Фиксированная частота при FF1неактивна, а FF2-активна
A023	f ₃	Фиксированная частота при активных FF1 и FF2

4.6 Эксплуатационные предупреждения



Опасно !

Если появится напряжение после обесточивания, а сигнал пуска активен, то произойдет самозапуск двигателя. Если это угрожает обслуживающему персоналу, то должны быть предусмотрены внешние цепи, предотвращающие перезапуск двигателя после восстановления напряжения.



Опасно !

Если преобразователь частоты не был сконфигурирован на сигнал останова кнопкой стоп на панели управления, то ее нажатие не приведет к отключению двигателя.



Опасно !

Работы на преобразователе частоты могут проводиться спустя пять минут после снятия напряжения.
Несоблюдение этого правила может привести к поражению высоким напряжением.



Опасно !

Нельзя разъединять разъемы держась за кабель.



Внимание !

Если сигнал аварии сбрасывается, то двигатель автоматически запускается при активном сигнале пуска. Для избежания риска травм или поражений персонала необходимо удостовериться, что сигнал пуска неактивен перед сбросом аварии.



Внимание !

Если напряжение питания подано преобразователю частоты во время активного сигнала пуска, то двигатель немедленно запустится. Необходимо перед подачей напряжения удостовериться, что сигнал пуска неактивен.



Внимание !

Во время работы преобразователя частоты нельзя отключать кабели и вытаскивать разъемы.



Предупреждение !

Для исключения рисков или травм со смертельным исходом персонала нельзя на ходу останавливать двигатель размыканием контакторов в силовых частях преобразователя.



Кнопка пуска выполняет свою функцию, если она сконфигурирована программным образом.



Перед пуском двигателя на большей скорости, чем стандартная частота 50Гц, необходимо получить от производителя двигателя подтверждение работы двигателя на повышенной частоте.

В противном случае двигатель может быть поврежден.

5 Программирование клемм управления

В этом разделе описывается, как назначаются функции клемм управления.

5.1 Введение

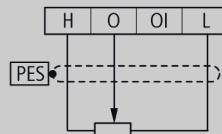
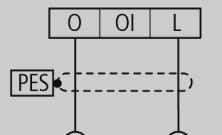
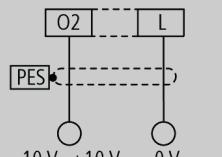
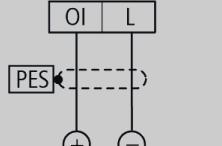
Таблица 9 описывает клеммы управления и назначенные функции цифровых входов и выходов.

Подробное описание каждой функции можно найти начиная со стр. 60.

Таблица 9. Описание функций клемм управления.

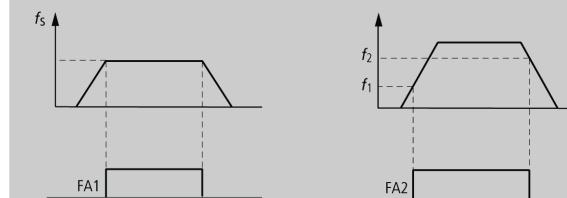
Название	Величина ¹⁾	Функция	Описание
Цифровые входы 1 - 5			
REV	01	Обороты влево (пуск/стоп)	<p>Функции входов определяемых параметрами PNU C001 - C005</p>
<p>Функция REV входа активна²⁾ - двигатель стартует влево, Функция REV входа неактивна²⁾ - двигатель тормозит, Функции FWD и REV входов активна²⁾ - двигатель останавливается.</p>			
FF1	02	Входы выбора фиксированных частот	<p>Пример: четыре постоянных скорости</p>
FF2	03		
FF3	04		
FF4	05		<p>Для четырех постоянных скоростей (три программируемых постоянных скорости и одна заданная скорость) требуется два входа FF1 и FF2 ($2^2=4$).</p>
JOG	06	Толчковый режим	<p>При активной²⁾ функции JOG, например при ручном пуске, двигатель разгоняется до частоты PNU A 038.</p> <p>В PNU A039 можно установить один из трех способов останова двигателя.</p>
DB	07	Торможение постоянным током	<p>При активном²⁾ DB входе реализуется торможение постоянным током.</p>

Название	Величина ¹⁾	Функция	Описание
SET	08	Вторая группа параметров	Активный ²⁾ SET вход позволяет выбрать вторую группу параметров уставок частоты, момента, рамп и др. Параметры идентифицируются дополнительной цифрой 2, например A 201.
2CH	09	Вторая временная рампа	Активация второй рампы разгона/торможения. Установка времени PNU A092 и PNU A093.
FRS	11	Блокировка преобразователя	Если FRS ²⁾ вход замкнут, то двигатель отключается и останавливается выбегом.
EXT	12	Внешняя авария	Если EXT ²⁾ вход замкнут, то появляется сообщение аварии PNU E12 и двигатель останавливается. Сигнал аварии может быть снят, например, через RST-вход.
USP	13	Блокировка повторного пуска	Если функции USP активна ²⁾ , то блокируется повторный пуск. Он защищает двигатель при появлении напряжения от повторного пуска и активном сигнале.
CS	14	Тяжелый пуск от сети	Функция используется при пуске двигателя с очень большим пусковым моментом.
SFT	15	Защита параметров	Если функция ²⁾ SET активна, то исключается случайное изменение параметров.
AT	16	Выбор аналогового входа задания OI (4-20) мА	При активации ²⁾ функции AT задание будет подаваться на вход OI или O2 (в зависимости от PNU A 005).
RST	18	Сброс сообщения аварии	При активизации ²⁾ функции RST сбрасывается сообщение об аварии. Если сброс провести во время работы двигателя, то он остановится. Он программируется только как нормально открытый контакт.
STA	20	Импульсный пуск с трехпроводным управлением	Эти установки предназначены для техпроводного управления этими тремя функциями.
STP	21	Импульсный стоп с трехпроводным управлением	
F/R	22	Направление вращения с трехпроводным управлением	
PID	23	ПИД-регулятор активен	Подключение или отключение ПИД-регулятора (PNU A071 должен быть 01).
PIDC	24	Сброс интегральной части ПИД-регулятора	
UP	27	Ускорение (мотор-потенциометр)	При активизации ²⁾ функции UP увеличиваются обороты двигателя, если задана частота параметрами PNU F 001 и PNU A 020.
DWN	28	Замедление (мотор-потенциометр)	При активации ²⁾ функции DWN уменьшаются обороты двигателя, если задана частота параметрами PNU F001 и PNU A020.
UDC	29	Сброс частоты (мотор-потенциометр)	При активации ²⁾ функции UDC сбрасывается частота на PNU A020, если задана частота параметрами PNU F001 и PNU A020.
OPE	31	Задание с панели управления	При активации ²⁾ функции OPE преобразователь частоты будет работать на частоте PNU F001.
SF1	32	Первый вход выбора фиксированных скоростей (бит)	При активизации этих функций достигается фиксированная скорость.
...	...		
SF7	38	Седьмой вход выбора фиксированных скоростей (бит)	
OLR	39	Переключение ограниченного тока	Переключение на другую функцию с параметрами PNU в0 024, в 0256 в 026 (заводские установки PNU в 021, в 022, в 023).
NO	No	-	Без функции

Название	Величина ¹⁾	Функция	Описание
Непрограммируемые цифровые входы			
FW	-	FWD-правое вращение (пуск/стоп)	Вход FWD активен ²⁾ - двигатель вращается вправо, Вход FWD неактивен ²⁾ - двигатель тормозится, Вход FWD и REV активен ²⁾ - двигатель останавливается.
Питание цифровых входов			
P24	-	+24В – для цифровых входов	+24В для цифровых входов 1÷8
Входы задания частоты			
H	-	Напряжение +10В для задания внешним потенциометром	 R: 1 до 10 кОм, Разрешение 12 бит
O	-	Аналоговый вход задания частоты напряжения (0÷10В)	 0÷10В, Входное сопротивление 10 кОм, Разрешение 12 бит
O2	-	Аналоговый вход для задания частоты напряжения (-10В ÷ +10В)	 -10В ÷ +10В Вход. сопротивление 10кОм Разрешение 12 бит
OI	-	Аналоговый вход для задания частот токовым сигналом (4÷20mA)	 4÷20mA, Сопротивление нагрузки 250Ом Вход OI действует, если функция AT активна
L	-	OB- общая точка заданных сигналов	

Название	Величина ¹⁾	Функция	Описание
Аналоговые выходы			
AM	-	Выход напряжения (0÷10В, 8 бит)	Выходы значений выходных частот, напряжения, тока, частоты момента входной мощности, частот рампы и технической нагрузки.
AMI	-	Токовый выход (4÷20mA, 8 бит)	
Wyjście częstotliwościowe / PWM			
FM	-	Выход частоты / PWM	Выходы значений выходных частот, напряжения, тока, частоты момента входной мощности, частот рампы и технической нагрузки.
L	-	0 V	Общая точка аналоговых выходов FM, AM, AMI

Выходные реле		
FA1	01	Достижение заданной частоты
FA2	02	Превышение запрограммированной частоты
RUN	00	Работа
OL	03	Токовая перегрузка
OD	04	Превышение ошибки регулирования
AL	05	Авария
FA3	06	Достижение пороговой частоты (1)
IP	08	Исчезновение напряжения, мгновенный останов
UV	09	Низкое напряжение в цепи постоянного тока
RNT	11	Истекло время работы в режиме RUN (время управления двигателем)
ONT	12	Истекло время нахождения под напряжением сети (время подачи питания)
THM	13	Тепловая перегрузка двигателя



f_s – величина заданной частоты

Функция FA1 выхода активна³⁾ так долго, пока частота преобразователя частоты удерживается на заданной частоте.

Функция FA2 выхода активна³⁾ так долго, пока частота указанная в параметрах PNU C042 и C043 превышена.

Функция RUN активна³⁾, когда выходная частота преобразователя не равна нулю.

Функция OL активна³⁾, при превышении порога (установленного параметром PNU C041) аварийной перегрузки.

Функция OD выхода активна³⁾, если ошибка регулирования ПИД контроллера превышает значение заданного в параметре PNU C044.

Функция AL выхода активна³⁾ если наступила авария.

Функция FA3 выхода активна³⁾, если частота параметра PNU C042 и PNU C043 будет достигнута при разгоне и торможении.

Функция IP выхода будет неактивна³⁾, если исчезнет напряжение или напряжение сети будет иметь слишком большое значение.

Функция UV выхода активна³⁾, если напряжение в сети постоянного тока упадет ниже определенного значения.

Функция RNT выхода активна³⁾, если установленный параметром PNU b034 время работы в режиме run (время управления двигателем) истекло.

Функция ONT выхода активна³⁾, если установленный параметром PNU b034 время нахождения под напряжением сети (время подачи питания) истекло.

Функция (сообщение) THM активна с задержкой, когда двигатель достигнет тепловой нагрузки установленный в параметре PNU C061

Название	Величина ¹⁾	Функция	Описание
Выходные реле			
K11	-	Контакты сигнального реле	При нормальной работе преобразователя частоты, без аварий, клеммы K11 и K14 замкнуты. Если произойдет авария или исчезнет напряжение питания клеммы K11 и K12 будут замкнуты. Максимально допустимые значения: <ul style="list-style-type: none"> • 250В переменного тока, 2,5А активной нагрузки или 0,2А индуктивной при $\cos\phi = 0,4$ • 30В постоянного тока 3,0 А активной нагрузки или 0,7А индуктивной при $\cos\phi = 0,4$ Минимальные значения: <ul style="list-style-type: none"> • 100В переменного тока, 10mA • 5В постоянного тока, 100 mA
K12			
K13			

¹⁾ Для задания функции какому -нибудь входу или выходу необходимо задать величину соответствующему параметру.

²⁾ Активация функций при заводских установках параметров от PNU C011 до C015 происходит высоким уровнем сигнала поданным на вход. Более подробно по конфигурированию входов рассмотрено в разделе 5.5

³⁾ Если функция приписана к транзисторным выходам, то в активном состоянии выходной транзистор открыт и напряжение на клемме близко нулю. Более подробно по конфигурированию выходов рассмотрено в разделе 5.6

5.2 Аналоговые выходы AM, AM1

Аналоговые выходы AM, AM1 могут выдавать информацию о значениях физических величин, которые можно выбирать, например выходного напряжения, выходной частоты и т.п. Клеммы AM, AM1 и FM подключаются относительно общей точки L.

5.2.1 Выход по напряжению AM

Выход AM представляют величины, приведенные в таблице, как сигнал напряжения от 0 до 10 В.

- С помощью параметра PNU C028 устанавливается величина сигнала выхода AM.
- В параметре PNU b080 устанавливается коэффициент усиления, а в PNU C086 изменение масштаба.

PNU	Функция	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b080	Усиление, выход AM	Да	Да	0 до 255	Усиление выходного сигнала напряжения	180
C028	Показание выхода AM	Нет	Да	00	Выходная частота: от 0 Гц до частоты параметра PNU A004	00
				01	Выходной ток: 0 до 200 %	
				04	Выходное напряжение: 0 до 100 %	
				05	Входная мощность преобразователя: 0 до 200 %	
				06	Термическая перегрузка: 0 до 100 %	
				07	Заданная частота для внутреннего регулятора скорости	
C086	Изменение школы выхода AM	Да	Да	0 до 10 В	Изменение школы выходного сигнала напряжения	0.0

5.2.2 Выход по току AMI

Токовый выход AMI может выдавать информацию о значениях физических величин, которые можно выбирать в форме 4 - 20 мА.

- С помощью параметра PNU C029 устанавливается величина сигнала выхода AMI.
- В параметре PNU C087 устанавливается коэффициент усиления, а в PNU C088 изменение масштаба.

PNU	Функция	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
C029	Показание выхода AMI	Нет	Да	00 01 04 05 06 07	Выходная частота: от 0 Гц до конечной частоты параметра PNU A004 Выходной ток: 0 до 200 % Выходное напряжение: 0 до 100 % Входная мощность преобразователя: 0 до 200 % Термическая перегрузка: 0 до 100 % Заданная частота для внутреннего регулятора скорости	00
C087	Усиление сигнала, выход AMI	Да	Да	0 до 255	Усиление выходного сигнала тока	80
C088	Изменение шкалы выхода AMI	Да	Да	От 0 до 20 мА	Изменение масштаба выходного токового сигнала	0.0

5.3 Выход по частоте FM

Выход FM может выдавать информацию о значениях физических величин, которые можно выбирать в форме:

- PWM – широтно-импульсный модулированный сигнал (информация – широта импульса с постоянным периодом).
- FM – частотно-модулированный сигнал (информация – частота сигнала) – Устанавливается в PNU C027 = 03 для информации о выходной частоте преобразователя.

PNU	Функция	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
C027	Показание выхода FM	Нет	Да	00 01 03 04 05 06 07	Выходная частота Выходной ток Выходная частота (сигнал FM) Выходное напряжение Входная мощность преобразователя Термическая перегрузка Заданная частота для внутреннего регулятора скорости	00
b081	Усиление сигнала выхода FM	Да	Да	0 do 255	Усиление сигнала PWM выхода FM	60

5.3.1 Широтно-импульсный сигнал

Выходной сигнал (для PNU C027 = 00, 01, 04, 05, 06) имеет прямоугольную форму с постоянным периодом. Ширина импульса пропорциональна частоте, току и т.п.

К выходу FM можно подключить миллиамперметр. Его показания будут пропорциональны частоте, току и т.п. С помощью параметра b081 можно откорректировать

показания прибора, чтобы при максимальном значении (тока, частоты) показания были наибольшими.

Точность сигнала составляет около $\pm 5\%$.

Если, например, необходимо получить сглаженный сигнал на выходе FM показывающий ток двигателя или выходную частоту то необходимо использовать дополнительный внешний пассивный фильтр. Точность в этом случае составит около $\pm 20\%$.

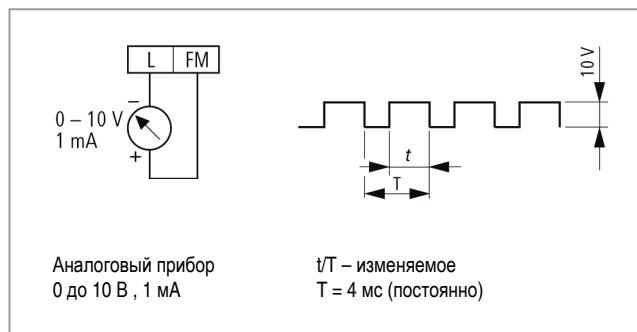


Рис. 46 Подключение миллиамперметра

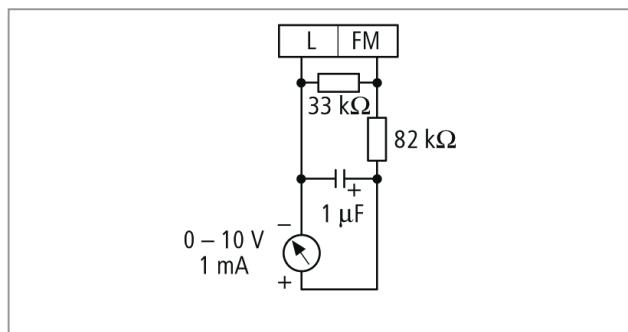


Рис. 47 Пример внешнего пассивного фильтра

5.3.2 Частотно-импульсный сигнал

Частота сигнала (для PNU C027 = 03) изменяется пропорционально выходной частоте. Заполнение импульсов примерно на 50%

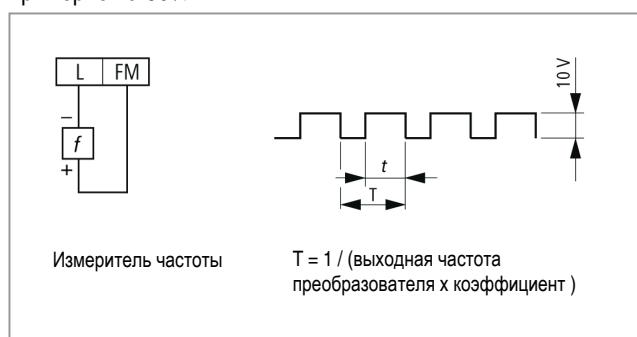


Рис. 48 Подключение измерителя частоты

Величина сигнала выходной частоты FM равна выходной частоте преобразователя \times коэффициент параметра PNU b086.

PNU	Функция	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
b086	Коэффициент параметра для d007	Да	Да	0.1 до 99.9	Результат перемножения значения параметра PNU d001 и этого коэффициента передается к параметру PNU d007 и выводится на выход FM в виде сигнала частоты с постоянным заполнением.	1.0

5.4 Аналоговые входы O, O2 и OI

Значение заданной частоты может быть задано через три аналоговых входа:

- Вход O: 0 ÷ 10 В
- Вход O : -10 ÷ +10 В
- Вход OI: 4 ÷ 20 мА

Общий вход для аналоговых входов L.

5.4.1 Значение частоты задания

По умолчанию значение частоты задания подается на вход напряжения O (0 ÷ 10В). Имеется возможность задания на другие аналоговые входы или комбинацией на два аналоговых входа. Для этого необходимо сконфигурировать параметры PNU A005 и A006.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A005	Выбор входа функции AT	Нет	Нет	00	Выбор между входом O и OI	00
				01	Выбор между входом O и O2	
A006	Выбор входа O2	Нет	Нет	00	Только сигнал входа O2	00
				01	Сумма сигналов входов O2 и O или OI без изменения направления вращения	
				02	Сумма сигналов входов O2 и O или OI с изменением направления вращения	

Ниже представленная таблица показывает, как можно включать сигналы входов O, O2 и OI с использованием параметров A005 и A006.

Вход главного задания частоты	Суммированный сигнал входа O2	Изменение направления вращения с входа O2	Функция AT приписана входу	PNU A006	PNU A005	Функция AT
O	Да	Да	Да	02	00	Неактивна
		Нет	Да	01	01	Неактивна
	Нет	Нет	Да	00	00	Неактивна
Сумма O + OI	Да	Да	Нет	00	-	-
		Нет	Нет	02	01	-
O2	Нет	Да	Да	01	01	Активна
		Нет	Нет	02	00	Активна
	Да	Да	Да	00	01	Активна
OI	Да	Нет	Да	02	00	Активна
	Нет	Нет	Нет	01	00	-

5.4.2 Масштабирование клемм O, O2 и OI

Используя параметры PNU C081 до C083 и PNU C121 до C123, можно подстроить заданный аналоговый сигнал на клеммах O, O2 и OI до желаемого.

- Вход O (0 до +10В)
 - Масштабирование заданного сигнала: PNU C081
 - Калибровка нуля : PNU C121
- Вход O2 (-10В до +10В)
 - Масштабирование заданного сигнала: PNU C083
 - Калибровка нуля: PNU C123
- Вход OI : 4 до 20 mA
 - Масштабирование заданного сигнала: PNU C082
 - Калибровка нуля: PNU C122



Предупреждение!

Величины этих параметров не возвращаются к заводским установкам в процессе инициализации преобразователя.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
C081	Масштабирование заданного сигнала на входе O	Да	Да	0 до 65530	Этим параметром можно масштабировать заданный сигнал (0 до +10 В) клеммы O относительно выходной частоты	Зависит от модели DF6
C082	Масштабирование заданного сигнала на входе OI				Этим параметром можно масштабировать заданный сигнал (4 до 20 mA) клеммы OI относительно выходной частоты	
C083	Масштабирование заданного сигнала на входе O2				Этим параметром можно масштабировать заданный сигнал (-10 до +10 V) клеммы O2 относительно выходной частоты	
C121	Калибровка нуля, клемма O			0 до 6553 (65535)	Калибровка нуля сигнала напряжения (0 до 10 В) поданного на вход O	
C122	Калибровка нуля, клемма OI				Калибровка нуля сигнала тока (4 до 20 mA) поданного на вход OI	
C123	Калибровка нуля, клемма O2				Калибровка нуля сигнала напряжения (-10 V до 10 V) поданного на вход O2	

5.4.3 Масштабирование аналогового задания

Внешний заданный сигнал может быть масштабирован с использованием PNU A011 до A016 и A101 до A114, описанным ниже способом.

Конфигурация заданной величины напряжения или тока может быть соотношена к выходной частоте преобразователя частоты.

Фильтрация величины аналогового заданного сигнала может регулироваться при помощи параметра PNU A016.

5.4.3.1 Масштабирование сигнала аналогового входа О

На рисунке показано, как можно масштабировать аналоговый сигнал напряжения (0 до +10 В). Используя параметры A013 do A014 можно выделить активную область напряжения. Если линии масштабирования не начинаются с нуля (PNU A011 > 0 и A013 > 0), то необходимо определить частоту выходного напряжения когда сигнал на О будет меньше чем величина в параметре A013.

Так долго, как сигнал входа О будет меньше чем величина в PNU A013 то выходное напряжение преобразователя имеет 0 Hz (PNU A015 = 00) или PNU A011 (PNU A015 = 01).

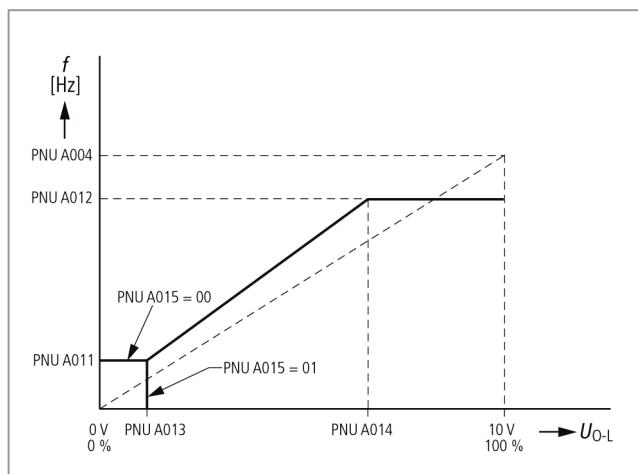


Рис. 49 Масштабирование величины заданного сигнала напряжением (клемма О)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A011	Частота(стартовая) при минимальной величине задания, вход О	Нет	Да	0.00 do 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A013, минимальной величине задания.	0.00
A012	Частота(конечная) при максимальной величине задания, вход О	Нет	Да	0.00 do 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A014 максимальной величине задания.	0.00
A013	Минимальная величина задания, вход О	Нет	Да	0 do 100 %	Минимальная величина задания отнесенной к максимально возможной величине заданной напряжением.	0
A014	Максимальная величина задания, вход О	Нет	Да	0 do 100 %	Максимальная величина задания отнесенной к максимально возможной величине заданной напряжением.	100
A015	Условие для стартовой частоты, вход О	Нет	Да	00 01	Указывает частоту подаваемую на двигатель, когда величина задания меньше чем минимальное задание (определяется параметром PNU A013). 00 Частота с PNU A011 подаваемая на двигатель 01 Частота 0 Гц подаваемая на двигатель	01
A016	Постоянная времени аналогового входного фильтра	Нет	Да	1 ... 30	Чтобы ограничить скорость реакции преобразователя на изменения величины задания (входом O, O2 или O1) и определить уровень фильтрации величины заданного сигнала, то в этом параметре можно установить значения от 1 до 30. 1 Слабая фильтрация, быстрая реакция на изменения величины задания ... 30 Сильная фильтрация, слабая реакция на изменения величины задания	8

5.4.3.2 Масштабирование сигнала аналогового входа OI

На рисунке показано, как можно масштабировать аналоговый сигнал тока (4 до 20 mA). Используя параметры A103 до A104 можно выделить активную область тока. Если линии масштабирования не начинаются с нуля (PNU A101 > 0 и A103 > 0) то необходимо определить частоту выходного напряжения преобразователя когда сигнал на OI будет меньше чем величина в параметре PNU A103.

Так долго, как сигнал входа OI будет меньше чем величина в PNU A103 то выходное напряжение преобразователя имеет 0 Hz (PNU A105 = 00) или PNU A101 (PNU A105 = 01).

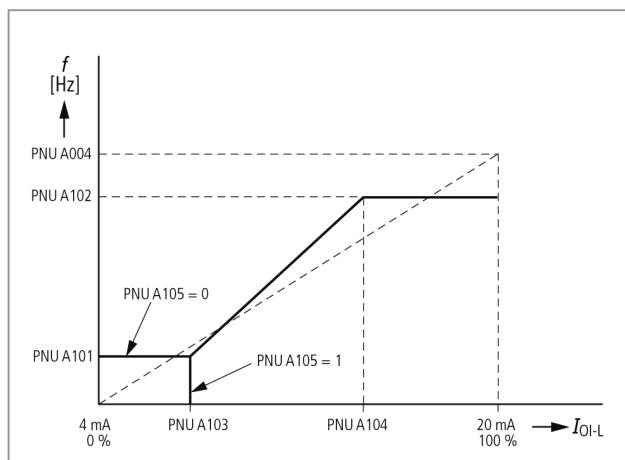


Рис. 50 Масштабирование величины заданного сигнала током (клемма OI)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A101	Частота(стартовая) при минимальной величине задания, вход OI	Нет	Да	0.00 до 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A103, минимальной величине задания током.	0.00
A102	Частота(конечная) при максимальной величине задания, вход OI	Нет	Да	0.00 до 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A104 максимальной величине задания током.	0.00
A103	Минимальная величина задания, вход OI	Нет	Да	0 до 100 %	Минимальная величина задания отнесенной к максимально возможной величине задания током (20 mA).	20
A104	Максимальная величина задания, вход OI	Нет	Да	0 до 100 %	Максимальная величина задания отнесенной к максимально возможной величине задания током (20 mA).	100
A105	Условие для стартовой частоты, вход OI	Нет	Да	Указывает частоту подаваемую на двигатель, когда величина задания меньше чем минимальное задание (определяется параметром PNU A103).	00 Частота с PNU A101 подаваемая на двигатель 01 Частота 0 Гц подаваемая на двигатель	01

5.4.3.3 Масштабирование сигнала аналогового входа O2

На рисунке показано, как можно масштабировать аналоговый сигнал напряжения (-10 до 10 В) входа O2.

Конфигурация области напряжения(PNU A113 і A114) может быть соотношена к области выходной частоты преобразователя частоты(PNU A111 і A112). При нулевой величине сигнала O2, когда наступает смена его полярности, и соответствующем программировании параметров возможно изменение направления вращения.

Если сигнал напряжения входа O2 уменьшится ниже значения параметра PNU A113 за частоту выходного напряжения DF6 принимается величина параметра PNU A111. В свою очередь если сигнал напряжения входа O2 достигнет величины большей чем PNU A114, выходное напряжение DF6 принимает частоту указанную в PNU A112.

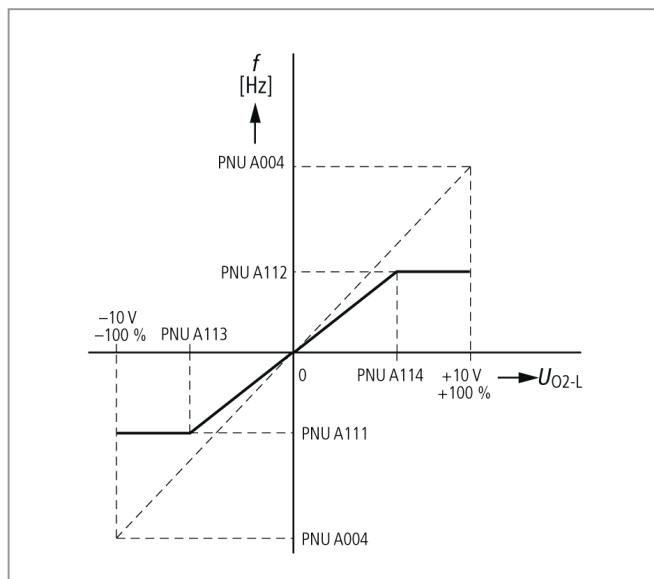


Рис. 51 Масштабирование величины задания аналогового сигнала (клемма O2)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A111	Частота(стартовая) при минимальной величине задания, вход O2	Нет	Да	-400 до 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A113, минимальной величине задания напряжением входа O2.	0.00
A112	Частота(конечная) при максимальной величине задания, вход O2	Нет	Да	-400 до 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A114, максимальной величине задания напряжением входа O2.	0.00
A113	Минимальная величина задания, вход O2	Нет	Да	-100 до 100 %	Минимальная величина задания отнесенная к максимально возможной величине задания напряжением (-10В до +10В).	-100
A114	Максимальная величина задания, вход O2	Нет	Да	-100 до 100 %	Максимальная величина задания отнесенная к максимально возможной величине задания напряжением (-10В до +10В).	100

5.5 Программируемые цифровые входы 1÷5

Клеммам 1÷5 можно присвоить различные функции, которые они могут выполнять. В зависимости от требований цифровые входы 1÷5 могут быть сконфигурированы на:

- пуск на левое вращение (REV)
- выбор входа фиксированных частот (FF1 до FF4)
- вход сброса (RST)
- и так далее.

Задание соответствующих функций программируемым цифровым входам 1÷5 происходит с помощью параметров PNU C001 до C005. Например, параметр PNU C001 используется для задания функции входу 1. Параметр PNU C002 задает функцию входу 2 и т.д. Необходимо знать, что нельзя присвоить одну функцию для двух разных входов.

Функции программируемых входов бинарных 1÷5 активны в случае подачи на вход высокого уровня сигнала. Для активации функции входа необходимо его соединить с клеммой P24. Отключив вход от клеммы P24 функция деактивируется.



Предупреждение!

Если появилась сообщение ошибки памяти EEPROM (сообщение E 08), то значения всех параметров должны быть проверены (особенно входы с функцией RST).

Табл. 10 Цифровые входы 1÷5

PNU	Клем-ма	Подстройка в RUN Нормаль-но	Подстройка в RUN Расширенное	Величи-на	WE
C001	1		Нет	Да	
C002	2				00
C003	3				01
C004	4				02
C005	5				03
					18

Табл. 11 Функции цифровых входов

Вели-чина	Функ-ция	Описание	Стр.
01	REV	Пуск/стоп на левое вращение	11
02	FF1	1 вход выбора фиксир. частоты	70
03	FF2	2 вход выбора фиксир. частоты	70
04	FF3	3 вход выбора фиксир. частоты	70
05	FF4	4 вход выбора фиксир. частоты	70
06	JOG	Толчковый режим	83
07	DB	Торможение пост. током	92
08	SET	Вторая группа параметров	90
09	2CH	Вторая группа параметров разгона и торможения	77
11	FRS	Блокировка преобразовател	78
12	EXT	Внешняя авария	79
13	USP	Блокировка повт. пуска	80
14	CS	Тяжелый пуск от сети	95
15	SFT	Защита устан. параметров	87
16	AT	Выбор аналогового входа задания	76
18	RST	Сброс сообщения аварии	81
20	STA	Пуск с трехпроводным управлением	100
21	STP	Стоп с трехпроводным управлением	100
22	F/W	Направление вращения с трехпровод. управлением	100
23	PID	ПИД-регулятор активен	101
24	PIDC	Сброс интегральной части ПИД-регулятора	101
27	UP	Ускорение (мотор-потенциометр)	88
28	DWN	Замедление (мотор-потенциометр)	88
29	UDC	Сброс частоты в ноль PNU A020 (мотор-потенциометр)	88
31	OPE	Задание с панели управления	97
32	SF1	Выбор фиксированных скоростей (в битах)	74
33	SF2		
34	SF3		
35	SF4		
36	SF5		
37	SF6		
38	SF7		

Величина	Функция	Описание	Стр.
39 по	OLR NO	Переключение ограничения тока на вторую группу параметров Без функции	94

Если необходимо, то, все функции цифровых входов могут быть сконфигурированы как активные при подаче низкого сигнала на вход. Для этого необходимо в параметрах PNU C011 до C015 ввести 01. Исключение составляет функция RST (сброс), которая будет активна только при высоком сигнале на входе. Вход FW определен в PNU C019.

Табл. 12 Конфигурация цифровых входов

PNU	Клемма	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
C011	1	Нет	Да	00 или 01	00: Функция приписанная входу будет активна с высоким уровнем сигнала на входе. 01: Функция приписанная входу будет активна с низким уровнем сигнала на входе.	00
C012	2					
C013	3					
C014	4					
C015	5					
C019	FW					

Функции, приписанные бинарным входам, могут быть активны в зависимости от уставок PNU C011 до C015 с низким или высоким уровнем сигнала на входе, для этого в документации будут использоваться формулировки:

- „активация функции входа” или „функция приписанная цифровому входу активна”.
- „дезактивация функции входа” или „функция приписанная цифровому входу неактивна”.

Такие формулировки не определяют непосредственно логические состояния, которые могут быть на входе, чтобы функция была активна или нет.

Предупреждение !

Если функции FWD или REV цифровых входов будут переконфигурированы на активное состояние низким уровнем сигнала, то двигатель запустится с задержкой на реконфигурацию. Изменение конфигурации функции FWD или REV входов должна выполняться только тогда, когда это абсолютно безопасно.

Табл. 13 Состояние функций входов в зависимости от логики входов и уставок параметров.

Состояние логики на входе	Параметры PNU C011 до C015 и C019	Функция входа
низкое	00	неактивна
высокое	00	активна
низкое	01	активна
высокое	01	неактивна

5.5.1 Пуск/стоп

5.5.1.1 Правое вращение

Если функция FWD цифрового входа FW будет активирована, то подключенный к преобразователю двигатель начнет вращаться вправо. Если функция будет деактивирована, то двигатель остановится с заданным временем торможения.

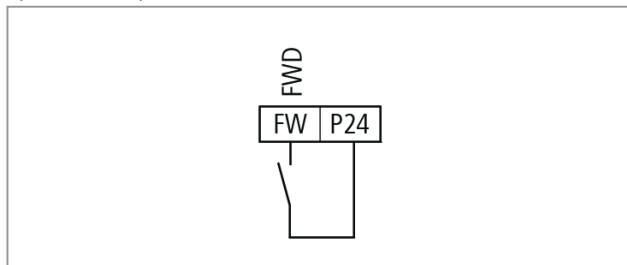


Рис. 52 Цифровой вход FW (пуск/стоп вправо)

5.5.1.2 Левое вращение

Если функция REV приписанная цифровому входу будет активирована, то подключенный к преобразователю двигатель начнет вращаться влево. Если функция будет деактивирована, то двигатель остановится с заданным временем торможения.

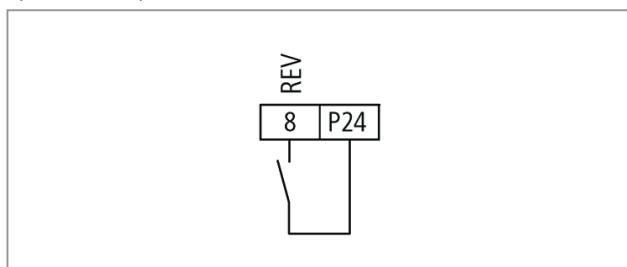


Рис. 53 Цифровой вход 8 с приписанной функцией REV (пуск/стоп влево)

Если функция FWD (вход FW) и REV цифровых входов будет активирована, то двигатель остановится выбегом. Активирование функции входа FW обороты вправо (FWD) или обороты влево (REV) приведет к работе инвертора преобразователя. На выходных клеммах появится напряжение, которое зависит от уставок параметров.

5.5.1.3 Предписание команды старта

Заводскими установками пуск приписан цифровому входу FW и входу с приписанной функцией REV. Если команда пуска приписана кнопке START на панели управления, то изменение команды к одному из цифровых входов необходимо изменить значение параметра PNU A002 на 01. (См. 6.3.2 Команды пуска)

- Предписание функции REV к одному из бинарных входа 1 ÷ 5 значения 01 осуществляется параметрами PNU (C001 до C005)

Внимание !

Если напряжение питания подано на преобразователь частоты, а команда пуска активна, двигатель запустится.

Перед подключением напряжения питания необходимо убедится, что команда пуска неактивна.

Внимание !

Если на входы с функцией FWD или REV подан низкий уровень и функция входа активна, это есть высокий уровень на входе (PNU C011 до C015 = 00) то с задержкой на реконфигурацию, когда активация функции будет низкий уровень на входе (PNU C011 до C015 = 01) двигатель запустится.



Направления вращения двигателя для функций:

- FWD – обороты двигателя вправо,
 - REV – обороты двигателя влево
- будут выполняться, если подключение клемм преобразователя с клеммами двигателя будут выполнены согласно таблицы

5.5.2 Выбор фиксированных частот (FF1÷ FF4)

Если цифровым входам предписаны функции FF1 до FF4, то существует возможность выбора через входы одной из 16 установленных фиксированных частот (включая заданную частоту согласно PNU A001). Нет необходимости использовать всех входов для выбора фиксированных частот. Например, можно использовать только три входа, чтобы добиться выбора между восьмью фиксированными частотами. Используя только два входа можно выбрать одну из четырех фиксированных частот.

Фиксированные частоты имеют приоритет над всеми сигналами задания частоты (выходной преобразователя) и могут быть выбраны через цифровые входы с предписанными функциями FF1 do FF4. Только одна операция имеет больший приоритет над фиксированными частотами – это толчковый режим.

Табл. 14 Фиксированные частоты

Фиксир. частота	PNU	Вход FF4	FF3	FF2	FF1
0 = f_s	Величина Задания частоты	0	0	0	0
f_1	A021	0	0	0	1
f_2	A022	0	0	1	0
f_3	A023	0	0	1	1
f_4	A024	0	1	0	0
f_5	A025	0	1	0	1
f_6	A026	0	1	1	0
f_7	A027	0	1	1	1
f_8	A028	1	0	0	0
f_9	A029	1	0	0	1
f_{10}	A030	1	0	1	0
f_{11}	A031	1	0	1	1
f_{12}	A032	1	1	0	0
f_{13}	A033	1	1	0	1
f_{14}	A034	1	1	1	0
f_{15}	A035	1	1	1	1

0 = функция входа неактивна

1 = функция входа активна

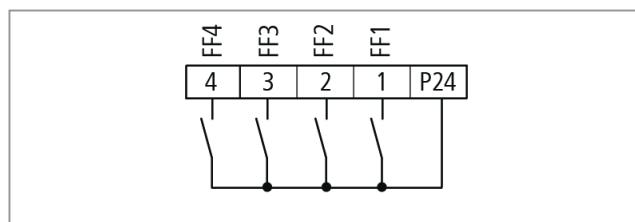


Рис. 54 Цифровые входы 1 до 4 с предписанными
функциями FF1 do FF4

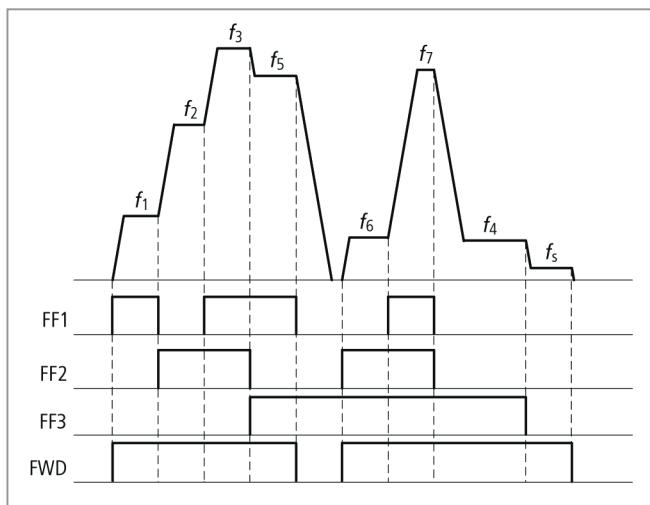


Рис. 55 Величины частот в зависимости от активации функции FF1, FF2 и FF3 соответствующего входа

- Введите величину 00 в PNU A019, чтобы можно было выбирать фиксированные частоты через входы с функциями FF1 до FF4
- Предпишите функциям FF1 до FF4 к одному или нескольким цифровым входам от 1 до 5 вписывая величину 02 (FF1) до 05 (FF4) в соответствующий параметр PNU (C001 до C005).

По умолчанию цифровому входу 4 предписана функция FF1, а входу 3 функция FF2.

Фиксированные частоты могут быть заданы двумя разными способами:

- Путем введения фиксированных частот в параметры PNU A021 do A035.
- Путем введения фиксированной частоты в параметр PNU F001.

Для параметра PNU F001 возможно изменение его величины при установленной блокировке параметров (установлен PNU b031).

5.5.2.1 Ввод значений фиксированных частот параметрам от PNU A021 до PNU A035

- С помощью панели управления войти в параметр PNU A021 и нажать кнопку PRG.
- С помощью курсоров ввести фиксированную частоту и подтвердить кнопкой ENTER.
- Повторить предыдущие шаги для PNU A022 до A035, чтобы ввести желаемые величины фиксированных частот.

5.5.2.2 Ввод значения фиксированной частоты параметром PNU F001

Чтобы ввести величины фиксированных частот через PNU F001 величину 02 необходимо ранее ввести ее в PNU A001

- Активируйте функции FF1 до FF4 предписанных цифровым входам, чтобы их комбинация указывала соответствующую фиксированную частоту согласно табл. 14.
- Перейти к параметру PNU F001.

На дисплее появится текущая величина задания частоты.

- С помощью курсоров ввести фиксированную частоту и подтвердить кнопкой ENTER.

Введенная величина записывается в параметре (от A021 до A035) в зависимости от того, какая функция FF1 до FF4 была активирована.

- Повторить предыдущие шаги, чтобы ввести остальные величины фиксированных частот.

5.5.2.3 Способ подачи значения заданной частоты

Значения заданной частоты может быть подано пятью различными способами в зависимости от установки параметра PNU A001:

- Через потенциометр на панели управления, PNU A001 = 00;
- Через аналоговый вход О (0 до 10В), О2 (-10 В до +10 В) или ОI (4 до 20mA), PNU A001 = 01 (заводская установка);
- Через параметр PNU F001 или A020, PNU A001 = 02.
- Последовательный порт RS485;
- Модуль в гнезде 1;
- Модуль в гнезде 2.

5.5.3.4 Выбор фиксированных частот

Выбор величин фиксированных частот выполняют через активацию функций соответствующих цифровых входов см. табл. 14.

Табл. 15 Параметры фиксированных частот

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет	Нет	00	Задание потенциометром на панели управления.	01
				01	Задание сигналом аналогового входа О (0 до 10 В), О2 (-10 В до +10 В) или ОI (4 до 20 mA).	
				02	Задание через параметр PNU F001 или/и PNU A020.	
				03	Через последовательный порт RS485	
				04	Задание через модуль расширения в гнезде 1	
				05	Задание через модуль расширения в гнезде 2	
A019	Способ выбора фиксированных частот	Нет	Нет	00	Через цифровой вход с функциями FF1 до FF4	00
				01	Через цифровой вход с функциями SF1 до SF7 (битовый выбор)	
A020	Величина заданной частоты	Да	Да	0до 400 Гц	Показание величина заданной частоты. В параметре PNU A001 должна введена величина 02.	0.0
A220						
A320						
A021	Фиксированная частота	Да	Да		Введение до 15 величин фиксированных частот, отвечающих в параметрах PNU A021 до A035.	
A022						
A023						
...						
A035						
F001	Показание / введение величины заданной частоты	Да	Да		Показание текущей величины заданной частоты. Изменяемые величины вводятся нажатием кнопки ENTER соответственно выбранным выходам конфигурируемых как FF1 до FF4. Точность ±0.1 Гц	

- Если фиксированные частоты превышают 50 Гц, то должна быть увеличена конечная частота в параметре PNU A004.
- В зависимости от уставки PNU A001 можно задавать частоту потенциометром панели управления или сигналами на О или ОI или через параметры PNU F001 и PNU A020.

5.5.3 Выбор битов фиксированных частот (SF1÷ SF7)

Через цифровые входы с предписанными SF1 до SF7 существует возможность выбора до семи фиксированных частот. Для этого необходимо ввести величину 01 параметру PNU A019 и предписать функции SF1 до SF7 цифровым входам.

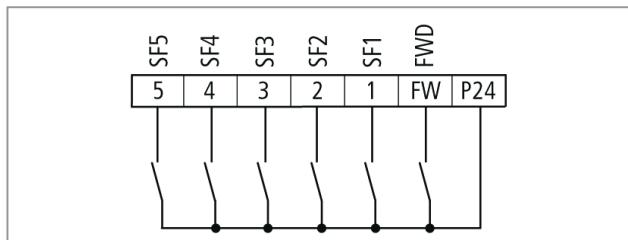


Рис. 56 Цифровые входы 1÷5 с предписанными функциями SF1 до SF5 (выбор битов фиксированных частот)

- В параметре PNU A019 ввести величину 01, чтобы активировать возможность выбора фиксированных частот битами.
- Предписать одному или нескольким цифровым входам 1 до 5 функции SF1 до SF5 введением соответствующих величин параметрам PNU (C001 до C005)

Фиксированные частоты могут быть введены одним из двух способов :

- Введение величин фиксированных частот в параметры PNU A021 до A027.
- Введение величин фиксированных частот через параметр PNU F001.

Для параметра PNU F001 возможно изменение величины параметра установленной блокировке параметров (устанавливается в PNU b031).

5.5.3.1 Ввод значений фиксированных частот параметрам от PNU A021 до PNU A027

- С помощью панели управления перейти к параметру PNU A021 и нажать кнопку PRG.
- С помощью курсоров ввести фиксированную частоту и подтвердить кнопкой ENTER.
- Повторить предыдущие шаги для параметров PNU A022 до A027, чтобы ввести желаемые величины фиксированных частот.

5.5.3.2 Ввод значения фиксированной частоты параметром PNU F001

Чтобы ввести величины частот через PNU F001 величину 02 необходимо ранее ввести ее в PNU A001

- Активируйте функции SF1÷SF7 предписанных цифровым входам, чтобы их комбинация указывала соответствующую фиксир. частоту согласно рис. 56.
- Перейти к параметру PNU F001.

На дисплее появится текущая величина задания частоты.

- С помощью курсоров ввести фиксированную частоту и подтвердить кнопкой ENTER.

Введенная величина записывается в параметре (от A021 до A027) в зависимости от того, какая функция SF1 до SF7 была активирована. В примере рис. 57 величина записывается в PNU A021 если функция SF1 (вход 1) активен.

- Повторить предыдущие шаги, чтобы ввести остальные величины фиксированных частот.

5.5.3.3 Способ подачи значения заданной частоты

Значения заданной частоты может быть задано пятью различными способами в зависимости от установки параметра PNU A001:

- Через потенциометр на панели управления, PNU A001 = 00.
- Через аналоговый вход О (0 до 10В), O2 (-10 В до +10 В) или O1 (4 до 20mA) , PNU A001 = 01 (заводская установка).
- Через параметр PNU F001 или A020, PNU A001 = 02.

5.5.3.4 Выбор фиксированных частот

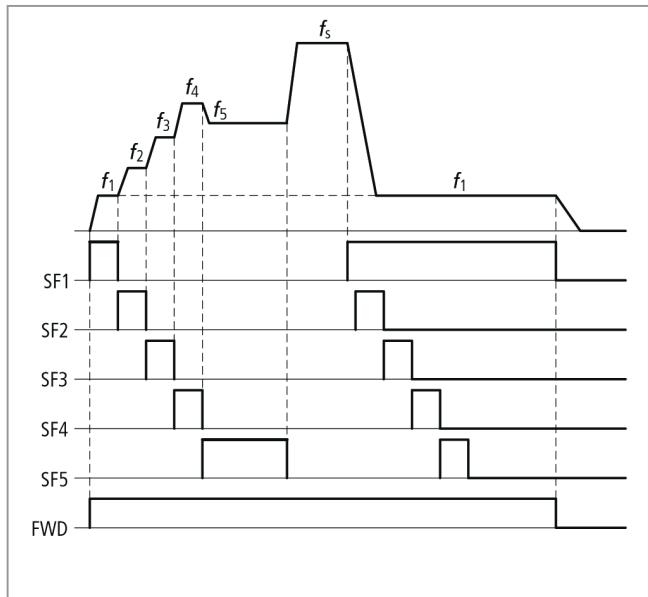


Рис. 57 Величины выходных частот в зависимости от активации функции SF1 до SF5
 f_s : Величина заданной частоты

Необходимо обратить внимание, что нет необходимости использовать все семь входов. Например, можно использовать только одну фиксированную частоту. Приоритет фиксированных частот определен цифровыми входами. Фиксированная частота SF1 имеет больший приоритет, а SF7 самый маленький. При одновременном выборе нескольких функций SF (например, SF1 и SF5) начнет действовать с высшим приоритетом (SF1).

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет		00	Задание потенциометром на панели управления.	01
				01	Задание сигналом аналогового входа О (0 до 10 В), О2 (-10 В до +10 В) или О1 (4 до 20 мА).	
				02	Задание через параметр PNU F001 или/и PNU A020.	
				03	Через последовательный порт RS485	
				04	Задание через модуль расширения в гнезде 1	
				05	Задание через модуль расширения в гнезде 2	
A019	Способ выбора фиксированных частот	Нет	Нет	00	Через цифровой вход с функциями FF1 до FF4	00
A020	Величина заданной частоты	Да	Да	0.0 do 400 Гц	Через цифровой вход с функциями SF1 до SF7 (битовый выбор)	0.0
A220	Фиксированная частота	Да	Да		Показание величина заданной частоты. В параметре PNU A001 должна введена величина 02.	
A021 A022 A023 ... A027					Введение до 15 величин фиксированных частот, отвечающих в параметрах PNU A021 до A035.	
F001	Показание / введение величины заданной частоты i	Да	Да		Показание текущей величины заданной частоты. Изменяемые величины вводятся нажатием кнопки ENTER соответственно выбранным выходам конфигурируемых как FF1 до FF4. Точность ±0.1 Гц	

5.5.4 Выбор аналогового входа (AT)

Используя функцию AT предписанной цифровому входу можно переключаться между сигналами входов O и OI или O и O2 :

- O: 0 ÷ 10 В,
- O2: -10 ÷ +10 В,
- OI: 4 ÷ 20 мА

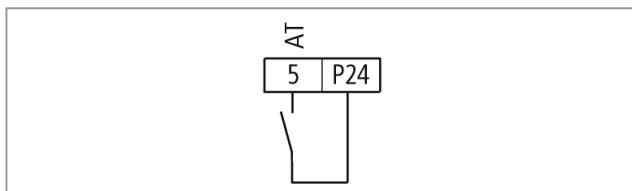


Рис. 58 Цифровой вход 5 с предписанной функцией AT

01, сигнал входов O, O2 и OI используется как величина задания.

Если PNU A001 не установлен на 01, то необходимо установить 01 в параметре.

В PNU A005, определяет между которыми аналоговыми входами происходит переключения с момента активации функции AT

- Введите к одному из цифровых входов 1 ÷ 5 функцию AT установив величину 16 в соответствующем параметре PNU (C001 до C005).

Заводская установка AT предписана цифровому входу 2.

В PNU A001 необходимо определить способ подачи заданной величины. При заводской установке PNU A001 =

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A005	Выбор входа функции AT	Нет	Нет	00	Выбор между входом O и OI	00
				01	Выбор между входом O и O2	
A006	Способ преобразования сигналов аналоговых входов	Нет	Нет	00	Только сигнал входа O2	00
				01	Сумма сигналов входов O2 и O или OI без изменения направления вращения	
				02	Сумма сигналов входов O2 и O или OI с изменением направления вращения	

Нижняя таблица показывает как можно переключать сигналы входов O, O2 и OI с использованием параметров A005 и A006.

Вход величины заданной частоты	Вход O2 есть дополнн. входом величины заданной частоты ?	O2 изменяет направление оборотов ?	Функция AT приписанная входу активна?	PNU A006	PNU A005	Функция AT
O	Да	Да	Да	02	00 01	Неактивна
		Нет	Да	01	00 01	Неактивна
		Нет	Нет	00	00 01	Неактивна
Сумма O + OI	Да	Да	Нет	00 02 01	-	-
		Нет	Да	Да	02 00 01	Активна
		Нет	Нет	Да	02 01 00	Активна
O2	Нет	Да	Да	Да	01	Активна
		Нет	Да	Да	02 00 01	Активна
		Нет	Нет	Да	00	Активна
OI	Да	Да	Да	Да	02 01 00	Активна
	Да	Да	Нет	Да	02 01 00	Активна
	Нет	Нет	Нет	Да	00	Активна

5.5.5 Второе время рампы (2CH)

Если функция 2CH предписана цифровому входу и активна, то скорость двигателя будет увеличиваться или уменьшаться с величиной 2-го времени разгона или 2-го времени торможения. В случае деактивирования функции 2CH наступит возвращение к величинам 1-го времени разгона/торможения.

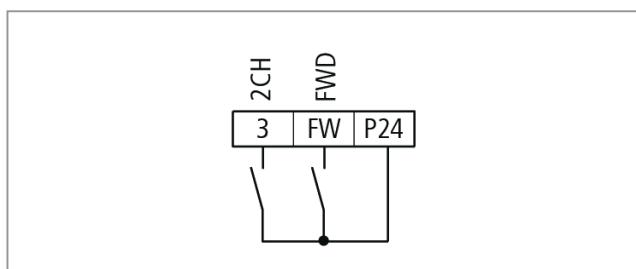


Рис. 59 Цифровой вход 3 с предписанной функцией 2CH

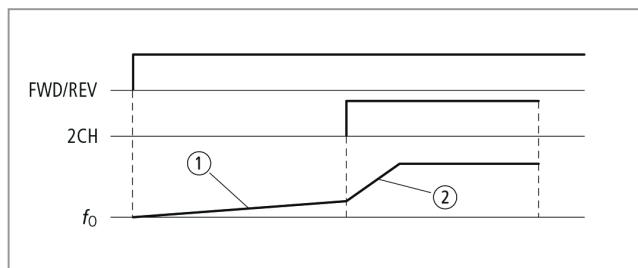


Рис. 60 Реакция на функцию 2CH

f_0 : частота выходного напряжения преобразователя
 1 : увеличение частоты 1-го времени разгона
 2 : увеличение частоты 2-го времени разгона

- В параметре PNU A092 и A093 вводится заданная величина 2-го времени разгона и торможения.
- Затем в параметре PNU A094 устанавливается величина 00 благодаря чему возможно будет перейти на 2-е время разгона или торможения с помощью входа с функцией 2CH (этот способ является заводской установкой).
- Задание функции 2CH для одного из бинарных входов 1 ÷ 5 величины 09 в параметр PNU (C001 do C005).

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A092	Время разгона	Да	Да	0.1 до 3600 с	Величина времени для второго времени разгона и второго времени торможения.	15
A292	2					
A093	Время торможения					
A293						
A094	Переход с первого на второе время разгона или торможения	Нет	Нет	00	Переход на второе время рампы (второе время разгона или второе время торможения) если функция 2CH активна.	00
A294				01	Переход на второе время рампы если будет достигнута величина частоты в параметре PNU A095 или/и A096.	

→ Если PNU A094 имеет величину 01, переход на второе время разгона или торможения происходит автоматически при частоте, установленной в PNU A095 lub A096.

→ Величина первого времени разгона или торможения устанавливается в PNU F002 i F003.

5.5.6 Блокировка контроллера и свободный выбег (FRS)

Если функция FRS входа будет активирована, то от двигателя отключается напряжение и он останавливается выбегом. Если функция FRS будет деактивирована, то в зависимости от установленных параметров преобразователя, его выходные напряжение и частота будут синхронизироваться с текущей скоростью двигателя или наступит пуск его от частоты 0 Гц. Если установлен пуск от 0 Гц, а двигатель еще вращается, то он притормаживается и с задержкой наступает его новый пуск.

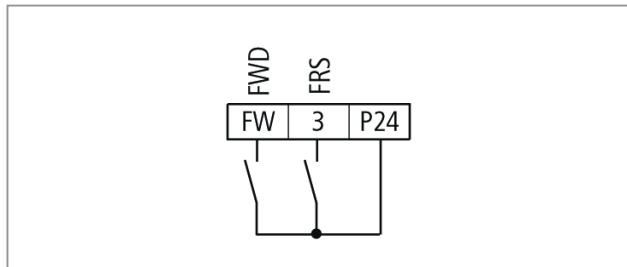


Рис. 61 Цифровой вход 3 с функцией FRS и вход FW с функцией FWD

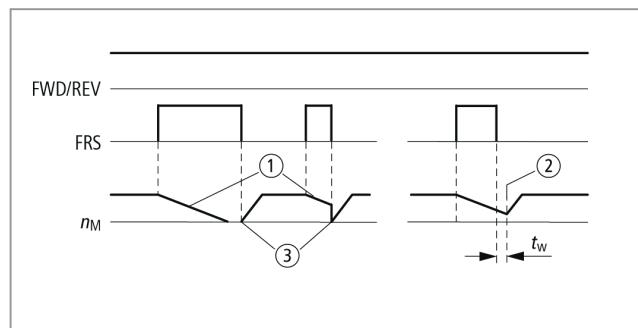


Рис. 62 Реакция на функцию FRS

n_m : Скорость двигателя

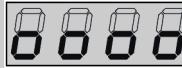
t_w : Время задержки (PNU b003)

1 : Выбег двигателя

2 : Синхронизация текущей скорости двигателя

3 : Новый пуск от 0 Гц

- В параметре PNU b088 необходимо установить соответствующую величину в зависимости от того пускается двигатель от 0 Гц после деактивации функции входа FRS или должна произойти синхронизация с текущей скоростью двигателя после заданного времени задержки (PNU b003). Преобразователь частоты определяет скорость ротора и начинает пуск только тогда, когда будет достигнута частота в параметре PNU b007.
- Установите функцию FRS одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 11 в соответствующий параметр PNU (C001 до C005)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
b003	Время ожидания перед новым пуском	Нет	Да	0.3 до 100 с	Этим параметром можно задать время ожидания перед новым пуском двигателя после сигнала аварии. Это время может использоваться вместе с функцией FRS. Так после момента деактивации FRS преобразователь начнет пуск от 0 Гц или синхронизируется к текущей скорости двигателя PNU b088. В процессе ожидания на дисплее появится сообщение: 	1.0
b007	Пороговая частота синхронизации от 0 Гц	Нет	Да	0 до 400 Гц	Если частота двигателя будет ниже величины этого параметра, то преобразователь начнет новый пуск от 0 Гц.	0.00
b088	Способ нового пуска двигателя после деактивации функции FRS	Нет	Да	00 01	Новый пуск от 0 Гц после деактивации функции FRS. Синхронизация к текущей скорости двигателя после ожидания (задержки) заданного параметром PNU b003.	00

5.5.7 Внешнее сообщение аварий (EXT)

Функция EXT позволяет заблокировать преобразователь при наступлении аварии во внешней системе управления. Если функция EXT установленная на цифровом входе будет активна, то сообщение об аварии E12 также будет активно. Сообщение об аварии будет активно, если оно не сброшено, даже при деактивации функции EXT входа.

Сброс сообщения об аварии может быть выполнено с помощью:

- Входа с функцией RST или
- кнопки STOP на панели управления или
- отключением и новым включением напряжения питания преобразователя.

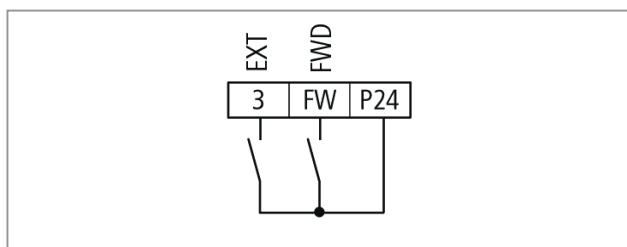


Рис. 63 Цифровой вход FW с функцией FWD и вход 3 с функцией EXT

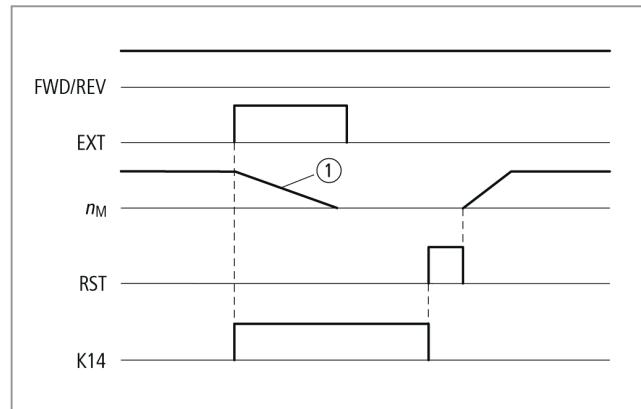


Рис. 64 Реакция на функцию EXT

n_M : скорость двигателя
 $K14$: контакт $K14$ выходного реле
 1 : выбег двигателя

- Установите функцию EXT одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 12 в соответствующий параметр PNU (C001 do C005).



Внимание !

Если после сброса сообщения об аварии активна команда (FWD или REV), то двигатель запустится.



➤ Входы с функцией EXT могут использоваться, например, как входы сигналов от теплового реле.

5.5.8 Блокировка самозапуска (USP)

Если функция USP цифрового входа активна, то блокируется самозапуск. Это защищает от самозапуска в ситуациях, когда отключается и включается напряжение сети и активна команда пуска (FWD или REV).

Если включается напряжение сети и активна функция USP и активна команда пуска, то генерируется сообщение аварии E13. Нажав кнопку STOP или активируя функцию RST бинарного входа сообщение аварии E13 сбрасывается.

Сообщение аварии может быть сброшено путем снятия команды пуска (FWD или REV). Новая команда пуска запустит двигатель.

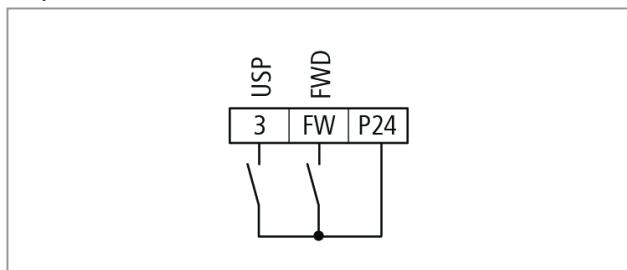


Рис. 65 Цифровой вход FW с функцией FWD и вход 3 с функцией USP

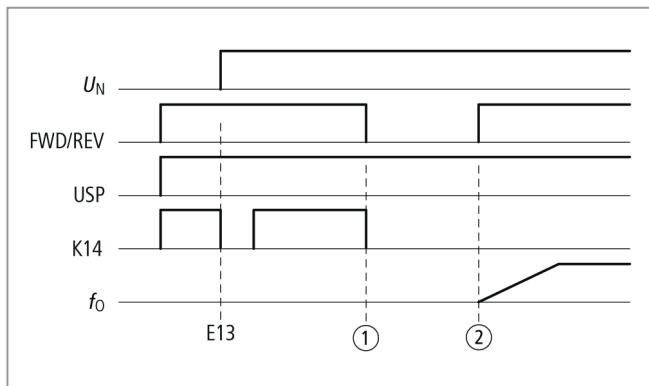


Рис. 66 Реакция на функцию USP

K14 : Контакт выходного реле

f_0 : Выходная частота

1 : Аннулирование команды пуска

2 : Подача команды пуска

U_n : Напряжение питания

- Установите функцию USP одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 13 в соответствующий параметр PNU (C001 до C005).

Опасно !

Если самозапуск двигателя заблокирован (сообщение аварии E13 активно) и активна команда пуска (FWD или REV), то при сбросе сообщения об аварии E13 двигатель запустится.

- Если команда пуска будет задана в течении трех секунд от момента подачи напряжения питания и блокировка самозапуска двигателя активна, то генерируется сообщение аварии. Если используется блокировка самозапуска двигателя, то необходима задержка команды пуска не менее трех секунд.

- Блокировка самозапуска двигателя может выполняться всегда при сообщении аварии, связанных с понижением напряжения питания (E09), когда команда сброса задана активным входом с функцией RST.

5.5.9 Сброс (RST)

Сообщение аварии может быть снято активированием и деактивированием функции RST предписанных одному из цифровых входов 1 до 5.

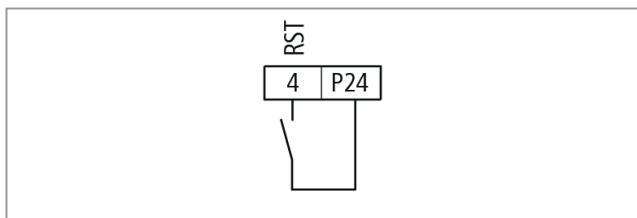


Рис. 67 Цифровой вход 4 с функцией RST

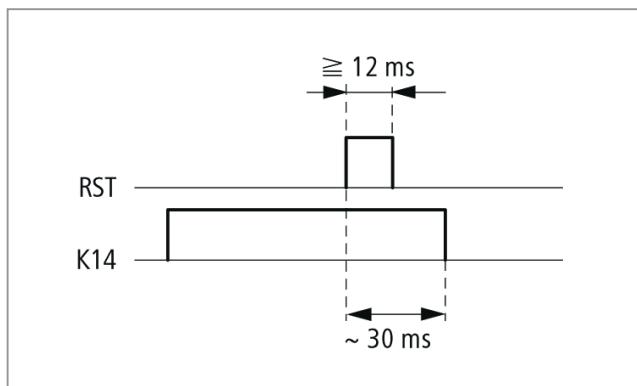


Рис. 68 Реакция на функцию RST

- Установите функцию RST одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 18 в соответствующий параметр PNU (C001 до C005)

Заводской установкой функция RST приписана входу 1.

В параметре PNU C103 можно определить реакцию преобразователя частоты на снятие сигнала сброса.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально Расшириено	Величина	Функция	WE
b003	Время ожидания перед новым пуском	Нет	Да	0.3 do 100 с Этим параметром можно задать время ожидания перед новым пуском двигателя после сигнала аварии. Это время может использоваться вместе с функцией FRS. В процессе ожидания на дисплее появится сообщение: 	1.0
b007	Пороговая частота синхронизации от 0 Гц	Нет	Да	0 do 400 Гц Если частота двигателя будет ниже величины этого параметра, то преобразователь начнет новый пуск от 0 Гц.	0.0
C102	Сигнал сброса	Да	Да	00 Сигнал сброса аварии предписанный на отклонение нарастающего сигнала входа с функцией RST 01 Сигнал сброса аварии предписанный на отклонение спадающего сигнала входа с функцией RST 02 Сигнал сброса аварии предписанный на нарастающем отклонении только при сообщении аварии. Если преобразователь находится в режиме RUN поданный сигнал на вход RST не прекращает управление (питание) двигателя. Новый пуск от 0 Гц Синхронизация к текущей скорости двигателя	00
C103	Способ возврата к управлению двигателем после снятия сигнала сброса	Нет	Да	00 01	00

**Опасно !**

Чтобы избежать рисков или поражения персонала, необходимо убедиться, что сигнал пуска не был активен перед сбросом сообщения об аварии.

- Если наступила авария, кнопка STOP на панели управления действует как кнопка сброса (RESET) и может использоваться для сброса аварий вместо входа с функцией RST.
- Если функция RST цифрового входа активна более 4с, то может генерироваться сообщение аварии.
- Если активирование функции RST будет сделано в режиме работы, двигатель остановится выбегом.
- Функция RST цифрового входа всегда активна высоким уровнем на входе и не может быть запрограммирована на низкий уровень.
- Сообщение аварии может быть снято отключением и новым подключением питания.

5.5.10 Толчковый режим (JOG)

Если функция JOG цифрового входа активна, то двигатель может работать в толчковом режиме. В этом режиме максимальная выходная частота напряжения преобразователя не превышает 9,99 Гц, что приводит к малой скорости двигателя.

При работе в толчковом режиме, т.е. активной функции JOG входа и команде пуска (вход FW или функция REV входа активна) подается на двигатель напряжение низкой частоты. Напряжение подается без времени разгона.

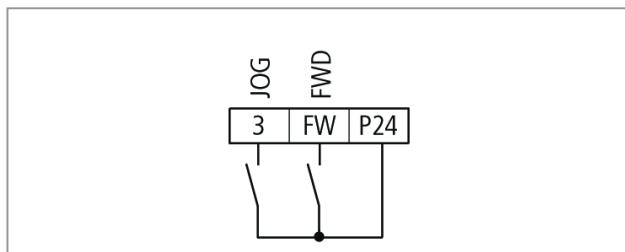


Рис. 69 Цифровой вход 3 с функцией JOG и вход FW с функцией FWD

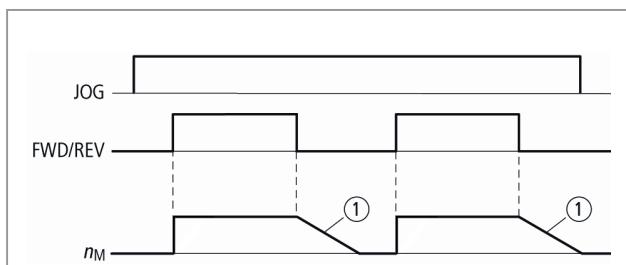


Рис. 70 Реакция на функцию JOG

пм : скорость двигателя
1 : этап в зависимости от параметра PNU A039

Если параметру PNU A039, который определяет способ останова в толчковом режиме введена величина 00, 01 или 02, то для перехода в толчковый режим двигатель должен быть ранее остановлен. Если функция JOG останется активной, то преобразователь ее игнорирует.

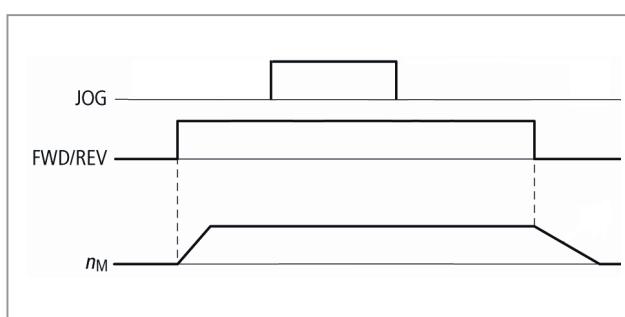


Рис. 71 Команда JOG игнорируется (PNU A039 = 00 или 01 или 02)

Если параметру A039 введена величина 03, 04 или 05, и если функция JOG будет активна на работающем двигателе тогда преобразователь начнет останов двигателя определяемый величинами 03, 04 или 05 параметра A039. После остановки наступит пуск его как в режиме JOG.

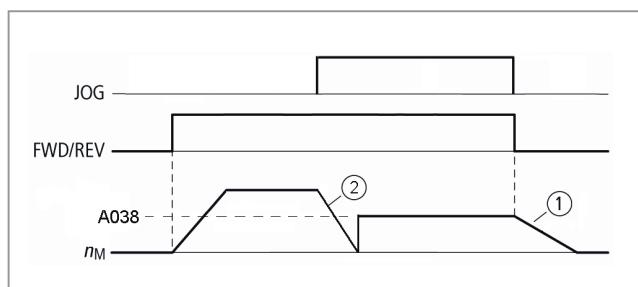


Рис. 72 Переход на толчковый режим при работающем двигателе

1 : Этап определяемый величинами 00, 01 или 02 PNU A039
2 : Этап определяемый величинами 03, 04 или 05 PNU A039

- В параметре PNU A038 необходимо ввести величину частоты, которая должна быть подана на двигатель в толчковом режиме.

Необходимо проверить, что частота выходного напряжения в PNU A038 не слишком высока, т.к. напряжение подается без рампы разгона. В случае высокой частоты и большого момента сопротивления двигателя может генерироваться авария. Поэтому величину частоты в толчковом режиме необходимо задавать ниже, около 5 Гц.

- Команда пуска в толчковом режиме может быть подана через вход FW (с функцией FWD) или вход с функцией REV. Для этого необходимо ввести 01 в PNU A002.
- PNU A039 определяет способ останова двигателя.
- Установите функцию JOG (толчковый режим) одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 06 соответствующему параметру PNU (C001 до C005).



Предупреждение !

Перед использованием толчкового режима необходимо проверить останов двигателя

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A002	Команда пуска	Нет	Нет		Команды пуска подаваемые через : 01 Цифровые входы с функцией FWD/REV 02 Кнопка START на панели управления 03 Коммуникационный порт RS 485 04 Модуль расширения в гнезде 1 05 Модуль расширения в гнезде 2	01
A038	Частота в толчковом режиме	Да	Да	0 до 9.99 Гц	Частота выходного напряжения преобразователя при работе двигателя в толчковом режиме	1.0
A039	Способ останова двигателя в толчковом режиме	Нет	Да	00 01 02 03 04 05	Остановка двигателя выбегом. Двигатель останавливается с использованием рампы торможения. Двигатель останавливается постоянным током до нулевой скорости. Переход в толчковый режим при работающем двигателе; двигатель останавливается выбегом затем переходит в толчковый режим. Переход в толчковый режим при работающем двигателе; двигатель останавливается с использованием рампы торможения, затем переходит в толчковый режим. Переход в толчковый режим при работающем двигателе; двигатель останавливается постоянным током до нулевой скорости, а затем переходит в толчковый режим.	00

- Толчковый режим не может быть реализован, если частота параметра A038 будет меньше, чем частота пуска параметра PNU b082.
- Толчковый режим может быть активирован только, если преобразователь частоты остановлен установкой параметра PNU C039 на 00, 01 или 02.

5.5.11 Вход термистора, клемма TH

Температура двигателя может быть контролирована с использованием термистора PTC или NTC подключаемых к клеммам TH и CM1. Если сопротивление термистора превысит заданный порог, то питание двигателя отключается и появится сообщение аварии E35.

Обрыв термистора приводит к появлению сообщения об аварии и отключению питания двигателя (параметр PNU b098 имеет величину отличную от 00)

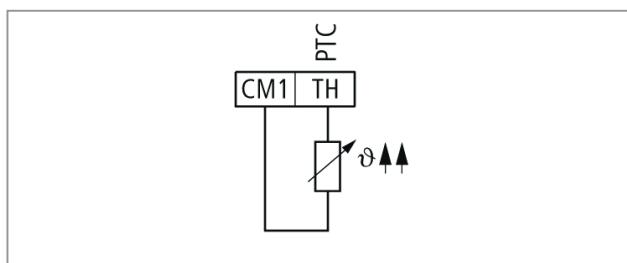


Рис. 73 Подключение термистора ко входу TH

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширенно	Величина	Функция	WE
b098	Выбор типа термистора, подключаемого ко входу TH	Нет	Да	00 01 02	Без контроля PTC NTC	00
b099	Пороговое сопротивление входа термистора	Нет	Да	0 do 9999 Ом	Когда сопротивление термистора достигнет заданной величины этого параметра вход TH будет активирован.	3000 Ом
C085	Масштабирование термистора	Да	Да	0.0 do 1000	Коэффициент масштабирования для входа TH	105

5.5.12 Защита программы (SFT)

Если функция SFT одного из цифровых входов 1 до 5 активна, то величины параметров не могут быть случайно изменены.

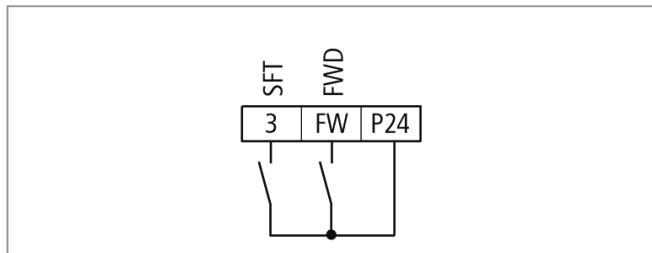


Рис. 74 Цифровой вход 3 с функцией защиты уставок параметров SFT

В параметре PNU b031 можно определить нормальную (стандартная) или расширенную возможность программирования в режиме RUN. Если в b031 введена величина 10, то существует возможность модификации дополнительных параметров в режиме RUN. Эти дополнительные параметры обозначены словом „Да” к колонке „Расшириено”:

Подстройка в режиме RUN	
Нормально	Расшириено
Нет	Да

Защита уставок параметров не охватывает PNU b031.

- Установите функцию SFT одному из цифровых входов 1 до 5 вводя величину 15 соответствующему параметру PNU (C001 до C005).

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
b031	Защита от изменения параметров	Нет	Да	00	Защита через вход с функцией SFT, все параметры заблокированы	01
				01	Защита через вход с функцией SFT, изменение величины PNU F001 возможна	
				02	Защита без использования входа с функцией SFT, все параметры заблокированы	
				03	Защита без использования входа с функцией SFT, изменение величины PNU F001 возможна	
				10	Расширенные параметры сохраняются в режиме RUN	

→ Существует альтернативный метод программируемой защиты параметров, которая не требует входа с функцией SFT. Для этого в параметре PNU b031 вводится величина 02 или 03 в зависимости защищать PNU F001 или нет.

5.5.13 Функция мотор-потенциометра

5.5.13.1 Увеличение (UP), уменьшение (DWN)

Функция мотор-потенциометра позволяет регулировать скорость с использованием цифровых входов с функцией UP и DWN. Если функция UP приписана одному из цифровых входов, то наступает увеличение скорости (частоты выходного напряжения) так долго как функция UP будет активна. Активирование функции DWN приводит к уменьшению скорости так долго пока DWN остается активной.

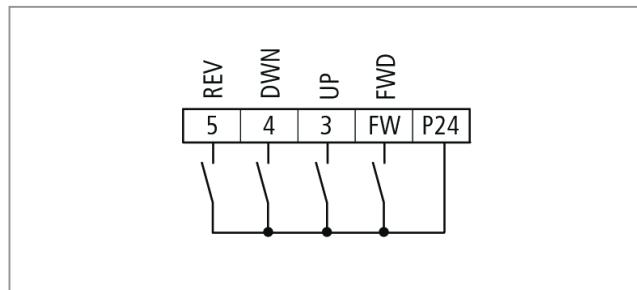


Рис. 75 Вход FW с функцией FWD, вход 3 с функцией UP (увеличение), вход 4 с функцией DWN (уменьшение) и вход 5 с функцией REV

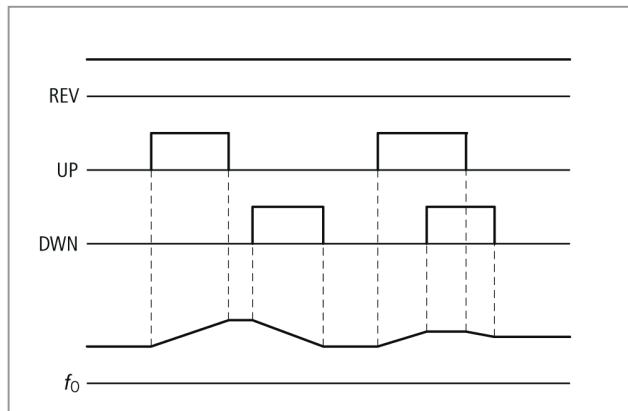


Рис. 76 Выходная частота в зависимости от использования функции UP/DWN

- Функции UP и DWN могут использоваться, если величина задания частоты PNU F001 или A020, то в PNU A001 должна введена величина 02.
- Установите одному из двух цифровых входов 1 до 5 функцию UP и DWN введя величины 27 и 28 соответствующему параметру PNU (C001 до C005).

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет	Нет	00 01 02 03 04 05	Через потенциометр на панели управления Через аналоговые входы O, O2 или OI Через PNU F001 i/lub A020 Через порт RS 485 Через модуль расширения в гнезде 1 Через модуль расширения в гнезде 2	01

Функция UP/DWN не доступна, если активирован толчковый режим или когда величина задания частоты определяется сигналом с аналогового входа.

Область регулирования выходной частоты функций UP и DWN составляет от 0 Гц до конечной частоты PNU A004.

Наименьшее время активирования функций UP или DOWN составляет 50 мс.

При использовании входа с функцией UP, величина задания частоты в PNU A020 также увеличивается или при DWN уменьшается.

5.5.13.2 Сброс частоты (UDC)

Если одному из цифровых входов будет приписана функция UDC, то этот вход может использован для сброса в ноль частоты установленный при использовании функции мотор-потенциометра. Параметр PNU A020 обнуляется (0 Гц).

- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию UDC введя величину 29 соответствующему параметру PNU (C001 do C005)

5.5.13.3 Память мотор-потенциометра

В параметре PNU C101 можно установить для нового пуска преобразователя DF6 использование частоты установленной функцией мотор-потенциометра или частоты установленной в PNU A020.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
C101	Память мотор-потенциометра	Нет	Да	00 01	Использование частоты с PNU A020 Использование частоты установленной функцией UP/DWN (мотор-потенциометр)	00

5.5.14 Установка второй групп параметров (SET)

Если функция SET цифрового входа активна, то преобразователь в работе использует вторую группу параметров. Это позволяет управлять двумя дополнительными двигателями (но не одновременно) с использованием одного преобразователя без перепрограммирования уставок параметров. Список параметров, которые доступны во второй группе параметров приведены в табл. 16.

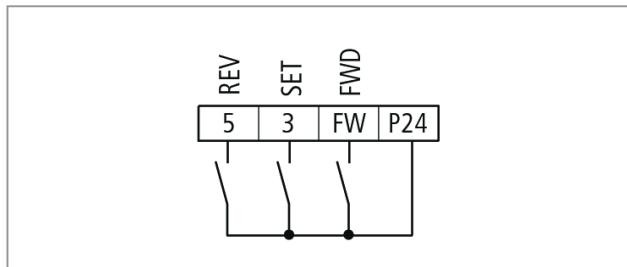


Рис. 78 Вход FW с функцией FWD, вход 3 с функцией SET и вход 5 с функцией REV.

Если функция SET будет деактивирована, то наступит переход на основную группу параметров.

- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию SET введя величину 08 соответствующему параметру PNU (C001 до C005).

Перед активацией SET двигатель должен быть остановлен.

Если функция SET будет деактивирована во время работы двигателя, то установки второй/третьей группы параметров будут действовать до момента остановки двигателя.

Табл.16 Список параметров для групп параметров

Функции, входящие в обе группы параметров

Номер параметра (PNU)	Основные установки	Вторая группа параметров
F002		F202
F002		F203
A003		A203
A004		A204
A020		A220
A041		A241
A042		A242
A043		A243
A044		A244
A061		A261
A062		A262
A092		A292
A093		A293
A094		A294
A095		A295
A096		A296
b012		b212
b013		b213
H002		H202
H003		H203

5.5.15 Торможение (DB) постоянным током

Торможение постоянным током может быть активировано цифровыми входами с функцией DB или автоматически при достижении заданной скорости.

- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию DB введя величину 07 соответствующему параметру PNU (C001 до C005)

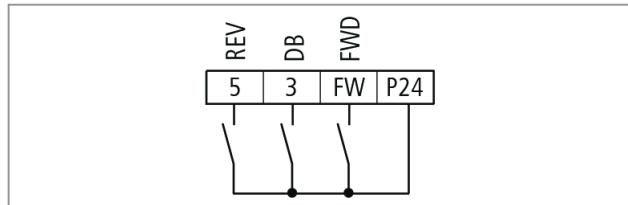


Рис. 79 Вход FW с функцией FWD, вход 3 с функцией DB

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально Расшириено	Величина	Функция	WE
A051	Торможение постоянным током	Нет	Да	00 Автоматическое торможения пост.током неактивно 01 Автомат.торможение пост.током активно	00
A052	Нач.частота торможения пост.током			0 do 60 Гц Если PNU A051 = 01 торможение пост.током активно, и если выходная частота ниже, чем приведенная величина этого параметра.	0.50
A053	Время задержки торможения пост.током			0 do 5 с Если частота параметра PNU A052 будет достигнута и функция DB входа активирована, то двигатель работает выбегом с задержкой времени указанного в этом параметре, затем активируется (начнет) торможение пост.током.	0.0
A054	Момент торможения пост.током			0 do 100 % Уровень момента торможения.	0
A055	Время торможения пост.током			0 do 60 с Время активации торможения пост.током. Отсчет времени начинается по окончании времени в PNU A053.	0.0
A056	Метод функционирования DB			00 Торможение постоянным током начинается с момента активации DB и заканчивается временем в PNU A055. 01 Торможение постоянным током начинается с момента активации DB и заканчивается моментом ее деактивации.	01
A057	Момент торможения пост.током перед пуском двигателя			0 do 100 % Момент торможения пост.током перед пуском двигателя (см. описание на следующей стр.)	0
A058	Время торможения пост.током перед пуском двигателя			0 do 60 с Время торможения пост.током перед пуском двигателя (см. описание на следующей стр.)	0.0
A059	Частота коммутации в режиме торможения пост.током	Нет	Нет	0.5 do 15 кГц Частота коммутации в режиме торможения пост.током	5

- В PNU A052 вводится частота, при которой торможение постоянным током может быть активировано.

- В PNU A053 вводится время задержки, которое должно проходить после активации DB, и после которого торможение постоянным током будет активировано.

- В PNU A054 вводится момент торможения в пределах от 0 до 100 %.
- В PNU A055, вводится время торможения .
- В PNU A056, определяет метод функционирования DB
- В PNU A057, вводится момент торможения (0 do 100 %) постоянным током перед пуском двигателя.
- В PNU A058 определяет время торможения постоянным током перед пуском двигателя.

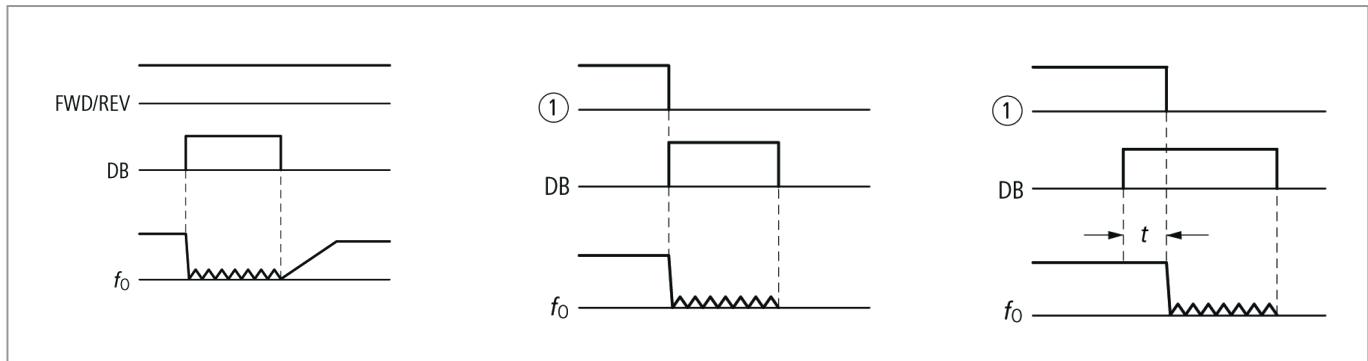


Рис. 79 Реакция на функцию DB

f_0 : Выходная частота

1 : Команда старта задана с панели управления

- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию DB введя величину 07 соответствующему параметру PNU (C001 до C005)
- В параметре PNU A053 вводится время задержки от 0 до 5.0 с, которое должно проходить после активации DB, и после которого торможение постоянным током будет активировано.
- В PNU A054 вводится момент торможения в пределах от 0 до 100 %.

Параметры PNU A057 и A058 связаны с торможением постоянным током перед пуском двигателя. Это используется в установках с вентиляторами. В таких установках неуправляемый двигатель от преобразователя частоты может вращаться под воздействием силы ветра. Если в этой ситуации преобразователь начнет управление двигателем вращающимся в обратном направлении, может появиться сообщение об аварии по токовой перегрузке. С использованием параметров PNU A057 и A058 после команды пуска преобразователь будет тормозить двигатель постоянным током определенное время, после которого начнет разгоняться на ранее полученную команду пуска.

5.5.16 Изменение верхнего предела тока (OLR)

Преобразователь частоты контролирует ток двигателя в процессе разгона и/или работы на постоянной скорости. Когда ток достигнет запрограммированный порог, выходная частота уменьшается для ограничения перегрузки двигателя. Это предотвращает отключение двигателя по токовой перегрузке от увеличенного момента инерции или бросков момента сопротивления.

Можно определить два разных способа работы функции ограничения тока с использованием параметров:

- PNU b021 до b023 или
- PNU b024 до b026

Согласно заводских установок (по умолчанию), величины параметров PNU b021 до b023 используются для функции ограничения тока. Чтобы использовать b024 до b026, необходимо активировать функцию OLR приписанную одному из цифровых входов.

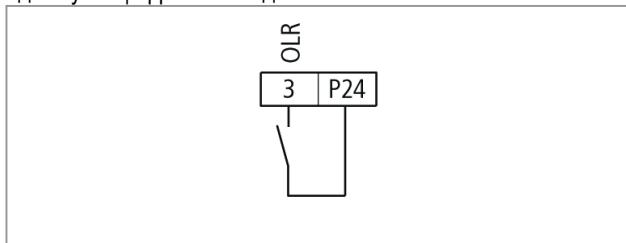


Рис. 80 Цифровой вход 3 с функцией OLR

Табл. 17 Выбор параметров функции ограничения тока

OLR	PNU	Активно
	b021 b022 b023 b024 b025 b026	Да Да Да -
	b021 b022 b023 b024 b025 b026	- - - Да Да Да

Приведенный выше в таблице способ активации функции входа (OLR) высоким уровнем на данном цифровом входе служит для заводских установок параметров PNU C011 до C018 (соответствующий параметр равен 0).

- В PNU b021 до b023 определяет величины первой группы параметров функции ограничения тока
- В PNU b024 до b026 определяет величины второй группы параметров функции ограничения тока
- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию OLR введя величину 39 соответствующему параметру PNU (C001 до C005)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN	Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено		
b021/ b024	Ограничение тока двигателя	Нет	Да	00 01 02 03	Неактивно Активно при разгоне и работе с постоянной скоростью Активно только при работе с постоянной скоростью Активно во всех режимах работы
b022/ b025	Уставка ограничения тока двигателя	Нет	Да	0.5 до 1.5 × I _e	Область токоограничения, в кратности номинального тока преобразователя. Область токоограничения дается в амперах
b023/ b026	Постоянная времени для функции ограничения тока двигателя	Нет	Да	0.1 do 30.0 с	При достижении токоограничения наступает ограничение выходной частоты в течении времени этого параметра Внимание ! Если возможно, не вводите величины меньше 0.3 !

5.5.17 Тяжелый пуск от сети (CS)

Функция CS используется при пуске от сети двигателей с большим пусковым моментом. Преобразователь частоты используется для подачи номинального тока двигателя, а не пускового (например: 50 А ток пусковой, и 15 А номинальный ток). Это означает, что преобразователь с меньшим током и

следовательно меньшей стоимости может быть использован для управления двигателем.

Чтобы использовать функцию CS, необходимо подключить устройства согласно нижнего рисунка.

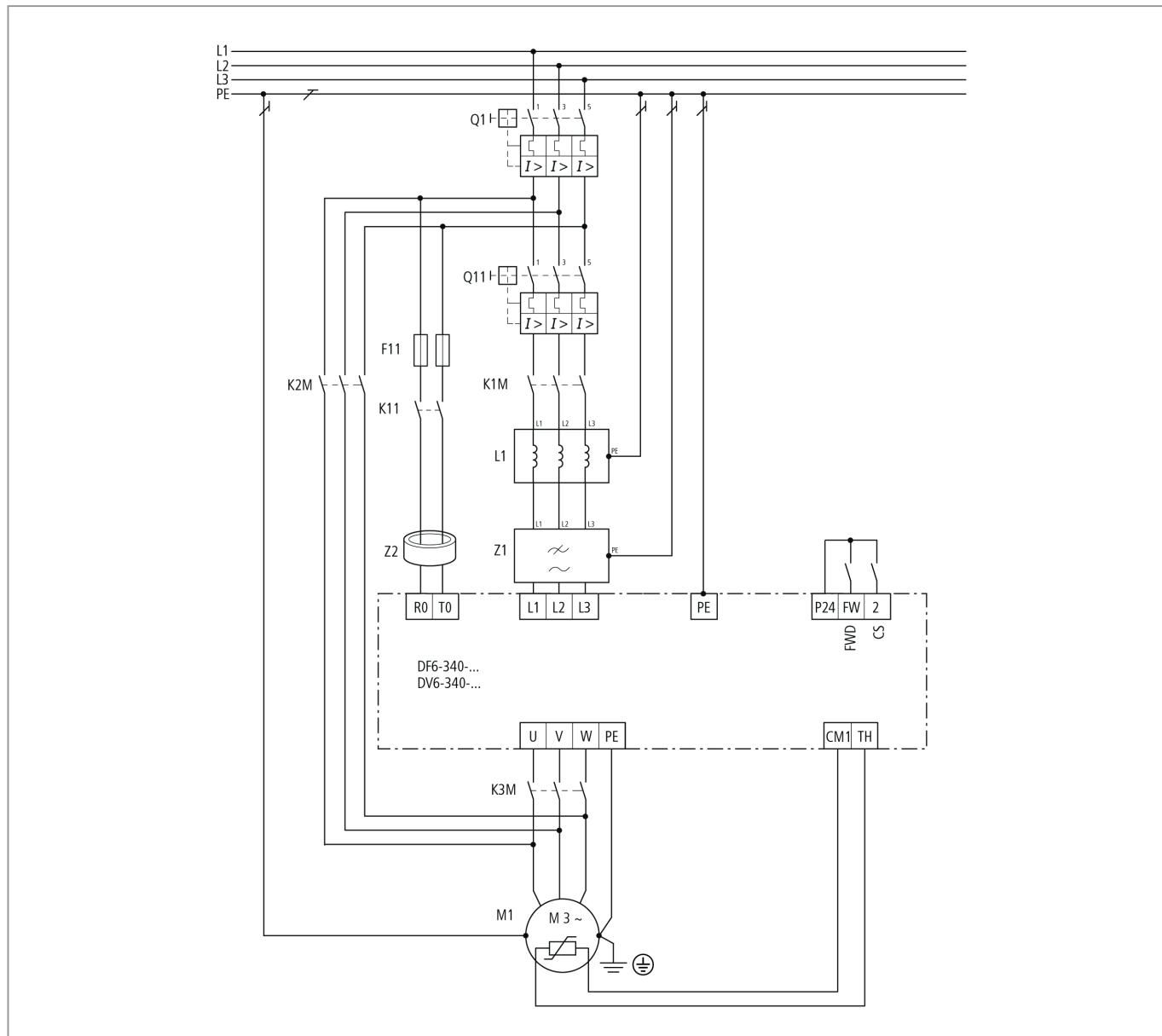


Рис 81 Преобразователь серии DF6 с обходным контактором K2M (байпас), контактором двигателя K3M и сетевым контактором K1M

F11 : Миниатюрный автоматический выключатель (6 A), например. FAZ-B6

Управление работой контакторов происходит следующим образом:

- Пуск осуществляется через обходной контактор K2M
 - Когда двигатель разогнался, необходимо отключить обходной контактор K2M и с задержкой (0,5 до 1,0 с) подключить контактор двигателя K3M
 - Затем подключить сетевой контактор K1M и одновременно подать напряжение на цифровой вход с функцией CS (активация функции CS)
 - Когда функция CS неактивна начинается отсчет времени в параметре PNU b003
 - По истечении времени в b003, преобразователь частоты синхронизируется до скорости двигателя и продолжит работу его.

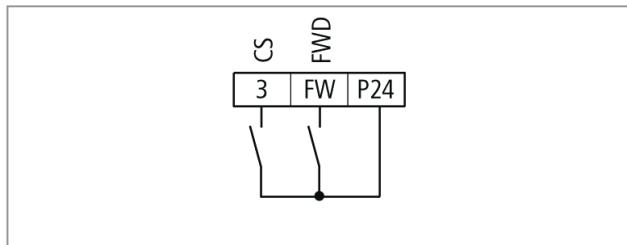


Рис 82 Цифровой вход FW с функцией FWD и вход 3 с функцией CS

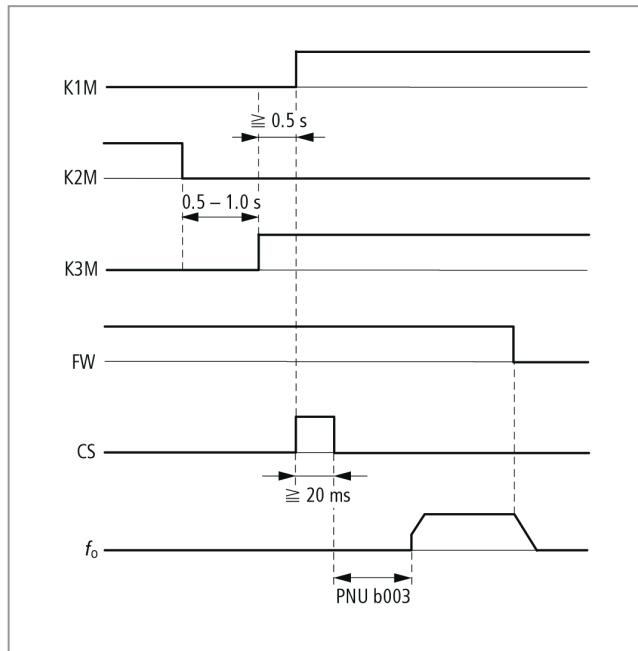


Рис. 83 Реакция для функции CS

- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию CS введя величину 14 соответствующему параметру PNU (C001 до C005)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально Расшириено	Величина	Функция	WE
b003	Время ожидания перед новым пуском	Нет	Да	0.3 до 100 с Этим параметром можно задать время ожидания перед новым пуском двигателя после появления сигнала аварии. Это время может быть использовано вместе с функцией FRS. В процессе ожидания на дисплее появится сообщение: 	1.0

5.5.18 Величина задания с панели управления (OPE)

Функция OPE позволяет перейти на задание величины выходной частоты с панели управления. После активирования OPE необходимо подать сигнал пуска с кнопки START.

Например, если параметр PNU A001 имеет величину 01 (заданная величина частоты подается через аналоговые входы) и PNU A002 имеет величину 01 (команда пуска от входа FW или входа с функцией REV), то с момента активирования функции OPE эти уставки неактуальны (неважные). Параметр PNU A002 имеет новую величину 02 (сигнал пуска подан с кнопки START на панели управления) зато величина заданной частоты определяется PNU A020 или PNU F001.

Если активирование OPE наступило в режиме RUN (при управлении двигателем), то двигатель тормозится до останова и затем при нажатии кнопки START может запуститься. Если сигнал пуска активен в момент деактивирования функции OPE, то двигатель будет разгоняться (или тормозиться) до ранее установленной величины частоты.

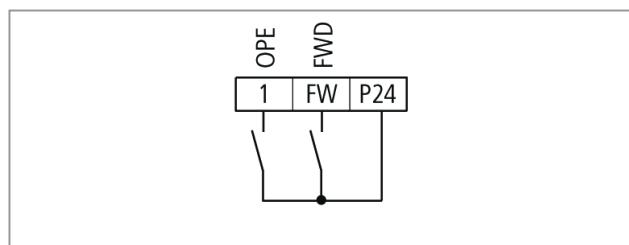


Рис. 84 Цифровой вход 1 с функцией OPE

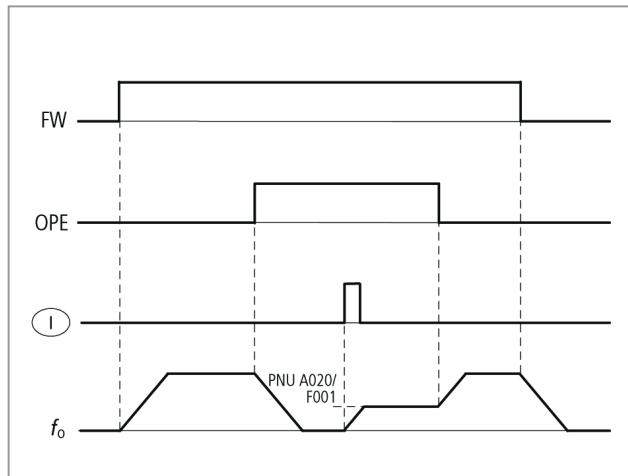


Рис. 85 Реакция для функции OPE

f_o : выходная частота

- Установите одному из цифровых входов 1 до 5 функцию OPE введя величину 31 соответствующему параметру PNU (C001 до C005)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширенно			
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет	Нет	00	Через потенциометр на панели управления	01
				01	Через аналоговые входы О, О2 или ОI	
				02	Через PNU F001 или A020	
				03	Через порт RS 485	
				04	Через модуль расширения в гнезде 1	
				05	Через модуль расширения в гнезде 2	
A002	Команда пуска	Нет	Нет	Команда пуска подается:		01
				01	Цифровые входы с функцией FWD/REV	
				02	Кнопка START на панели управления	
				03	Через порт RS 485	
				04	Через модуль расширения в гнезде 1	
				05	Через модуль расширения в гнезде 2	

5.5.19 Трехпроводное управление (STA-STP-F/R)

Если трем цифровым входам приписаны функции STA, STP и F/R, то возможно управление преобразователем частоты тремя ключами :

- STA : Пуск
- STP : Стоп
- F/R : Изменение направления вращения

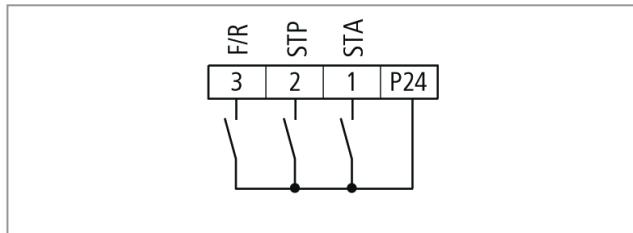


Рис. 86 Цифровой вход 1 с функцией STA, вход 2 с функцией STP и вход 3 с функцией F/R

➤ Установите трем из цифровых входов 1 до 5 функцию STA, STP и F/R введя следующие величины параметрам PNU (C001 до C005):

- STA : 20
- STP : 21
- F/R : 22

Преобразователь частоты будет разгоняться до величины частоты введенной в PNU A020.

- В PNU A001 введите величину 02 (величина задана параметром PNU A020).
- В PNU A002 введите величину 01 (команда пуска подается через цифровые входы)
- В PNU A020 введите величину заданной частоты

Если преобразователь частоты пускается входом с функцией STA, необходимо подать (при заводских установках соответственно C011 до C015) напряжение на вход с функцией STP чтобы ее активировать. Это обратная логика защиты от аварии. Сигнал STA должен быть подан на короткое время. Если функция STP будет деактивирована, то двигатель остановится. Активирование F/R приводит к изменению направления вращения двигателя.

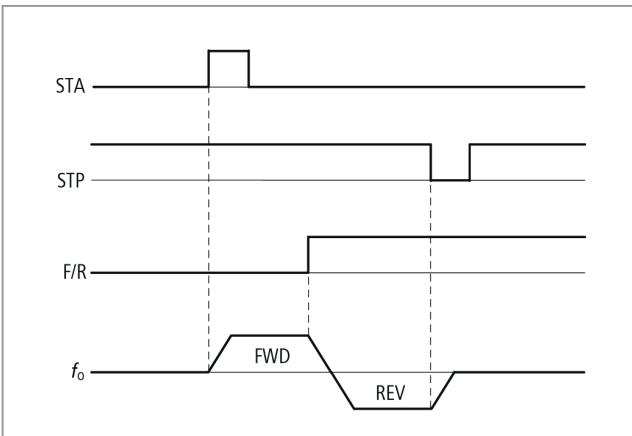


Рис. 87 Реакция на STA и STP а также F/R

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет	Нет	00 01 02 03 04 05	Через потенциометр на панели управления Через аналоговые входы O, O2 или OI Через PNU F001 или A020 Через порт RS 485 Через модуль расширения в гнезде 1 Через модуль расширения в гнезде 2	01
A002	Команда пуска	Нет	Нет	Команда пуска подается: 01 02 03 04 05	Цифровые входы с функцией FWD/REV Кнопка START на панели управления Через порт RS 485 Через модуль расширения в гнезде 1 Через модуль расширения в гнезде 2	
A020 A220	Величина заданной частоты	Да	Да	0 до PNU A004	Подача величины заданной частоты. В параметре PNU A001 должна введена величина 02.	0.0

5.5.20 Вкл/отключение ПИД управления (PID). Сброс PID и его интегральной части (PIDC)

При помощи функции PID приписанной одному из цифровых входов возможно включение и отключение регулятора PID. Для использования входа с функцией PID активации и деактивации регулятора PID, регулятор PID должен быть ранее активирован с помощью параметра PNU A071 (PNU A071 = 01).

При помощи функции PIDC возможен сброс уставки интегральной части регулятора PID. Активирование PIDC приводит к установке интегральной части величины 0.

- Использование функции PID и PIDC выбираемо. Если регулятор PID должен быть активен постоянно, достаточно установить PNU A071 на 01.
- Нельзя переключать режим работы с или без регулятора PID, если преобразователь в работе RUN (управляет двигателем).
- Нельзя сбрасывать установки интегральной части регулятора PID, если преобразователь в работе RUN (управляет двигателем), что может привести к действию ограничения тока.

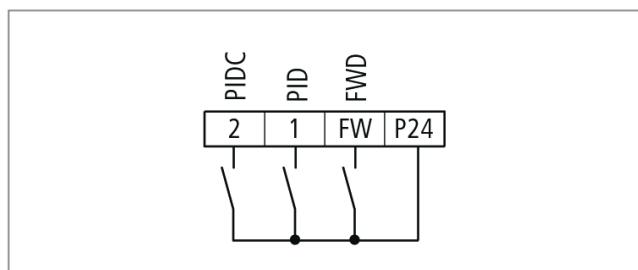


Рис. 88 Цифровой вход 1 с функцией PID и вход 2 с функцией PIDC

- Установите функцию PID одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 23 соответствующему параметру PNU (C001 до C005).
- Установите функцию PIDC одному из цифровых входов 1 до 5 введя величину 24 соответствующему параметру PNU (C001 до C005).

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
A071	Активация/деактивация регулятора PID	Нет	Да	00 01	Регулятор PID неактивен Регулятор PID активен	00

5.6 Программируемые выходы K11-K12, K23-K24, K33-K34

5.6.1 Состояния реле K11, K12, K14

Если наступит авария, то выходное реле с перекидными контактами обесточено. По умолчанию реле используется для сигнализации аварий. Однако существует возможность

предписания других функций этому выходу. Для этой цели необходимо ввести соответствующую величину в PNU C026.

Табл. 18 Уставки выходного реле

Уставки выходного реле по умолчанию				Уставки реле после реконфигурации (PNU C36 = 00)			
Питание сети преобраз.	Состояние работы преобраз.	Состояние контактов K11-K12	Состояние контактов K11-K14	Питание сети преобраз.	Состояние работы преобраз.	Состояние контактов K11-K12	Состояние контактов K11-K14
Подключено	Нормальное	Открыто	Замкнуто	Подключено	Нормальное	Замкнуто	Открыто
Załączone	Авария	Замкнуто	Открыто	Подключено	Авария	Открыто	Замкнуто
Выключено	-	Замкнуто	Открыто	Выключено	-	Замкнуто	Открыто

- В параметре PNU C026 необходимо определить функцию выходного реле K11-K12.
- Используя выше представленную таблицу PNU C036 сконфигурируй контакты K11-K12 или K11-K14 как открытые или закрытые.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально Расширено	Величина	Функция	Стр.	WE	
C026	Функция выходного реле K11-K12	Нет	Да	00	RUN, Работа	101	05
				01	FA1, Достигение заданной частоты	99	
				02	FA2, Превышение запрограммируемой частоты		
				03	OL, Токовая перегрузка	102	
				04	OD, Превышение ошибки регулирования	103	
				05	AL, Авария	104	
				06	FA3, достижение пороговой частоты (1)	99	
				08	IP, Обесточивание, быстрая остановка	104	
				09	UV, Низкое напряжение в цепи DC	104	
				11	RNT, Истекло заданное время работы в режиме RUN (время управления двигателем)	105	
				12	ONT, Истекло время нахождения под напряжением сети (время подачи питания)	105	
				13	THM, Термовая перегрузка двигателя	105	
				00	Контакты K11-K14 замкнуты при сообщении аварии	-	
				01	Контакты K11-K14 замкнуты при подаче напряжения питания	-	
C036	Выходное реле K11-K12	Нет	Да				01

После появления аварии соответствующее сообщение об аварии сохраняется и при выключенном питании. Это сообщение об аварии может быть прочитано из списка истории аварий при новой подаче питания.

Преобразователь с момента новой подачи питания не выставляет сигнал аварии на выходном реле.

- Если сигнализация аварии должна продолжаться при новой подаче питания, то необходимо использовать внешнее реле с самоудержанием.

Необходимо помнить, что если выход (K11-K14) реле сконфигурирован на замкнуто (уставка по умолчанию), происходит задержка между подачей напряжения и замыканием контактов реле. Затем сообщение аварии, связанное с реле, появится через короткое время после подачи питания.

5.6.2 Состояния реле K23-24, K33-K34

Табл. 19 Функции цифровых выходов

PNU	Функция	Описание	Стр.
00	RUN	Работа	101
01	FA1	Достижение заданной частоты	99
02	FA2	Превышение запрограммируемой частоты	
03	OL	Токовая перегрузка	102
04	OD	Превышение ошибки регулирования	103
05	AL	Авария	104
06	FA3	FA3, достижение пороговой частоты (1)	99
08	IP	Обесточивание, быстрая остановка	104
09	UV	Низкое напряжение в цепи DC	104
11	RNT	Истекло заданное время работы в режиме RUN (время управления двигателем)	105
12	ONT	Истекло время нахождения под напряжением сети (время подачи питания)	105
13	THM	Тепловая перегрузка двигателя	106

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально Расширено	Величина	Функция	Стр.	WE
C021	Выходное реле K23-K24	Нет	Да	Табл. 19	-	01
C022	Выходное реле K33-K34			Табл. 19	-	00

5.6.3 Достижение частоты FA1/ FA2/ FA3

Функция FA1 приписанная цифровым выходам будет активна с момента достижения выходной частоты напряжения величины заданной частоты.

Функция FA2 приписанная цифровым выходам будет активна так долго пока выходная частота не превысит величину в параметре PNU C042 и C043.

Функция FA3 приписанная цифровым выходам будет активирована, когда будет достигнута частота в фазе разгона указанная в PNU C042. Если частота выходного напряжения изменится функция FA3 будет деактивирована. В фазе торможения FA3 будет активирована, когда будет достигнута частота указанная в PNU C043. Изменение выходной частоты приведет к деактивированию FA3.

Для правильной работы FA1, FA2, FA3 вводится гистерезис в их действия :

- Активирование функции FA1 до FA3 происходит при f_1 перед достижением порога заданного соответствующим параметром
- Деактивирование функции FA1 до FA3 происходит при f_2 за порогом соответствующего параметра

Величины f_1 i f_2 составляют:

- $f_1 : 1\% \text{ конечной частоты (PNU A004, A204)}$
- $f_2 : 2\% \text{ конечной частоты (PNU A004, A204)}$

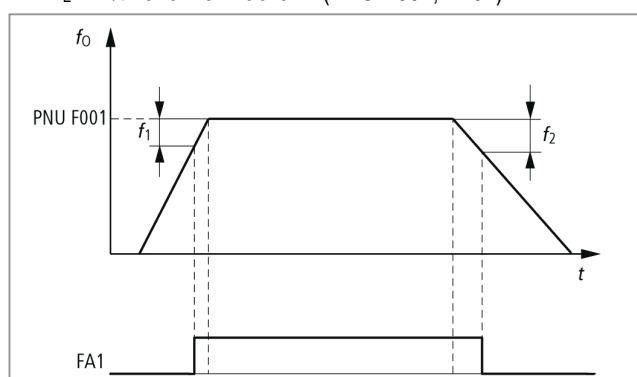


Рис. 89 Реакция на функцию FA1

- f_0 : Выходная частота преобразователя
 f_1 : 1 % конечной частоты (PNU A004, A204)
 f_2 : 2 % конечной частоты (PNU A004, A204)
 F001 : Величина заданной частоты

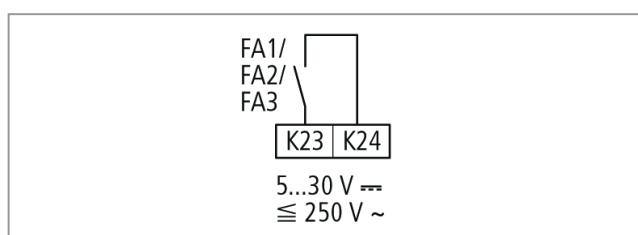


Рис. 90 Цифровой выход с функцией FA1/FA2/FA3

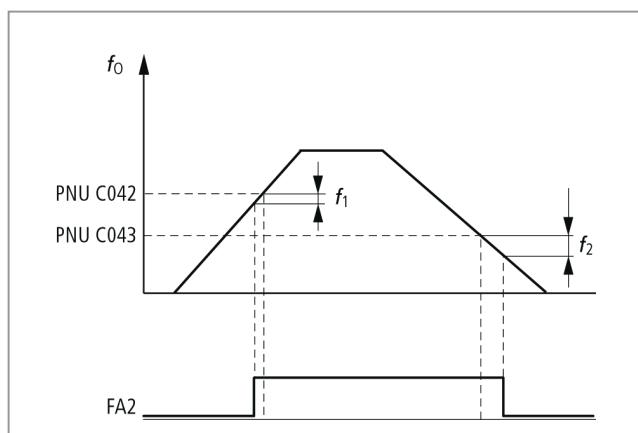


Рис. 91 Реакция на функцию FA2

- f_0 : Выходная частота преобразователя
 f_1 : 1 % конечной частоты (PNU A004, A204)
 f_2 : 2 % конечной частоты (PNU A004, A204)

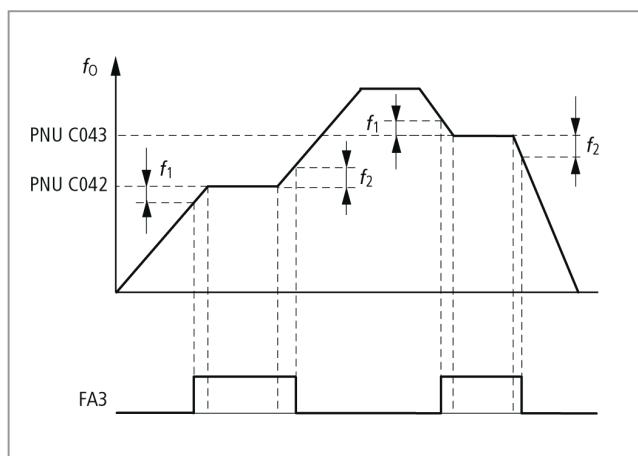


Рис. 92 Реакция на функцию FA3

- f_0 : Выходная частота преобразователя
 f_1 : 1 % конечной частоты (PNU A004, A204)
 f_2 : 2 % конечной частоты (PNU A004, A204)

- Если хотите сконфигурировать цифровой выход с функцией FA2, необходимо в PNU C042 ввести частоту при которой сигнал FA2 будет активирован в фазе разгона.
- В PNU C043 необходимо ввести частоту выше при которой сигнал FA2, в режиме торможения, еще активен, а ниже которой будет деактивирован.
- Для FA3 необходимо поступить также как и для FA2.
- Одному из цифровых входов K23-K24, K33-K34 необходимо присвоить функции FA1 до FA3 вводя одну из ниже представленных в PNU C021 или C022, или в C026 для выходного реле K11-K12:
 - FA1 : 01
 - FA2 : 02
 - FA3 : 06

По умолчанию, FA1 присвоен выходу K23-K24

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
C042	Пороговая частота для фазы разгона	Нет	Да	0 до 400 Гц	Функция FA2 или FA3 выхода (K11-K12, K23-K24, K33-K34) будет активирована, если выходная частота в режиме фазы разгона превысит величину в этом параметре	0.0
C043	Пороговая частота для фазы торможения				Функция FA2 или FA3 выхода (K11-K12, K23-K24, K33-K34) остается активной так долго пока текущая выходная частота в фазе торможения выше, чем величина в этом параметре	

5.6.4 Работа (RUN)

Функция RUN релейного выхода остается активной так долго, пока текущая выходная частота не равна 0 Гц, т.е. как долго работает двигатель влево или вправо. Функция RUN также активна в режиме торможения постоянным током.

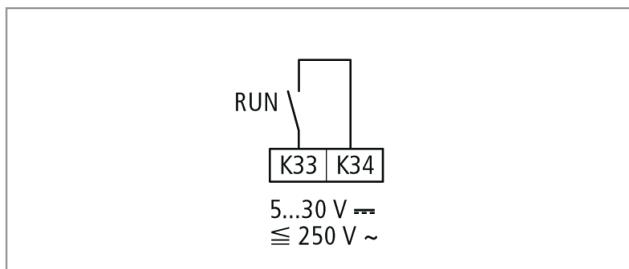


Рис. 93 Выход K33-K34 с функцией RUN

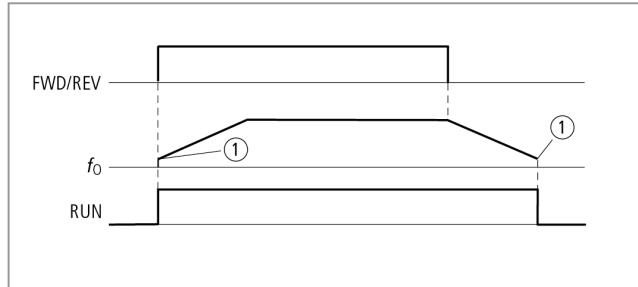


Рис. 94 Реакция на функцию RUN

f_o : выходная частота преобразователя
1 : повышение пусковой частоты (PNU b082)

- Если хотите прописать функцию RUN одному из выходов K23-K24, K33-K34 необходимо ввести величину 00 соответствующему параметру PNU (C021 либо C022) либо PNU C026 для выходного реле K11-K12.

По умолчанию функция RUN прописана выходу K33-K34.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
b082	Повышение пусковой частоты	Нет	Да	0.5 do 9.9 Гц	Повышение пусковой частоты приводит к пропорциональному уменьшению времени разгона и торможения. Если частота будет высокой, то может генерироваться авария E02. До величины повышения пусковой частоты двигатель пускается без временной рампы разгона.	0.5

5.6.5 Перегрузка (OL, OL2)

Функция OL приписанная цифровому выходу будет активирована, если запрограммированная величина тока будет превышена. Функция остается активной так долго пока ток двигателя будет выше чем заданный порог .

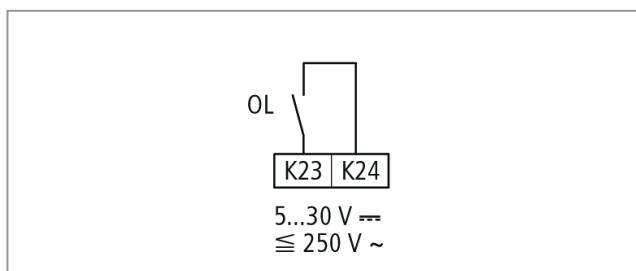


Рис. 95 Выход K23-K24 с функцией OL/OL2

- Если хотите присвоить одному из цифровых выходов функцию OL необходимо ввести величину тока в PNU C041, по превышению которого OL будет активирована.
- Затем необходимо присвоить функцию OL одному из выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 03 соответствующему параметру PNU (C021 либо C022) либо PNU C026 для выходного реле K11-K12.

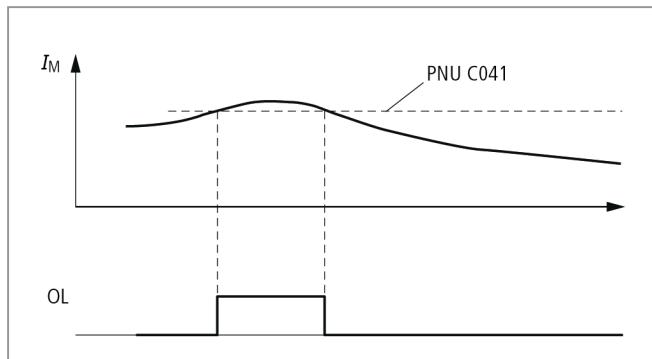


Рис. 96 Реакция на функцию OL

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
C040	Авария перегрузки	Нет	Да	00	Активно	01
C041	Порог аварии перегрузка			01	Активно только при постоянной скорости	
				0 do 2 × $I_e^{1)}$	Величина тока задана этим параметром и определяет когда сигнал перегрузки OL может быть активирован.	$I_e^{1)}$

¹⁾ Выходной номинальный ток преобразователя частоты

5.6.6 Контроль девиации ПИД регулятора (OD)

Функция OD приписанная цифровому выходу будет активирована, если определенная пользователем величина девиации регулятора ПИД будет превышена. Функция OD остается активной так долго пока разница между величиной задания и сигналом обратной связи или девиацией регулятора будет превышена.

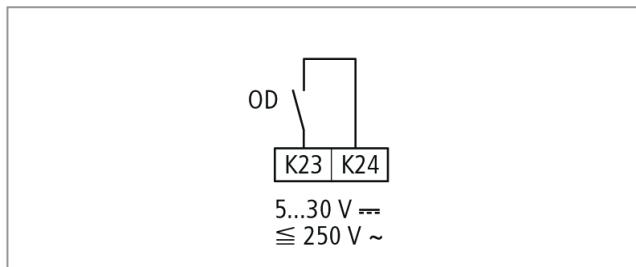


Рис. 97 Выход K23-K24 с функцией OD

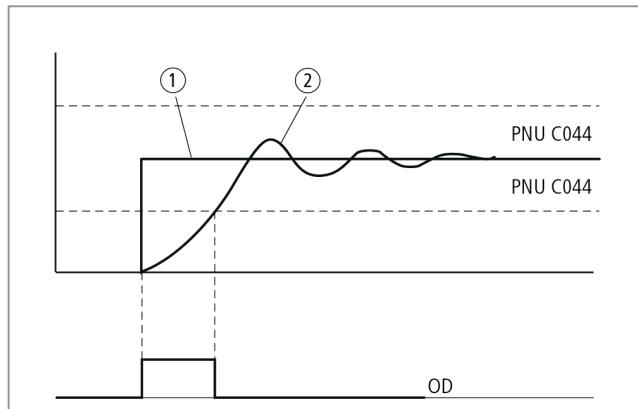


Рис. 98 Реакция на функцию OD

1 : Величина задания

2 : Сигнал обратной связи

- Если хотите присвоить функцию OD одному из программируемых цифровых выходов необходимо ввести в PNU C044 величину девиации, по превышению которой функция OD будет активирована.
- Затем необходимо присвоить функцию OD одному из выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 04 соответствующему параметру PNU (C021 либо C022) или в PNU C026 для выходного реле K11-K12

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
C044	Величина девиации регулирования ПИД, порог для функции OD	Нет	Да	0 do 100 %	Если разница между величиной задания и сигналом обратной связи регулятора превышает величину этого параметра (когда регулятор ПИД активен), то функция OD станет активной	3.0

5.6.7 Ошибка (AL)

Функция AL приписанная цифровому выходу будет активирована, если наступила авария.

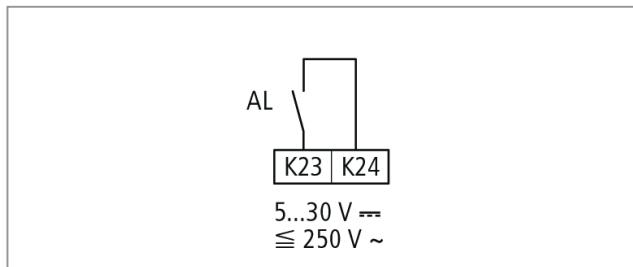


Рис. 99 Выход K23-K24 с функцией AL

- Если хотите присвоить функцию AL одному из выходов K23-K24, K33-K34 введите величину 05 соответствующему параметру PNU (C021, C022).

По умолчанию функция AL присвоена выходному реле K1 (клеммы K11, K12, K14).

После выключения напряжения питания преобразователя выход AL остается активным так долго, пока напряжение на шине постоянного тока не упадет ниже определенного уровня. Это время зависит, помимо других причин, зависит от нагрузки, подключенной к преобразователю.

Задержка от момента появления аварии до момента, когда выход с функцией AL примет определенное (в зависимости от PNU C031 до C035) логическое состояние составляет приблизительно 300 мс.

5.6.8 Низкое напряжение (UV)

Функция UV активируется, когда напряжение промежуточной цепи DC упадет ниже установленной величины. Процессор преобразователя контролирует напряжение цепи DC и с момента когда напряжение упадет ниже установленной величины выходное напряжение (подаваемое на двигатель) будет отключено для избежания повреждения преобразователя. Это имеет место тогда, когда преобразователь использует полную мощность цепи DC и напряжение цепи уменьшается, ток растет, что может привести к прерыванию питания двигателя в результате перегрузки или перегрузки по току.

- Установите функцию UV одному из программируемых выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 09 соответствующему параметру PNU C021, C022, и в PNU C026 для релейного выхода K11-K12.

5.6.9 Мгновенный останов (IP)

Функция IP активируется, когда пропадает напряжение питания или напряжение питания будет высоким. При использовании этой функции напряжение питания будет контролироваться, что позволяет производить быстрое отключение от сети.

Контроль напряжения питания не работает, если пропадает напряжение питания (L1, L2, L3), а электроника преобразователя запитана от внешнего источника питания через клеммы R0, T0.

- Установите функцию IP одному из программируемых выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 08 соответствующему параметру PNU C021, C022, и в PNU C026 для релейного выхода K11-K12.

5.6.11 Время пуска (RNT) и время подачи питания сети (ONT)

Преобразователь частоты DF6 считает время (работы) в режиме RUN (управляет двигателем) и время (питания) под напряжением (остается под напряжением сети U_{LN}). Функция RNT цифрового выхода становится активной, когда время работы в PNU b034 будет превышено. Функция ONT также использует параметр PNU b034. ONT будет активирован, если преобразователь DF6 подключен к напряжению питания U_{LN} дольше, чем время в параметре PNU b034. Пользователь может присвоить одному из цифровых выходов функцию RNT или ONT, но не может присвоить их одновременно (функцию RNT одному выходу, а ONT другому выходу).

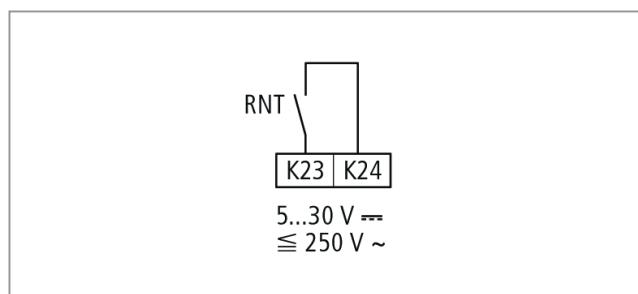


Рис. 100 Выход K23-K24 с функцией RNT

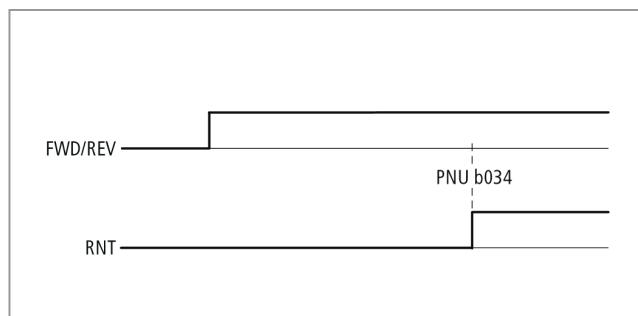


Рис. 101 Реакция на функцию RNT

- Установите функцию RNT одному из программируемых выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 11 соответствующему параметру PNU C021, C022, и в PNU C026 для релейного выхода K11-K12.

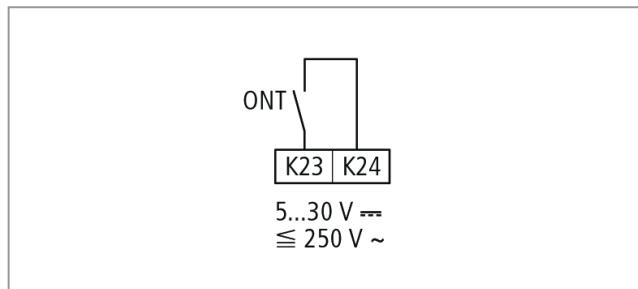


Рис. 102 Выход K23-K24 с функцией ONT

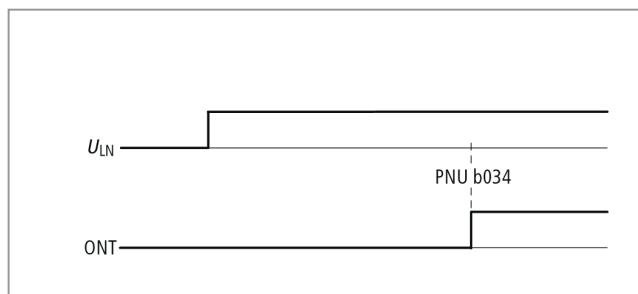


Рис. 103 Реакция на функцию ONT

U_{LN} : Питающее напряжение

- Установите функцию ONT одному из программируемых выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 12 соответствующему параметру PNU C021, C022, и в PNU C026 для релейного выхода K11-K12.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
b034	Время работы / Время питания	Нет	Да	0 до 65530 час	Если время определяемое этим параметром будет превышено, то функция RNT (истекло заданное время работы в режиме RUN) или функция ONT (истекло заданное время нахождения под напряжением) будет активно.	0

5.6.12 Термическая перегрузка двигателя (THM)

Преобразователь DF6 имеет электронную защиту двигателя, имитирующую работу биметаллического термового реле.

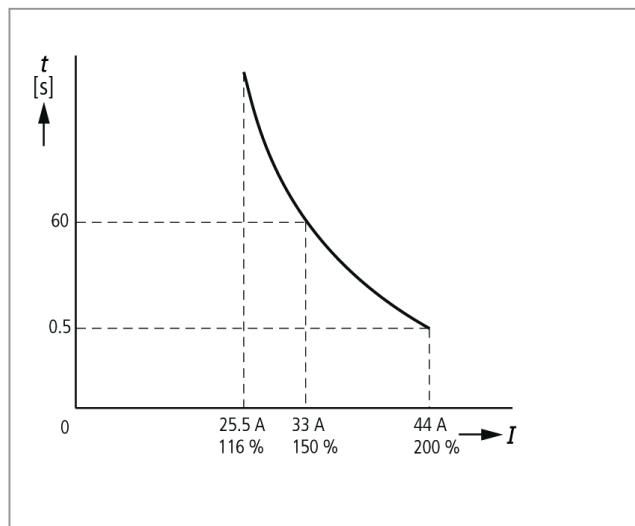


Рис. 104 Примерная ампер-секундная характеристика срабатывания (DF6-340-11K) с током срабатывания на 22 A

Если ток двигателя больше чем установленный ток срабатывания (зависит от модели преобразователя DF6), то преобразователь частоты DF6 выставляет сообщение об аварии E05 и отключает выходное напряжение U_2 . При использовании выходного реле с приписанной функцией THM, преобразователь может дать сигнал перед сообщением об аварии. Функция THM активируется когда ток двигателя превысит ток установленный в PNU C061 выражаемый в % от тока срабатывания. Ток срабатывания зависит от характеристики срабатывания, установленной в PNU b013.

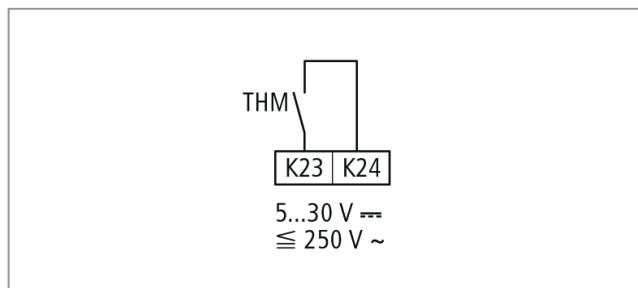


Рис. 105 K23-K24 с функцией THM

- В параметре PNU C061 введите процентную величину тока срабатывания при которым функция THM будет активирована.
- Установите функцию THM одному из программируемых выходов K23-K24, K33-K34 введя величину 13 соответствующему параметру PNU C021, C022, и в PNU C026 для релейного выхода K11-K12.

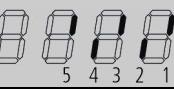
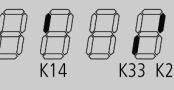
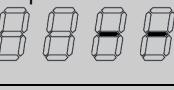
PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
C061	Величина порога тока THM (термическая перегрузка двигателя)	Нет	Да	0 do 100 %	Вводимая величина связана с характеристикой срабатывания, установленной в PNU b012 до b020. С момента превышения введенной величины функция THM цифрового выхода будет активирована.	80

6. Программирование параметров

В ниже представленном разделе приводятся параметры, которые могут быть изменены с помощью панели управления. Параметры сгруппированы по темам и их функциям.

Для случая второй группы параметров в колонке PNU таблицы параметров находится дополнительная величина. Параметр с первой группы обозначен цифрой „0” за буквой, например: F002. Параметр со второй группы имеет в обозначении цифру „2” за буквой, например: F202.

6.1 Программирование параметров дисплея

PNU	Обозначение	Функция
d001	Выходная частота в Гц	Показание выходной частоты преобразователя 0 до 400 Гц. Светодиод „Гц” на панели управления загорается во время показаний частоты.
d002	Выходной ток в А	Показание выходного тока 0.01 до 999.9 А (фильтрация показаний с постоянной времени 100 мс). Светодиод „А” загорается во время показаний тока.
d003	Направление оборотов	Показания дисплея: F направление оборотов вправо r направление оборотов влево O двигатель остановлен
d004	Величина обратной связи × коэффициент	Только при активном ПИД регуляторе. Коэффициент определен величиной в PNU A075 и может быть изменен в пределах 0.01 до 99.99. По умолчанию 1.0
d005	Состояние цифровых входов 1÷5	 Пример: Цифровые входы 1, 3, 5 активны. Входы 2, 4 неактивны.
d006	Состояние цифровых выходов 11÷15, K14	 Пример: выходы K23 и K14 активны, K33 неактивны.
d007	Масштаб выходной частоты	Показание результата перемножения текущей величины выходной частоты и коэффициента в параметре PNU b086. Результат может быть в пределах от 0.01 до 99990: Показание 11.11 соответствует 11.11 Показание 111.1 соответствует 111.1 Показание 1111. соответствует 1111. Показание 1111 соответствует 11110
d013	Выходное напряжение	0 до 600 В
d014	Входная электр. мощность	0.0 до 999.9 кВт
d016	Время работы с двигателем	0 до 999, в единицах 1000 часов
d017	Время работы под напряжением	0 до 999 час, 1 000 до 9999 час (100 до 999 кчас)
d080	Общее число аварий	
d081	Последнее сообщение об аварии	Показание кода последней аварии и (после нажатия кнопки PRG) выходной частоты, тока двигателя и напряжения промежуточной цепи в момент наступления аварии. Если сообщение аварии недоступно, то высвечивается: 
d082	Вторая авария	Показание кода второй аварии. Если сообщение кода аварии недоступно, то высвечивается: „ - - ” (см. рис. при d081)
d083	Третья авария	Показание кода третьей аварии. Если сообщение кода аварии недоступно, то высвечивается: „ - - ” (см. рис. при d081)
d084	Четвертая авария	Показание кода четвертой аварии. Если сообщение кода аварии недоступно, то высвечивается: „ - - ” (см. рис. при d081)
d085	Пятая авария	Показание кода пятой аварии. Если сообщение кода аварии недоступно, то высвечивается: „ - - ” (см. рис. при d081)
d086	Шестая авария (самая ранняя)	Показание кода шестой аварии. Если сообщение кода аварии недоступно, то высвечивается: „ - - ” (см. рис. при d081)
d090	Предупреждение	Код конфликта установок параметров

6.2 Базовые функции

6.2.1. Ввод/показание величины частоты

PNU F001 показывает текущую величину заданной частоты или текущую фиксированную частоту.

6.2.1.1 Ввод/показание величины заданной частоты

Если не была активирована фиксированная частота, PNU F001 показывает текущую величину заданной частоты.

Величина заданной частоты может быть введена пятью различными способами в зависимости от установки PNU A001:

- Потенциометром с панели управления, PNU A001 = 00;
- Аналоговым входом, PNU A001 = 01 (по умолчанию)
 - О (0 до 10 В);
 - 02 (-10 В до +10 В);
 - ОI (4 до 20 мА);
- PNU F001 или PNU A020, PNU A001 = 02;
- С порта RS485;
- Модуля расширения в гнезде 1;
- Модуля расширения в гнезде 2.

Если величина заданной частоты будет определяться параметром PNU A020, то новую величину задания частоты можно ввести в PNU F001. Тогда наступит автоматическая перезапись величин с PNU F001 в PNU A020.

- Измените величину заданной частоты с помощью курсоров;
- Запишите изменения нажатием кнопки ENTER.

Величина автоматически записывается в PNU A020.

6.2.1.2 Ввод/показание величины фиксированной частоты

Если фиксированные частоты будут активированы FF1 до FF4 бинарных входов, параметр PNU F001 указывает выбранную фиксированную скорость.

Больше информации о фиксированных частотах приведено в разделе 5.5.2 Выбор фиксированных частот

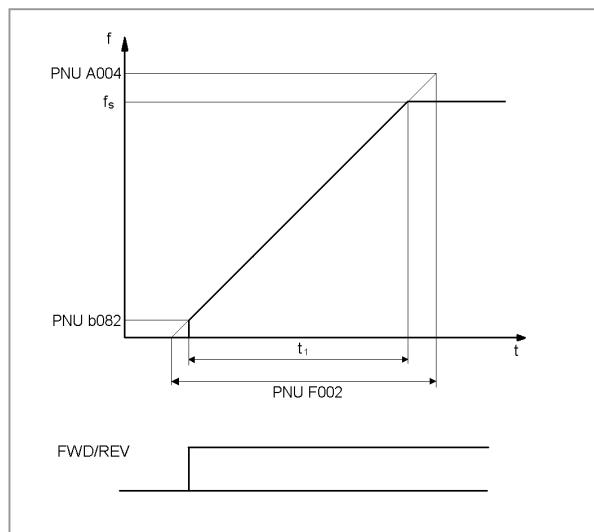
PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
F001	Показание/введение величины заданной частоты	Да	Да	0.0 до 400 Гц	<p>Точность ± 0.01 Гц Величина задания может быть реализована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PNU F001 или A020. Введите величину 02 в PNU A001 • Потенциометром с панели управления. Введите величину 00 в PNU A001 • Сигналом 0 до 10V или -10 до +10 В или 4 до 20 мА на клеммах О или ОI. Введите величину 01 в PNU A001. • Цифровыми входами FF1 до FF4. После выбора фиксированной частоты введите ее значение. <p>Показание величины задания не зависит от метода, как была использована до ее определения.</p>	0.0

→ Величина задания параметром PNU F001 не может быть меньше чем частота определенная в PNU b082.
 Если величина в PNU b082 превысит величину PNU F001, и если будет меньше от новой величины PNU b082, то автоматически повысится до величины PNU b082.

→ Если величина заданной частоты подается потенциометром с панели управления, то для углов оборотов меньших от (b82/A04) x 270° частота выходного напряжения будет 0 Гц.

6.2.2 Время разгона 1

Время разгона 1 определяет время, за которое двигатель достигнет конечной частоты после команды пуска.



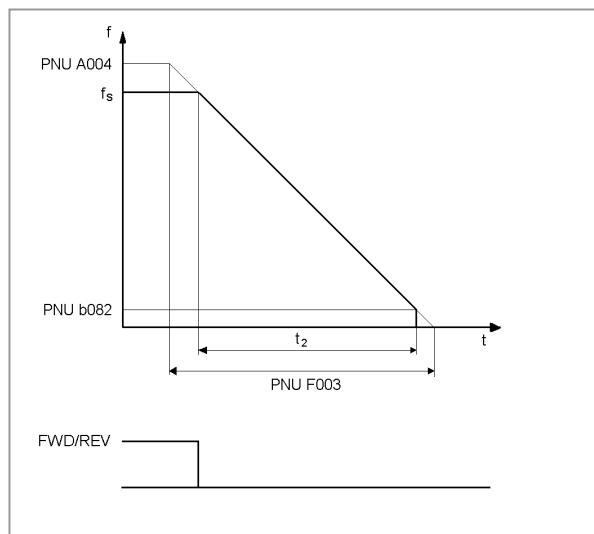
$$t_1 = \frac{f_s - PNU\ b082}{PNU\ A004} \times PNU\ F002$$

t_1 : реальное время разгона
 f_s : величина заданной частоты

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
F002	Время разгона 1	Да	Да	0.1 до 3600 с	Точность 0.01 с для области 0.01 до 99.99 с Точность 0.1 с для области 100.0 до 999.9 с Точность 1 с для области 1000 до 3600 с	30.0
F202						

6.2.3 Время торможения

Время торможения 1 определяет время, за которое двигатель уменьшит скорость до 0Гц после команды останова.



$$t_2 = \frac{f_s - PNU\ b082}{PNU\ A004} \times PNU\ F003$$

t_2 : реальное время торможения
 f_s : величина заданной частоты

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
F003	Время торможения 1	Да	Да	0.1 до 3600 с	Точность 0.01 с для области 0.01 до 99.99 с Точность 0.1 с для области 100.0 до 999.9 с Точность 1 с для области 1000 до 3600 с	30.0
F203						

6.2.4 Направление вращения

Направление вращения определяет направление, в котором будет вращаться двигатель после команды пуска.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
F004	Направление вращения	Нет	Нет	00	Двигатель вращается вправо (по движению часовой стрелки)	30.0
				01	Двигатель вращается влево (против движения часовой стрелки)	

Направление вращения двигателя по верхней таблице можно достичь при подключении клемм двигателя к выходам преобразователя согласно таблицы

6.3 Установка параметров сигналов частоты и пуска

В этом разделе приводится способ, при котором можно установить команду пуска и основные параметры связанные с частотой.

6.3.1 Величина задания частоты

Параметром PNU A001 можно определить способ подачи величины заданной частоты :

- Потенциометром с панели управления;
- Аналоговые входы O (0 до 10В), O2 (10 до +10 В) или OI (4 до 20 mA);
- PNU F001 или/и PNU A020;
- порт RS 485;
- Модули расширения в гнездах 1 или 2.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет	Нет	00	Через потенциометр на панели управления	01
				01	Через аналоговые входы O, O2 или OI	
				02	Через PNU F001 или A020	
				03	Черезпорт RS 485	
				04	Через модуль расширения в гнезде 1	
				05	Через модуль расширения в гнезде 2	
A020	Величина заданной частоты	Да	Да	0.01 до 400 Гц	В этом параметре можно определить величину заданной частоты. Для этой цели необходимо ввести 02 вPNU A001	0.0
F001	Показание/введение величины заданной частоты	Да	Да		Показание текущей величины заданной частоты или текущей фиксированной частоты. Изменение величин записывается кнопкой ENTER согласно выбранных входов FF1 до FF4. Точность ±0.01 Гц	

6.3.2 Пуск

Параметром PNU A002, определяется способ подачи команды пуска.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
A002	Команда пуска	Нет	Нет	01	Команда пуска с цифровых входов с функциями FW и REV.	01
				02	Команда пуска кнопкой START на панели управления.	
				03	Команда пуска с порта RS 485.	
				04	Команда пуска с модуля расширения в гнезде 1.	
				05	Команда пуска с модуля расширения в гнезде 2.	

6.3.3 Базовая частота

Базовая частота есть частота, при которой выходное напряжение преобразователя достигает максимальной величины.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	WE
		Нормально	Расшириено		
A003	Базовая частота	Нет	Нет	30 до 400 Гц	50
A203					

6.3.4 Конечная частота

Если необходимо установить частоту превышающую базовую в PNU A003, то это можно сделать с помощью PNU A004. Конечная частота не может быть ниже базовой частоты.

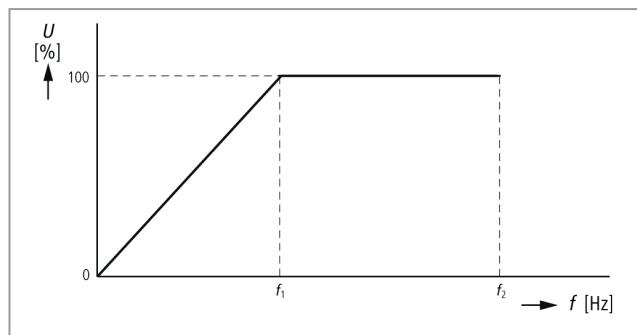


Рис. 106 Конечная частота

f_1 : базовая частота

f_2 : конечная частота

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	WE
		Нормально	Расшириено		
A004	Конечная частота	Нет	Нет	30 до 400 Гц	50
A204					

6.4 Вольтчастотная характеристика и вольтодобавка

6.4.1 Вольтодобавка

Вольтодобавка (boost) характеристики U/f увеличивает величину выходного напряжения преобразователя (и соответственно момента) в области низких частот. Вольтодобавка постоянно увеличивает напряжение от пусковой частоты (0,5 Гц по умолчанию) до половины базовой частоты (25 Гц при заводской установке PNU A003 на 50 Гц) в процессе каждого режима работы (разгон, установившийся режим, торможение) независимо от нагрузки двигателя. С автоматической вольтодобавкой выходное напряжение увеличивается в зависимости от нагрузки двигателя.

Вольтодобавка может генерировать сообщение об аварии, если из-за вольтодобавки ток двигателя будет высоким.

Вольтодобавка эффективна, если PNU A044 имеет величину 00 (заводская установка, линейная характеристика U/f) или 01 (характеристика квадратичная U/f).

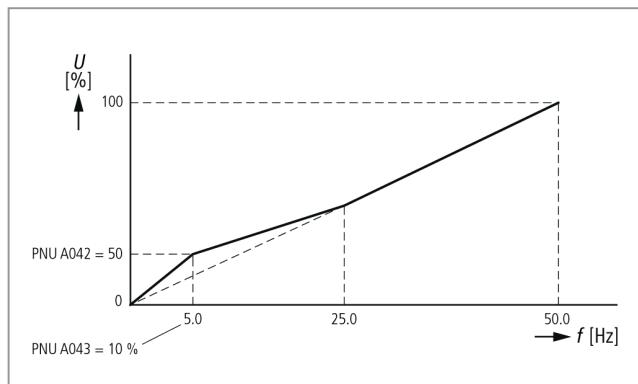


Рис. 107 Характеристика вольтодобавки

Установки параметров :

$A041 = 00$

$A042 = 50$

$A043 = 10.0$

$A044 = 00$

$A045 = 100$

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширенно	Величина	Функция	WE
A041	Характеристика вольтодобавки	Нет	Нет	00	Постоянная вольтодобавка	00
A241				01	Автоматическая вольтодобавка	
A042	Процентное увеличение напряжения при постоянной вольтодобавке	Да	Да	0.0 do 20 %	Уровень вольтодобавки в установившемся режиме	1.0
A242						
A043	Частота максимальной вольтодобавки	Да	Да	0.0 do 50 %	Частота, при которой вольтодобавка максимальна в процентах от базовой частоты (PNU A003)	5.0
A243						

6.4.2 Вольтчастотная характеристика U/f

Параметрами PNU A044 и A045, используемыми для нагрузочной способности двигателя, можно определить способ подачи напряжения на двигатель.

Параметр A044 определяет вольтчастотную характеристику преобразователя частоты DF6 . В PNU A045 можно задать усиление выходного напряжения преобразователя DF6. Параметр PNU A045 связан с напряжением установленным в PNU A082.

6.4.2.1 Линейная характеристика U/f

Для постоянного момента нагрузки необходимо ввести величину 00 в параметре PNU A044 (заводская установка). Преобразователь DF6 будет увеличивать выходное напряжение U_2 в линейной зависимости до базовой частоты в PNU A003.

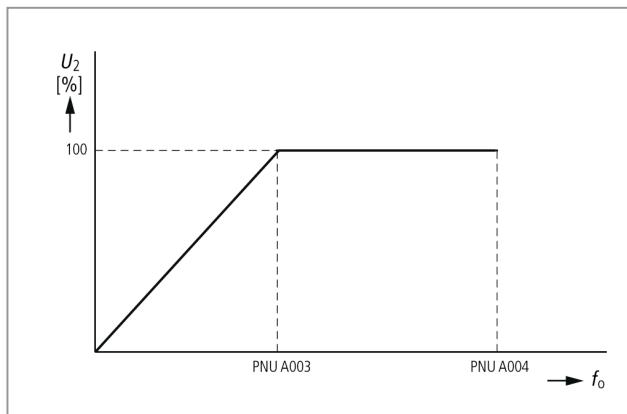


Рис. 108 Линейная характеристика U/f

U_2 : Выходное напряжение
 f_0 : Выходная частота

6.4.2.2 Квадратичная характеристика U/f

Для уменьшения момента нагрузки необходимо ввести величину 01 в PNU A044. Преобразователь DF6 будет увеличивать выходное напряжение U_2 в линейной зависимости до 10 % величины базовой частоты в PNU A003. Затем выходное напряжение U_2 будет увеличиваться по квадратичной кривой (уменьшенной) до частоты в PNU A003.

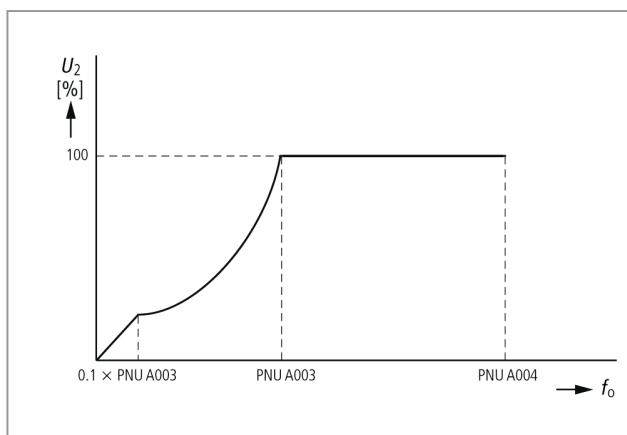


Рис. 109 Квадратичная характеристика U/f

U_2 : Выходное напряжение
 f_0 : Выходная частота

6.4.2.3 Программируемая характеристика U/f

Для программируемого изменения момента необходимо ввести величину 02 в PNU A044. С помощью параметров от b100 до b113 можно установить семь пар величин частота-напряжение. Необходимо помнить, что частота должна иметь растущие величины $f_1 \leq f_2 \leq \dots \leq f_7$. Величины напряжений U_{10} до U_{70} могут быть разными.

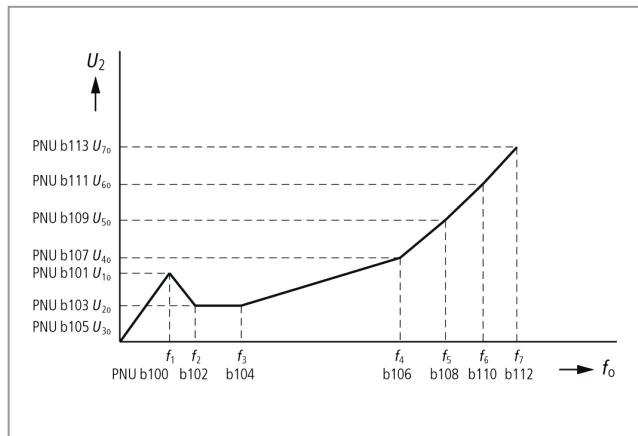


Рис. 110 Запрограммированной характеристики U/f

U_2 : Выходное напряжение
 f_0 : Выходная частота

f_7 может иметь величину максимальной частоты выходного напряжения DF6. U_{70} может иметь до входного напряжения U_1 или напряжения установленного в PNU A082.

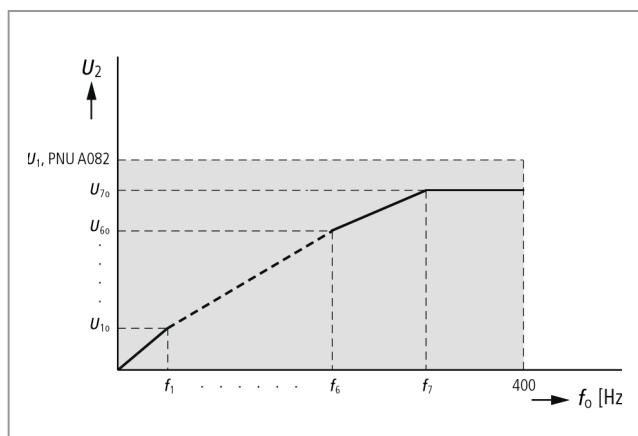


Рис. 111 Ограничения запрограммированной характеристики U/f

U_2 : Выходное напряжение
 f_0 : Выходная частота

Если используется запрограммированная характеристика U/f ниже перечисленные параметры не будут доступны:

- PNU A003: Базовая частота;
- PNU A004: Конечная частота;
- PNU A041: Характеристика вольтодобавки.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
A044	Тип характеристики U/f	Нет	Нет	00	Линейная характеристика U/f (постоянный момент)	00
A244				01	Квадратичная характеристика U/f	
				02	Программируемая характеристика U/f	
A045	Выходное напряжение (как процент входного напряжения)	Да	Да	20 до 100 %	Выходное напряжение может быть установлено в пределах от 20 до 100 % входного напряжения.	100
b100	Координата частоты f_1	Нет	Нет	0 до 400 Гц	Первая координата частоты программируемой характеристики U/f ²⁾	0
b101	Координата напряжения U_{10}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Первая координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.0
b102	Координата частоты f_2			0 до 400 Гц	Вторая координата частоты программируемой характеристики U/f ²⁾	0
b103	Координата напряжения U_{20}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Вторая координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.0
b104	Координата частоты f_3			0 до 400 Гц	Третья координата частоты программируемой характеристики U/f ²⁾	0
b105	Координата напряжения U_{30}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Третья координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.0
b106	Координата частоты f_4			0 до 400 Гц	Четвертая координата частоты программируемой характеристики $K_i U/f$ ²⁾	0
b107	Координата напряжения U_{40}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Четвертая координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.0
b108	Координата частоты f_5			0 до 400 Гц	Пятая координата частоты программируемой характеристики U/f ²⁾	0
b109	Координата напряжения U_{50}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Пятая координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.0
b110	Координата частоты f_6			0 до 400 Гц	Шестая координата частоты программируемой характеристики $i U/f$ ²⁾	0
b111	Координата напряжения U_{60}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Шестая координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.0
b112	Координата частоты f_7			0 до 400 Гц	Седьмая координата частоты программируемой характеристики U/f ²⁾	0
b113	Координата напряжения U_{70}			0 до U_1 ¹⁾ или A082	Седьмая координата напряжения программируемой характеристики U/f ²⁾	0.5

¹⁾ U_1 = напряжение питания DF6

²⁾ Нет необходимости устанавливать все координаты напряжения и частоты. Преобразователь DF6 автоматически определяет ход характеристики.

6.5 Торможение постоянным током

Чтобы активировать торможение постоянным током необходимо :

- Отблокировать функцию торможение постоянным током (PNU A051 = 01);
- Активировать функцию DB цифрового входа.

Торможение постоянным током реализуется импульсами постоянного напряжения на статор, что создает тормозной момент вращающемуся двигателю. При торможении постоянным током можно добиться высокой точности и скорости торможения двигателя.

В PNU A051 необходимо определить, что торможение постоянным током автоматически активируется с момента достижения выходного напряжения частоты в PNU A052 и что активирована функция DB одного из цифровых входов.

В PNU A052 вводится частота, при которой должно активироваться торможение постоянным током когда PNU A051 = 00.

В PNU A053 вводится время задержки, после которой должно начаться торможение постоянным током и активированием функции или по достижению выходного напряжения определенной частоты (заданной в PNU A052).

В PNU A054 вводится момент торможения от 0 до 100%.

6.5.1 Ограничение момента торможения

Преобразователь частоты DF6 использует частоту коммутации f_B для торможения, величина которой может регулироваться при помощи параметра PNU A059, чтобы создать соответствующее напряжение торможения постоянным током . Эта частота не идентична частоте коммутации (PNU b083) в процессе управления двигателем в других режимах. Чем выше частота коммутации f_B для торможения тем меньше будет момент торможения M_B .

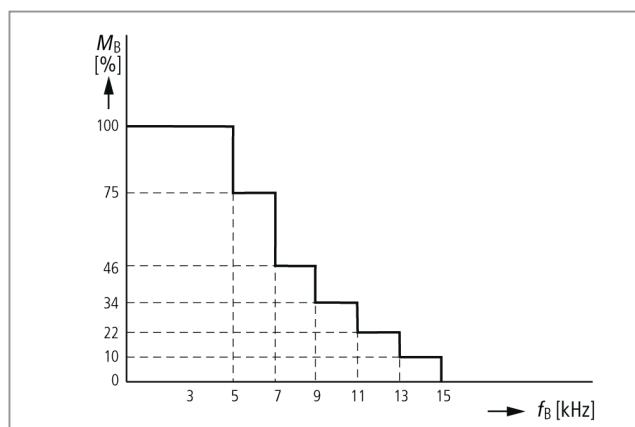


Рис. 112 Ограничение момента для торможения DC
DF6-340-11K до DV6-340-55K

В PNU A055 введите время торможения постоянным током . В PNU A056 определите метод работы функции DB с момента ее активирования.

Параметры PNU A057 и A058 связаны с торможением постоянным током перед началом работы двигателя . Это часто используется в вентиляторных установках. Здесь неуправляемый преобразователем двигатель может вращаться от силы ветра. Если в этой ситуации преобразователь начнет управление двигателем вращающимся в обратном направлении, может появится сообщение об аварии по токовой перегрузке.

В PNU A057 вводится момент торможения перед пуском двигателя.

В PNU A058 определите время торможения перед пуском двигателя.

Введение ненулевых величин в PNU A057 и A058 приведет к использованию функции торможения постоянным током перед пуском двигателя.

В PNU A059 введите частоту коммутации для торможения постоянным током. При величинах выше 5кГц обратить внимание на ограничение момента торможения.

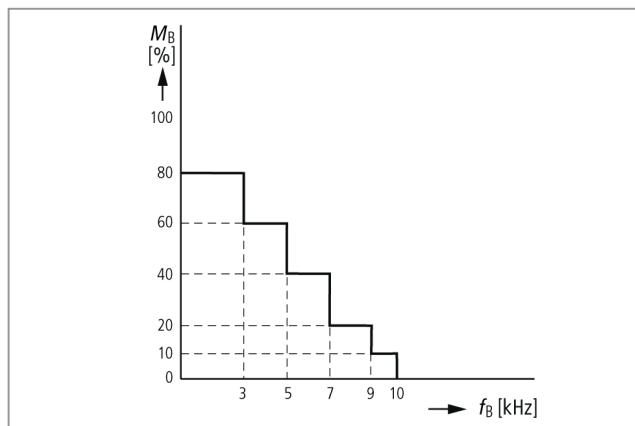


Рис. 113 Ограничение момента для торможения DC
DF6-340-75K до DF6-340-132K

M_B : Момент торможения

f_B : Частота коммутации для торможения DC

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
A051	Торможение постоянным током	Нет	Да	00	Автоматическое торможения пост.током неактивно	00
				01	Автомат.торможение пост.током активно	
A052	Нач.частота торможения пост.током			0 до 60 Гц	Если PNU A051 = 01 торможение пост.током активно, и если выходная частота ниже, чем приведенная величина этого параметра.	0.50
A053	Время задержки торможения пост.током			0 до 5 с	Если частота параметра PNU A052 будет достигнута и функция DB входа активирована, то двигатель работает выбегом с задержкой времени указанного в этом параметре, затем активируется (начнет) торможение пост.током.	0.0
A054	Момент торможения пост.током			0 до 100 %	Уровень момента торможения.	0
A055	Время торможения пост.током			0 до 60 с	Время активации торможения пост.током. Отсчет времени начинается по окончании времени в PNU A053.	0.0
A056	Метод функционирования DB			00	Торможение постоянным током начинается с момента активации DB и заканчивается временем в PNU A055.	01
				01	Торможение постоянным током начинается с момента активации DB и заканчивается моментом ее деактивации.	
A057	Момент торможения пост.током перед пуском двигателя			0 до 100 %	Момент торможения пост.током перед пуском двигателя	0
A058	Время торможения пост.током перед пуском двигателя			0 до 60 с	Время торможения пост.током перед пуском двигателя	0.0
A059	Частота коммутации в режиме торможения пост.током	Нет	Нет	0.5 до 12 кГц	Частота коммутации в режиме торможения пост.током для DF6-340-11K до DF6-340-55K. Обратить внимание на ограничение момента торможения при росте частоты коммутации при торможении постоянным током	3.0
				0.5 до 10 кГц	Частота коммутации в режиме торможения пост.током для DF6-340-75K до DF6-340-132K. Обратить внимание на ограничение момента торможения при росте частоты коммутации при торможении постоянным током	



Предупреждение !

Торможение постоянным током является источником дополнительных потерь в двигателе.
Поэтому момент (PNU A054 и A057) и время (PNU A055 и A058) торможения постоянным током должно быть как можно короче.

6.6 Рабочие области частот

Области частот установленные в PNU b082 (повышение пусковой частоты) и PNU A004 (конечная частота) могут быть ограничены с помощью PNU A061 и A062. С момента подачи команды пуска величина выходной частоты преобразователя принимает величину установленную в PNU A062.

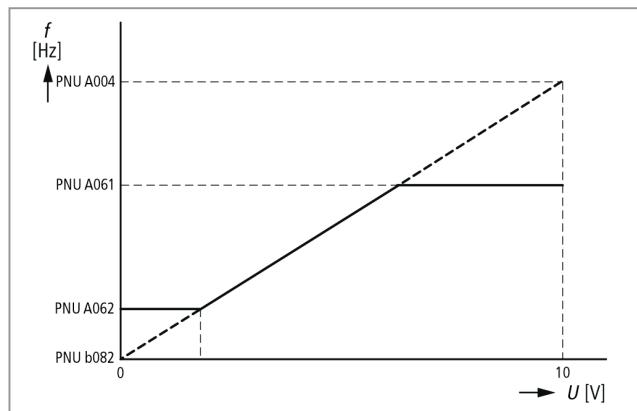


Рис. 114 Максимальная (PNU A061) и минимальная (PNU A062) рабочая частота

Чтобы избежать механических резонансов в управляемой системе можно запрограммировать (в параметрах A063 до A068) не более трех переходов частот с регулируемой полосой частот.

В примере первая частота перехода (PNU A063) составляет 15 Гц, вторая (PNU A065) 25 Гц, а третья (PNU A067) 35 Гц. В примере полоса частот перехода (определенена в PNU A064, A066 и A068) установлена на 1 Гц. Чтобы получить полосу частот перехода, например, 1 Гц, то в (PNU A064, A066 и A068) необходимо вписать половину, т.е. 0.5 Гц.

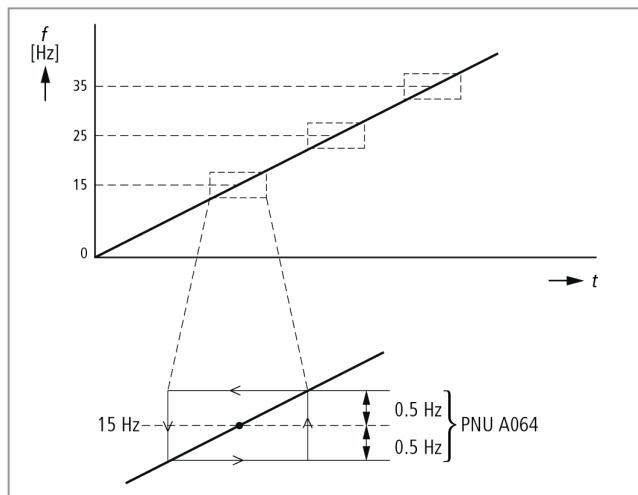


Рис. 115 Переходы частот

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A061	Максимальная рабочая частота	Нет	Да	0 до 400 Гц	Функция может быть деактивирована введением величины 0.0	0.0
A261				0 до 400 Гц		0.0
A062	Минимальная рабочая частота			0 до 400 Гц		0.0
A262				0 до 400 Гц		0.0
A063	Первая частота перехода			0 до 400 Гц		0.0
A064	Половина длины первого перехода			0 до 400 Гц		0.5
A065	Вторая частота перехода			0 до 400 Гц		0.0
A066	Половина длины второго перехода			0 до 400 Гц		0.5
A067	Третья частота перехода			0 до 400 Гц		0.0
A068	Половина длины третьего перехода			0 до 400 Гц		0.5

6.7 Задержка пуска

При использовании этой функции можно установить задержку в рампе разгона при которой выходное напряжение остается постоянным. Когда преобразователь частоты перегружен при разгоне с большой нагрузкой или реверсе, то необходимо установить задержку в режиме разгона с использованием этой функции. Она предотвращает перегрузку преобразователя частоты. В PNU A069 необходимо установить частоту с которой начинается задержка. PNU A070 определяет время этой задержки.

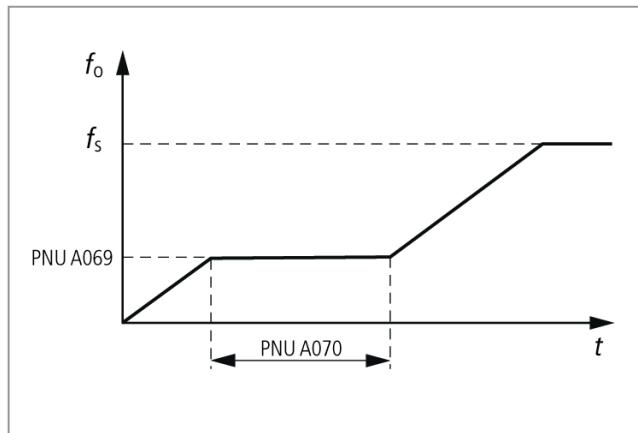


Рис. 116 Задержка в режиме разгона

f_o : выходная частота
 f_s : величина заданной частоты

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
A069	Частота начала задержки при разгоне	Нет	Да	0 до 400 Гц	С момента достижения частоты установленной в этом параметре начнется задержка в режиме разгона	0.00
A070	Время задержки при разгоне			0 до 60 с	Время задержки при разгоне	0.0

6.8 ПИД контроллер

Преобразователь частоты DF6 имеет встроенный ПИД регулятор. Он может быть использован в установках, например, с регулированием расхода или в системах с вентиляторами и насосами. ПИД регулятор имеет следующие свойства:

- Величина задания может быть установлена с панели управления или цифровых входов (фиксированные частоты!). Возможна установка до шестнадцати разных величин задания. Дополнительно величины задания могут быть поданы на аналоговые токовые входы (4 до 20 mA) или напряжения (0 до 10 V).
- Сигнал обратной связи может быть подан на аналоговые входы напряжения (0 до 10 V) или аналоговые токовые входы (4 до 20 mA).

6.8.1 ПИД закон управления

Комбинация трех членов : пропорционального „P” , интегрального „I” и дифференциального „D” составляют ПИД регулятор. Регулятор с обратной связью используется в различных установках: регулирования потока воздуха или жидкости, при регулировании давления или температуры. Выходная частота преобразователя регулируется алгоритмом управления ПИД так, чтобы разница между величиной задания и сигналом обратной связи была как можно меньше. Нижний рисунок представляет блок-схему регулятора ПИД с обратной связью :

- Допустимый уровень сигнала обратной связи может регулироваться в зависимости от необходимости (например, 0 до 5V или в другом диапазоне) в области ограничений физических параметров входа.
- Благодаря функции регулирования масштаба можно согласовать сигнал величины задания или/и обратной связи до уровня соответствующих физических величин (например, расхода, температуры и т.д.) и затем показать ее на дисплее.

→ Работа регулятора ПИД с обратной связью возможна только тогда, когда установлен способ подачи сигнала величины задания и сигнала обратной связи.

→ Ошибка регулирования присуща большинству процессов регулирования. Это означает, что если есть ошибка регулирования, то настоящая величина процесса (например, расход) отличается от заданного. В дальнейшем, если будем говорить о ошибке регулирования, то необходимо его связывать с ошибкой в управляемом процессе.

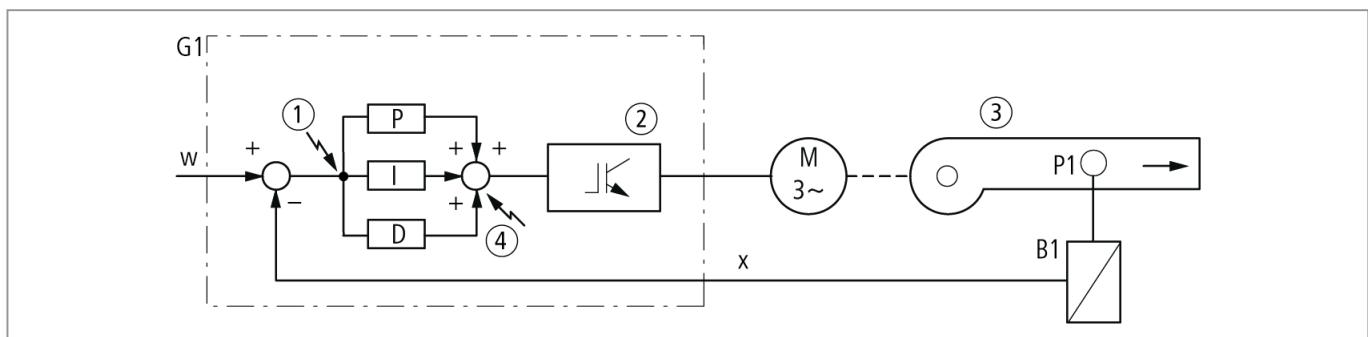


Рис. 117 Схема регулятора ПИД

G1: Преобразователь частоты DF6

w : Величина задания

x : Сигнал обратной связи

P1 : Датчик величины регулирования

B1 : Преобразователь величины регулирования

1 : Разница регулирования

2 : Инвертор

3 : Вентилятор, насос или другое устройство

4 : Величина заданной частоты

6.8.1.1 Пропорциональная часть

Пропорциональная часть устанавливает пропорциональность между выходной частотой преобразователя и ошибкой регулирования. Величиной, характеризующей пропорциональную часть, является коэффициент усиления K_p в параметре PNU A072 в %.

Нижний рисунок представляет зависимость между ошибкой регулирования и выходной частотой. Большая величина K_p приводит к быстрой реакции на изменение ошибки регулирования, но слишком большая величина K_p приведет к нестабильной работе для этого же процесса управления.

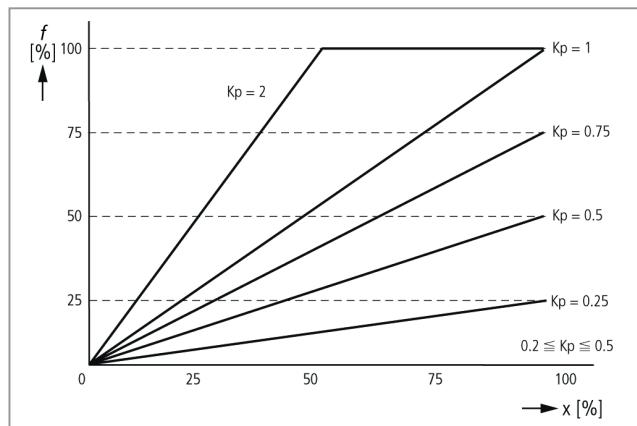


Рис. 118 Коэффициент усиления K_p регулятора

В этом примере максимальная выходная частота принята за 100%. Коэффициент усиления K_p может быть установлен в области 0,2 до 5,0 в PNU A072.

6.8.1.2 Интегральная часть

Интегральная часть воздействует на изменение выходной частоты преобразователя через суммирование ошибки регулирования. В случае использования только пропорциональной части большая ошибка регулирования будет приводить к большим изменениям выходной частоты. И наоборот, малая ошибка приводит к малым изменениям скорости. Недостатком такого способа регулирования (только с пропорциональной частью) является то, что ошибка регулирования не может быть устранена. Для этого используется интегральная часть регулятора.

Интегральная часть постоянно увеличивает (или уменьшает) выходную частоту, сводя ошибку регулирования к нулю. Обратной величиной усиления интегральной части является постоянная времени $T_i = 1/K_i$.

В преобразователях DV6 постоянная времени интегральной части может быть установлена в области 0,5 с до 3600 с в PNU A073. Чтобы заблокировать (отключить) интегральная часть необходимо ввести 0.0 в PNU A073.

6.8.1.3 Дифференциальная часть

Эта часть действует на разнице ошибки регулирования. Использование дифференциальной части ускоряет процесс регулирования и уменьшает время реакции системы управления (преобразователя) на изменение регулируемых физических величин.

Дифференциальная часть корректирует выходную частоту преобразователя от изменений ошибки регулирования. Это позволяет быстро стабилизировать выходную частоту.

Коэффициент T_d дифференциальной части может быть установлен в области от 0 до 100 с в PNU A074. Для отключения дифференциальной части необходимо ввести 0.0 в PNU A074.

6.8.1.4 ПИД регулирование

ПИД регулятор включает Р, I и D части, описанные выше. Чтобы добиться оптимального регулирования, каждая часть ПИД регулятора должна быть правильно настроена. Пропорциональная часть избавляет от управление от больших скачков в выходной частоте. Интегральная часть уменьшает ошибку регулирования в установленном режиме, а использование дифференциальной части ускоряет реакцию на быстрые изменения величин сигналов обратной связи.

Кроме работы дифференциальной части на ошибку регулирования, она также чувствительна к сигналам помех. Это может быть источником нестабильности системы. Дифференциальная часть обычно не используется при регулировании расхода, давления и температуры.

6.8.2 Установка параметров ПИД контроллера

Величины параметров ПИД должны быть выбраны согласно конкретного приложения и характеристики управления системы. Чтобы обеспечить правильную работу регулятора ПИД с обратной связью необходимо соблюдать :

- Стабильная работа в установившемся режиме
- Быстрая реакция
- Малая ошибка регулирования в установившемся режиме

Величины параметров K_p , T_i і T_d должны обеспечивать стабильную работу. Общее правило таково, что увеличение одного из параметров K_p , K_i (равнозначно с уменьшением T_i) и K_d приводит к быстрой реакции системы. При очень большом их увеличении может привести к нестабильной работе. В наихудшем случае будет разнос (см. рис. 136)

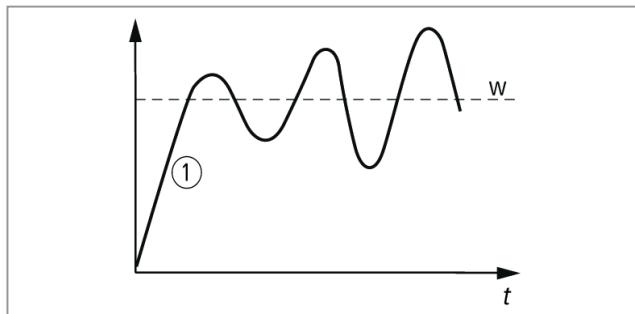


Рис. 119 Колебания увеличиваются, сигнал в разносе

w : заданная величина
1 : выходной сигнал

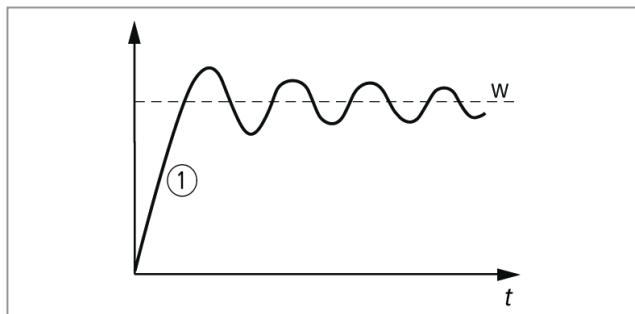


Рис. 120 Колебания сигнала уменьшаются

w : заданная величина
1 : выходной сигнал

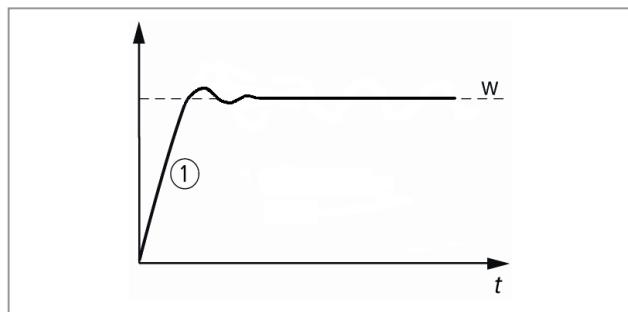


Рис. 121 Нормальное регулирование, быстрая стабилизация на установленном уровне

w : заданная величина
1 : выходной сигнал

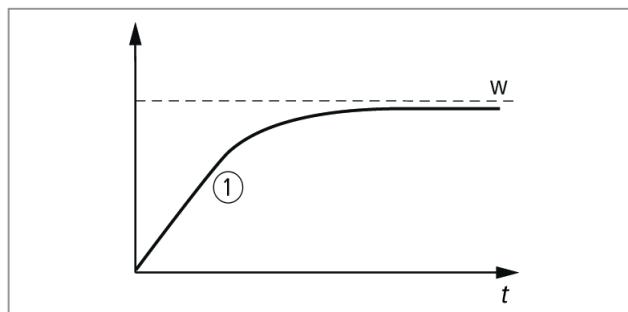


Рис. 122 Замедленное регулирование, большая ошибка в установленившемся режиме

w : заданная величина
1 : выходной сигнал

Нижняя таблица помогает установить параметры отдельных частей регулятора.

Табл.19: Установка времени регулирования регулятора ПИД

Изменение заданной величины	Медленная реакция	Увеличить пропорциональную часть (K_p)
	Быстрая нестабильная реакция	Установить меньшую величину P (K_p)
Величина задана и сигнал обр. связи	Значительно растет	Уменьшить интегр. часть (T_i)
После увеличения K_p	Колебания устанавливаются	Увеличить интегр. часть (T_i)
	Реакция замедленная	Уменьшить дифф. часть D (T_d)
	Реакция нестабильна	Увеличить дифф. часть D (T_d)

6.8.3 Структура и параметры ПИД контроллера

6.8.3.1 Активация/деактивация ПИД контроллера

Преобразователи частоты DF6 могут работать в одном из двух режимов управления:

- Без ПИД регулятора (ПИД регулятор неактивен).
- С ПИД регулятором и обратной связью.

Выбор одного из режимов работы возможен с помощью параметра PNU A071.

Дополнительно можно выключить ПИД регулятор с помощью цифрового входа с функцией PID (см. 5.5.22 Активация ПИД регулятора, стр. 101)

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A071	Активация / деактивация ПИД	Нет	Да	00	ПИД регулятор не используется (неактивен)	00
				01	ПИД регулятор используется (активен)	

Управление без ПИД регулятора является основным управлением, используемым у большинства преобразователей частоты. Величина заданной частоты определяется: с панели управления, аналоговым сигналом напряжения или тока или 4-битовой командой (фиксированные частоты), поданной на клеммы управления.

С активированным ПИД регулятором выходная частота управляется по внутреннему алгоритму так, чтобы ошибка регулирования между величинами задания и обратной связи была близкой нулю

6.8.3.2 Параметры

Нижний рисунок показывает, какие параметры связаны с работой ПИД регулятора.

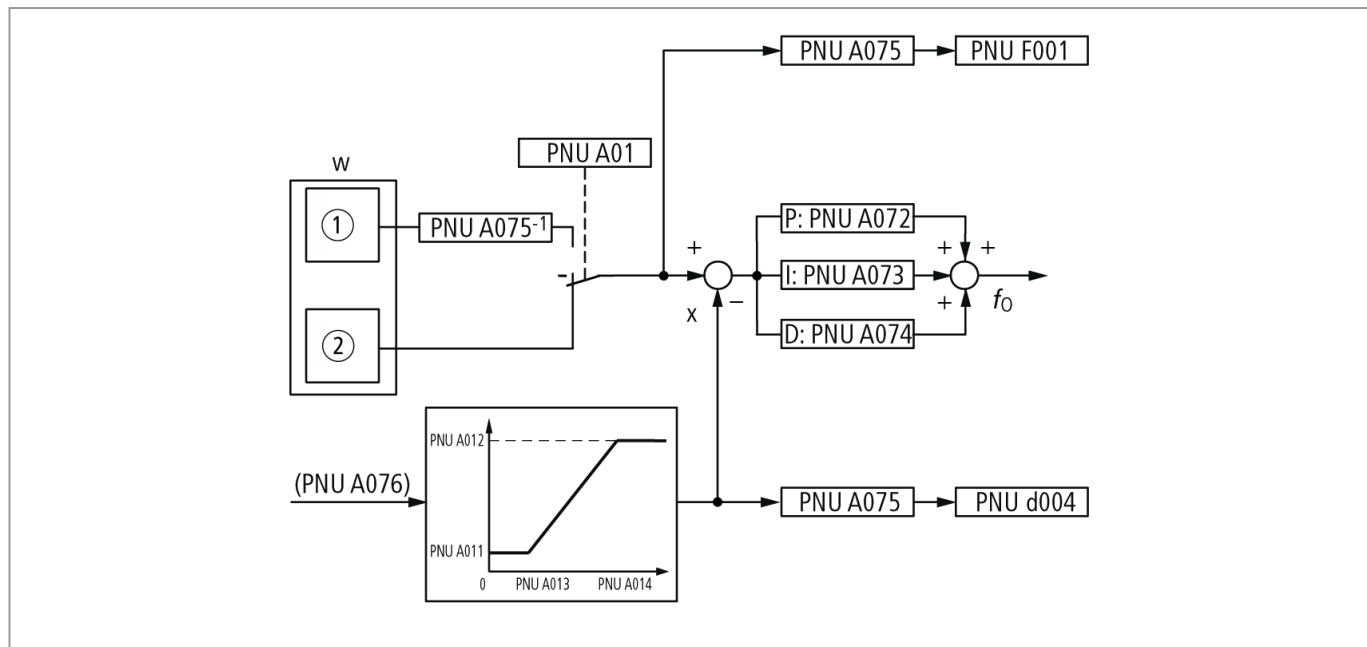


Рис. 123 Параметры, связанные с работой ПИД регулятора

w : Величина задания

x : Сигнал обратной связи

f_o : Выходная частота

1: Установка частоты с панели управления

2: Установка аналоговым сигналом с потенциометра, аналоговым входом: тока или напряжения

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A001	Способ подачи величины заданной частоты	Нет	Нет	00 01 02	Потенциометром панели управления. Аналоговым входом О (0 до 10 В) или ОI (4 до 20 мА). Через параметр PNU F001 или/и A020.	01
A011	Частота(стартовая) при минимальной величине задания	Нет	Да	0.00 до 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A013, минимальной величине задания.	0.0
A012	Частота(конечная) при максимальной величине задания	Нет	Да	0.00 до 400 Гц	Частота выходного напряжения соответствующая PNU A014 максимальной величине задания.	0.0
A013	Минимальная величина задания	Нет	Да	0 до 100 %	Минимальная величина задания отнесенной к максимально возможной величине заданной напряжением, тока	0
A014	Максимальная величина задания,	Нет	Да	0 до 100 %	Максимальная величина задания отнесенной к максимально возможной величине заданной напряжением, тока	100
d004	Величина сигнала обратной связи × коэффициент	Tak	Да	-	ПИД регулятор активен. Коэффициент определяется PNU A075 и может быть изменен в области 0.01 до 99.99.	-
F001	Показание/введение величины заданной частоты	Да	Да	0.0 до 400 Гц	Точность ±0.01 Гц Величина задания может быть реализована: <ul style="list-style-type: none">• PNU F001 или A020. Введите величину 02 в PNU A001• Потенциометром с панели управления. Введите величину 00 в PNU A001• Сигналом 0 до 10V или -10 до +10 В или 4 до 20 мА на клеммах О или ОI. Введите величину 01 в PNU A001.• Цифровыми входами FF1 до FF4. После выбора одной из фиксированных частот введите ее значение. Показание величины задания не зависит от метода, как была использована до ее определения.	0.0
A072	Часть П регулятора ПИД	Да	Да	0.2 до 5.0	Коэффициент усиления K _p пропорц. части Р регулятора ПИД.	1.0
A073	Часть И регулятора ПИД	Да	Да	0 до 3600 с	Постоянная времени T _i интегральной части I регулятора ПИД.	1.0
A074	Часть Д регулятора ПИД	Да	Да	0.0 до 100 с	Постоянная времени T _d дифференц. Части D регулятора ПИД.	0.0
A075	Коэффициент величины задания регулятора ПИД	Нет	Нет	0.01 до 99.99	Показываемая величина заданной частоты или величины сигнала обратной связи может быть умножена на коэффициент, чтобы получить показания в физических единицах данного процесса (расход,, температура и т.д.).	1.00
A076	Вход сигнала обратной связи регулятора ПИД	Нет	Нет	00 01	Сигнал обратной связи подан на токовый вход ОI (4 до 20mA). Сигнал обратной связи подан на вход напряжения О (0 до 10V).	00

6.8.3.3 Внутренние расчеты ПИД контроллера

Все внутренние расчеты ПИД контроллера выполняются в процентах, что позволяет оперировать с различными физическими величинами:

- давления ($\text{Н}/\text{м}^2$)
- расхода ($\text{м}^3/\text{мин}$)
- температуры ($^{\circ}\text{C}$), и т.д..

Величина задания и величины сигнала обратной связи также сравниваются в процентах.

Преобразователь DF6 позволяет использовать функцию масштабирования (PNU A075). Благодаря ей возможно:

- Подачу величины задания непосредственно в физических величинах (например, $30 \text{ м}^3/\text{мин}$)
- Показание величин сигналов обратной связи в величинах регулирования (например, $15 ^{\circ}\text{C}$)
- Согласование (PNU A011 до A014) области изменения сигнала обратной связи к области сигнала с датчика (см. рис. 141, стр. 144).

6.8.3.3.1 Определение заданной величины

Возможны три способа подачи величины задания:

- Потенциометром с панели управления
- 1,2,3 или 4-битовой командой на цифровом входе
- Аналоговым сигналом на входе

Выбор величин задания с помощью 1,2,3 или 4-битовой командой на цифровом входе похоже на выбор фиксированных частот в режиме работы преобразователя без ПИД регулятора:

- Параметры A021 до A035 содержат до 15 разных величин, которые в режиме работы ПИД интерпретируются как величины задания регулятору.
- Величина задания с номером 0 находится в PNU A020.
- Четырем цифровым входам приписаны функции FF1 до FF4.
- Сигналы, поданные на входы с функциями FF1 до FF4, создают 1,2,3 или 4-битовой командой определенный параметр PNU A020, A021 до A035, величина которого будет величиной задания ПИД регулятора.

Процедура ввода величин задания в параметры PNU A021 до A035 похожа на выбор фиксированных частот в режиме управления преобразователем без ПИД регулятора.

Параметры PNU A021 до A035 в режиме работы преобразователя без активированного ПИД регулятора содержат фиксированные частоты как числа от 0,00 до 400. с шагом 0,01. Единицы величин Гц. В режиме с регулятором ПИД эти же самые параметры могут содержать величины от 00,00 до 100,0 с шагом 0,01. Единицы величин %.

Nr	FF4	FF3	FF2	FF1	Номер величины задания (PNU)
1	0	0	0	0	Величина задания 0 (PNU A020 или F001)
2	0	0	0	1	Величина задания 1 (PNU A021)
3	0	0	1	0	Величина задания 2 (PNU A022)
4	0	0	1	1	Величина задания 3 (PNU A023)
5	0	1	0	0	Величина задания 4 (PNU A024)
6	0	1	0	1	Величина задания 5 (PNU A025)
7	0	1	1	0	Величина задания 6 (PNU A026)
8	0	1	1	1	Величина задания 7 (PNU A027)
9	1	0	0	0	Величина задания 8 (PNU A028)
10	1	0	0	1	Величина задания 9 (PNU A029)
11	1	0	1	0	Величина задания 10 (PNU A030)
12	1	0	1	1	Величина задания 11 (PNU A031)
13	1	1	0	0	Величина задания 12 (PNU A032)
14	1	1	0	1	Величина задания 13 (PNU A033)
15	1	1	1	0	Величина задания 14 (PNU A034)
16	1	1	1	1	Величина задания 15 (PNU A035)

Величина 1 в колонках FF1 до FF4 означает, что функция входа активна

Величина 0 в колонках FF1 до FF4 означает, что функция входа неактивна

6.8.3.3.2 Масштабирование сигналов обратной связи

Сигнал обратной связи может быть подан как аналоговый сигнал:

- Напряжения от 0 до 10 В через клемму О
- Тока от 4 до 20 mA, через клемму OI

Выбор входа для сигнала обратной связи определяет параметр PNU A076.

Чтобы использовать регулятор ПИД в конкретном использовании, величина сигнала обратной связи может быть масштабирована с сигналом датчика.

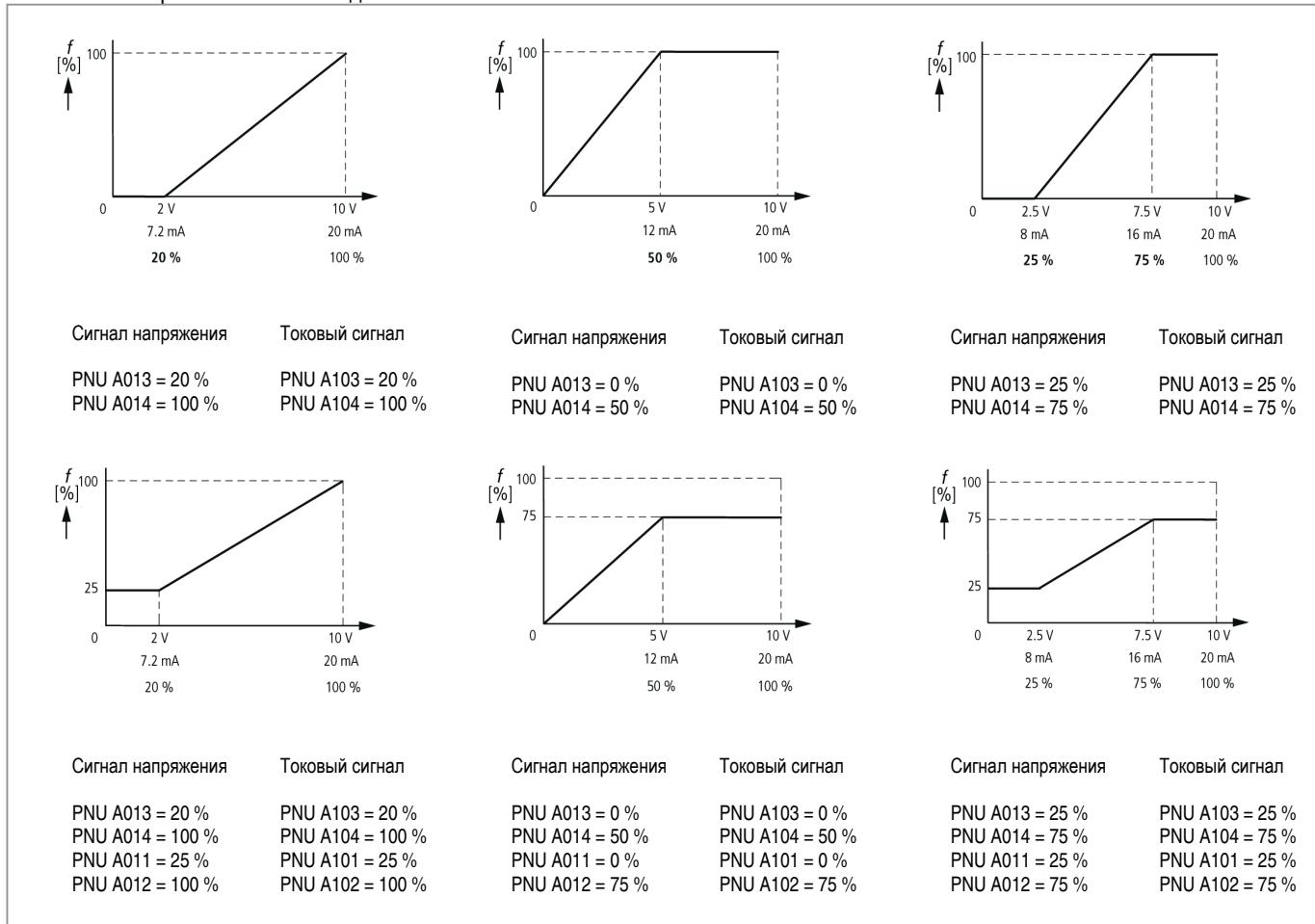


Рис. 124 Масштабирование сигнала обратной связи

Если параметры PNU A011 и A012 установлены на величину, отличную от 0, то заданная величина должна находиться в области ограниченными этими двумя параметрами, где они означают минимальную и максимальную величины обратной связи (в %). Если величина задания будет выходить за область определенную A011 и A012, то не может быть „скомпенсирована“ сигналом обратной связи или ошибка регулирования не будет сведена к 0. Это означает, что преобразователь:

- Будет работать с максимальной выходной частотой.

- Перейдет в режим останова.
- Будет работать с минимальной выходной частотой.

На верхнем рисунке величины задания расположены по горизонтальной оси:

- Для трех рисунков в верхнем ряду: от 0 до 100%.
- Для трех рисунков в нижнем ряду: соответственно слева направо 25 % и 100 %, 0 % и 75 % а также 25 и 75 %.

6.8.3.3.3 Регулирование шкалы

Масштабирование позволяет представить величину задания и величину сигнала обратной связи а также вводить величины сигналов непосредственно в физических величинах. Здесь 100 % сигнала обратной связи принимается за основу.

Пример. На первом рисунке 20 mA сигнала обратной связи соответствует 100% коэффициента величины задания регулятора ПИД (PNU A075). Если, например, максимальный расход составляет 60 м³/мин при величине сигнала обратной связи 20 mA, то параметр A075 должен быть установлен на 0.6 (60 / 100).

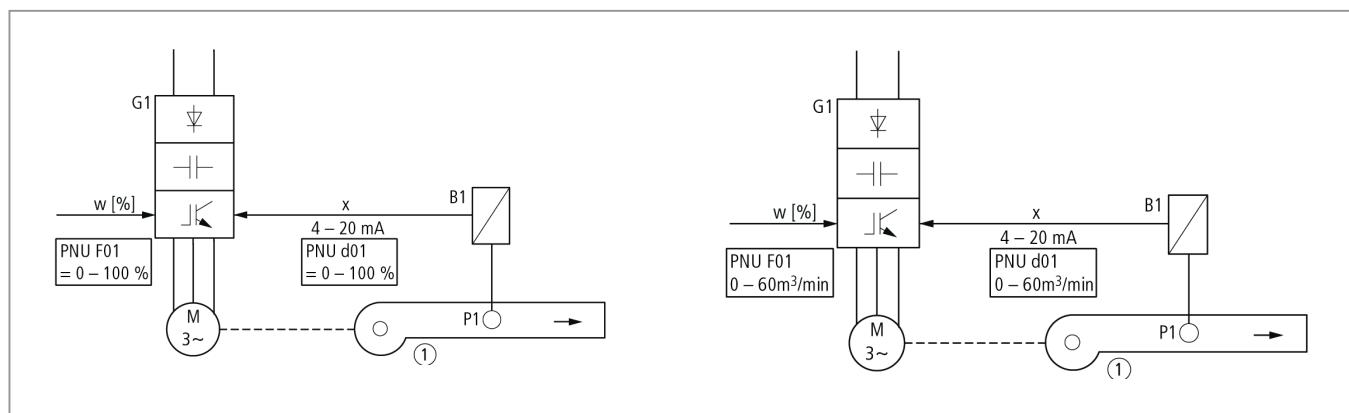


Рис. 125 Пример использования функции масштабирования

В преобразователях частоты DF6 эти параметры используются в обоих режимах работы: без регулятора ПИД и с регулятором ПИД. Большинство параметров остаются неизменными для обоих режимов работы. Те параметры, функции которых изменяются в зависимости от режима работы приведено в таблице.

PNU	Значение параметров для режимов: Без регулятора ПИД	С регулятором ПИД
d004	-	Показание величины сигнала обратной связи
F001	Показание выходной частоты преобразователя	Показание величины задания
A001	Способ подачи величины задания частоты	Способ подачи величины задания
A011	Частота при минимальной величине задания (единица Гц)	Выражена в % величины связи для принимаемого нижнего порога.
A101	Частота при максимальной величине задания (единица Гц)	Выражена в % величины связи для принимаемого верхнего порога.
A012	Минимальная величина задания (единица Гц)	Выражена в % нижний принимаемый порог (величина) напряжения или тока соответствующего входа сигнала обратной связи
A102		Выражена в % верхний принимаемый порог (величина) напряжения или тока соответствующего входа сигнала обратной связи
A013		Уставка цифровая величин задания от 1 до 15
A103		Регулятор ПИД активен/неактивен
A014	Максимальная величина задания (единица Гц)	Часть R регулятора ПИД
A104		Часть I регулятора ПИД
A021 до A035	Фиксированные частоты 1 do 15	Часть D регулятора ПИД
A071	-	Коэффициент величины задания регулятора ПИД
A072		Вход сигнала обратной связи для регулятора ПИД
A073		
A074		
A075		
A076		

6.8.4 Параметрирование ПИД контроллера

6.8.4.1 Установки в режиме работы управления частотой

Перед установкой преобразователя в режим работы с регулятором выделенные ниже параметры должны быть установлены в режиме без активированного регулятора. Необходимо обратить внимание на два пункта:

- **Рампа разгона и торможения**

Выходная частота, рассчитываемая алгоритмом ПИД, не сразу доступна на выходе преобразователя, потому что скорость изменения частоты выходного напряжения определяют время разгона и торможения. Например, для примера, установлена большая величина части D (дифференциальная) на текущую выходную частоту влияет время разгона и торможения, что может привести к нестабильному регулированию.

Чтобы обеспечить стабильную работу регулятора ПИД с обратной связью, в каждом времени разгона и торможения установлены как можно меньше и одинаковые.

После каждого изменения параметров рампы разгона и торможения параметры PNU A072, A073, A074 должны быть выбраны снова.

- **Частота перехода / ширина полосы перехода**

Частота перехода может выбираться из условия, что стабильная работа происходит за шириной полосы, поэтому изменение выходной частоты принимает величины концов полосы перехода.

6.8.4.2 Выбор места величины задания и сигнала обратной связи

В начале работы в режиме с регулятором ПИД необходимо определить способ подачи задания и вход на который будет подан сигнал обратной связи.

Сигнал обратной связи	Способ подачи величины задания	Панель управления	Цифровой через клеммы управл. (фиксированные частоты)	Интегрированный потенциометр	Аналоговый, напряжение на клемме O-L	Аналоговый, ток на клемме OI-L
Аналоговое напряжение (O-L: 0 до 10 В)	PNU A001 = 02 PNU A076 = 01	PNU A001 = 02 PNU A076 = 01	PNU A001 = 00 PNU A076 = 01	PNU A001 = 00 PNU A076 = 01	-	PNU A001 = 01 PNU A076 = 01
Аналоговый ток (OI-L: 4 до 20 мА)	PNU A001 = 02 PNU A076 = 00	PNU A001 = 02 PNU A076 = 00	PNU A001 = 00 PNU A076 = 00	PNU A001 = 00 PNU A076 = 00	PNU A001 = 01 PNU A076 = 00	-

Необходимо убедиться, что сигнал задания и сигнал обратной связи не подаются на один и тот же аналоговый вход..

- Если при работе преобразователя с регулятором ПИД поступает команда останова, то преобразователь начнет торможение с использованием рампы до полной остановки двигателя.

6.8.4.3 Масштабирование

Масштабирование к физическим величинам необходимо выполнять согласно требований приложения, например, для расхода, давления, температуры.

6.8.4.4 Выбор величины задания с помощью цифровых входов

Чтобы выбрать величину задания через цифровые входы необходимо выполнить следующие пункты:

- **Приписание функций цифровым входам**

Преобразователи частоты DF6 имеют восемь программируемых цифровых входов. Четырем из них необходимо присвоить функции FF1 до FF4 используя параметры PNU C001 до C005.

- **Подача величин задания**

Во-первых, согласно нижней таблицы необходимо определить число разных величин задания (максимум 16), которыми будем пользоваться. В параметрах от PNU A021 (отвечающий за первую величину задания) до A035 (отвечающий за 15-ую величину задания) необходимо ввести требуемую величину задания. PNU A020 и F001 отвечают за величину задания номера 0.

Nr	FF4	FF3	FF2	FF1	Номер величины задания (PNU)
1	0	0	0	0	Величина задания 0 (PNU A020 или F001)
2	0	0	0	1	Величина задания 1 (PNU A021)
3	0	0	1	0	Величина задания 2 (PNU A022)
4	0	0	1	1	Величина задания 3 (PNU A023)
5	0	1	0	0	Величина задания 4 (PNU A024)
6	0	1	0	1	Величина задания 5 (PNU A025)
7	0	1	1	0	Величина задания 6 (PNU A026)
8	0	1	1	1	Величина задания 7 (PNU A027)
9	1	0	0	0	Величина задания 8 (PNU A028)
10	1	0	0	1	Величина задания 9 (PNU A029)
11	1	0	1	0	Величина задания 10 (PNU A030)
12	1	0	1	1	Величина задания 11 (PNU A031)
13	1	1	0	0	Величина задания 12 (PNU A032)
14	1	1	0	1	Величина задания 13 (PNU A033)
15	1	1	1	0	Величина задания 14 (PNU A034)
16	1	1	1	1	Величина задания 15 (PNU A035)

Величина 1 в колонках FF1 до FF4 означает, что функция входа активна

Величина 0 в колонках FF1 до FF4 означает, что функция входа неактивна

Если, например, требуется только четыре разных задания, то можно использовать только FF1 и FF2. В случае использования восьми заданий, то необходимо использовать FF1 до FF3.

6.8.4.5 Активация ПИД контроллера

- Установите PNU A071 на величину 01

Активирование регулятора можно выполнять перед программированием других параметров.

6.8.4.6 Примеры установки параметров K_P и T_i

6.8.4.6.1 Регулирование пропорциональной частью P

Использование уставок необходимо начинать с установки только части P (части I и D неактивны).

- Вначале установите маленькую величину части P (в PNU A072) и оцените результат.
- Если необходимо, то увеличивайте величину PNU A072 до необходимого поведения выхода.

Конечно, можно установить очень большую величину усиления части P и оценить поведение выходного сигнала. Если поведение нестабильное, то необходимо уменьшить усиление части P и оценить поведение выходного сигнала. При необходимости повторить операцию.

Величина части P правильная, если ошибка регулирования (однозначна с отклонением текущей величины процесса от величины заданной) достигает величины за установленное время и уровень.

6.8.4.6.2 Установка интегральной части и корректировка K_P

- Вначале установите очень маленькую величину интегральной части (PNU A073).
- Установите немного меньшую величину части P .

Если ошибка регулирования не уменьшится, необходимо незначительно уменьшить величину интегральной части. Если в результате будет нестабильное поведение, то необходимо уменьшить уставку пропорциональной части P .

- Операции повторяются до получения удовлетворительных уставок параметров.

6.8.4.7 Замечания к функции автоматического регулирования напряжения (AVR)

Если параметр PNU A081 был установлен на величину 02, что означает действие функции автоматического регулирования напряжения во всех режимах работы кроме торможения, то скорость двигателя может колебаться (многократно увеличиваться и уменьшаться). В таких случаях необходимо PNU A081 установить на 01.

6.8.5 Примеры использования

Этот раздел представляет прикладные приложения с установкой параметров для этих приложений.

6.8.5.1 Регулирование расхода

На нижнем рисунке приводится пример величин задания $150\text{m}^3/\text{мин}$ и $300\text{m}^3/\text{мин}$.

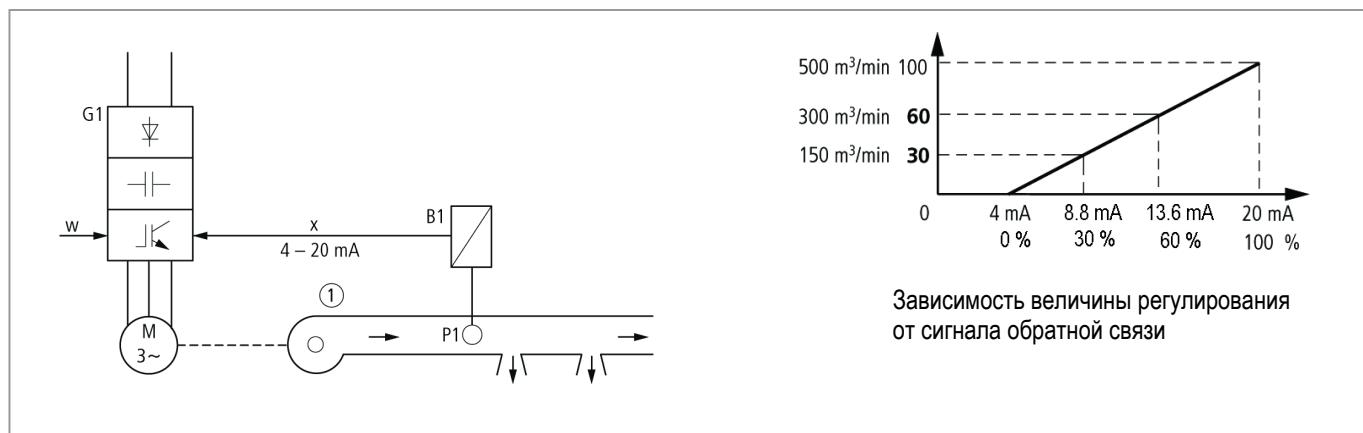


Рис. 126 Пример приложения регулирования расхода

w : Величина задания, 4 битовая команда

x : Сигнал обратной связи ($500\text{m}^3/\text{мин}$ при 20mA)

B1: преобразователь измеряемой величины

P1: Датчик расхода

1 : Насос

PNU	Роль данного параметра в режиме работы с регулятором ПИД	Величина	Примечание
F001	Величина задания	150	
A001	Способ подачи величины задания	02	Панель управления
A101	Выражена в % величины связи для принимаемого нижнего порога.	0	0 %
A102	Выражена в % величины связи для принимаемого верхнего порога.	100	100 %
A103	Выражена в % нижний принимаемый порог (величина) напряжения или тока соответствующего входа сигнала обратной связи	0	0 %
A104	Выражена в % верхний принимаемый порог (величина) напряжения или тока соответствующего входа сигнала обратной связи	100	100 %
A021	Уставка цифровая величины задания 1	300	$300\text{ m}^3/\text{мин}$
A071	Регулятор ПИД активен/неактивен	01	Регулятор ПИД активен
A072	Часть R регулятора ПИД	-	Зависит от приложения
A073	Часть I регулятора ПИД	-	
A074	Часть D регулятора ПИД	-	
A075	Коэффициент величины задания регулятора ПИД	5.0	100 % при $500\text{m}^3/\text{мин}$
A076	Вход сигнала обратной связи для регулятора ПИД	00	Сигнал обратной связи клемм OI – L

6.8.5.2 Регулирование температуры

В предыдущем примере регулирования потока выходная частота преобразователя растет, если сигнал обратной связи меньше чем величина задания и уменьшается, если сигнал обратной связи больше чем величина задания.

В установках регулирования температуры должно быть запрограммировано обратное действие: если температура выше величины заданной, должна быть увеличена выходная

частота, чтобы увеличить скорость охлаждающего вентилятора.

Нижний пример представляет установку регулирования температуры с двумя величинами задания 20 и 30 °C.

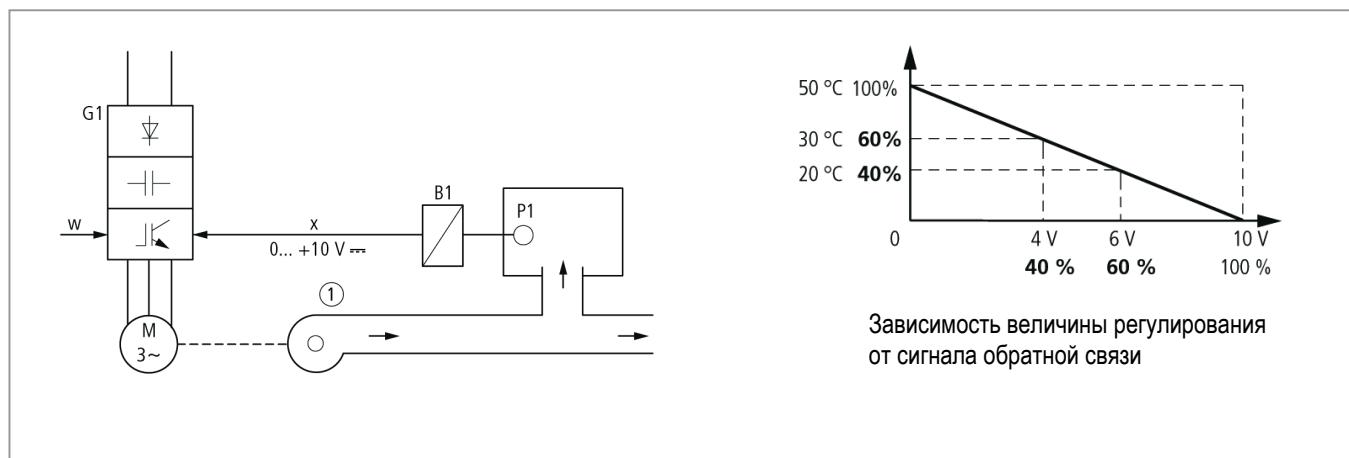


Рис. 127 Пример приложения регулирования температуры

w : Величина задания, 4 битовая команда

x : Сигнал обратной связи (50 °C при 10 В)

$B1$: преобразователь измеряемой величины

$P1$: Датчик температуры

1 : Вентилятор

PNU	Роль в режиме работы с регулятором ПИД	Величина	Примечание
F001	Величина задания	20	
A001	Способ подачи величины задания	02	Панель управления
A011	Выражена в % величины связи для принимаемого нижнего порога.	100	100 %
A012	Выражена в % величины связи для принимаемого верхнего порога.	0	0 %
A013	Выражена в % нижний принимаемый порог (величина) напряжения или тока соответствующего входа сигнала обратной связи	0	0 %
A014	Выражена в % верхний принимаемый порог (величина) напряжения или тока соответствующего входа сигнала обратной связи	100	100 %
A021	Уставка цифровая величины задания 1	30	30 °C
A071	Регулятор ПИД активен/неактивен	01	Регулятор ПИД активен
A072	Часть R регулятора ПИД	-	Зависит от приложения
A073	Часть I регулятора ПИД	-	
A074	Часть D регулятора ПИД	-	
A075	Коэффициент величины задания регулятора ПИД	0.5	100% для 50 °C
A076	Вход сигнала обратной связи для регулятора ПИД	01	Сигнал обратной связи клемм O-L

6.9 Автоматическое регулирование напряжения (AVR)

Функция AVR стабилизирует напряжение питания двигателя, если есть колебания напряжения промежуточной цепи, причиной которых может быть:

- Нестабильность напряжения сети.
- Кратковременные провалы и всплески напряжения при коротком времени разгона и торможения.

Стабилизация напряжения двигателя обеспечивает удержание высокого момента двигателя, что особенно важно в режиме разгона.

Динамическое торможение двигателя (без активной функции AVR) приводит к росту напряжения промежуточной цепи (особенно при коротком времени торможения), что приводит к увеличению напряжения статора двигателя. Рост этого напряжения является причиной увеличения тормозного момента. Поэтому можно деактивировать функцию AVR для торможения (PNU A081).

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
A081	Автоматическое регулирование напряжения (AVR)	Нет	Нет	00	Функция AVR активна постоянно при питании двигателя	02
				01	Функция AVR неактивна.	
				02	Функция AVR активна при работе с отключенной фазой торможения	
A082	Напряжение двигателя для функции AVR	Нет	Нет	380, 400, 415, 440, 460, 480	Порог напряжения активации функции AVR	400

Если напряжение сети больше чем номинальное напряжение двигателя, то необходимо в параметре PNU A082 ввести напряжение сети и уменьшить выходное напряжение в PNU A045 до величины номинального напряжения двигателя.

Пример: При напряжении сети 440В и номинальном напряжении двигателя 400В , в параметре PNU A082 необходимо ввести 440 и 91% ($=400/440 \times 100\%$) в PNU A045.

6.10 Энергосберегающий режим

Режим энергосбережения предназначен специально для приложений с вентиляторами и насосами с уменьшенной характеристикой момента. В этом режиме выходное напряжение автоматически адаптируется к нагрузке двигателя, благодаря чему из сети снижается ток и потребление энергии.

После введения величины 01 в PNU A085 можно определить время реакции режима энергосбережения с помощью параметра PNU A086. Маленькое время позволяет получить большую точность, большое время меньшую точность адаптацию напряжения.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
A085	Режим энергосбережения	Нет	Нет	00	Режим энергосбережения неактивен	00
				01	Режим энергосбережения активен	
				02	Режим энергосбережения с актив.логикой	
A086	Время реакции режима энергосбережения	Да	Да	0 до 100 с	Время реакции для адаптации напряжения.	50.0

6.11 Время рамп

В процессе работы преобразователя можно переключать рампу разгона/торможения с определенным временем в PNU F002 и PNU F003 и рампу разгона/торможения со временем в PNU A092 и A093. Переход с одной на другую рампу может происходить с момента активирования функции 2CH с одного из цифровых входов или автоматически с момента, когда выходное напряжение достигнет частоты в параметрах PNU A095 и A096.

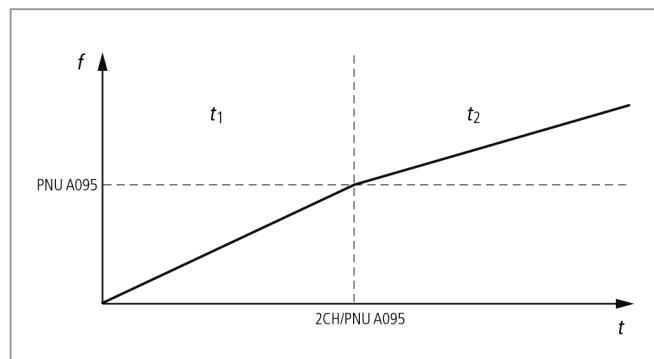


Рис. 128 Временные рампы

t_1 : Время разгона 1

t_2 : Время разгона 2

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
A092 A292	Второе время разгона	Да	Да	0.01 до 3600 с	Величины второго времени разгона или торможения: Точность 0.01 с для области 0.01 до 99.99 с Точность 0.1 с для области 100.0 до 999.9 с Точность 1 с для области 1000 до 3600 с	15.0
A093 A293	Второе время торможения					
A094 A294	Переход с первой на вторую временную рампу	Нет	Нет	00 01	Переход на вторую временную рампу (второе время разгона или торможения) если функция 2CH бинарного входа активна Переход на вторую временную рампу, если достигнута величина частоты в параметре PNU A095 или/и A096.	00
A095 A295	Частота перехода на рампу разгона			0.00 до 400.0 Гц	Частота, при достижении которой при разгоне наступает переход с первой на вторую временную рампу разгона	0.0
A096 A296	Частота перехода на рампу торможения			0.00 до 400.0 Гц	Частота, при достижении которой при торможении наступает переход с первой на вторую временную рампу торможения	0.0

6.12 Характеристики разгона/торможения

В PNU A097 можно определить тип рампы характеристики) разгона, которая будет относится как к первой так и второй рампе разгона. Существует возможность выбора четырех разных характеристик :

- Линейная, величина 00 (заводская установка)
- Тип S, величина 01
- Тип U, величина 02
- Тип обратного U, величина 03

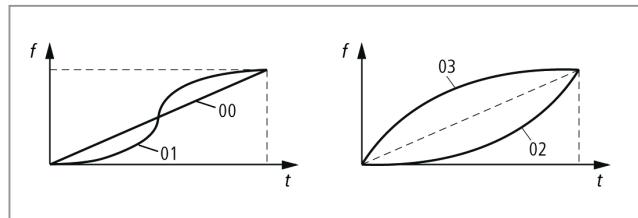


Рис. 129 Характеристика разгона

В PNU A098 можно определить тип рампы характеристики) торможения, которая будет относится как к первой так и второй рампе торможения. Существует возможность выбора четырех разных характеристик:

- Линейная, величина 00 (заводская установка)
- Тип S, величина 01
- Тип U, величина 02
- Тип обратного U, величина 03

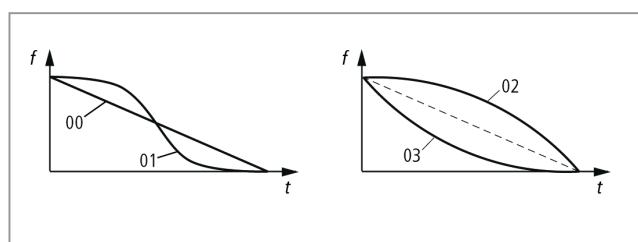


Рис. 130 Характеристика торможения

Дополнительно есть возможность определения кривизны характеристик типа S и U. Доступно десять величин, определяющих степень кривизны. Число 01 означает наименьшую кривизну, а 10 наибольшую. Параметр PNU A131 определяет величины кривизны характеристик разгона, а PNU A132 характеристики торможения.

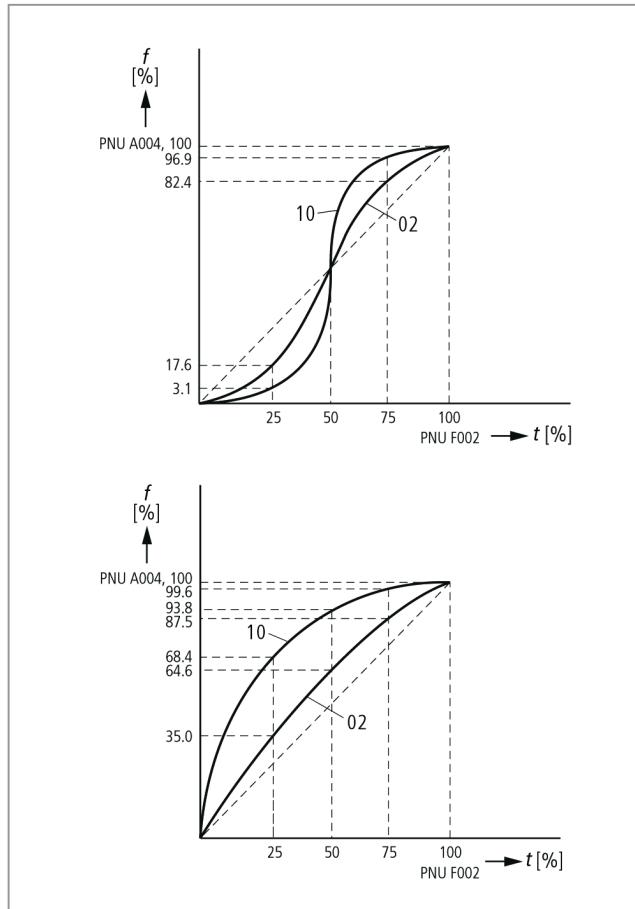


Рис. 131 Кривизна характеристик типа S и U

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
A097	Характеристика разгона	Нет	Нет	00	Линейная характеристика первой и второй рампы разгона	00
				01	Характеристика типа S первой и второй рампы разгона	
				02	Характеристика типа U первой и второй рампы разгона	
				03	Характеристика типа обратного U первой и второй рампы разгона	
A098	Характеристика торможения	Нет	Нет	00	Линейная характеристика первой и второй рампы разгона	00
				01	Характеристика типа S первой и второй рампы разгона	
				02	Характеристика типа U первой и второй рампы разгона	
				03	Характеристика типа обратного U первой и второй рампы разгона	
A131	Кривизна характеристики разгона	Нет	Да	01	Наименьшая кривизна характеристики разгона	02
				...		
				10	Наибольшая кривизна характеристики разгона	
A132	Кривизна характеристики торможения	Нет	Да	01	Наименьшая кривизна характеристики торможения	02
				...		
				10	Наибольшая кривизна характеристики торможения	

6.13 Автоматический запуск после аварии



Опасно !

Если наступит авария этой функции, то с задержкой наступает новый пуск преобразователя, если подана команда пуска. Необходимо убедиться, что автоматический запуск не представляет опасности обслуживающему персоналу .

При заводских установках каждая авария генерирует сообщение. Самозапуск возможен при следующих сообщениях аварий :

- Сверхток (PNU E01 до E04, наступает до четырех попыток повторного пуска в течение 10 минут, затем будет генерировано сообщение аварии).
- Сверхнапряжение (PNU E07 и E15, наступает до трех попыток повторного пуска в течение 10 минут, затем будет генерировано сообщение аварии).
- Низкое напряжение (PNU E09 и E16, наступает до 16 попыток повторного пуска в течении 10 минут, затем будет генерировано сообщение аварии).

В PNU b001 необходимо определить режим повторного пуска

В PNU b002 необходимо определить допустимое время снижения напряжения сети, а в PNU b003 время задержки перед новым пуском.

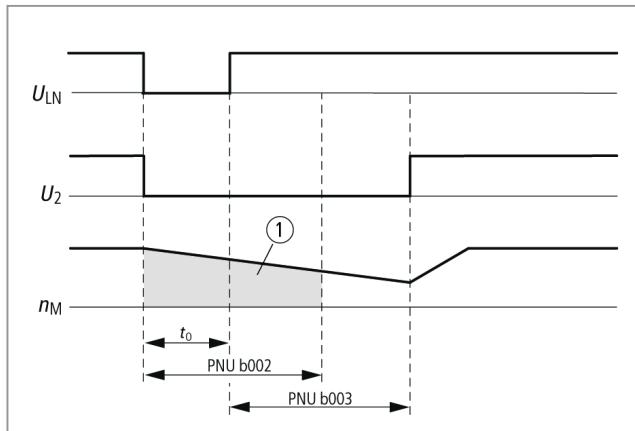


Рис.132 Перерыв в питании короче величины установленной в PNU b002

U_{LN} : Напряжение питания

U_2 : Выходное напряжение

n_M : Скорость двигателя

t_0 : Время перерыва в питании сети

1 : Выбег двигателя

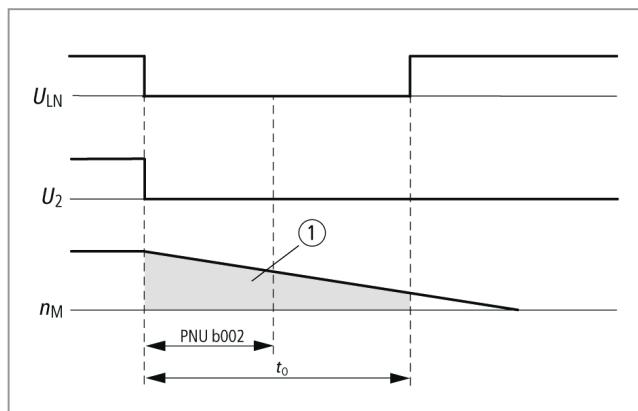


Рис.133 Перерыв в питании дольше величины установленной в PNU b002

В PNU b004 необходимо определить способ сигнализации пропажи напряжения сети или его снижения.

В PNU b005 необходимо определить, что преобразователь DV6 может провести до 16 или неопределенное количество повторных пусков для случая пропажи напряжения сети или его снижения .

В PNU b006 можно активировать проверку пропадания фазы. Эта функция не используется с фильтром RFI.

В PNU b007 можно определить частоту, ниже которой преобразователь при повторном пуске разгонял двигатель от скорости 0 Гц.

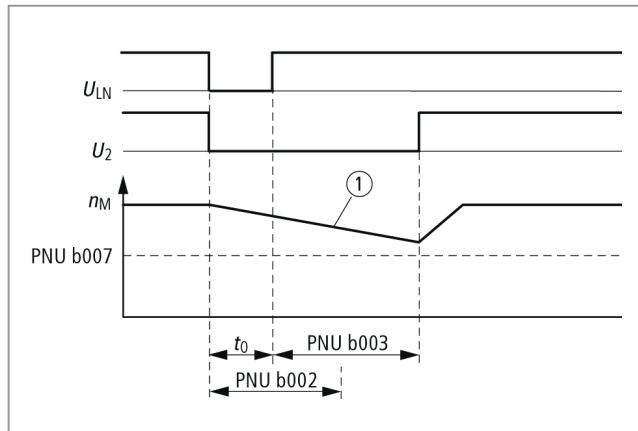


Рис. 134 Частота двигателя при повторным пуске больше, чем величина в PNU b007

U_{LN} : Напряжение питания

U_2 : Выходное напряжение

n_M : Скорость двигателя

t_0 : Время перерыва в питании сети

1 : Выбег двигателя

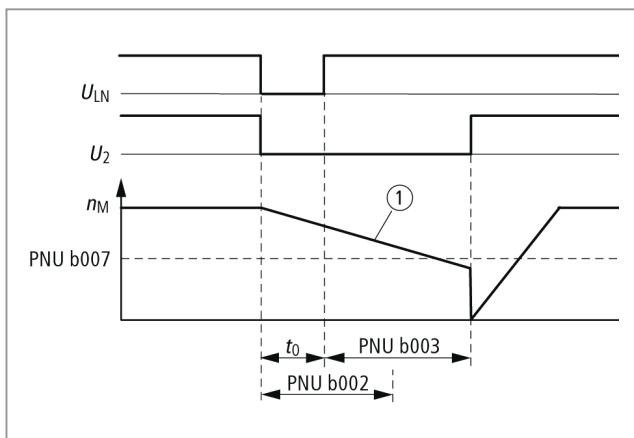


Рис. 135 Частота двигателя при повторным пуске меньше, чем величина в PNU b007

U_{LN} : Напряжение питания

U_2 : Выходное напряжение

n_M : Скорость двигателя

t_0 : Время перерыва в питании сети

1 : Выбег двигателя

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b001	Режим повторного пуска	Нет	Да	00	Вышеуказанные сообщения аварий высвечены, если наступила авария (повторный пуск преобразователя неактивен)	00
				01	Повторный пуск проводится от частоты пуска после заданной задержки (в PNU b003)	
				02	После задержки заданного параметром PNU b003 преобразователь синхронизируется до текущей скорости двигателя и далее разгоняет его согласно установленному времени разгона	
				03	После задержки заданного параметром PNU b003 преобразователь синхронизируется до текущей скорости двигателя и далее тормозит его согласно установленному времени торможения Высвечивается сообщение об аварии.	
b002	Допустимое время пропажи напряжения	Нет	Да	0.3 до 1.0 с	Этот параметр позволяет установить время ожидания в случае пропажи напряжения, затем преобразователем будет генерировано сообщение об аварии с кодом E09	1.0
b003	Время задержки перед повторным пуском	Нет	Да	0.3 до 100 с	Параметр определяет время задержки от момента появления сообщение об аварии до момента повторного пуска. Это время может использоваться вместе с функцией FRS. В режиме задержки, на дисплее появляется показание: 	1.0

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b004	Способ сигнализации аварии, связанной с пропажей напряжения сети или его снижения	Нет	Да	00	При пропаже напряжения сети или его снижения преобразователь частоты не переходит в режим сигнализации аварии	00
				01	При пропаже напряжения сети или его снижения преобразователь частоты переходит в режим сигнализации аварии	
				02	При пропаже напряжения сети или его снижения при останове или торможении двигателя преобразователь частоты не переходит в режим сигнализации аварии	
b005	Количество попыток пусков			00	Предпринимается 16 попыток повторного пуска при пропаже напряжения сети или его снижения	00
				01	Число проб повторного пуска не ограничено	
				00	Неактивно	00
b006	Распознание пропажи фазы 1)			01	Активно	
b007	Пороговая частота синхронизации от 0 Гц			0 до 400 Гц	Если текущая частота двигателя ниже величины этого параметра, преобразователь начнет повторный пуск от 0 Гц	0.00

¹⁾ Распознание пропажи фазы не может быть использовано когда преобразователь частоты работает с фильтром RFI.

6.14 Электронная защита двигателя

Преобразователь частоты DF6 может контролировать температуру подключенного двигателя с помощью встроенного в преобразователь электронного перегрузочного реле, моделирующего тепловое состояние двигателя с самовентиляцией. Параметром PNU b012 можно приспособить электронную защиту двигателя к его номинальному току.

Если величина этого параметра превышает номинальный ток, то двигатель не может быть контролирован с использованием этой функции. В этом случае должны использоваться термисторы РТС или биметаллические контакты в силовых цепях двигателя.

Предположим, что располагаем преобразователем частоты DF6-340-11K. Номинальный выходной ток преобразователя I_e , то номинальный ток двигателя которым он может управлять составляет 22 А. Область токов срабатывания находится в границах от 4,4А (0,2 × 22 А) до 26,4 А (1,2 × 22 А). Рис. 153 представляет характеристику срабатывания, когда PNU b012 имеет величину 22.

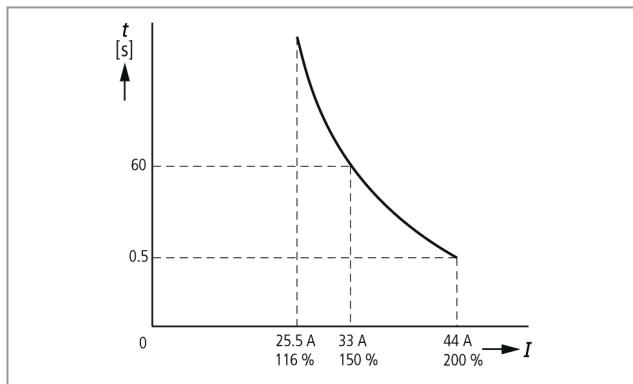


Рис. 136 Характеристка срабатывания при $I_e = 22$ А

При использовании PNU b013 можно приспособить защиту к условиям нагрузки. Доступны три варианта

- Усиленная защита двигателя, величина 00;
- Стандартная защита двигателя, величина 01 (заводская установка);
- Программируемая характеристика повышенной перегрузочной защиты, величина 02;

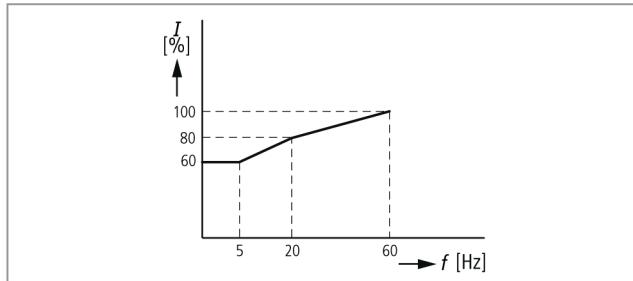


Рис. 137 Усиленная защита двигателя (PNU b013 = 00)

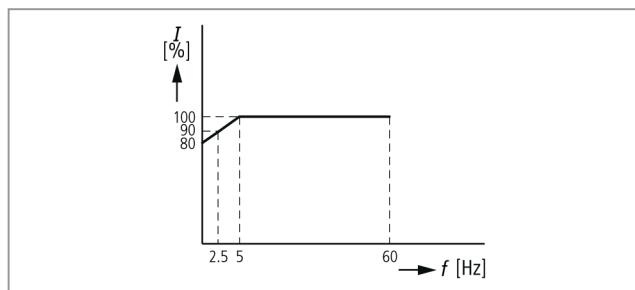


Рис. 138 Стандартная защита двигателя (PNU b013 = 01)

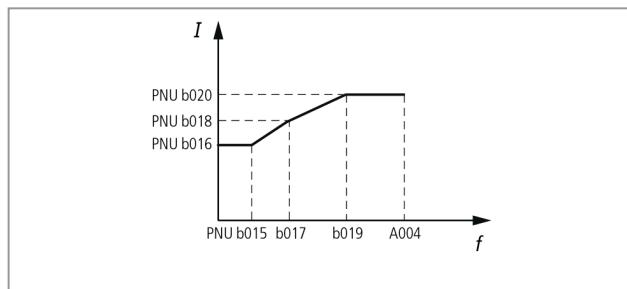


Рис. 139 Программируемая характеристика электронной защиты двигателя (PNU b013 = 02)

6.14.1 Пороговая характеристика повышенной перегрузочной защиты

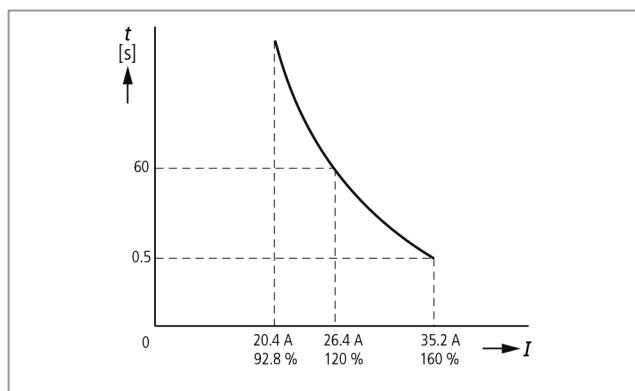


Рис. 140 Характеристка срабатывания для усиленной защиты двигателя при 20 Гц и $I_e = 22$ А

6.14.2 Пороговая характеристика нормальной перегрузочной защиты

При нормальной перегрузочной защите (PNU b013 = 01), ток срабатывания уменьшен до 90 % при 2,5 Гц . Характеристика срабатывания смещается к меньшим величинам тока .

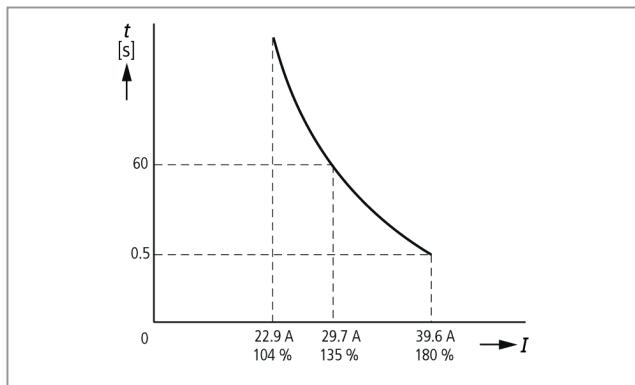


Рис. 141 Характеристка срабатывания для стандартной защиты при 2,5 Гц и $I_e = 22$ А

6.14.3 Пороговая характеристика программируемой перегрузочной защиты

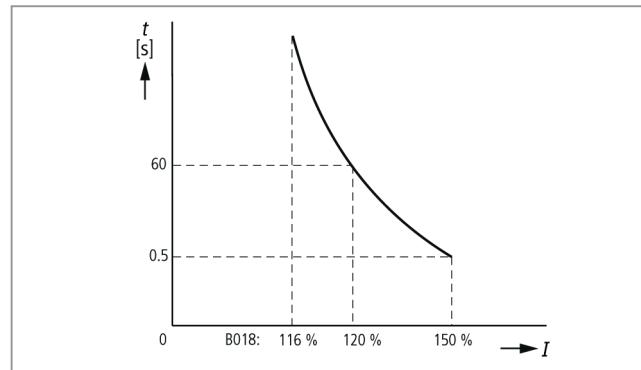


Рис. 143 Характеристика срабатывания для программируемой характеристики электронной защиты двигателя

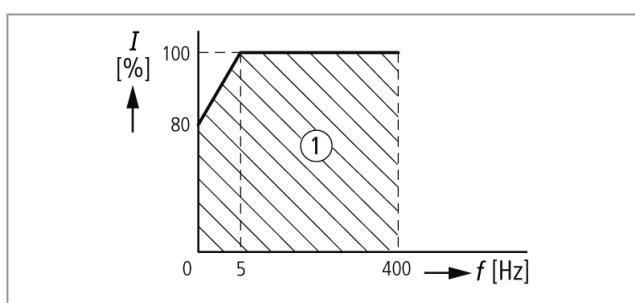


Рис. 142 Допустимая область уставок для программируемой характеристики электронной защиты двигателя

1 : Область уставок

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
b012	Уставка электронной защиты двигателя	Нет	Да	0.2 до 1.2 $\times I_e$	Область токов срабатывания от кратности величины номинального тока преобразователя Величина приводится в амперах	1.0 I_e
b212						
b013	Характеристика электронной защиты двигателя				Электронная защита двигателя может быть расширена в области низких частот, чтобы повысить эффективность защиты двигателя на низких скоростях.	01
b213						
b015	Частота 1			00 01 02 0.0 до 400 Гц	Усиленная защита двигателя Стандартная защита двигателя Программируемая защита двигателя Частота 1 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0
b016	Ток срабатывания 1			0.0 до 1000 A	Ток срабатывания 1 для программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0
b017	Частота 2			0.0 до 400 Гц	Частота 2 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0
b018	Ток срабатывания 2			0.0 до 1000 A	Ток срабатывания 2 для программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0
b019	Частота 3			0.0 до 400 Гц	Частота 3 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0
b020	Ток срабатывания 3			0.0 до 1000 A	Ток срабатывания 3 для программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0

6.15 Ограничение тока

Функция ограничения тока позволяет ограничить ток двигателя на запрограммированном уровне. Чтобы это обеспечить с момента достижения ограничения тока преобразователь прекращает увеличение частоты при разгоне или уменьшает ее в установленном режиме. Постоянная времени функции ограничения тока двигателя определяется в PNU b023 и b026. Если ток двигателя снизится ниже заданной величины, выходная частота снова увеличится до заданной величины. Функция ограничения тока может быть выключена на время разгона, чтобы обеспечить достаточным током двигатель для пуска

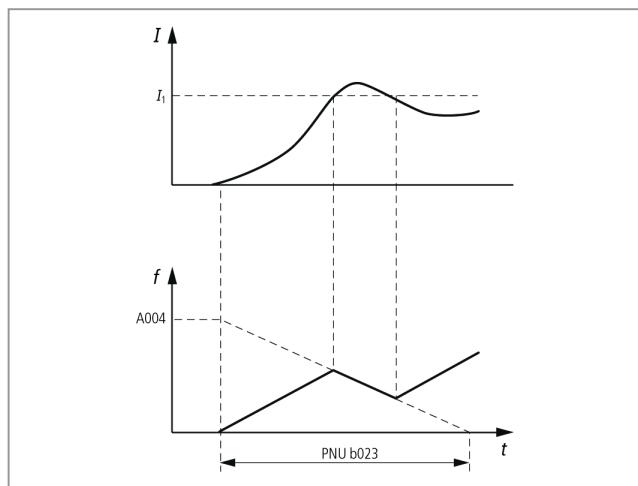


Рис. 144 Ограничение тока

 I_m : ток двигателя I_1 : ограничение тока

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
b021	Ограничение тока двигателя 1	Нет	Да	00	Ограничение тока двигателя неактивно	01
				01	Ограничение тока двигателя действует во всех режимах работы	
				02	Ограничение тока двигателя действует во всех режимах работы за исключением разгона	
b022	Уставка ограничения тока двигателя 1	Нет	Да	0.5 до 1.5 × I_e	Область токов срабатывания от кратности величины номинального тока преобразователя. Величина приводится в амперах.	1.2 × I_e
b023	Постоянная времени для функции ограничения тока двигателя 1	Нет	Да	0.1 до 30 с	С момента достижения величины тока срабатывания, наступает ограничение выходной частоты с момента времени этого параметра. Внимание ! Если возможно, то не вводите величины меньше чем 0.3 !	1.0
b024	Ограничение тока двигателя 2	Нет	Да	00	Ограничение тока двигателя неактивно	01
				01	Ограничение тока двигателя действует во всех режимах работы	
				02	Ограничение тока двигателя действует во всех режимах работы за исключением разгона	
b025	Уставка ограничения тока двигателя 2	Нет	Да	0.5 до 1.5 × I_e	Область токов срабатывания от кратности величины номинального тока преобразователя. Величина приводится в амперах.	1.2 × I_e
b026	Постоянная времени для функции ограничения тока двигателя 2	Нет	Да	0.1 до 30 с	С момента достижения величины тока срабатывания, наступает ограничение выходной частоты с момента времени этого параметра. Внимание ! Если возможно, то не вводите величины меньше чем 0.3 !	1.0

6.16 Защита параметров

В параметре PNU b031 можно определить использование нормальной (стандартной) или возможность расширенного программирования параметров в режиме RUN. Если в b031 введена величина 10, то существует возможность изменения дополнительных параметров в режиме RUN. Эти дополнительные параметры обозначены словом „Да” в колонке „Расшириено”:

Подстройка в режиме RUN	
Нормально	Расшириено
Нет	Да

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расшириено			
b031	Блокировка изменения величин параметров	Нет	Да	00	Блокировка через вход с функцией SFT, все параметры заблокированы	01
				01	Блокировка через вход с функцией SFT, изменение величины PNU F001 возможна	
				02	Блокировка без использования входа с функцией SFT, все параметры заблокированы	
				03	Блокировка без использования входа с функцией SFT, изменение величины PNU F001 возможна	
				10	Расширенные параметры изменяются в режиме RUN	

6.17 Контролируемое торможение

Обычно, в случае пропажи питания или использования аварийного выключателя (защитного) двигатель останавливается без участия преобразователя (выбег). В некоторых приложениях существует возможность контролируемого останова двигателя. Функция контролируемого торможения предназначена для таких ситуаций.

Чтобы использовать эту функцию, питание клемм R0 и T0 должно быть изменено.

Опасно !

Перед началом работ на DF6 отключите питание. Существует риск поражения током.

При поставке клеммы R0 и T0 подключены к фазам L1 и L3 через разъем J51.

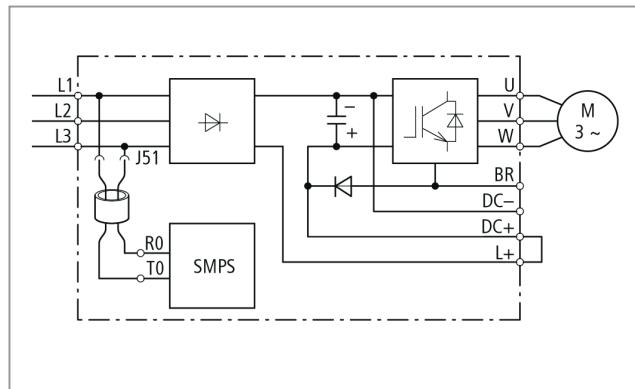


Рис. 145 Заводское подключение клемм R0 и T0

SMPS : Питание электроники управления DF6

Для работы с контролируемым торможением клеммы R0 и T0 должны подключены к DC+ и DC-.

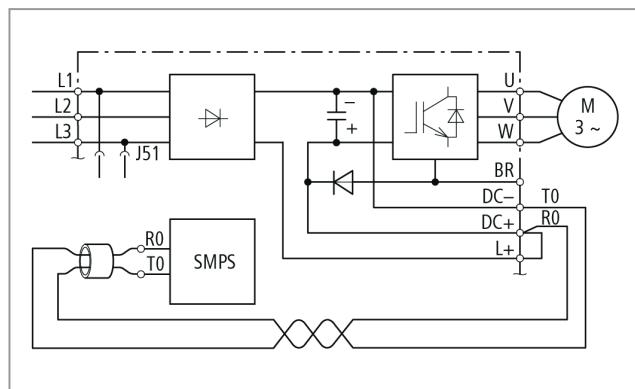


Рис. 146 Подключение клемм R0 и T0 к DC+ и DC-

Порядок действий :

- Открутить два винта с клемм R0 и T0. Вынуть вилку с проводами с разъема J51.

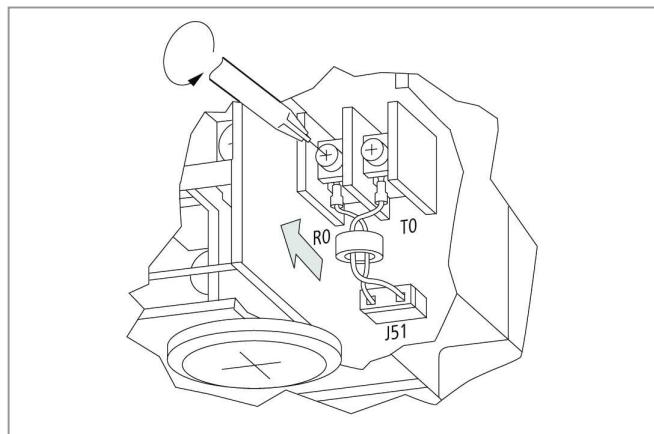


Рис. 147 Снятие подключения R0 и T0 с J51

- Приготовить соответствующей длины провод для подключения R0 с DC+
- Приготовить соответствующей длины провод для подключения T0 с DC-
- Снять ферритовое кольцо с кабеля вилки J51 и наложить его на новые провода для подключения клемм R0, T0 и DC+, DC-.

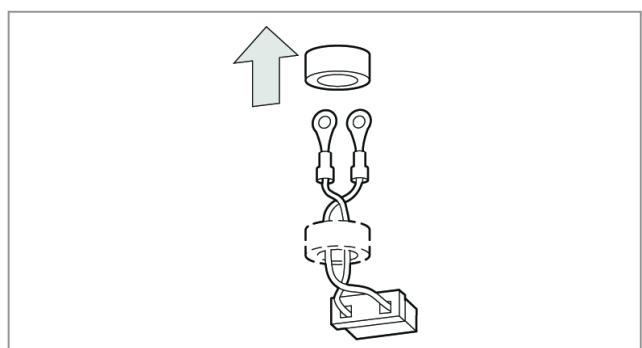


Рис. 148 Снятие ферритового кольца

- Скрутить два новых кабеля между собой, чтобы получить витую пару.
- Подключить клеммы R0 и DC+, а также T0 и DC-.

Такое подключение делает возможным питание электроники управления преобразователя частоты энергией с двигателя после отключения питания.

Если напряжение питания пропадет в режиме управления двигателем, то контролируемое торможение (PNU b050 = 01) начнется с момента когда напряжение промежуточной цепи DC упадет ниже величины установленной в PNU b051.

Для обеспечения питания электроники управления текущая выходная частота f_0 снижается до величины в PNU b054. Тогда двигатель работает в генераторном режиме подпитывая промежуточную цепь постоянного тока. Торможение происходит по рампе торможения определенной в PNU b053.

При большом моменте инерции напряжение промежуточной цепи DC слишком возрастет, тогда рампа торможения прерывается до момента, когда напряжение промежуточной цепи упадет ниже величины в PNU b052.

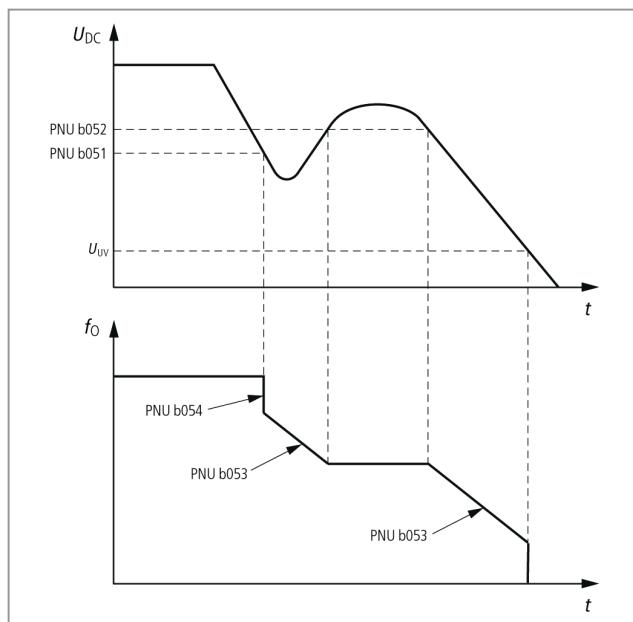


Рис. 149 Принцип действия контролируемого торможения

U_{DC} : Напряжение промежуточной цепи постоянного тока

U_{uv} : Пороговое напряжение для электроники управления

f_0 : Выходная частота

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b050	Контролируемое торможение	Нет	Нет	00 01	Контролируемое торможение неактивно Контролируемое торможение активно	00
b051	Напряжение начала контролируемого торможения			0 до 1000 В	С момента когда напряжение промежуточной цепи DC упадет ниже величины установленной в этом параметре начнется контролируемое торможение	0.0
b052	Напряжение останова рампы торможения			0 до 1000 В	С момента когда напряжение цепи DC слишком возрастет рампа торможения PNU b053 прерывается	0.0
b053	Время торможения для функции контролируемого торможения			0.01 до 3600 с	В течение этого времени двигатель тормозится	1.00
b054	Частота перехода для функции контролируемого торможения			0.00 до 10.00 Гц	Преобразователь частоты уменьшает частоту выходного напряжения для генераторного режима работы двигателя	0.00

6.18 Запрет направления вращения

В PNU b035 можно определить, какое направление вращения двигателя разрешено.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b035	Запрет направления вращения	Нет	Нет	00	Двигатель вращается в оба направления	00
				01	Двигатель вращается только вправо	
				02	Двигатель вращается только влево	

6.19 Рампа напряжения

Если сообщение аварии связано с перегрузкой по току в результате повышенной пусковой частоты, то можно ограничить пусковой ток и момент с использованием PNU b036.

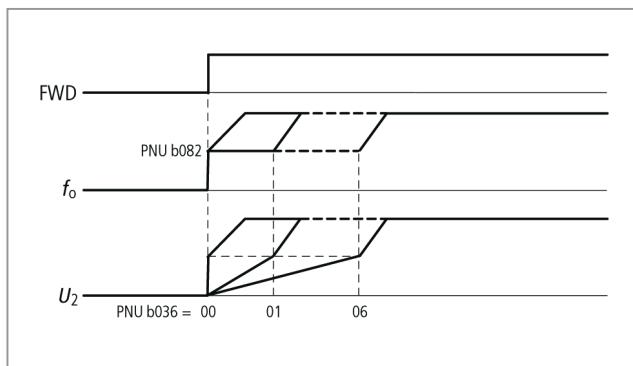


Рис. 150 Процесс рампы напряжения для пусковой частоты

f_o : Выходная частота
 U_2 : Выходное напряжение

6.20 Повышение частоты пуска

С помощью параметра PNU b082 можно установить частоту, с которой двигатель будет запускаться.

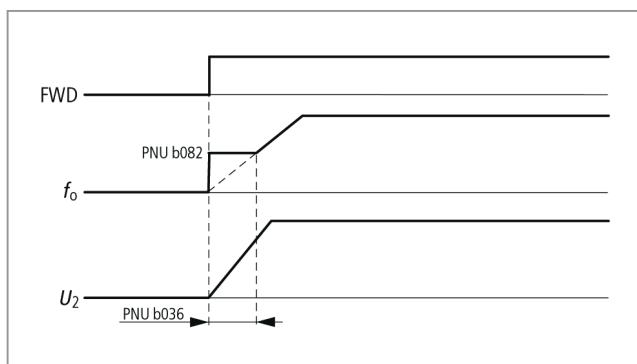


Рис. 151 Процесс для повышенной пусковой частоты

f_o : Выходная частота
 U_2 : Выходное напряжение

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b036	Рампа напряжения для пусковой частоты	Нет	Да	00	Пуск без снижения напряжения	06
				01	Минимальное снижение напряжения, 6 мс	
				
				06	Максимальное снижение напряжения, 36 мс	
				0.1 до 9.99 Гц	Повышение пусковой частоты приводит к пропорциональному уменьшению времени разгона или торможения. До величины повышенной пусковой частоты двигатель может запускаться без рампы разгона.	0.5
b082	Повышение пусковой частоты					

6.21 Режим дисплея

При использовании этой функции можно определить параметры, которые преобразователь DF6 будет показывать. Только эти показываемые параметры могут изменяться:

- Все параметры: PNU b037 = 00 (заводские установки);
- Важные параметры для измененных параметров: PNU b037 = 01;
- Только параметры записанные в PNU U001 до U012, PNU b037 = 02.

6.21.1 Все параметры: PNU b037=00 (заводские установки)

По заводским установкам, преобразователь DF6 показывает все параметры и все параметры могут быть изменены.

PNU	Название	Параметры PNU, которые не показываются, если PNU b037 установлен на 01	Функция
A001	01	A005, A006, A011 до A016, A101 до A105, A111 до A114, C081 до C083, C121 до C123	Аналоговые входы O, OI, O2
A002	01, 03, 04, 05	b087	Блокировка кнопки STOP
A019	00	A028 до A035	Фиксированные частоты
C001 до C005	02, 03, 04, 05		
A044, A244	02	b100 до b113	Программируемая характеристика напряжение-частота
A051	01	A052 до A059	Торможение постоянным током
A071	01	A072 до A076, C044	Регулятор ПИД
A094	01	A095 до A096	Вторая временная рампа
A294	01	A295 до A296	
b013, b213	02	b015 до b020	Электронная защита двигателя
b021	01, 02	b022, b023	Функция ограничения тока двигателя 1
b024	01, 02	b025, b026	Функция ограничения тока двигателя 2
b095	01, 02	b090, b096	Тормозной транзистор
C001 до C005	06	A038, A039	Толчковый режим (jog)
	08	F202, F203, A203, A204, A220, A241 до A244, A261, A262, A292 до A296, b212, b213, H203 до H206	Вторая группа параметров
	11	b088	Блокировка преобразователя и выбег двигателя
	18	C102	Сброс
	27, 28, 29	C101	Мотор-потенциометр
A044	00, 01	A041 до A043	Функция вольтодобавки
A244	00, 01	A241 до A243	Функция вольтодобавки
A044	03, 04, 05	b040 до b046, H001, H002	
A244	03, 04	b040 до b046, H202	
A097	01, 02, 03	A131	Кривизна характеристики разгона
A098	01, 02, 03	A132	Кривизна характеристики торможения
b098	01, 02	b099, C085	Функция термистора

6.21.2 Важные параметры: PNU b037=01

При этой установке DF6 показывает только те параметры, которые связаны с текущим программированием параметров. Например, если установлена линейная характеристика U/f в PNU A044 (величина 00) параметры PNU b100 до b113 для программируемой характеристики U/f не высвечиваются. Нижняя таблица показывает, какие параметры не показываются при использовании этой опции.

6.21.3 Параметры: U001 до U012

При этой установке DF6 показывает только параметры записанные в PNU U001 до U012.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
b037	Режим показаний	Нет	Да	00	Все параметры показываются	00
				01	Показываются только сочетаемые параметры.	
				02	Только PNU b037 и PNU U001 до U012	

6.22 Частота коммутации

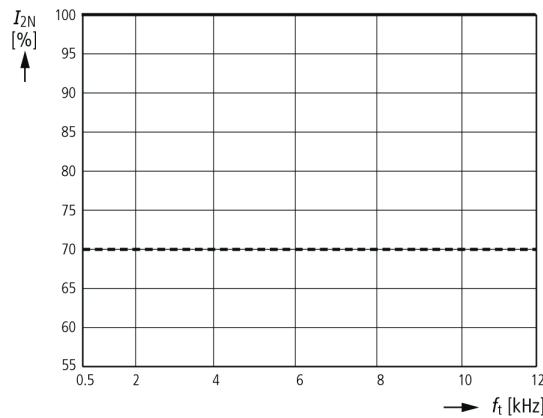
Увеличение частоты коммутации приводит к уменьшению шума и потерь в двигателе, но увеличиваю потери в транзисторах и уровень эмиссионных помех силовых кабелей. Из учета помех необходимо использовать низкую величину частоты коммутации.

В режиме торможения постоянным током частота коммутации автоматически снижается до величины 1 кГц.

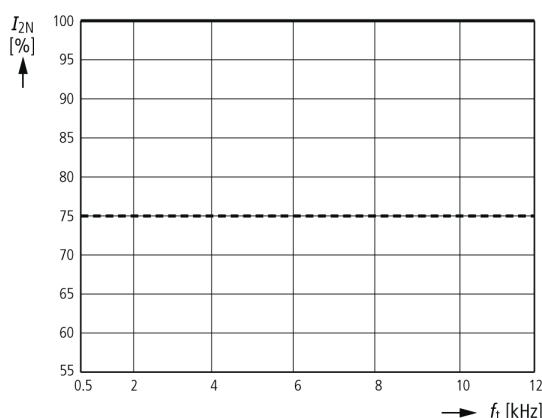
При большой частоте коммутации возрастает температура преобразователя. При большой частоте в этом случае выходной ток I_{2N} должен быть ограничен в зависимости от температуры окружающей среды.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	WE
b083	Частота коммутации	Нет	Нет	0.5 до 12 кГц	5

DF6-340-11K

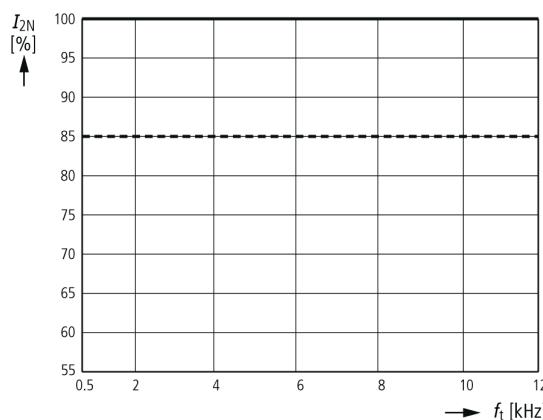


DF6-340-15K

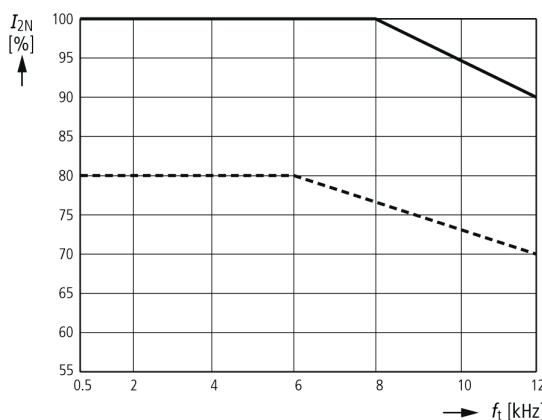


DF6-340-18K5

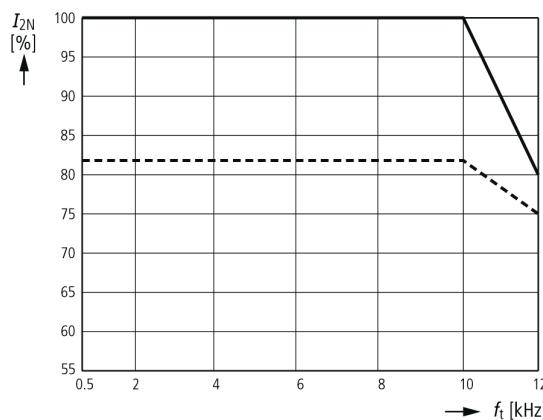
DF6-340-22K



DF6-340-30K

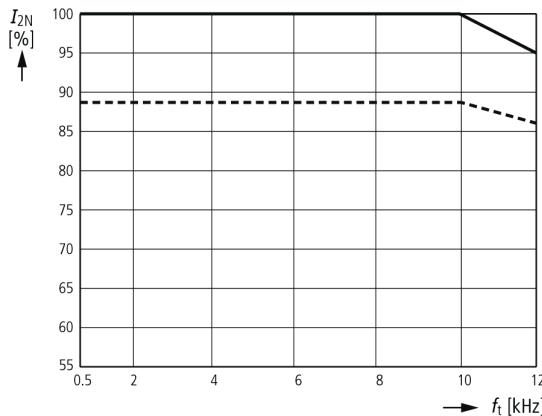


DF6-340-37K

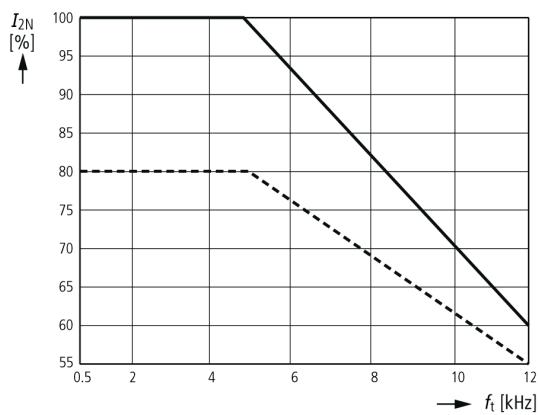


DF6-340-45K

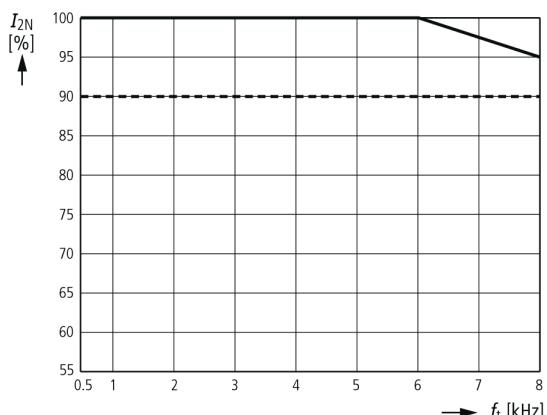
DF6-340-55K



DF6-340-75K

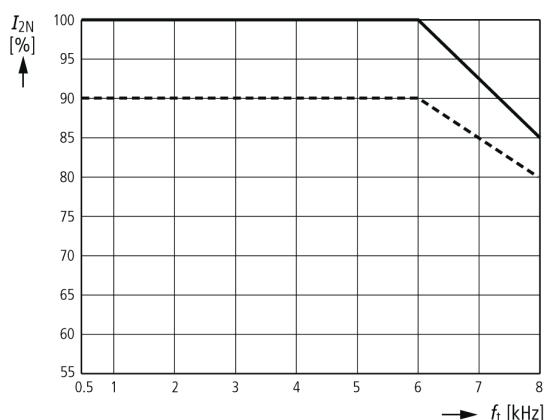


DF6-340-90K



DF6-340-110K

DF6-340-132K



6.23 Инициализация

Возможны два разных типа инициализации:

- С обнулением списка истории отказов
- С открытием заводских уставок параметров

Чтобы очистить список истории отказов или вернуться на заводские уставки параметров необходимо выполнить :

- Ввести величину 01 в PNU b085.
- Ввести 00, 01 и 02 в PNU b084, где определяется способ инициализации.
- С помощью кнопки ENTER записать введенные величины.
- На панели управления нажать одновременно курсоры и кнопку PRG с удержанием.

- Когда курсоры и кнопка PRG нажата, то кратковременно нажать кнопку STOP.
- Продолжая удерживать курсоры и кнопку PRG в течение трех секунд до момента появления на дисплее мигающего значения d 000.
- Только теперь можно отпустить все кнопки.

Процесс инициализации закончен.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
b084	Инициализация	Нет	Нет	00 01 02	Очистка списка истории отказов Возврат к уставкам по умолчанию Обнуление списка истории отказов с возвратом к заводским уставкам	00

6.24 Версии стран

Этот параметр определяет группы величин параметров для работы преобразователя в различных регионах мира, которые загружаются в процессе инициализации.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
b085	Версии стран	Нет	Нет	00 01 02	Япония Европа США	01

6.25 Множитель частоты для показаний через параметр PNU d007

Результат умножения величины показываемой в PNU d001 и этого множителя теперь показывается в PNU d007.

Величина частоты сигнала выхода FM равна выходной частоте преобразователя × множитель определяемый параметром PNU b086.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расширено	Величина	Функция	WE
b086	Множитель для показаний через d007	Да	Да	0.1 до 99.9	Результат умножения величины d001 и этого множителя показывается в PNU d007 и выводится на выходе FM в виде частотного сигнала с постоянным заполнением	1.0

6.26 Блокировка клавиши останова

Функция кнопки STOP, которая находится на панели управления, может быть заблокирована этим параметром.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
b087	Блокировка функции кнопки STOP	Нет	Да	00 01	Кнопка STOP всегда активна Кнопка STOP неактивна, если управление происходит через клеммы с функциями FWD/REV	00

6.27 Пуск двигателя после снятия блокировки FRS сигнала

Активация функции FRS, приписанной одному из цифровых входов, приводит к остановке работы преобразователя. В этом случае обесточенный двигатель останавливается выбегом. Можно выбрать два способа возврата к управлению двигателем после деактивации функции FRS.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
b088	Способ повторного пуска двигателя после деактивации функции FRS	Нет	Да	00 01	Пуск от 0Гц после деактивации функции FRS цифрового входа Синхронизация к текущей частоте двигателя после задержки, заданной параметром PNU b003.	

6.28 Контроль встроенного тормозного транзистора

Модели от 11 до 15 кВт преобразователей DF6 имеют встроенный транзистор торможения, который контролируется при использовании приведенными ниже параметрами.

6.28.1 Предельное время работы встроенного тормозного транзистора (чопера)

Ввести предельное время работы встроенного тормозного транзистора встроенного в DF6. Вводимая величина определяет процент наибольшего допустимого (длительного) времени работы тормозного транзистора, которое составляет 100 с.

В нижнем примере транзистор торможения подключается три раза в течение 100 с на разную длительность.

Относительное время работы встроенного транзистора в этом примере составляет 44 %.

Если, например, параметр PNU b090 будет установлен на 40 %, то генерируется сообщение аварии E06.

Если транзистор торможения работает дольше, чем величина времени в PNU b090, то высвечивается сообщение аварии E06.

Подключение внешнего тормозного резистора осуществляется к клеммам BR и DC+.

Максимальная длина кабеля между преобразователем и тормозным резистором не может быть больше пяти метров. Если используется внешний модуль торможения величину 0 необходимо ввести в PNU b090 а также удалить, если подключен, резистор торможения с клемм BR и DC+.

С помощью PNU b095 определить, когда встроенный транзистор торможения будет работать.

В PNU b096 подается порог напряжения, при котором встроенный транзистор торможения будет активирован.

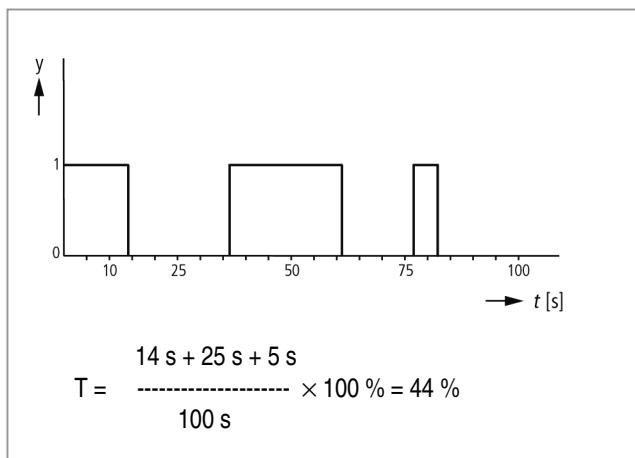


Рис. 154 Пример цикла работы тормозного транзистора

y : торможение

Подключенный внешний резистор торможения не может иметь сопротивление меньше, чем приведенное в таблице:

DF6	Мощность подключенного двигателя при 400В кВт	Минимальное сопротивление для цикла работы = 10 % Ом	= 100 % Ом
DF6-340-11K	11	50	150
DF6-340-15K	15	50	150

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b090	Допустимое относительное время работы встроенного транзистора торможения	Нет	Да	0 до 100 %	Чтобы деактивировать допустимое относительное время работы встроенного транзистора торможения необходимо ввести величину 0 %.	0
b095	Состояние встроенного транзистора торможения	Нет	Да	00 01 02	Заблокирован Отблокируется в режиме RUN Всегда отблокирован	00
b096	Напряжение (порог) активации встроенного транзистора торможения	Нет	Да	660 до 760 В	При PNU b095 = 01 или 02 встроенный транзистор торможения подключен, если напряжение промежуточной цепи DC преобразователя достигнет величины этого параметра.	720

6.29 Способы останова двигателя

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b091	Способ останова двигателя при нажатии кнопки STOP	Нет	Нет	00 01	Остановка с использованием рампы торможения Выбег	00

6.30 Контроль вентилятора

С помощью параметра PNU b092 можно определить, когда должен работать вентилятор. Если в PNU b092 введена величина 01, то вентилятор работает одну минуту после подачи питания, чтобы подтвердить его исправную работу.

Вентилятор также продолжает работу пять минут после остановки двигателя для отвода накопившегося в нем тепла.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
b092	Конфигурация работы вентилятора	Нет	Нет	00 01	Вентилятор всегда подключен (работает) Вентилятор подключен только при управлении (работе) двигателя	00

6.31 Режим отладки

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN Нормально	Подстройка в режиме RUN Расшириено	Величина	Функция	WE
C091	Режим отладки	Нет	Да	00 01	Показывается Не показывается	00

6.33 Установка параметров группы U пользователем

При использовании группы параметров U можно произвольно сгруппировать параметры для быстрого доступа. Существует возможность записи до двенадцати параметров в границах группы U для ускорения доступа пользователем используемых часто параметров. Заводская установка параметров U есть „по” – без функции. Выбор параметров не требует подтверждения кнопкой ENTER. Последний выбранный параметр записывается автоматически.

Пример записи параметра PNU F002 (время разгона 1) в PNU U001:

Преобразователь DF6 в режиме показаний и светодиод RUN горит.

- Нажать кнопку PRG

Преобразователь DF6 переходит в режим программирования и светодиод PRG горит и d001 или последний измененный параметр появится на дисплее.

- Нажать кнопку вниз пока не появится на дисплее U---.
- Нажать кнопку PRG. U001 появится на дисплее.
- Нажать кнопку PRG по показаниям на дисплее.
- Нажать кнопки вверх или вниз до момента появления F002 на дисплее.
- Нажать кнопку PRG

Время разгона 1, выраженное в секундах, появится на дисплее (заводская установка: 30).

- При помощи курсоров вверх или вниз можно изменить вводимую величину

Затем есть две возможности :

- Принять вводимую величину нажимая кнопку ENTER
- Отменить вводимую величину нажимая кнопку PRG

F002 появится на дисплее. PNU F002 записан как PNU U001.

- Нажать кнопку PRG. U001 появится на дисплее.
- Нажать кнопку PRG. U--- появится на дисплее.
- Используя кнопки вверх или вниз перейти к d001.
- Нажать кнопку PRG. Преобразователь DF6 перейдет в режим показаний и покажет установленную частоту.

Изменение PNU F002 можно производить вызывая параметр PNU U001:

- Перейти к группе параметров U. На дисплее появится U-
- Нажать кнопку PRG. U001 появится на дисплее.
- Затем снова нажать кнопку PRG. Параметр F002 появится на дисплее панели управления.

В этот момент можно изменить PNU F002.

PNU	Обозначение	Подстройка в режиме RUN		Величина	Функция	WE
		Нормально	Расширено			
U001	Параметры устанавливаемые пользователем	Нет	Да	PNU A001 до P032	В параметрах PNU U001 до U012 можно записать наиболее часто используемые параметры	по
U002						
U003						
U004						
U005						
U006						
U007						
U008						
U009						
U010						
U011						
U012						

7 Сообщения

В этом разделе описываются сообщения, которые генерируются преобразователем частоты DF6

7.1 Сообщения аварий

При появлении сверхбольшого тока, слишком высокого или низкого напряжения выход преобразователя DF6 отключается, чтобы защитить транзисторы инвертора от повреждения. В это время двигатель не управляет. Преобразователь остается в таком состоянии до момента, когда сообщение аварии не будет подтверждено кнопкой STOP на панели управления или входом с функцией RST.

7.1.1 Состояние преобразователя частоты при аварии

Состояние преобразователя частоты в момент наступления аварии может поставлять дополнительную информацию для установления причин аварии. Некоторые сообщения аварий указывают состояние преобразователя частоты DF6 числом после точки. Например E07.2 означает, что сообщение аварии E07 наступило когда преобразователь был в состоянии 2.

В нижней таблице приводятся значения состояний преобразователя.

Код	Состояние DF6
---.0	Сброс
---.1	Остановка
---.2	Торможение
---.3	Установившаяся работа
---.4	Разгон
---.5	Остановка f_0
---.6	Пуск
---.7	Торможение постоянным током
---.8	Ограничение тока
---.9	Автонастройка

Показание	Причина	Описание
E 01	Высокий ток выхода в установленившемся режиме	Если выходной ток достигнет высокого уровня, выходное напряжение преобразователя отключается. Это случается, когда : <ul style="list-style-type: none"> • На выходе преобразователя происходит короткое замыкание • Ротор двигателя заблокирован • Высокая нагрузка на выходе
E 02	Высокий ток выхода в режиме торможения	
E 03	Высокий ток выхода в режиме разгона	
E 04	Высокий ток выхода в режиме торможения останова	
E 05	Перегрузка	Электронная защита двигателя (встроенная в преобразователь) отключило выходное напряжение по причине перегрузки двигателя
E 06	Перегрузка тормозного транзистора	Если время работы встроенного в DF6 тормозного транзистора превышено, то транзистор отключается .
E 07	Высокое напряжение в цепи постоянного тока DC	В результате генераторного режима двигателя превышено напряжение. Выходное напряжение преобразователя отключается.
E 08	Авария памяти EEPROM	В результате электромагнитных помех или перегрева память может иметь ошибки, то выходное напряжение преобразователя отключается. Если напряжение сети отключится при активной функции RST цифрового входа, то сообщение аварии памяти EEPROM будет генерироваться при новой подаче питания.
E 09	Низкое напряжение в цепи постоянного тока DC	При низком напряжении в цепи постоянного тока выходное напряжение преобразователя отключается (правильная работа устройств электроники невозможна, возможен также перегрев двигателя и недостаточный вращающий момент)
E 10	Авария токовой передачи	Выходное напряжение отключается по причине аварийной работы токовой передачи DF6.
E 11	Аварийная работа процессора	Неправильная работа процессора. Выходное напряжение отключается.
E 12	Сообщение внешней аварии	Выходное напряжение отключается при появлении на цифровом входе с функцией EXT сигнала сообщения внешней аварии.

Показание	Причина	Описание
E 13	Блокировка повторного пуска	Напряжение сети подано или произошел кратковременный перерыв в питании при активной блокировке повторного пуска (цифровой вход с функцией USP)
E 14	Заземление	Обнаружено замыкание между выходными клеммами U, V, W и землей. Система обеспечивает защиту преобразователя, но не защищает персонал.
E 15	Высокое напряжение сети	Если напряжение сети выше допустимого, то после 100 с от подачи питания преобразователю наступает отключение выходного напряжения
E 16	Кратковременное пропадание напряжения	При кратковременном не менее 15 мс перерыве в питании. Сообщение аварии показывается, если время перерыва больше чем величина в PNU b002.
E 21	Высокая температура	Если регистрируется высокая температура датчиком, установленном в силовом блоке преобразователя, то выходное напряжение преобразователя отключается.
E 23	Внутренняя авария	Авария связи процессора с транзисторными модулями
E 24	Пропадание фазы сети	Пропадание напряжения в одной из фаз питания
E 30	Авария IGBT	Если вдруг наступит токовая перегрузка в последней степени мощности, то выходное напряжение преобразователя отключается чтобы сохранить выходные транзисторы.
E 35	Сообщение аварии PTC	Если сопротивление датчика PTC, подключенного термисторному входу (клеща TH ₁) высоко, то выходное напряжение преобразователя отключается.
----	Высокое напряжение сети	Хотя напряжение питания будет низким, преобразователь пробует провести повторный пуск. Если это не удаётся, появляется сообщение аварии, а преобразователь частоты будет выключен.
E60 do E69	Авария, модуль расширения 1	Настила авария на модуле расширения 1 или 2, или цепей подключения с ним.
E70 do E79	Авария, модуль расширения 2	

7.1.2 История аварий

Преобразователь частоты DF6 имеет список истории аварий. Преобразователь сохраняет шесть последних сообщений аварий, которые могут быть прочитаны в параметре PNU d081 до d086. Параметр PNU d081 сохраняет последнее сообщение, PNU d082 предпоследнее и т.д.. Если появляется новое сообщение аварии, то он записывается в PNU d081, а все старшие аварии передадут на одну позицию (PNU d081 до PNU d082, PNU d082 до PNU d083 и т.д.). Дополнительно для сообщений E01 до E79 преобразователь сохраняет дополнительную информацию о :

- Выходной частоте
 - Токе двигателя
 - Напряжения промежуточной цепи
 - Времени работы (общее время в режиме RUN)
 - Времени подачи питания (под напряжением)
- Перейти к одному из параметров PNU d081 do d086
➤ Нажать кнопку PRG

информацию о аварии используются курсоры вверх или вниз. Используя кнопку PRG можно вернуться к режиму показаний.

Если сообщение аварии будет записано, то его код появится на дисплее, например E07.2 Чтобы найти дополнительную

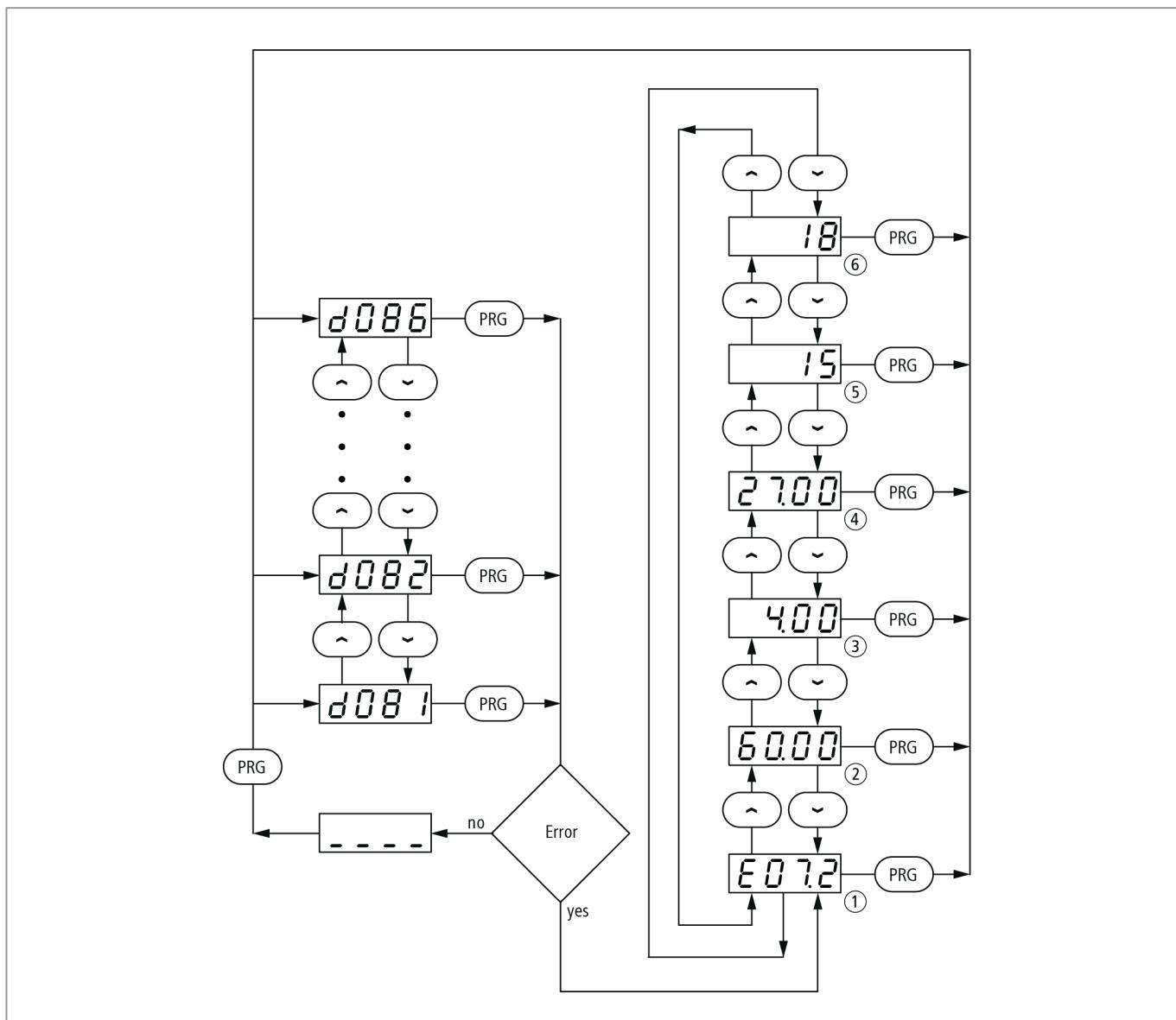
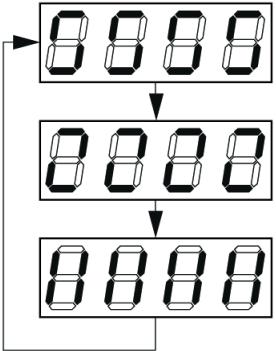
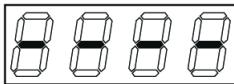
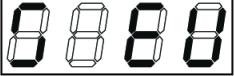
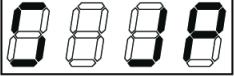
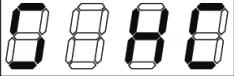
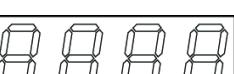


Рис. 155 Информация списка истории аварий

- 1 : Номер сообщения аварии
- 2 : Выходная частота
- 3 : Ток двигателя
- 4 : Напряжение промежуточной цепи
- 5 : Время работы (общее время в режиме RUN))
- 6 : Время подачи питания (под напряжением)

7.2 Другие сообщения

Этот раздел описывает сообщения, показываемые DF6 в режиме готовности к работе, когда напряжение сети будет выключено и т.д.

Показание	Причина
	Преобразователь частоты в режиме готовности к работе (после подключения напряжения питания) либо сигнал сброса активен.
	Напряжение сети выключено.
	Отсчитывается время задержки перед повторным пуском (см. PNU b001 и b003).
	Били выбраны уставки по умолчанию и преобразователь находится в режиме инициализации (см. PNU b084 и b085).
	
	
	Инициализация списка истории аварий
	Процедура копирования в процессе выполнения..
	Недоступные данные. Показания для: <ul style="list-style-type: none"> • PNU d081 и d086, когда список истории отказов пуст • PNU d004, когда регулятор ПИД неактивен

7.3 Предупреждения

Конфликт величин параметров (например, минимальная частота работы PNU A062 больше конечной частоты PNU A004). Дополнительно светодиод PRG мигают пока уставки параметров не будут поправлены.

Показание	Значение		
▽001 ▽201	Максимальная частота работы, PNU A061 (A261)	>	Конечная частота, PNU A004 (A204)
▽002 ▽202	Минимальная частота работы, PNU A062 (A262)	>	
▽004 ▽204	Базовая частота, PNU A003 (A203)	>	
▽005 ▽205	Величина заданной частоты, PNU F001 или A020 (A220)	>	
▽006 ▽206	Фиксированные частоты 1 до 15, PNU A021 до A035	>	
▽012 ▽212	Минимальная частота работы, PNU A062 (A262)	>	Максимальная частота работы, PNU A061 (A261)
▽015 ▽215	Величина заданной частоты, PNU F001 или A020 (A220)	>	
▽016 ▽216	Фиксированные частоты 1 до 15, PNU A021 до A035	>	
▽021 ▽221	Максимальная частота работы, PNU A061 (A261)	<	Минимальная частота работы, PNU A062 (A262)
▽025 ▽225	Величина заданной частоты, PNU F001, A020 (A220, A320)	<	
▽031 ▽231	Максимальная частота работы, PNU A061 (A261)	<	Повышение пусковой частоты, PNU b082
▽032 ▽232	Минимальная частота работы, PNU A062 (A262)	<	
▽035 ▽235	Величина заданной частоты, PNU F001 или PNU A020 (A220)	<	
▽036	Фиксированные частоты 1 do 15, PNU A021 до A035	<	
▽037	Частота толчкового режима, PNU A038	<	
▽085 ▽285	Величина заданной частоты, PNU F001 или PNU A020 (A220)	=	Частота перехода 1 до 3 ± длина перехода, PNU A063 до A068 ¹⁾
▽086	Фиксированные частоты 1 до 15, PNU A021 до A035	=	

Показание	Значение		
▽091	Максимальная частота работы, PNU A061 (A261)	>	Программируемая характеристика U/f, частота 7, PNU b112
▽291			
▽092	Минимальная частота работы, PNU A062 (A262)	>	
▽292			
▽095	Величина заданной частоты, PNU F001 или PNU A020 (A220)	>	
▽295			
▽096	Фиксированные частоты 1 до 15, PNU A021 до A035	>	
▽110	Программируемая характеристика U/f, частота 1 до 6, PNU b100, b102, b104, b106, b108 и b110	>	
	Программируемая характеристика U/f, частота 2 до 6, PNU b100, b102, b104, b106, b108 oraz b110	<	Программируемая характеристика U/f, частота 1, PNU b100
	Программируемая характеристика U/f, частота 1, PNU b100	>	Программируемая характеристика U/f, частота 2, PNU b102
	Программируемая характеристика U/f частота 3 до 6, PNU b104, b106, b108 и b110	<	
	Программируемая характеристика U/f, частота 1 и 2, PNU b100 i b102	>	Программируемая характеристика U/f, частота 3, PNU b104
	Программируемая характеристика U/f, частота 4 до 6, PNU b106, b108 i b110	<	
	Программируемая характеристика U/f, частота 1 до 3, PNU b100, b102 и b110	>	Программируемая характеристика U/f, частота 4, PNU b106
	Программируемая характеристика U/f, частота 5 и 6, PNU b108, b110	<	
	Программируемая характеристика U/f, частота 1 до 4, PNU b100, b102, b104 и b106	>	Программируемая характеристика U/f, частота 5, PNU b108
	Программируемая характеристика U/f, частота 6, PNU b110	<	
	Программируемая характеристика U/f, частота 1 до 5, PNU b100, b102, b104, b106 и b108	>	Программируемая характеристика U/f, частота 6, PNU b110
▽120	Электронная защита двигателя, частота 2 и 3, PNU b017 и b019	<	Электронная защита двигателя, частота 1, PNU b015
	Электронная защита двигателя, частота 1, PNU b015	>	Электронная защита двигателя, частота 2, PNU b017
	Электронная защита двигателя, частота 3, PNU b019	<	
	Электронная защита двигателя, частота 1 и 2, PNU b015 и b017	>	Электронная защита двигателя, частота 3, PNU b019

¹⁾ Частота перехода автоматически устанавливается на самой низкой частоте перехода

Предупреждения перестают показываться, если условия в этой таблице незадолго выполнены.

8 Устранение неисправностей

Авария	Состояние	Возможная причина	Устранение неисправности
Двигатель не пускается	Нет напряжения на выходных клеммах U, V и W	<p>Подано ли напряжение питания на клеммы L1, L2, L3 ? Если да, то горит ли светодиод над кнопкой START на панели управления ?</p> <p>Показывает ли дисплей на панели управления сообщение аварии (E)?</p> <p>Подана ли команда пуска ?</p> <p>Введена ли величина заданной частоты в параметр PNU F001 ?</p> <p>Подключен ли правильно потенциометр величины задания к клеммам H, O или L ?</p> <p>Поданы ли правильно аналоговые сигналы величины задания на аналоговые входы O, O2 или/и OI ?</p> <p>Функция RST или FRS, приписанная цифровым входам, еще активна?</p> <p>Правильно ли установлен способ подачи величины заданной частоты (PNU A001) ?</p> <p>Правильно ли установлен способ подачи команды пуска (PNU A002) ?</p> <p>Заблокирован ли ротор двигателя или слишком большая нагрузка ?</p>	<p>Проверить напряжение на клеммах L1, L2, L3 и U, V, W.</p> <p>Подать напряжение питания.</p> <p>Проверить причину генерирования сообщения аварии (см. 7.1 Сообщения аварий) Сбросить сообщение аварии (например, нажать STOP).</p> <p>Подать команду пуска кнопкой START на панели управления или с помощью цифровых входов с функцией FWD/REV.</p> <p>Ввести величину заданной частоты в параметр PNU F001.</p> <p>Проверить подключение потенциометра.</p> <p>Проверить подключение сигналов величины задания.</p> <p>Деактивировать функцию RST или/и FRS. Проверить сигнал на цифровом входе 1 (функция RST имеет заводскую установку для этого входа).</p> <p>Ввести правильную величину в PNUA001.</p> <p>Ввести правильную величину в PNU A002 (см. 6.3.2 Команда пуска).</p> <p>Уменьшить нагрузку двигателя.</p> <p>Проверить работу двигателя без нагрузки</p>
Ротор двигателя вращается в неправильном направлении	Есть напряжения на выходных клеммах U, V и W	<p>Правильно ли подключены выходные клеммы U, V, W? Правильно ли подключены клеммы U, V, W с клеммами двигателя для заданного направления вращения ротора ?</p> <p>Правильно ли подключены сигнальные провода к клеммам управления?</p> <p>Правильно ли установлен параметр PNU F004?</p>	<p>Подключить выходные клеммы U, V и W к двигателю соответственно для заданного направления вращения двигателя .</p> <p>Использовать цифровой вход с FW для вращения двигателя вправо, а цифровой вход с функцией REV для вращения влево.</p> <p>Установить заданное направление вращения в PNU F004.</p>
Двигатель не пускается	-	<p>Есть ли величина задания сейчас на клеммах O , O2 или/и OI?</p> <p>Доступны ли фиксированные частоты?</p> <p>Есть ли перегрузка двигателя?</p>	<p>Проверить потенциометр или внешний источник сигнала заданной величины.</p> <p>Обратить внимание на приоритеты : фиксированные частоты всегда имеют приоритет над входами O, O2 и OI.</p> <p>Уменьшить нагрузку двигателя хотя функция ограничения тока с учетом перегрузки не позволяет достичь правильной скорости двигателя.</p>

Авария	Состояние	Возможная причина	Устранение неисправности
Нет плавной работы двигателя	-	Есть ли изменения в перегрузке двигателя?	Использовать более мощный преобразователь и двигатель. Ограничить уровень изменения нагрузок двигателя
Скорость установки не соответствует установленной частоте		Наступают ли в работе двигателя резонансные частоты ?	Установить частоты переходов или изменить частоту коммутации.
		Правильно ли установлена конечная частота ?	Проверить установленную область частот или характеристику U/f.
		Правильно ли выбраны номинальная скорость двигателя и число передачи?	Проверить номинальную скорость двигателя и число передачи.
Величины параметров не соответствуют введенным величинам	Введенные величины не были сохранены	Напряжение питания выключилось, затем введенные величины были сохранены нажатием кнопки ENTER на панели управления.	Ввести снова величины и сохранить их с использованием кнопки ENTER.
		После отключения напряжения питания введенные и сохраненные величины были пересланы внешней памяти EEPROM. Напряжение питания должно оставаться включенным не менее 6 секунд.	Ввести снова величины и выключить напряжение питания не менее чем через 6 секунд.
	Величины не были приняты преобразователем частоты с внешней панели управления	После копирования параметров с внешней панели управления DEX-KEY-10 к преобразователю питающее напряжение было выключено до истечения 6 секунд от момента копирования данных.	Скопировать снова данные с внешней панели управления и оставить включенным питание не менее 6 секунд.
Нельзя вводить никакие величины	Двигатель не может запуститься или остановлен или не установлена величина задания	Правильно ли установлены параметры PNU A001 и A002?	Проверить уставки PNU A001 и A002.
	Установки параметров не могут быть изменены	Активирована ли защита установок параметров ?	Отключить функцию защиты установок параметров в PNU b81, чтобы все параметры могли изменяться
		Активирована ли защита установок параметров ?	Деактивировать функцию SFT приписанную цифровому входу.
Электронная защита двигателя активна(сообщение аварии E 05)		Установлена ли вольтодобавка на высоком уровне? Правильно ли выбраны уставки электронной защиты двигателя ?	Проверить уставки вольтодобавки и электронной защиты двигателя .

После записи уставок параметров кнопкой ENTER никакие новые величины не могут быть введены с использованием панели управления не менее чем через 6 секунд. Если однако будет использована панель управления или если поступила команда сброса или питание преобразователя было выключено, то данные не могут быть правильно записаны.

9 Приложения

9.1 Технические характеристики

DF6-340-...	11K	15K	18K5	22K	30K	37K
Степень защиты согласно с EN 60529	IP20					
Категория перенапряжения	III					
Максимально допустимая полезная мощность двигателя в кВт, асинхронный трехфазный двигатель с четырьмя полюсами	11.0	15.0	18.5	22.0	30.0	37.0
Максимально допустимая полная мощность двигателя в кВА	400 В 480 В	15.2 22.0	20.0 29.0	25.6 37.0	29.7 35.7	39.4 47.3
Первичная сторона: число фаз	3 фазы					
Первичная сторона: номинальное напряжение	342 В AC -0 % до 528 В AC +0 %, 47 до 63 Гц					
Вторичная сторона: номинальное напряжение	3-фазное 380 до 480 V AC					
Зависит от напряжения первичной стороны. Если напряжение первичной стороны снизиться, то напряжение вторичной стороны также уменьшится.						
Первичная сторона: номинальный ток в А	24.0	32.0	41.0	47.0	63.0	77.0
Вторичная сторона: номинальный ток в А	22.0	29.0	37.0	43.0	57.0	70.0
Мощность потерь в Вт	70 % 435 600	575	698	820	1100	1345
100 %		800	975	1150	1550	1900
Вторичная сторона: область частот	0.1 do 400 Hz					
Точность частоты (при 25 °C ±10 °C)	Цифровое задание частоты: ± 0.01% максимальной величины частоты. Аналоговое задание частоты: ± 0.2% максимальной величины частоты.					
Шаг частоты	Цифровое задание частоты: 0.1 Гц					
Характеристика U/f	Аналоговое задание частоты: максимальная частота /1000					
• Линейная (постоянный момент)						
• Квадратичная (уменьшенный момент)						
• Программируемая						
Допустимая токовая перегрузка	120 % за 60 с, 150 % за 0,5 с ; в цикле 600 с					
Время разгона/торможения	0.01 до 3600 с с линейной и нелинейной характеристикой (обязательно также и для второго времени разгона/торможения					
Тормозной момент	Примерно					
С отдачей энергии конденсаторам промежуточной цепи Уменьшенный тормозной момент для частоты выше 50 Гц	10%					
С внешним тормозным резистором	55 %	50 %	-	-	-	-
С внешним модулем торможения и внешним тормозным резистором	-	-	40 до 220 %	35 до 200 %	110 до 170 %	90 до 150 %
С торможением постоянным током						
	Торможение начинается при частоте ниже минимальной частоты (минимальная частота, время торможения и тормозной момент определяются)					
Входы						
Задание частоты	Панель управления Внешние сигналы					
	Уставки от кнопок или от потенциометра					
	• Вход напряжения 0 до 10 В DC, входное сопротивление 10 кОм					
	• Вход напряжения -10 до 10B DC, входное сопротивление 10кОм					
	• Вход токовый 4 до 20 mA, сопротивление нагрузки 250 Ом					
	• Потенциометр с пусковым контактом и подключенный ко входу напряжения. Сопротивление ≥ 1 кОм , рекомендуется 4,7 кОм					
Обороты вправо/влево (start/stop)	Панель управления Внешние сигналы					
	Кнопка START и STOP ; по умолчанию = обороты вправо					
	• Цифровой вход FW для оборотов вправо					
	• Цифровой вход управляют запрограммировано как REV (обороты влево)					

DF6-340-...	11K	15K	18K5	22K	30K	37K
Цифровые входы управляют запрограммировано как:	• REV : Обороты влево • FF1 до FF4 : Выбор фиксированных частот • JOG : Толчковый режим • DB : Торможение постоянным током • SET : Вторая группа параметров • 2CH : Вторая временная рампа • FRS : Блокировка преобразователя • EXT : Внешняя авария • USP : Блокировка повторного пуска • CS : Тяжелый пуск от сети • SFT : Защита уставок параметров • AT : Выбор входа аналоговой величины задания • RST : Сброс • STA : Управление 3-проводное – пуск • STP : Управление 3-проводное – стоп • F/R : Управление 3-проводное – направление вращения • PID : Активация регулятора ПИД • PIDC : Сброс уставки интегральной части • UP : Разгон (функция мотор-потенциометра) • DWN : Торможение (функция мотор-потенциометра) • UDC: Сброс частоты введенной функцией мотор-потенциометра • OPE : Величина задания с панели управления • SF1 до SF7 : Выбор фиксированных частот (бит) • OLR : Переход на вторую функцию ограничения тока двигателя • NO : Без функции					
Выходы	• RUN : Работа • FA1 : Достижение заданной частоты • FA2 : Превышение запрограммированной частоты • OL : Токовая перегрузка • OD : Превышение ошибки регулирования • AL : Авария • FA3 : Достижение пороговой частоты (1) • IP : Пропадание напряжения сети, быстрый останов • UV : Низкое напряжение в промежуточной цепи DC • RTN : Закончилось заданное время работы в режиме RUN • ONT : Закончилось заданное время нахождения под напряжением • THM : Тепловая перегрузка двигателя					
Аналоговые выходы (AM , AMI)	Выход напряжения AM : 0 до 10 В DC, $I \leq 2$ мА Выход токовый : 4 до 20 мА , сопротивление нагрузки 250 Ом Показание значений следующих величин: • Выходная частота • Выходной ток • Выходное напряжение • Входная мощность преобразователя • Коэффициент тепловой нагрузки • Частота рампы					

DF6-340-...	11K	15K	18K5	22K	30K	37K
Частотный выход / PWM	I ≤ 1,2 mA , сигнал PWM или FM. Показываются:					
	<ul style="list-style-type: none"> • Выходная частота (сигнал PWM или FM) • Выходной ток (сигнал PWM) • Выходное напряжение (сигнал PWM) • Выходная мощность преобразователя (сигнал PWM) • Коэффициент тепловой нагрузки (сигнал PWM) • Частота рампы 					
Функции	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматическое регулирование напряжения • Блокировка повторного пуска • Ограничение выходного напряжения • Частоты переходов (запрещенные частоты) • Ограничение максимальной частоты, повышение минимальной частоты. • Список истории аварий • Программируемая частота коммутации от 0.5 до 12 кГц • Регулятор ПИД • Автоматическое увеличение момента • Контроль работы вентилятора преобразователя • Вторая группа параметров 					
Защита преобразователя	<ul style="list-style-type: none"> • Превышенное напряжение питания • Заниженное напряжение промежуточной цепи DC • Превышенное напряжение промежуточной цепи DC • Перегрев (термистор на радиаторе) • Заземление (пуск), короткое замыкание(пуск) • Авария токовой передачи 					
Защита двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Ограничение тока двигателя • Электронная защита двигателя, I²t • Вход термистора PTC/NTC 					
<u>Условия окружающей среды</u>						
Окружающая температура	-10 до +50 °C Для области +40 до +50 °C частота коммутации должна быть снижена до 2кГц и выходной ток ограничен до 80% номинальной величины					
Температура/влажность в процессе хранения	-25 до 70 °C (только кратковременно, например, на транспортировку) 20 до 90 % (без конденсации)					
Допустимый уровень вибрации	Максимально 5,9 м/с ² (= 0.5g) при 10 до 55 Гц					
Высота установки и позиция установки	Максимально 1000 м выше уровня моря, в помещении или шкафу управления (IP54 или подобно)					
Дополнительные аксессуары	<ul style="list-style-type: none"> • DEX-KEY-10 внешняя панель управления • Сетевой дроссель • Фильтр RFI • Дроссель двигателя • Синусоидальный фильтр • Модуль расширения : <ul style="list-style-type: none"> - модуль PROFIBUS-DP : DE6-NET-DP 					

DF6-340-...	45K	55K	75K	90K	110K	132K
Степень защиты согласно с EN 60529	IP20					
Категория перенапряжения	III					
Максимально допустимая полезная мощность двигателя в кВт, асинхронный трехфазный двигатель с четырьмя полюсами	45.0	55.0	75.0	90.0	110	132
Максимально допустимая полная мощность двигателя в кВА	400 В	58.5	72.7	93.5	111	135
	480 В	70.1	87.2	112	133	162
Первичная сторона: число фаз	3 фазы					
Первичная сторона: номинальное напряжение	342 В AC -0 % до 528 В AC +0 %, 47 до 63 Гц					
Вторичная сторона: номинальное напряжение	3-фазное 380 до 480 В AC					
Первичная сторона: номинальный ток в А	94.0	116	149	176	215	253
Вторичная сторона: номинальный ток в А	85.0	105	135	160	195	253
Мощность потерь в Вт	70 %	1625	1975	2675	3375	3900
	100 %	2300	2800	3800	4800	5500
Вторичная сторона: область частот	0.1 до 400 Гц					
Точность частоты (при 25 °C ±10 °C)	Цифровое задание частоты: ± 0.01% максимальной величины частоты. Аналоговое задание частоты: ± 0.2% максимальной величины частоты.					
Шаг частоты	Цифровое задание частоты: 0.1 Гц Аналоговое задание частоты: максимальная частота /1000					
Характеристика U/f	<ul style="list-style-type: none"> Линейная (постоянный момент) Квадратичная (уменьшенный момент) Программируемая 					
Допустимая токовая перегрузка	120 % за 60 с, 150 % за 0,5 с ; в цикле 600 с					
Время разгона/торможения	0.01 до 3600 с с линейной и нелинейной характеристикой (обязательно также и для второго времени разгона/торможения					
Тормозной момент						
С отдачей энергии конденсаторам промежуточной цепи						
Уменьшенный тормозной момент для частоты выше 50 Гц						
С внешним тормозным резистором	-	-	-	-	-	-
С внешним модулем торможения и внешним тормозным резистором	70 до 120 %	60 до 100 %	45 до 70 %	40 до 60 %	30 до 50 %	25 до 40 %
С торможением постоянным током	Торможение начинается при частоте ниже минимальной частоты (минимальная частота, время торможения и тормозной момент определяются)					
Входы						
Задание частоты	Панель управления Внешние сигналы					
	Уставки от кнопок или от потенциометра					
	<ul style="list-style-type: none"> Вход напряжения 0 до 10 В DC, входное сопротивление 10 кОм Вход напряжения -10 до +10 В DC, входное сопротивление 10 кОм Вход токовый 4 до 20 мА, сопротивление нагрузки 250 Ом Потенциометр с пусковым контактом и подключенный ко входу напряжения. Сопротивление ≥ 1 кОм , рекомендуется 4,7 кОм 					
Обороты вправо/влево (start/stop)	Панель управления Внешние сигналы	Кнопка START и STOP ; по умолчанию = обороты вправо				
		<ul style="list-style-type: none"> Цифровой вход FW для оборотов вправо Цифровой вход управляют запрограммировано как REV (обороты влево) 				

DF6-340-...	45K	55K	75K	90K	110K	132K
Цифровые входы управляют запрограммировано как:	<ul style="list-style-type: none"> • REV : Обороты влево • FF1 до FF4 : Выбор фиксированных частот • JOG : Толчковый режим • DB : Торможение постоянным током • SET : Вторая группа параметров • 2CH : Вторая временная рампа • FRS : Блокировка преобразователя • EXT : Внешняя авария • USP : Блокировка повторного пуска • CS : Тяжелый пуск от сети • SFT : Защита уставок параметров • AT : Выбор входа аналоговой величины задания • RST : Сброс • STA : Управление 3-проводное – пуск • STP : Управление 3-проводное – стоп • F/R : Управление 3-проводное – направление вращения • PID : Активация регулятора ПИД • PIDC : Сброс уставки интегральной части • UP : Разгон (функция мотор-потенциометра) • DWN : Торможение (функция мотор-потенциометра) • UDC: Сброс частоты введенной функцией мотор-потенциометра • OPE : Величина задания с панели управления • SF1 до SF7 : Выбор фиксированных частот (бит) • OLR : Переход на вторую функцию ограничения тока двигателя • NO : Без функции 					
Выходы	<p>Цифровые выходы запрограммированы как:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RUN : Работа • FA1 : Достигжение заданной частоты • FA2 : Превышение запрограммированной частоты • OL : Токовая перегрузка • OD : Превышение ошибки регулирования • AL : Авария • FA3 : Достигжение пороговой частоты (1) • IP : Пропадание напряжения сети, быстрый останов • UV : Низкое напряжение в промежуточной цепи DC • RTN : Закончилось заданное время работы в режиме RUN • ONT : Закончилось заданное время нахождения под напряжением • THM : Тепловая перегрузка двигателя 					
Аналоговые выходы (AM , AMI)	<p>Выход напряжения AM : 0 до 10 В DC, $I \leq 2$ мА Выход токовый : 4 до 20 мА , сопротивление нагрузки 250 Ом Показание значений следующих величин:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Выходная частота • Выходной ток • Выходное напряжение • Входная мощность преобразователя • Коэффициент тепловой нагрузки • Частота рампы 					

DF6-340-...	45K	55K	75K	90K	110K	132K
Частотный выход / PWM						
	I ≤ 1,2 mA , сигнал PWM или FM. Показываются:					
	<ul style="list-style-type: none"> • Выходная частота (сигнал PWM или FM) • Выходной ток (сигнал PWM) • Выходное напряжение (сигнал PWM) • Выходная мощность преобразователя (сигнал PWM) • Коэффициент тепловой нагрузки (сигнал PWM) • Частота рампы 					
Функции						
	<ul style="list-style-type: none"> • Автоматическое регулирование напряжения • Блокировка повторного пуска • Ограничение выходного напряжения • Частоты переходов (запрещенные частоты) • Ограничение максимальной частоты, повышение минимальной частоты. • Список истории аварий • Программируемая частота коммутации от 0.5 до 12 кГц • Регулятор ПИД • Автоматическое увеличение момента • Контроль работы вентилятора преобразователя • Вторая группа параметров 					
Защита преобразователя						
	<ul style="list-style-type: none"> • Превышенное напряжение питания • Заниженное напряжение промежуточной цепи DC • Превышенное напряжение промежуточной цепи DC • Перегрев (термистор на радиаторе) • Заземление (пуск), короткое замыкание(пуск) • Авария токовой передачи 					
Защита двигателя						
	<ul style="list-style-type: none"> • Ограничение тока двигателя • Электронная защита двигателя, I^2t • Вход термистора PTC/NTC 					
Условия окружающей среды						
Окружающая температура	-10 до +50 °C					
	Для области +40 до +50 °C частота коммутации должна быть снижена до 2кГц и выходной ток ограничен до 80% номинальной величины					
Температура/влажность в процессе хранения	-25 до 70 °C (только кратковременно, например, на транспортировку) 20 до 90 % (без конденсации)					
Допустимый уровень вибрации	Максимально 5,9 м/с ² (= 0.5г) при 10 до 55 Гц до 55 Гц	Максимально 2,94 м/с ² (= 0.3г) при 10 до 55 Гц				
Высота установки и позиция установки						
	Максимально 1000 м выше уровня моря, в помещении или шкафу управления (IP54 или подобно)					
Дополнительные аксессуары						
	<ul style="list-style-type: none"> • DEX-KEY-10 внешняя панель управления • Сетевой дроссель • Фильтр RFI • Дроссель двигателя • Синусоидальный фильтр • Модуль расширения : <ul style="list-style-type: none"> - модуль PROFIBUS-DP : DE6-NET-DP 					

9.2 Вес и размеры

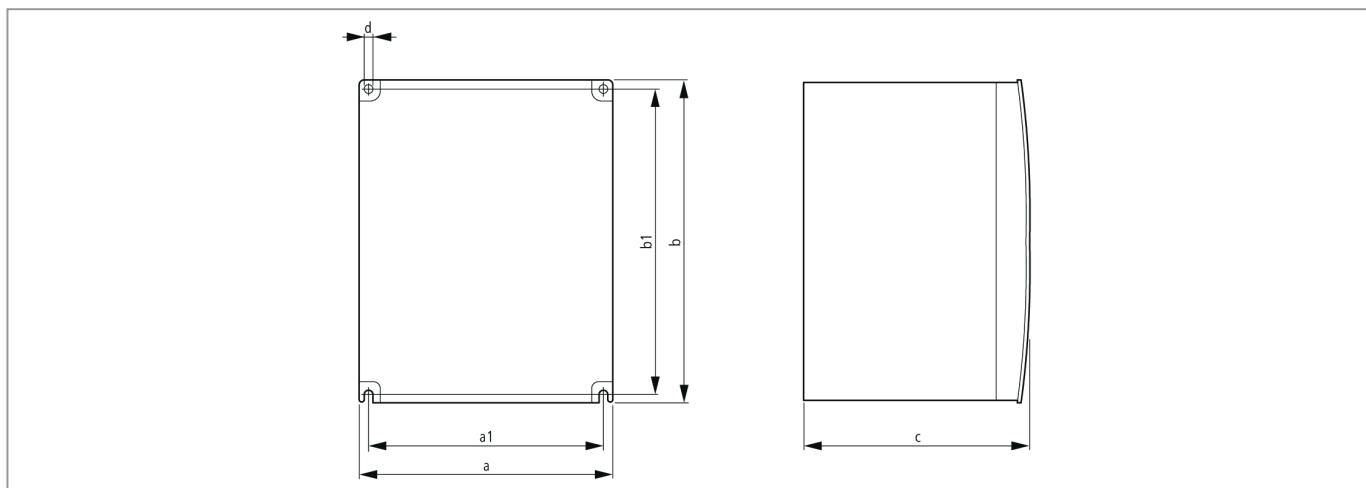


Рис. 156 Габариты преобразователей частоты DF6

DF6-...	a	a1	b	b1	c	\emptyset	[kg]
DF6-340-11K	216	189	266	246	190.5	7	5.0
DF6-340-15K							
DF6-340-18K5	256	229	396	376	210.5	7	12
DF6-340-22K							
DF6-340-30K							
DF6-340-37K	316	265	546	510	215.5	10	20
DF6-340-45K	396	300	556	520	270.5	10	30
DF6-340-55K							
DF6-340-75K							
DF6-340-90K	396	300	706	670	290.5	12	60
DF6-340-110K							
DF6-340-132K	486	380	746	710	282	12	80

9.3 Кабели и предохранители

Использование сечения кабелей и сетевых предохранителей должно отвечать соответствующим нормам. Приведенные величины относятся для сетевых подключений на 400 В.

DF6

	VDE	UL ¹⁾	Moeller	mm ²	AWG
DF6-340-11K	M32 A	30 A	PKM0-25	6	8
DF6-340-15K	M40 A	40 A	PKZM4-40	10	6
DF6-340-18K5	M50 A	50 A	PKZM4-50	16	6
DF6-340-22K	M50 A	60 A	PKZM4-50	25	4
DF6-340-30K	M63 A	70 A	PKZM4-63	25	3
DF6-340-37K	M80 A	90 A	NZMN1-S 80	35	1
DF6-340-45K	M100 A	125 A	NZMN1-S 100	35	1
DF6-340-55K	M125 A	125 A	NZMN1-S 125	50	1/0
DF6-340-75K	M160 A	175 A	NZMN1-S 160	2 × 35	2 × 1
DF6-340-90K	M200 A	200 A	NZMN1-S 200	2 × 35	2 × 1
DF6-340-110K	M250 A	250 A	NZMN1-S 250	2 × 50	2 × 1/0
DF6-340-132K	M315 A	300 A	NZMN1-S 250	2 × 70	2 × 2/0

¹⁾ Утвержденные предохранители (класс J, 600В) и основания предохранителей

Кабели управления должны быть экранированными с сечением от 0,14 до 1,5 мм².

Силовые кабели питания и двигателя необходимо использовать большего сечения, когда их длина превышает 20 м.

К клеммам управления выходов необходимо использовать кабели сечением от 0,14 до 1,5 мм². На длине 5-6 мм от обоих концов должна быть удалена изоляция.

9.4 Сетевой контактор

→ Приведенные ниже сетевые контакторы по номинальному току со стороны сети преобразователя без подключенных сетевых дросселей и сетевых фильтров. Их выбор основан на термическом действии тока (AC-1).



Внимание!

Работа в толчковом режиме не может происходить путем подключения и отключения сетевого контактора с точки зрения требуемого минимального времени 180 с перерыва между текущими включениями.

DF6-340-	Фазный ток DF6 I _{LN} [A]	Сетевые контакторы	
		Безкорпусные / корпусные I _{th} AC-1 [A]	Модель
11K	24	35 / 30	DIL0M
15K	32		
18K5	41	55 / 40	DIL1M
22K	47		
30K	63	90 / 80	DIL2M
37K	77		
45K	94	100 / -	DIL3M80
55K	116	160 / -	DIL4M115
75K	149		
90K	176	225 / -	DILM185
110K	215		
132K	253	300 / -	DILM250

9.5 Фильтры от радиопомех

Фильтры RFI имеют токи на землю, которые могут быть больше, чем величины токов других аварийных ситуаций, например таких как обрыв фазы, несимметричная нагрузка. Чтобы избежать опасного напряжения, фильтры должны перед использованием заземляться.

В случае утечек токов $\geq 3,5 \text{ mA}$ нормы VDE 0160 и EN 60355 требуют:

- сечение заземления должно быть $\geq 10 \text{ mm}^2$ или
- использован второй проводник заземления или
- осуществлен контроль заземления

→ Фильтры RFI DE6-LZ3-013-V4 до DE6-L3-064-V4 могут монтироваться перед преобразователем или от DE6-LZ3-080-V4 сбоку преобразователя.

Таблица выбора фильтров RFI к преобразователям частоты DF6

DF6-340-	Номинальное напряжение сети [V]	Фильтр RFI	Максимальный ток утечек при номинальных условиях работы [mA]	Максимальный ток утечек в аварийных ситуациях [mA]	Потери мощности в фильтрах RFI при номин. условиях работы [W]
11K	3-фазное 480 + 10 %	DE6-LZ3-032-V4	< 30	280	14
15K		DE6-LZ3-064-V4		550	36
18K5		DE6-LZ3-080-V4		690	32
22K		DE6-LZ3-115-V4		750	38
30K		DE6-LZ3-150-V4		380	40
37K		DE6-LZ3-220-V4		380	60
45K		DE6-LZ3-260-V4		600	50
55K					
75K					
90K					
110K					
132K					

9.6 Сетевые дроссели

- В процессе работы преобразователя частоты на номинальном токе сетевой дроссель снижает выходное напряжение (U_2) до величины 96 % напряжения сети (U_1)

Выбор сетевых дросселей к преобразователям частоты DF6

DF6-340-	Ток сети (I_{LN}) преобразователя DV6 без сетевого дросселя [A]	Сетевой дроссель
11K	24	DEX-LN3-025
15K	32	DEX-LN3-040
18K5	41	DEX-LN3-040
22K	47	DEX-LN3-050
30K	63	DEX-LN6-060
37K	77	DEX-LN3-080
45K	94	DEX-LN3-100
55K	116	DEX-LN3-120
75K	149	DEX-LN3-160
90K	176	DEX-LN3-200
110K	215	DEX-LN3-200
132K	253	DEX-LN3-250

9.7 Синусоидальные фильтры

Таблица выбора синусоидальных фильтров к преобразователям частоты DF6

DF6-340-	Выходной ток (I_e) преобразователя DV6 без дросселя двигателя [A]	Синусоидальный фильтр
11K	22	SFB 400/23,5
15K	29	SFB 400/32
18K5	37	SFB 400/37
22K	43	SFB 400/48
30K	57	SFB-N 400/61
37K	70	SFB-N 400/72
45K	85	SFB-N 400/90
55K	105	SFB 400/115
75K	135	SFB 400/150
90K	160	SFB 400/180
110K	195	SFB 400/250
132K	230	SFB 400/250

9.8 Дроссели двигателя

Таблица выбора дросселей двигателя к преобразователям частоты DF6

DF6-	Выходной ток (I_e) преобразователя DV6 без дросселя двигателя [A]	Дроссели двигателя
11K	22	DEX-LM3-035
15K	29	DEX-LM3-035
18K5	37	DEX-LM3-050
22K	43	DEX-LM3-050
30K	57	DEX-LM3-063
37K	70	DEX-LM3-080
45K	85	DEX-LM3-100
55K	105	DEX-LM3-150
75K	135	DEX-LM3-150
90K	160	DEX-LM3-180
110K	195	DEX-LM3-220
132K	230	DEX-LM3-260

10 Список параметров пользователя преобразователя частоты

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
F001	Показание/введение заданной величины частоты	0.0 do 400	Гц	0.0	109	
F002	Время разгона 1	0.01... 3600	с	30.0	110	
F202	Время разгона 1 (вторая группа параметров)	0.01... 3600	с	30.0	110	
F003	Время торможения 1	0.01... 3600	с	30.0	110	
F203	Время торможения 1 (вторая группа параметров)	0.01... 3600	с	30.0	110	
F004	Направление вращения 00: Вправо 01: Влево	←	-	00	111	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
d001	Показание выходной частоты	-	-	-	108	
d002	Показание выходного тока	-	-	-		
d003	Показание направления вращения	-	-	-		
d004	Величина сигнала обратной связи регулятора ПИД	-	-	-		
d005	Состояние цифровых входов 1 до 5	-	-	-		
d006	Состояние выходных реле K11 до K34	-	-	-		
d007	Масштабирование величины выходной частоты	-	-	-		
d013	Выходное напряжение	-	-	-		
d014	Входная электрическая мощность	-	-	-		
d016	Время работы в режиме RUN (время упр-я двигателем)	-	-	-		
d017	Время нахождения под напряжением сети	-	-	-		
d080	Общее число аварий	-	-	-		
d081	Последнее сообщение аварии	-	-	-		
d082	Предпоследнее сообщение аварии	-	-	-		
d083	Третье от конца сообщение аварии	-	-	-		
d084	Четвертое от конца сообщение аварии	-	-	-		
d085	Пятое от конца сообщение аварии	-	-	-		
d086	Шестое от конца сообщение аварии	-	-	-		
d090	Предупреждение	-	-	-		

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
A001	Способ подачи величины заданной частоты 00: Потенциометр на панели управления 01: Аналоговый вход O, O2 или OI 02: Параметр PNU F001 или A020 03: Порт RS 485 04: Модуль расширения в гнезде 1 05: Модуль расширения в гнезде 2	←	-	01	112	
A002	Команда пуска 01: Входы бинарные с функцией FWD/REV 02: Кнопка START на панели управления 03: Порт RS 485 04: Модуль расширения в гнезде 1 05: Модуль расширения в гнезде 2	←	-	01	113	
A003	Частота базовая	30 до 400	Гц	50	113	
A203	Частота базовая (вторая группа параметров)	30 до 400	Гц	50	113	
A004	Частота конечная	30 до 400	Гц	50	113	
A204	Частота конечная (вторая группа параметров)	30 до 400	Гц	50	113	
A005	Выбор входа с функцией AT 00: Вход с функцией AT переключает аналоговые входы O и OI 01: Вход с функцией AT переключает аналоговые входы O и O2	←	-	00	62	
A006	Способ преобразования сигналов аналоговых входов 00: Только сигнал входа O2 01: Сумма сигналов входа O2 и O или OI без изменения направления вращения 02: Сумма сигналов входа O2 и O или OI с изменением направления вращения	←	-	00	62	
A011	Частота при минимальной заданной величине (клемма O)	0.00 до 400	Гц	0.00	64	
A012	Частота при максимальной заданной величине (клемма O)	0.00 до 400	Гц	0.00	64	
A013	Минимальная величина задания (клемма O)	0 до 100	%	0	64	
A014	Максимальная величина задания (клемма O)	0 до 100	%	100	64	
A015	Условие для пусковой частоты (клемма O) 00: Частота с PNU A011 подана на двигатель 01: Частота 0 Гц подана на двигатель	←	-	01	64	
A016	Постоянная времени фильтра аналогового входа	1 до 30	-	8	64	
A019	Способ выбора фиксированных частот 00: Через цифровые входы с функцией FF1 до FF4 01: Через цифровые входы с функцией SF1 до SF7	←	-	00	72	
A020	Величина заданной частоты (когда PNU A001 = 02)	0.01 до 400	Гц	0.00	72	
A220	Величина заданной частоты (когда PNU A001 = 02) (вторая группа параметров)	0.01 до 400	Гц	0.00	72	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
A021	1 фиксированная частота	0 до 400	Гц	0.00	70	
A022	2 фиксированная частота			0.00		
A023	3 фиксированная частота			0.00		
A024	4 фиксированная частота			0.00		
A025	5 фиксированная частота			0.00		
A026	6 фиксированная частота			0.00		
A027	7 фиксированная частота			0.00		
A028	8 фиксированная частота			0.00		
A029	9 фиксированная частота			0.00		
A030	10 фиксированная частота			0.00		
A031	11 фиксированная частота			0.00		
A032	12 фиксированная частота			0.00		
A033	13 фиксированная частота			0.00		
A034	14 фиксированная частота			0.00		
A035	15 фиксированная частота			0.00		
A038	Частота в толчковом режиме (JOG)	0 до 9.99	Гц	1.00	82	
A039	Способ остановки двигателя в толчковом режиме	←	-	00	83	
	00: Выбегом					
	01: С использованием рампы торможения					
	02: Торможение постоянным током					
	03: Переход в толчковый режим при работающем двигателе, двигатель останавливается выбегом, затем переходит в толчковый режим					
	04: Переход в толчковый режим при работающем двигателе, двигатель останавливается с использованием рампы торможения, затем переходит в толчковый режим					
	05: Переход в толчковый режим при работающем двигателе, двигатель тормозится постоянным током до останова, затем переходит в толчковый режим					
A041	Характеристика вольтодобавки	←	-	00	114	
	00: Вольтодобавка постоянная					
	01: Вольтодобавка автоматическая					
A241	Характеристика вольтодобавки (вторая группа параметров)	←	-	00	114	
	00: Вольтодобавка постоянная					
	01: Вольтодобавка автоматическая					
A042	Процентное увеличение напряжения при постоянной вольтодобавке	0.0 до 20	%	1.0	114	
A242	Процентное увеличение напряжения при постоянной вольтодобавке (вторая группа параметров)	0.0 до 20	%	1.0	114	
A043	Частота максимальной вольтодобавки (как процент частоты базовой)	0.0 до 50	%	5.0	131	
A243	Частота максимальной вольтодобавки (как процент частоты базовой) (вторая группа параметров)	0.0 до 50	%	5.0	131	
A044	Тип характеристики U/f	←	-	00	116	
	00: Линейная (постоянный момент)					
	01: Квадратичная (уменьшенный момент)					
	02: Программируемая					
A244	Тип характеристики U/f	←	-	00	116	
	00: Линейная (постоянный момент)					
	01: Квадратичная (уменьшенный момент)					
	02: Программируемая					

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
A045	Напряжение выходное (как процент входного напряжения)	20 до 100	%	100	116	
A051	Торможение постоянным током 00: Неактивно 01: Активно	←	-	00	118	
A052	Частота начала торможения постоянным током	0 до 60	Гц	0.5	118	
A053	Время задержки торможения постоянным током	0 до 5	с	0.0	118	
A054	Момент торможения постоянным током	0 до 100	%	0	118	
A055	Время длительности торможения постоянным током	0 до 60	с	0.0	118	
A056	Метод работы функции DB 00: Торможение постоянным током начинается с момента активации функции DB и заканчивается с момента окончания времени PNU A055 01: Торможение постоянным током начинается с момента активации функции DB, и заканчивается с момента деактивирования функции DB	←	-	01	118	
A057	Момент торможения постоянным током перед пуском двигателя	0 до 100	%	0	118	
A058	Время длительности торможения постоянным током перед пуском двигателя	0 до 60	с	0.0	118	
A059	Частота коммутации в процессе торможения постоянным током 0.5 до 15 / 0.5 до 10	кГц	5.0	118		
A061	Максимальная частота работы	0 до 400	Гц	0.00	119	
A261	Максимальная частота работы (вторая группа параметров)	0 до 400	Гц	0.00	119	
A062	Минимальная частота работы	0 до 400	Гц	0.00	119	
A262	Минимальная частота работы (вторая группа параметров)	0 до 400	Гц	0.00	119	
A063	Первая частота перехода	0 до 400	Гц	0.00	119	
A064	Половина длины первого перехода	0 до 10	Гц	0.50	119	
A065	Вторая частота перехода	0 до 400	Гц	0.00	119	
A066	Половина длины второго перехода	0 до 10	Гц	0.50	119	
A067	Третья частота перехода	0 до 400	Гц	0.00	119	
A068	Половина длины третьего перехода	0 до 10	Гц	0.50	119	
A069	Частота начала перерыва в фазе разгона	0 до 400	Гц	0.00	120	
A070	Время продолжения перерыва в фазе разгона	0 до 60	с	0.00	120	
A071	Активация/Деактивация регулятора ПИД 00: Регулятор ПИД неактивен 01: Регулятор ПИД активен	←	-	00	124	
A072	Часть пропорциональная Р регулятора ПИД	0.2 до 5.0	-	1.0	122	
A073	Часть интегральная I регулятора ПИД	0 до 3600	с	1.0	122	
A074	Часть дифференциальная D регулятора ПИД	0.0 до 100	с	0.0	122	
A075	Коэффициент величины задания регулятора ПИД	0.01... 99.99	%	1.00	125	
A076	Вход сигнала обратной связи регулятора ПИД 00: Вход OI 01: Вход О	←	-	00	125	
A081	Автоматическое регулирование напряжения (AVR) 00: Активно 01: Неактивно 02: Активно за исключением фазы торможения	←	-	02	134	
A082	Напряжение двигателя для функции AVR	380, 400, 415, 440, 460, 480	В	230/ 400	134	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
A085	Режим энергосбережения 00: Неактивно 01: Активно 02: Активно с неявной логикой	←	-	00	134	
A086	Время реакции в режиме энергосбережения	0 до 100	с	50.0	134	
A092	Время разгона 2	0.01... 3600	с	15.0	135	
A292	Время разгона 2 (вторая группа параметров)	0.01... 3600	с	15.0	135	
A093	Время торможения 2	0.01... 3600	с	15.0	135	
A293	Время торможения 2 (вторая группа параметров)	0.01... 3600	с	15.0	135	
A094	Переход с первого на второе время разгона / торможения 00: С помощью бинарного входа с функцией 2CH 01: При частоте определенной в PNU A095 или A096	←	-	00	135	
A294	Переход с первого на второе время разгона / торможения 00: С помощью бинарного входа с функцией 2CH 01: При частоте определенной в PNU A095 или A096 (вторая группа параметров)	←	-	00	135	
A095	Частота переключения с первой рампы разгона на вторую	0.00 до 400.0	Гц	0.00	135	
A295	Частота переключения с первой рампы разгона на вторую (вторая группа параметров)	0.00 до 400.0	Гц	0.00	135	
A096	Частота переключения с первой рампы торможения на вторую	0.00 до 400.0	Гц	0.00	135	
A296	Частота переключения с первой рампы торможения на вторую (вторая группа параметров)	0.00 до 400.0	Гц	0.00	135	
A097	Характеристика разгона 00: Линейная 01: Тип S 02: Тип U 03: Тип обратный U	←	-	00	136	
A098	Charakterystyka zwalniania 00: Liniowa 01: Тип S 02: Тип U 03: Тип обратный U	←	-	00	136	
A101	Частота при минимальной заданной величине тока (клемма O1)	0.00 до 400	Гц	0.00	65	
A102	Частота при максимальной заданной величине тока (клемма O1)	0.00 до 400	Гц	0.00	65	
A103	Минимальная величина задания (клемма O1)	0 до 100	%	20	66	
A104	Максимальная величина задания (клемма O1)	0 до 100	%	100	66	
A105	Условие для пусковой частоты (клемма O1) 00: Частота с PNU A101 подана на двигатель 01: Частота 0 Гц подана на двигатель	←	-	01	66	
A111	Частота при минимальной заданной величине напряжения (клемма O2)	-400 до 400	Гц	0.00	66	
A112	Частота при максимальной заданной величине напряжения(клемма O2)	-400 до 400	Гц	0.00	66	
A113	Минимал. величина задания напряжения (клемма O2)	-100 до 100	%	-100	66	
A114	Максимал. величина задания напряжения (клемма O2)	-100 до 100	%	100	66	
A131	Кривизна характеристики разгона	01,02,...,10	-	02	136	
A132	Кривизна характеристики торможения	01,02,...,10	-	02	136	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
b001	Режим повторного пуска 00: Высвечивается сообщение аварии, повторный пуск не проводится 01: Пуск от частоты 0 Гц 02: Синхронизация к текущей скорости двигателя и разгон или торможение 03: Синхронизация к текущей скорости двигателя и торможение до останова	←	-	00	138	
b002	Допустимое время пропадания напряжения	0.3 do 1.0	с	1.0	138	
b003	Время ожидания перед повторным пуском	0.3...100	с	1.0	138	
b004	Способ сигнализации аварии, связанного с пропажей или низкой величиной напряжения питания 00: Сообщение аварии не высвечивается при кратковременной пропаже или низком напряжении 01 Сообщение аварии высвечивается при кратковременной пропаже или низком напряжении 02: Сообщение аварии не высвечивается при кратковременной пропаже или низком напряжении	←	-	00	138	
b005	Количество попыток повторных пусков 00: 16 попыток 01: Неограниченно	←	-	00	138	
b006	Определение потери фазы 00: Неактивно 01: Активно	←	-	00	138	
b007	Пороговая частота синхронизации от 0 Гц	0 до 400	Гц	0.00	138	
b012	Уставка электронной защиты двигателя	0.2...1.2 × I _e	A	1 × I _e	141	
b212	Уставка электронной защиты двигателя (вторая группа параметров)	0.2...1.2 × I _e	A	1 × I _e	141	
b013	Характеристика электронной защиты двигателя 00: Усиленная защита двигателя 01: Стандартная защита двигателя 02: Программируемая	←	-	01	141	
b213	Характеристика электронной защиты двигателя (вторая группа параметров) 00: Усиленная защита двигателя 01: Стандартная защита двигателя 02: Программируемая	←	-	01	141	
b015	Частота 1 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0 до 400	Гц	0	142	
b016	Ток освобождения 1 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0 до 1000	A	0.0	142	
b017	Частота 2 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0 до 400	Гц	0	142	
b018	Ток освобождения 2 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0 до 1000	A	0.0	142	
b019	Частота 3 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0 до 400	Гц	0	142	
b020	Ток освобождения 3 программируемой характеристики электронной защиты двигателя	0.0 до 1000	A	0.0	142	
b021	Ограничение тока двигателя 1 00: Неактивно 01: Активно во всех режимах работы 02: Активно во всех режимах работы за исключением разгона	←	-	01	144	
b022	Уставка ограничения тока двигателя 1	0.5...1.5 × I _e	A	1.2 × I _e	144	
b023	Пост.времени для функции огранич. тока двигателя 1	0.1 до 30.0	с	1.00	144	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
b024	Ограничения тока двигателя 2 00: Неактивно 01: Активно во всех режимах работы 02: Активно во всех режимах работы за исключением разгона	←	-	01	144	
b025	Уставка ограничения тока двигателя 2	0.5... 1.5 × I _e	A	1.2 × I _e	144	
b026	Пост.времени для функции огранич. тока двигателя 2	0.1 до 30	с	1.0	144	
b031	Защита от изменения величин параметров 00: Через вход с функцией SFT, все параметры заблокированы 01: Через вход с функцией SFT, изменение F001 возможно 02: Без входа с функцией SFT, все параметры заблокированы 03: Без входа с функцией SFT, изменение F001 возможно 10: Возможно изменение дополнит. параметров	←	-	01	163	
b034	Время работы/ Время питания	0 до 65530	час	0	119	
b035	Блокировка направления вращения 00: Двигатель может вращаться в оба направления 01: Двигатель может вращаться только вправо 02: Двигатель может вращаться только влево	←	-	00	166	
b036	Рампа напряжения для пусковой частоты (PNU b082) 00: Пуск без снижения напряжения 01: Минимальное снижение напряжения, время увеличения выходного напряжения до величины соответствующей частоты в PNU b082 – 6 мс ... 06: Максимальное снижение напряжения время увеличения выходного напряжения до величины соответствующей частоты в PNU b082 – 36 мс	←	-	06	166	
b037	Режим показаний 00: Все параметры 01: Измененные параметры 02: Параметры записанные в PNU U001 до U012	←	-	00	167	
b050	Контролируемое торможение 00: Неактивно 01: Активно	←	-	00	164	
b051	Напряжение начала контролируемого торможения	0 – 1000	В	0.0	164	
b052	Напряжение для рампы торможения	0 – 1000	В	0.0	164	
b053	Время торможения для функции контролируемого торможения	0.01 – 3600	с	1.00	164	
b054	Частота скачка для функции контролируемого торможения	0.00 – 10.00	Гц	0.00	164	
b080	Коэффициент усиления сигнала выхода AM	0 до 255	-	180	60	
b081	Коэффициент усиления сигнала PWM выхода FM	0 до 255	-	60	60	
b082	Повышение пусковой частоты	0.5 до 9.9	Гц	0.5	166	
b083	Частота коммутации	0.5 до 15	кГц	5.0	168	
b084	Инициализация с: 00: Обнулением списка сообщений аварий 01: Возвратом к заводским уставкам параметров 02: Обнулением списка сообщений аварий с возвратом к заводским уставкам параметров	←	-	00	169	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
b085	Версии стран 00: Япония 01: Европа 02: США	←	-	01	169	
b086	Коэффициент для показаний через PNU d007	0.1 до 99.9	-	1.0	169	
b087	Кнопка STOP 00 : Всегда активна 01 : Неактивна, если управление происходит через клеммы с функцией FWD/REV	←	-	00	170	
b088	Способ повторного пуска двигателя после деактивации функции FRS 00: От 0 Гц 01: Синхронизация с текущей скоростью двигателя	←	-	00	170	
b090	Допустимое время работы встроенного транзистора торможения	0 до 100	%	0.00	171	
b091	Способ останова двигателя при нажатии кнопки STOP 00: Рампа торможения 01: Выбег	←	-	00	173	
b092	Конфигурация работы вентилятора 00: Вентилятор всегда включен 01: Вентилятор включен только при управлении двигателем	←	-	00	173	
b095	Состояние встроенного транзистора торможения 00: Заблокирован 01: Отблокируется в режиме RUN 02: Всегда заблокирован	←	-	00	171	
b096	Напряжение (порог) активирования встроенного транзистора торможения	660 до 760	V	720	171	
b098	Выбор типа термистора подключаемого ко входу TH 00: Без контролирования температуры 01: PTC 02: NTC	←	-	00	86	
b099	Пороговое сопротивление входа термистора	0 до 9999	Ом	3000	86	
b100	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 1	0 до 400	Гц	0	132	
b101	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 1	0 до U ₁ или PNU A082	V	0.0	132	
b102	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 2	0 до 400	Гц	0	132	
b103	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 2	0 до U ₁ или PNU A082	V	0.0	132	
b104	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 3	0 до 400	Гц	0	132	
b105	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 3	0 до U ₁ или PNU A082	V	0.0	132	
b106	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 4	0 до 400	Гц	0	132	
b107	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 4	0 до U ₁ или PNU A082	V	0.0	132	
b108	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 5	0 до 400	Гц	0	132	
b109	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 5	0 до U ₁ или PNU A082	V	0.0	132	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
b110	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 6	0 до 400	Гц	0	132	
b111	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 6	0 до U ₁ или PNU A082	В	0.0	132	
b112	Программируемая характеристика U/f, координата частоты 7	0 до 400	Гц	0	132	
b113	Программируемая характеристика U/f, координата напряжения 7	0 до U ₁ или PNU A082	В	0.0	132	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
C001	Функции бинарного входа 1 01: REV, вращение влево 02: FF1, первый вход выбора фиксир.частоты 03: FF2, второй вход выбора фиксир.частоты 04: FF3, третий вход выбора фиксир.частоты 05: FF4, четвертый вход выбора фиксир.частоты 06: JOG, толчковый режим 07: DB, торможение постоянным током 08: SET, вторая группа параметров 09: 2CH, вторая временная рампа 11: FRS, блокировка преобразователя 12: EXT, внешняя авария 13: USP, блокировка повторного пуска 14: CS, тяжелый пуск от сети 15: SFT, защита уставок параметров 16: AT, выбор аналогов. входа величины задания 18: RST, сброс 20: STA, управление 3-проводное – пуск 21: STP, управление 3-проводное – стоп 22: F/W, управление 3-проводное – направление вращения 23: PID, активация регулятора ПИД 24: PIDC, сброс уставки интегральной части регулятора ПИД 27: UP, разгон (функция мотор-потенциометра) 28: DWN, торможение (функция мотор- потенциометра) 29: UDC, сброс частоты, введенной функцией мотор-потенциометра 31: OPE, величина задания с панели управления 32: SF1, первый вход выбора фиксированной частоты (в битах) ... 38: SF7, седьмой вход выбора фиксированной частоты (в битах) 39: OLR, переход на вторую функцию ограничения тока двигателя по: NO, без функции	←	-	18	68	
C002	Функции бинарного входа 2 (величины → PNU C001)	←	-	16	68	
C003	Функции бинарного входа 3 (величины → PNU C001)	←	-	06	68	
C004	Функции бинарного входа 4 (величины → PNU C001)	←	-	11	68	
C005	Функции бинарного входа 5 (величины → PNU C001)	←	-	09	68	
C011	Вход бинарный 1 00: Активация функции входа высоким уровнем сигнала на входе 01: Активация функции входа низким уровнем сигнала на входе	←	-	00	68	
C012	Вход бинарный 2 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C013	Вход бинарный 3 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C014	Вход бинарный 4 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C015	Вход бинарный 5 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C016	Вход бинарный 6 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C017	Вход бинарный 7 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C018	Вход бинарный 8 (величины → PNU C011)	←	-	00	68	
C019	Вход бинарный FW (величины → PNU C011)	←	-	00	68	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
C021	Функция цифрового выхода 11 00: RUN, работа 01: FA1, достижение заданной частоты 02: FA2, превышение запрограммированной частоты 03: OL, токовая перегрузка 04: OD, превышение ошибки регулирования 05: AL, авария 06: FA3, достижение пороговой частоты (1) 08: IP, пропажа напряжения сети, быстрый останов 09: UV, низкое напряжение промежуточной цепи DC 11: RNT, истекло заданное время работы в RUN (время управления двигателем) 12: ONT, истекло заданное время нахождения под напряжением сети (время питания) 13: THM, тепловая перегрузка двигателя	←	-	01	105	
C022	Функция цифр. выхода 12 (величины → PNU C022)	←	-	00	105	
C023	Функция цифр. выхода 13 величины → PNU C023)	←	-	03	105	
C024	Функция цифр. выхода 14 (величины → PNU C024)	←	-	07	105	
C025	Функция цифр. выхода 15 (величины → PNU C025)	←	-	08	105	
C026	Функция релейного выхода K11-K12 (величины → PNU C021)	←	-	05	122	
C027	Показания через выход FM 00: Выходная частота, сигнал PWM 01: Выходной ток, сигнал PWM 03: Выходная частота, сигнал FM 04: Выходное напряжение, сигнал PWM 05: Входная мощность преобразоват., сигнал PWM 06: Коэффициент тепловой перегрузки, сигнал PWM 07: Заданная частота для внутреннего регулятора скорости, сигнал PWM	←	-	00	60	
C028	Показания через выход AM 00: Выходная частота 01: Выходной ток 04: Выходное напряжение 05: Входная мощность преобразователя 06: Коэффициент тепловой перегрузки 07: Заданная частота для внутреннего регулятора скорости, сигнал PWM	←	-	00	60	
C029	Показания через выход AMI (величины → PNU C028)	←	-	00	61	
C031	Выход K23-K24 00: Замкнутые контакты 01: Разомкнутые контакты	←	-	00	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
C032	Выход K33-K34 (величины → PNU C031)	←	-	00	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
C036	Выход K11-K12 (величины → PNU C031)	←	-	01	122	

C040	Авария перегрузки :	←	-	01	110	
	00: Активна					
	01: Активна только при фиксированной скорости					
C041	Порог аварии перегрузки OL для выходов 11 до 15	0 до $2.0 \times I_e$	A	$1 \times I_e$	110	
C042	Пороговая частота для фазы разгона	0 до 400	Гц	0.00	107	
C043	Пороговая частота для фазы торможения	0 до 400	Гц	0.00	107	
C044	Величина ошибки регулирования ПИД, порог для сигнала OD (в % от максим. величины задания)	0 до 100	%	3.0	111	

PNU	Функция	Опции	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
	Moeller Electric Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk, Polska	tel. +48 58 554 79 00, 10 e-mail: gdansk@moeller.pl	%	80	120	
C070	программирование через:	←	-	02		
	02: Панель управления					
	03: Порт RS 485					
	04: Модуль расширения в гнезде 1					
	54: Модуль расширения в гнезде 2					
C071	Скорость передачи порта RS 485	←	-	04		
	03: 2400 бит/с					
	04: 4800 бит/с					
	05: 9600 бит/с					
	06: 19200 бит/с					
C072	Адрес (RS 485)		-	1		
C073	Длина слова (RS 485)	7 и 8-битов	-	7		
C074	Контроль четности (RS 485)	←	00			
	00: Неактивно					
	01: Четный					
	02: Нечетный					
C075	Бит шага (RS 485)	1, 2 бита	-	1		
C078	Время ожидания на трансмиссию (RS 485)	мс	0			
C081	Масштабирование сигнала величины задания на входе O	0 до 65530	-	Зависит	64	
C082	Масштабирование сигнала величины задания на входе OI	0 до 65530	-	от	64	
C083	Масштабирование сигнала величины задания на входе O2	0 до 65530	-	модели	64	
C085	Масштабирование термистора	0.0 до 1000	-	105	86	
C086	Смещение шкалы, клемма AM	0 до 10	B	0.0	60	
C087	Усиление, клемма AMI	0 до 255	-	80	61	
C088	Смещение шкалы, клемма AMI	0 до 20	mA	Зависит	61	
				от		
				модели		
C091	Режим отладки	←	-	00	173	
	00: Показывается					
	01: Не показывается					
C101	Память мотор-потенциометра	←	-	00	89	
	00: Использует частоту с параметра PNU A020					
	01: Использует частоту введенную функцией UP/DWN (мотор-потенциометр)					
C102	Сигнал сброса	←	-	00	81	
	00: На траектории нарастания					
	01: На траектории спадания					
	02: На траектории нарастания только при сообщении аварии					
C103	Способ возврата к управлению двигателем после снятия сигнала сброса	←	-	00	81	
	00: Повторный пуск от 0 Гц					

	01: Синхронизация к текущей скорости двигателя					
C121	Калибровка нуля, клемма O	0 до 6553	-	Зависит	64	
C122	Калибровка нуля, клемма O1	0 до 6553	-	от	64	
C123	Калибровка нуля, клемма O2	0 до 6553	-	модели	64	

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
Moeller Electric Sp. z o.o. 80-299 Gdańsk, Polska	tel. +48 58 554 79 00, 10 e-mail: gdansk@moeller.pl		кВт	Зависит		
П203	мощность двигателя (вторая группа параметров)	0.2 до 100	кВт	от		
H004	Число полюсов	2/4/6/8	-	4		
H204	Число полюсов (вторая группа параметров)	2/4/6/8	-	4		
H006	Постоянная двигателя (стабилизации)	0 до 255	-	100		
H206	Постоянная двигателя (вторая группа параметров)	0 до 255	-	100		
H306	Постоянная двигателя (третья группа параметров)	0 до 255	-	100		

PNU	Функция	Область	Ед-ца	WE	Стр.	Уставка
U001	Параметры определяются пользователем		-	no	180	
U002			-	no		
U003			-	no		
U004			-	no		
U005			-	no		
U006			-	no		
U007			-	no		
U008			-	no		
U009			-	no		
U010			-	no		
U011			-	no		
U012			-	no		