

VFD C2000

Classical Field Oriented Control AC Motor Drive

Упрощенная инструкция



Содержание

ПРИЕМКА.....	3
РАСПАКОВКА.....	5
УСТАНОВКА	8
ГАБАРИТНО-УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ	11
ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	19
СИЛОВЫЕ ТЕРМИНАЛЫ.....	24
УПРАВЛЯЮЩИЕ ТЕРМИНАЛЫ	31
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	35
АКСЕССУАРЫ	42
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	47
ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ	53
РАБОТА.....	58
ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОШИБКАХ.....	61
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	78
СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ПАРАМЕТРОВ.....	82
КОММУНИКАЦИОННЫЙ ПРОТОКОЛ	108

Указания по безопасности



- Запрещается производить какие-либо подключения к клеммам преобразователя частоты и дотрагиваться до токоведущих частей и внутренних компонентов преобразователя при подключенном напряжении электросети, а также после отключения питания, пока светодиод POWER полностью не погаснет, так как заряженные конденсаторы сохраняют опасное напряжение на токоведущих элементах в течение некоторого времени после отключения сети.
- На печатных платах преобразователя расположены чувствительные к статическому электричеству электронные компоненты. Во избежание повреждения элементов или цепей на печатных платах, не следует касаться их голыми руками, либо металлическими предметами.
- Преобразователь должен быть надежно заземлен в соответствии с национальными правилами и стандартами
- Устанавливайте ПЧ только на невоспламеняющиеся (металлические) объекты. Задняя панель сильно нагревается, и контакт с воспламеняющимися объектами может привести к возгоранию.



ВНИМАНИЕ

- ☑ Запрещается, даже случайно, присоединять выходные клеммы U/T1, V/T2, W/T3 к питающей сети, так как это заведомо приведет к полному разрушению преобразователя, пожару или иным повреждениям, а также снятию гарантийных обязательств Поставщика. Необходимо специально проконтролировать этот момент на предмет возможной ошибки.
- ☑ Работы по подключению, пуско-наладке и обслуживанию должны производиться только квалифицированным персоналом, изучившим настоящее руководство.
- ☑ Даже в режиме СТОП на выходных клеммах преобразователя может оставаться напряжение.
- ☑ Запрещается самостоятельно разбирать, модифицировать или ремонтировать преобразователь. Это может привести к удару током, пожару или иным повреждениям. По вопросу ремонта обращайтесь к поставщику.
- ☑ Не производите испытание повышенным напряжением (мегаомметром и др.) каких-либо частей преобразователя. До начала измерений на кабеле или двигателе отсоедините кабель двигателя от преобразователя.
- ☑ Не допускайте контакта преобразователя с водой или другими жидкостями. Не допускайте попадание внутрь преобразователя пыли, кусков провода и других инородных тел при проведении подключения и обслуживания.
- ☑ Не работайте с преобразователем, если его части повреждены или отсутствуют.
- ☑ Использование преобразователя должно осуществляться строго в соответствии с требованиями и условиями, описанными в данном руководстве.
- ☑ При включенном питании и некоторое время, сразу после его отключения, не прикасайтесь к преобразователю и тормозному резистору, которые нагреваются. Это может привести к ожогам.
- ☑ Дети и другой неподготовленный персонал не должны иметь доступ к ПЧ.
- ☑ Порядок подключения выходных кабелей U, V, W к двигателю влияет на направление его вращения.

- Невыполнение требований, изложенных в настоящем руководстве, может привести к отказам, вплоть до выхода преобразователя частоты из строя.
- При невыполнении потребителем требований и рекомендаций настоящего руководства Поставщик может снять с себя гарантийные обязательства по бесплатному ремонту отказавшего преобразователя!
- Поставщик также не несёт гарантийной ответственности по ремонту при несанкционированной модификации преобразователя, при грубых ошибках настройки параметров и выборе неверного алгоритма работы.

**Примечание**

Производитель и поставщик оставляют за собой право изменять содержимое данного руководства без предварительного уведомления. Более подробная информация о программируемых параметрах привода содержится в Руководстве по программированию, которое содержится в электронном виде на компакт-диске, веб-сайтах производителя и поставщика, или может быть выслано по запросу.

Приемка

После получения преобразователя частоты проверьте комплектность и целостность изделия и выполните следующие пункты:

1. Проверьте, не наступили ли повреждения изделия во время транспортировки.
2. Убедитесь, что тип и номинальные данные на паспортной табличке преобразователя соответствуют заказу.
3. Убедитесь, что напряжение сети электропитания укладывается в диапазон входного напряжения преобразователя, указанного на паспортной табличке.
4. В случае обнаружения, каких-либо несоответствий, повреждений и т.д., пожалуйста, обратитесь к поставщику.

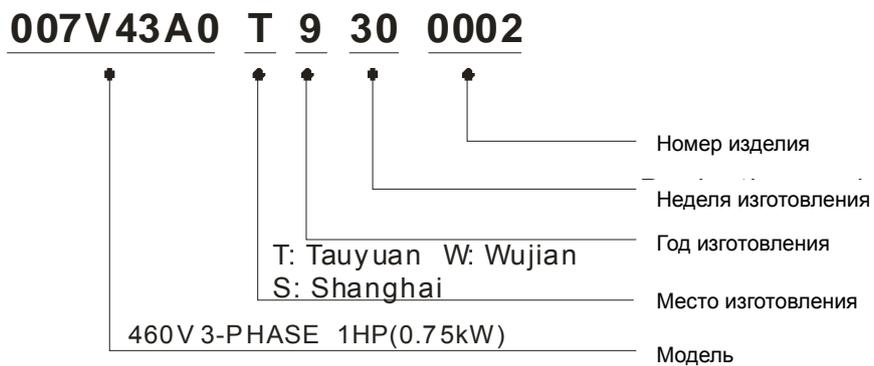
Паспортная табличка:

Модель преобразователя	→	MODEL: VFD007C43A
Входное напряжение/ток	→	INPUT: Normal Duty: 3PH 380-480V 50/60Hz 4.3A Heavy Duty: 3PH 380-480V 50/60Hz 4.1A
Выходное напряжение/ток	→	OUTPUT: Normal Duty: 3PH 0-480V 3A 2.4KVA 1HP Heavy Duty: 3PH 0-480V 2.9A 2.3KVA 1HP
Диапазон выходной частоты	→	FREQUENCY RANGE: Normal Duty: 0-600Hz Heavy Duty: 0-300Hz
Версия ПО	→	Version: V0.30
Значки сертификации	→	
Серийный номер	→	 007C43A7T9300002 DELTA ELECTRONICS, INC. MADE IN XXXXXXX

Расшифровка обозначения модели преобразователя:



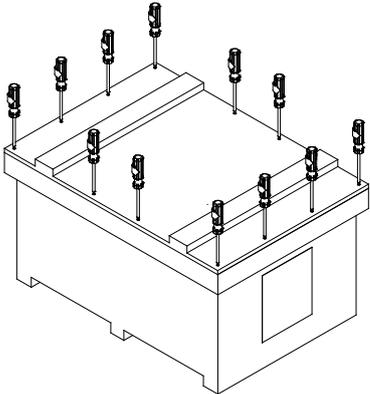
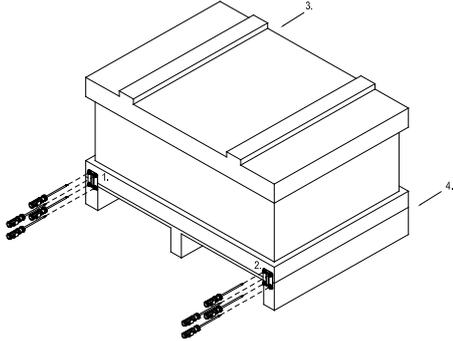
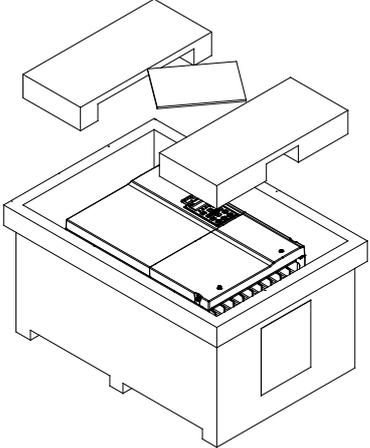
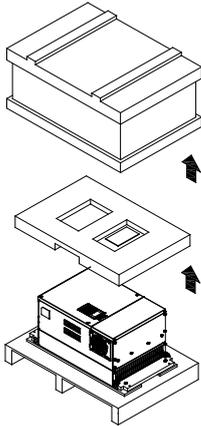
Расшифровка серийного номера:

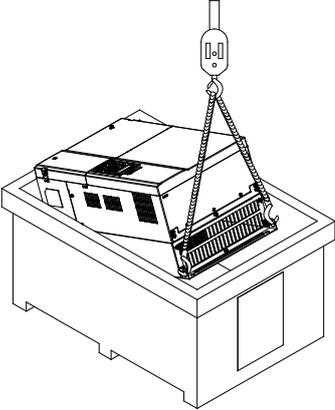
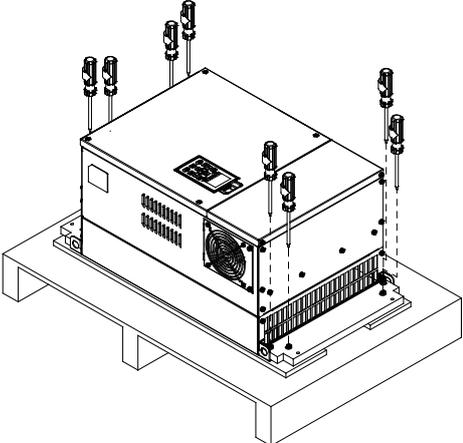
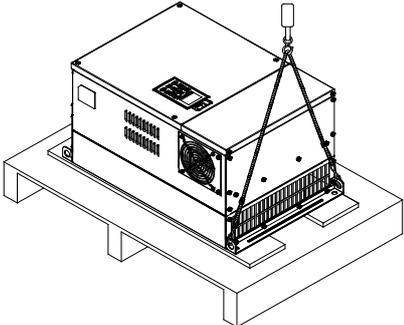
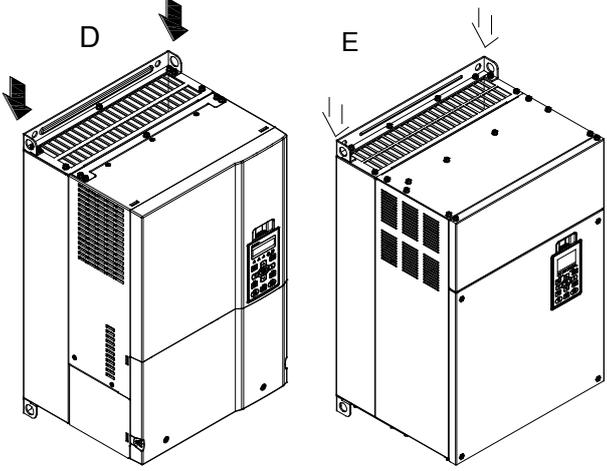


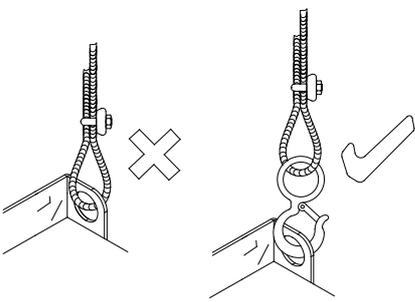
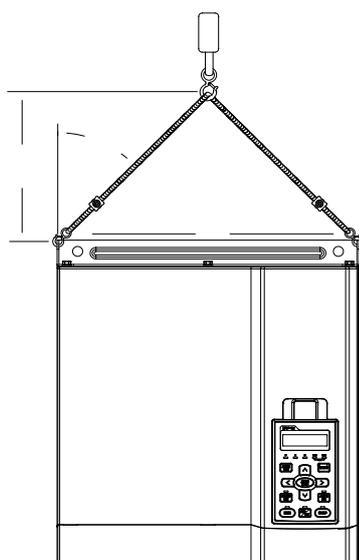
Распаковка

Преобразователи частоты должны транспортироваться и храниться в заводской упаковке. Во избежание утраты гарантии на бесплатный ремонт, необходимо соблюдать условия транспортирования и хранения.

Модели типоразмеров D и E упаковываются в деревянные ящики. Ниже приведена последовательность их распаковки.

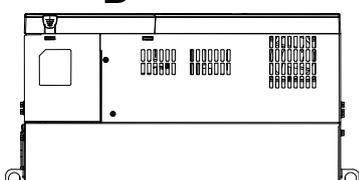
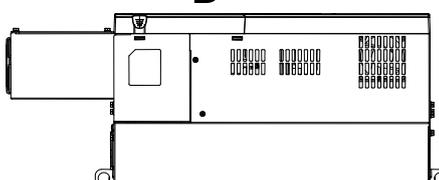
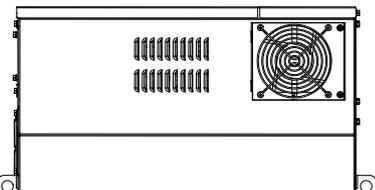
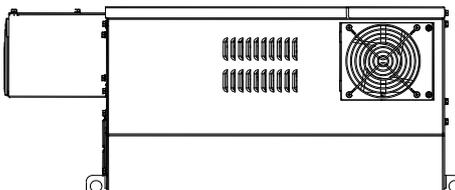
Типоразмер D	Типоразмер E
<p>Открутите винты и снимите крышку (макс. 12 винтов).</p> 	<p>Открутите винты на четырех металлических пластинах, расположенных в нижних углах ящика.</p> 
<p>Извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.</p> 	<p>Снимите крышку ящика, извлеките пенопластовые уплотнители и техническую документацию.</p> 

Типоразмер D	Типоразмер E
<p>Извлеките преобразователь из ящика, закрепившись за специальные отверстия.</p> 	<p>Открутите 8 винтов, закрепляющих преобразователь на паллете.</p> 
	<p>Снимите преобразователь с паллеты, закрепившись за специальные отверстия.</p> 
<p>После извлечения из упаковки установите преобразователь вертикально на плоской поверхности. Стрелками показано расположение специальных транспортировочных отверстий.</p> 	

Типоразмер D	Типоразмер E
<p>Подъемные механизмы должны крепиться к транспортировочным отверстиям следующим образом:</p> 	<p>Гарантируйте, что бы угол между отверстием и подъемным тросом не превышал 45°</p> 

Масса

Типоразмеры D и E

<p>VFDXXXXCXXA D 37.6 кг</p> 	<p>VFDXXXXCXXE D 40 кг</p> 
<p>E 63.6 кг</p> 	<p>E 66 кг</p> 

Установка

Общие замечания по установке

1. Эксплуатация преобразователей должна осуществляться с учётом условий, указанных в разделе «Технические характеристики», в противном случае преобразователь может быть повреждён. Несоблюдение требований по окружающей среде лишает пользователя гарантийного обслуживания.
2. Необходимо избегать воздействия жидкости на преобразователь, агрессивных газов и паров, попадания внутрь пыли, токопроводящих частиц, хлопкового волокна, и т.д. Для этого рекомендуется установка ПЧ в защитную оболочку (электрошкаф) со степенью защиты, обеспечивающей требуемые условия эксплуатации. При этом температурой окружающей среды для преобразователя будет являться температура воздуха внутри шкафа.
3. Преобразователь должен быть установлен вертикально на плоскую поверхность и надёжно закреплён болтами. Другое положение преобразователей не допускается.
4. В процессе работы преобразователь нагревается. Необходимо обеспечить отвод тепла во избежание перегрева преобразователя.
5. Радиатор преобразователя может нагреваться до температуры 90 °С. Материал, на котором установлен преобразователь, должен быть термически стойким и не поддерживающим горение.
6. При установке нескольких ПЧ в один шкаф старайтесь расположить их так, чтобы исключить влияние нагрева одного преобразователя на другой. Соблюдайте необходимые зазоры между корпусами ПЧ. Для разделения тепловых потоков используйте внутренние металлические перегородки. См. нижеприведенные способы установки.

Способы установки

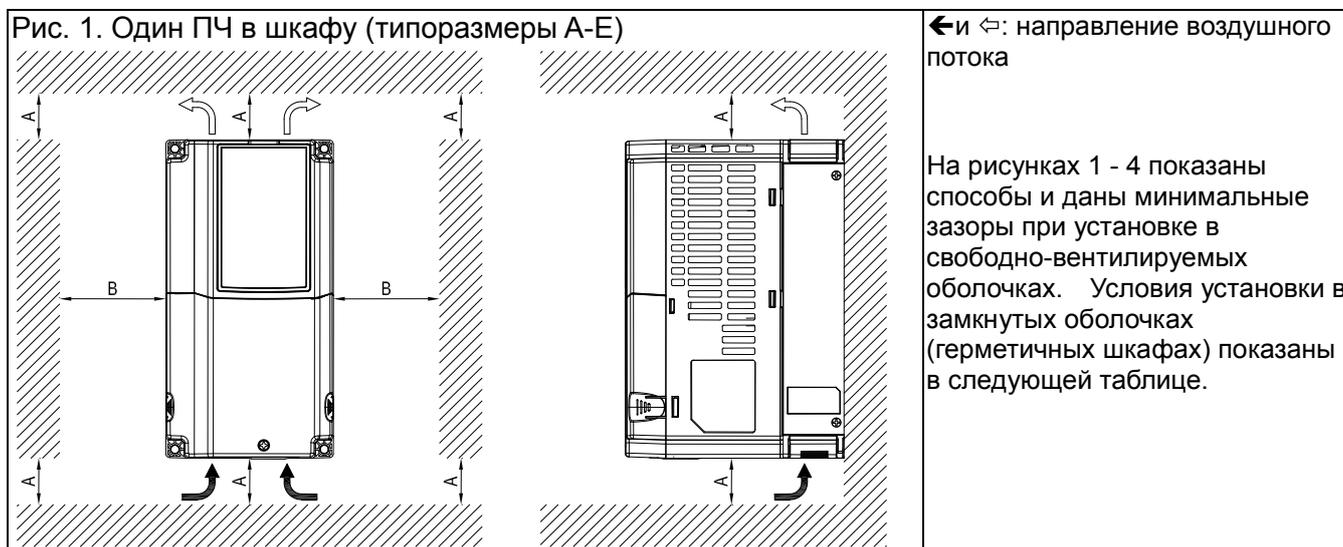
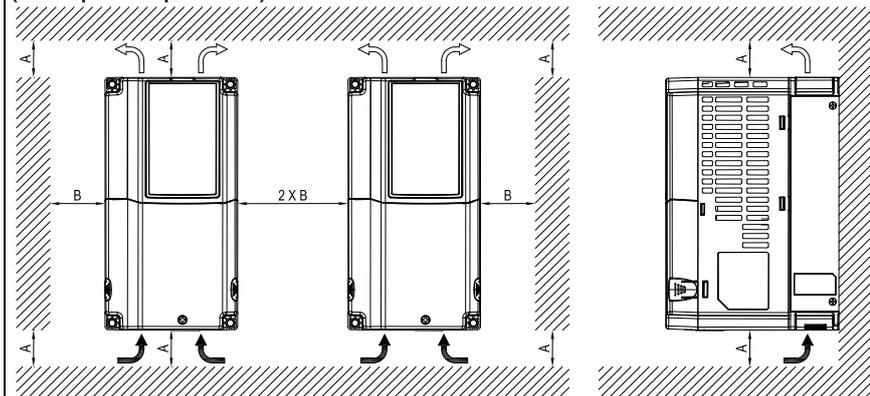


Рис. 2. Несколько ПЧ в шкафу. Установка без взаимовлияния (типоразмеры А-С)



Типоразмеры А-С
 Зазор А: 60.0 мм
 Зазор В: 30.0 мм
 Зазор С: 10.0 мм

Типоразмеры D-E
 Зазор А: 100.0 мм
 Зазор В: 50.0 мм

Рис. 1~3
 IP20/NEМА1/UL TYPE 1
 [-10~+40 °С] без снижения номинальных данных. До 60 °С со снижением номинальных данных (см. спецификацию).

Рис. 3. Несколько ПЧ в шкафу. Установка без взаимовлияния с перегородкой (типоразмеры D-E)

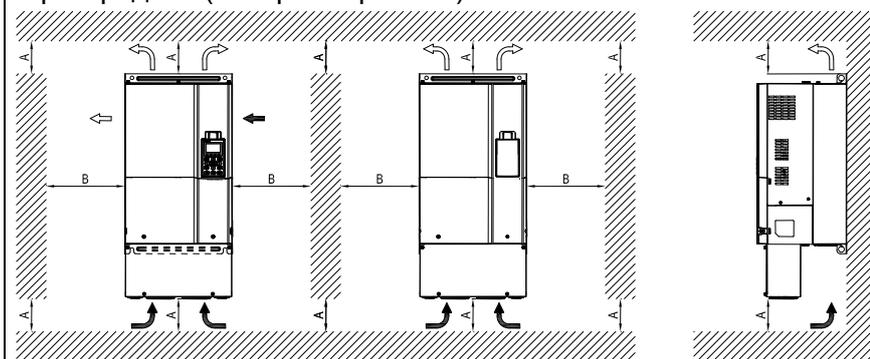


Рис. 4
 IP20/UL Open-Type
 (Должна быть удалена верхняя защитная крышка — см. рис. 5)
 [-10~+40 °С] без снижения номинальных данных. До 60 °С со снижением номинальных данных (см. спецификацию).

Рис. 4. Несколько ПЧ в шкафу. Плотная установка (типоразмеры А-С)

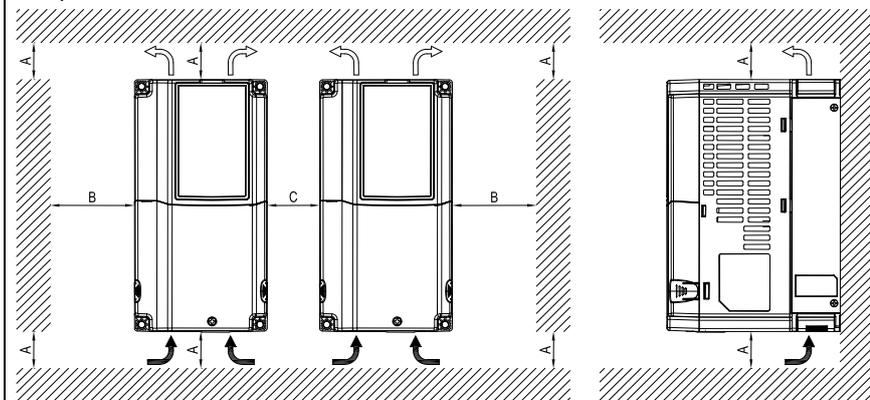
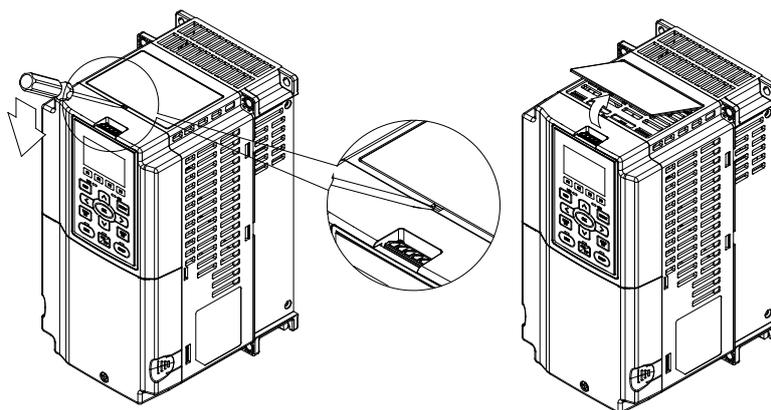
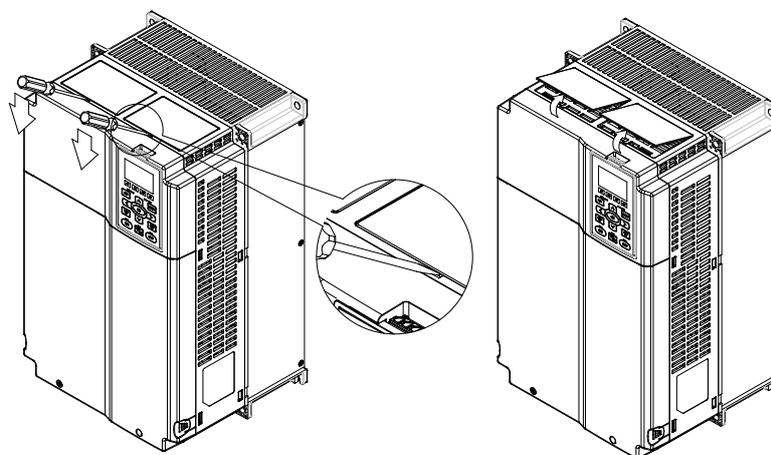


Рис. 5. Метод снятия верхней защитной крышки

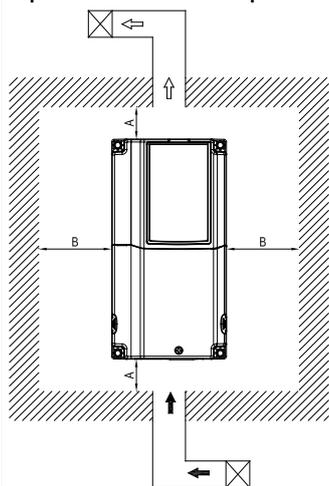
Типоразмеры А-С



Типоразмер С



Установка в герметичных шкафах



В таблице указаны требуемые значения охлаждающего воздушного потока, при установке одного ПЧ в шкафу. При установке нескольких ПЧ, воздушный поток для одного ПЧ умножается на количество ПЧ в шкафу.

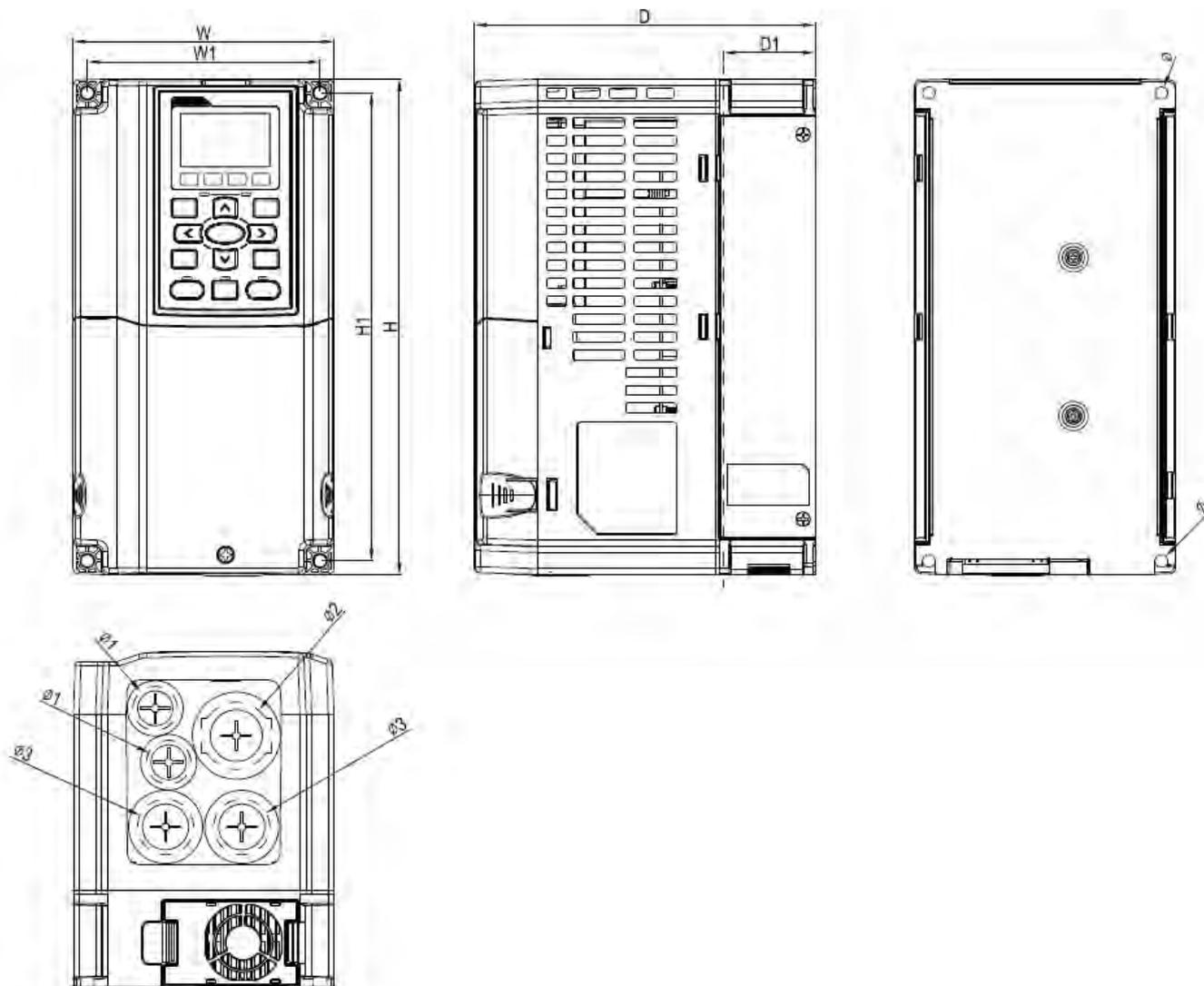
Внешний: воздушный поток для охлаждения радиатора.

Внутренний: воздушный поток для внутреннего охлаждения ПЧ.

Модель VFD-	Воздушный поток (м ³ /ч)			Модель VFD-	Воздушный поток (м ³ /ч)		
	Внеш.	Внутр.	Полн.		Внеш.	Внутр.	Полн.
007C23A	-	-	-	022C43A/E	24	-	24
015C23A	24	-	24	037C43A/E	17	-	17
022C23A	24	-	24	040C43A/E	17	-	17
037C23A	17	-	17	055C43A/E	17	-	17
055C23A	68	24	92	075C43A/E	68	24	92
075C23A	112	24	136	110C43A/E	112	24	136
110C23A	99	24	124	150C43A/E	99	24	124
150C23A	282	20	302	185C43A/E	168	36	204
185C23A	282	20	302	220C43A/E	168	36	204
220C23A	248	20	268	300C43A/E	214	36	250
300C23A	304	51	355	370C43A	304	51	355
370C23A	304	51	355	450C43A	304	51	355
450C23A	387	124	511	550C43A	304	51	355
550C23A	387	124	511	750C43A	316	51	367
750C23A	418	124	542	900C43A/E	437	124	561
007C43A/E	-	-	-	1100C43A/E	379	124	503
015C43A/E	-	-	-				

Габаритно-установочные размеры

Типоразмер А



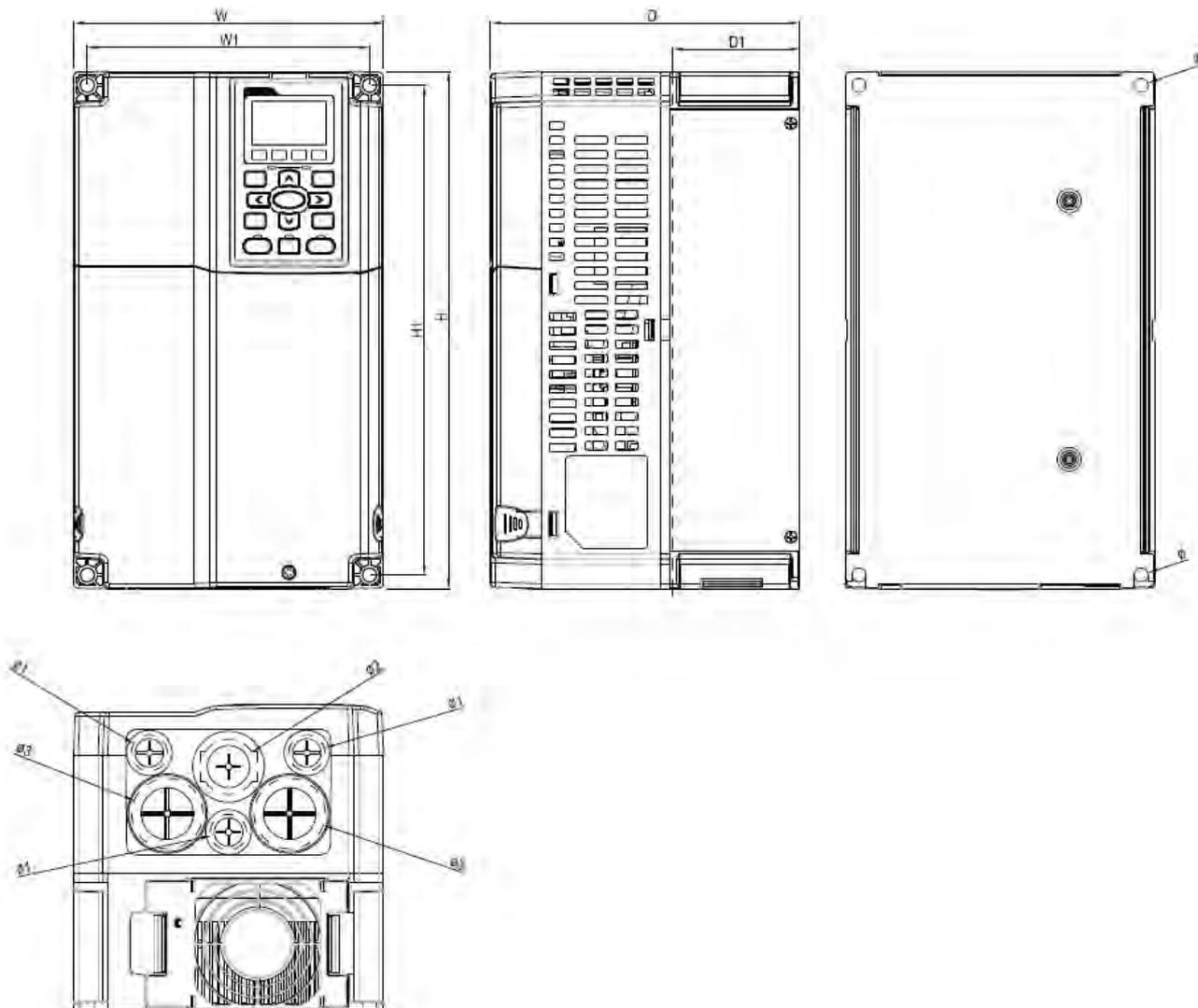
Типоразмер	W	H	D	W1	H1	D1*	Ø	Ø1	Ø2	Ø3
A	мм	130,0	250,0	116,0	236,0	45,8	6,2	22,2	34,0	28,0

D1*: Фланцевый монтаж

Примечание

Модели типоразмера А: VFD007C23A/E, VFD015C23A/E, VFD022C23A/E, VFD037C23A/E, VFD007C43A/E, VFD015C43A/E, VFD022C43A/E, VFD037C43A/E, VFD040C43A/E, VFD055C43A/E.

Типоразмер В



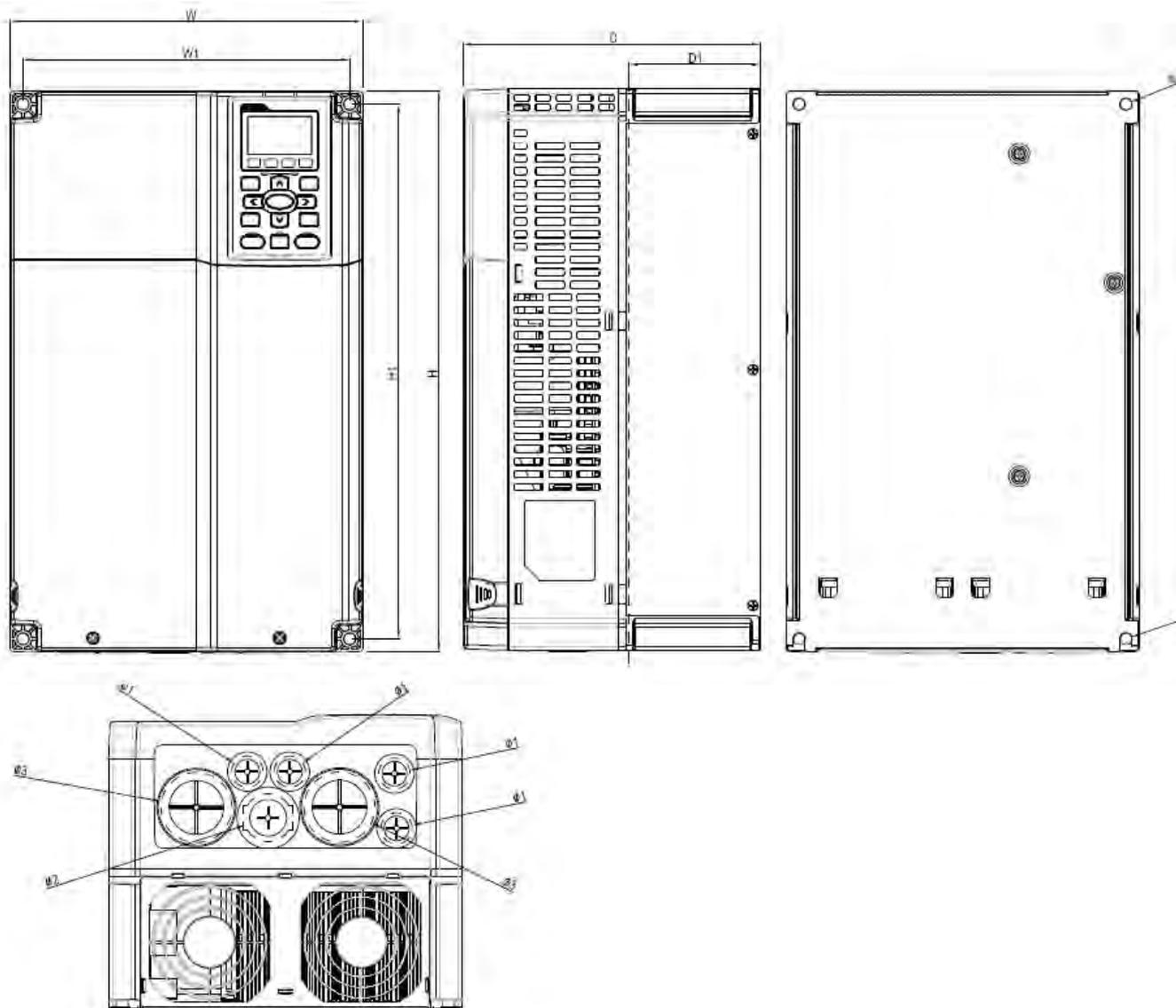
Типоразмер		W	H	D	W1	H1	D1*	Ø	Ø1	Ø2	Ø3
В	мм	190,0	320,0	190,0	173,0	303,0	77,9	8,5	22,2	34,0	43,8

D1*: Фланцевый монтаж

Примечание

Модели типоразмера В: VFD055C23A/E, VFD075C23A/E, VFD110C23A/E, VFD075C43A/E, VFD110C43A/E, VFD150C43A/E.

Типоразмер С



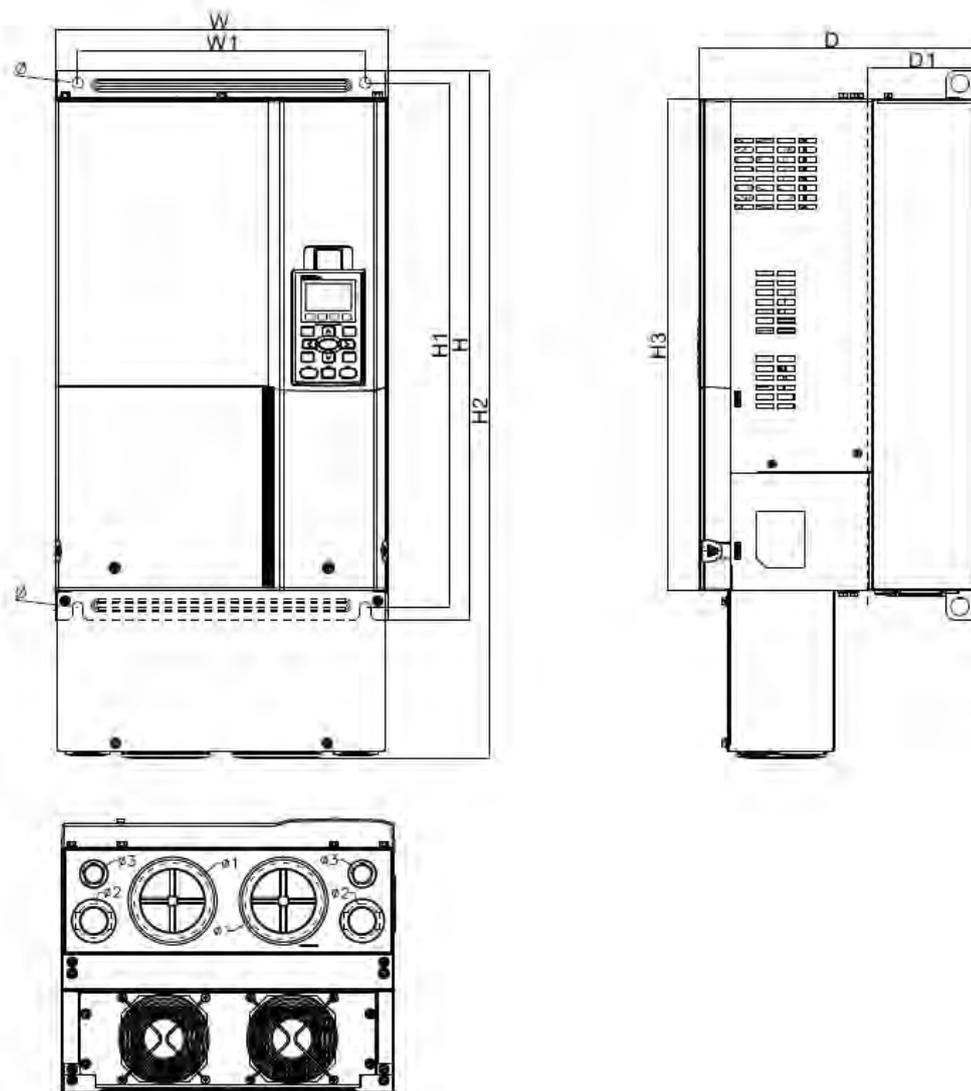
Типоразмер	W	H	D	W1	H1	D1*	Ø	Ø1	Ø2	Ø3
С	мм	250,0	400,0	231,0	381,0	92,9	8,5	22,2	34,0	50,0

D1*: Фланцевый монтаж

Примечание

Модели типоразмера С: VFD150C23A/E, VFD185C23A/E, VFD220C23A/E, VFD185C43A/E, VFD220C43A/E, VFD300C43A/E.

Типоразмер D



Типоразмер	W	H	D	W1	H1	H2	H3	D1*	Ø	Ø1	Ø2	Ø3
D	мм	330,0	550,0	285,0	525,0	-	492,0	107,2	11,0	34,0	22,0	11,0
D1	мм	330,0	550,0	285,0	525,0	688,3	492,0	107,2	11,0	34,0	22,0	11,0

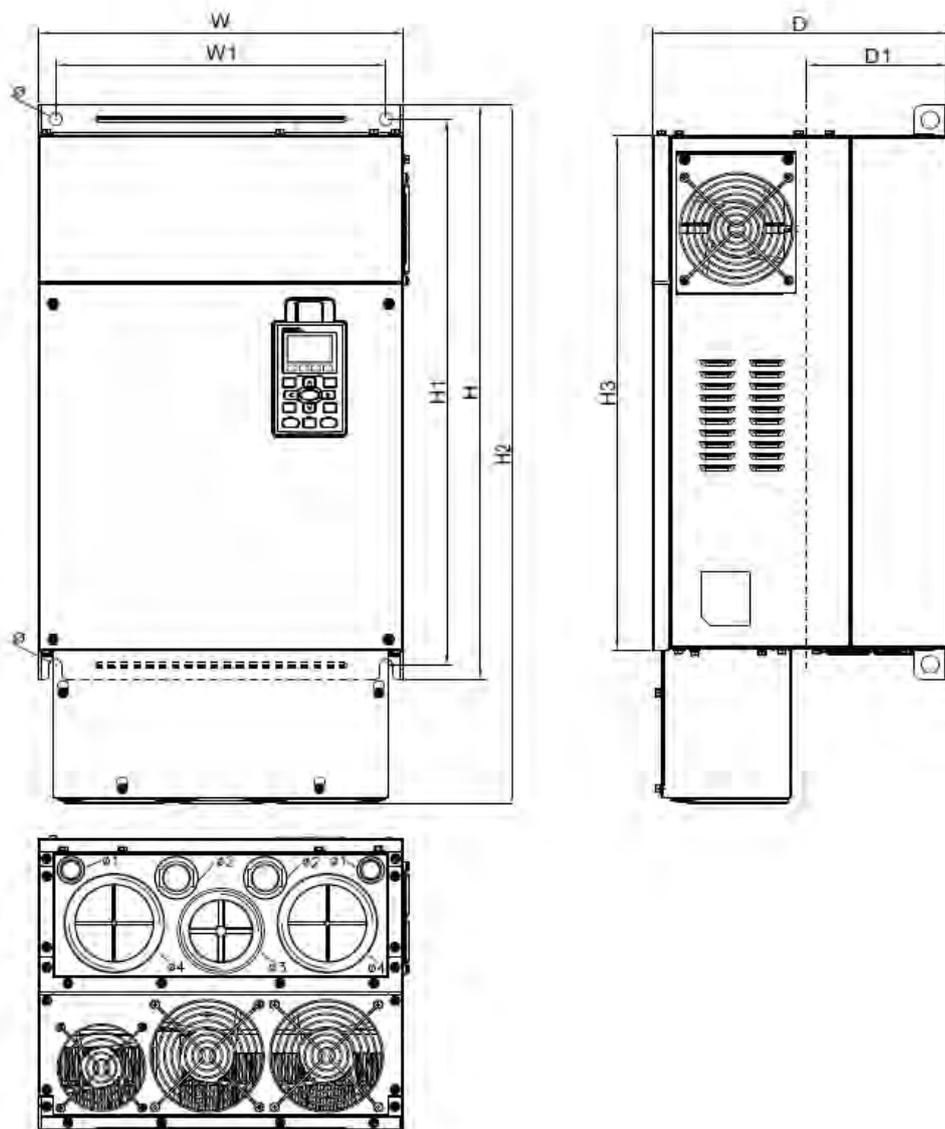
D1*: Фланцевый монтаж

Примечание

Модели типоразмера D: VFD300C23A, VFD370C23A, VFD370C43A, VFD450C43A, VFD550C43A, VFD750C43A.

Модели типоразмера D1: VFD300C23E, VFD370C23E, VFD370C43E, VFD450C43E, VFD550C43E, VFD750C43E.

Типоразмер E



Типоразмер	W	H	D	W1	H1	H2	H3	D1*	Ø	Ø1	Ø2	Ø3	Ø4
E	мм 370,0	589,0	300,0	335,0	560,0	-	528,0	143,0	13,0	22,0	34,0	76,0	92,0
E1	мм 370,0	589,0	300,0	335,0	560,0	715,8	528,0	143,0	13,0	22,0	34,0	76,0	92,0

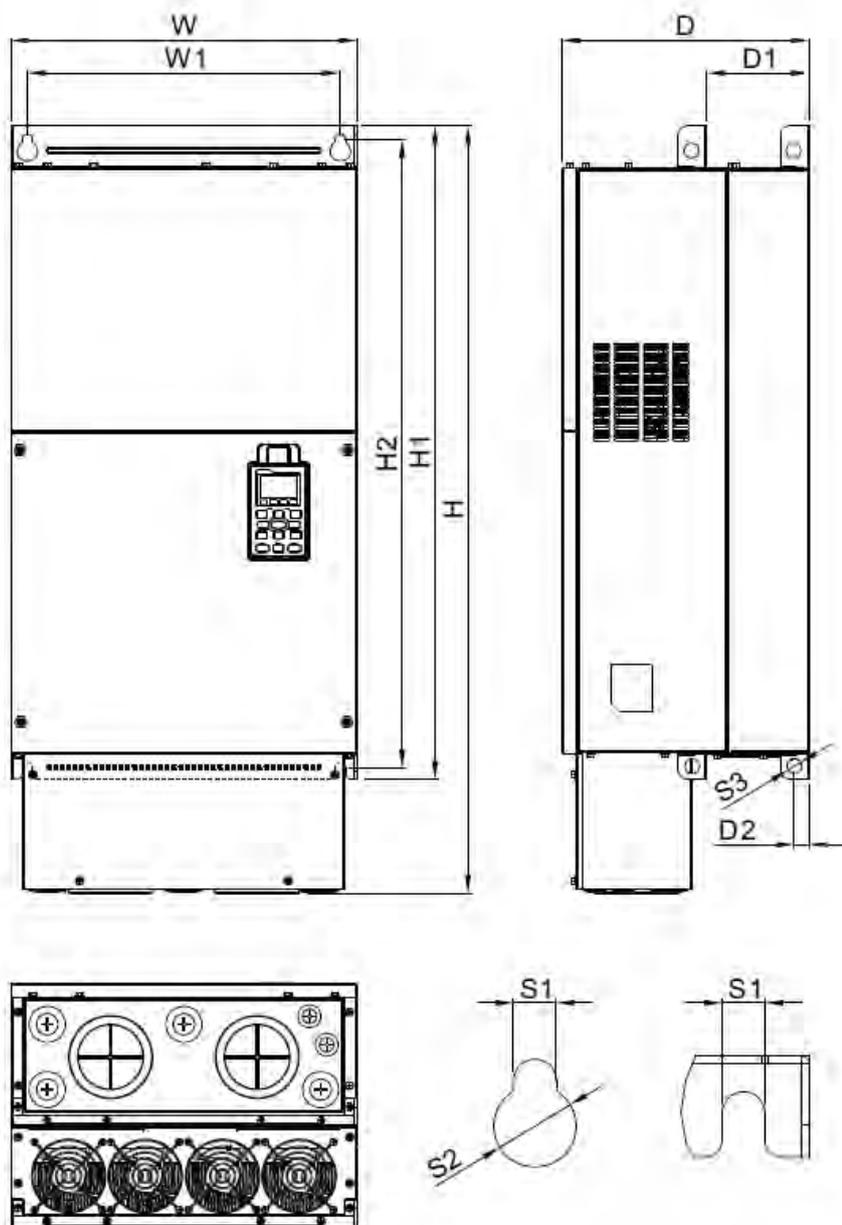
D1*: Фланцевый монтаж

Примечание

Модели типоразмера E: VFD450C23A, VFD550C23A, VFD750C23A, VFD900C43A, VFD1100C43A.

Модели типоразмера E1: VFD450C23E, VFD550C23E, VFD750C23E, VFD900C43E, VFD1100C43E.

Типоразмер F



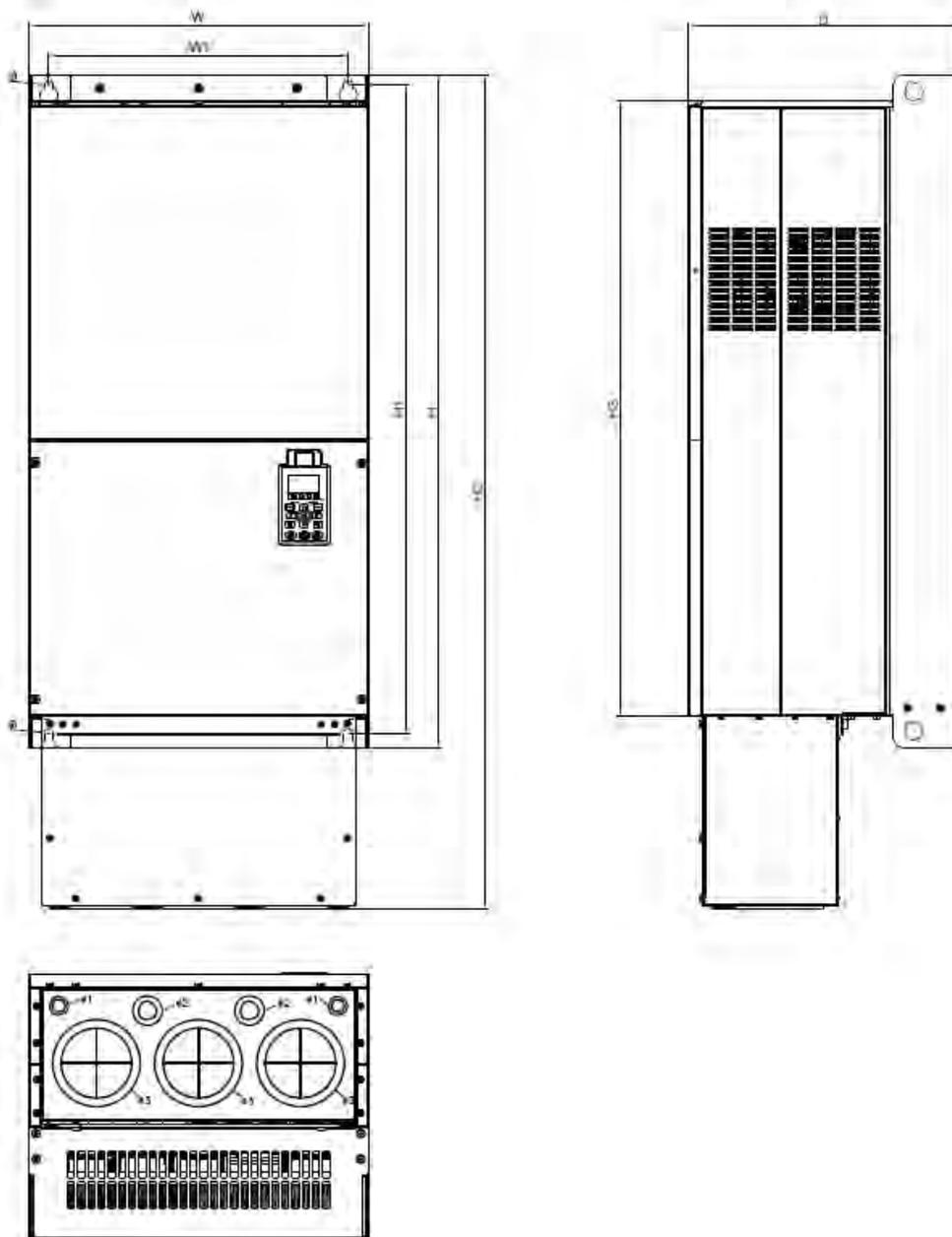
Типоразмер	W	H	D	W1	H1	H2	H3	D1	D2	S1	S2	S3
F1	мм	420,0	-	380,0	800,0	770,0	528,0	124,0	18,0	13,0	25,0	18,0
F2	мм	420,0	940,0	380,0	800,0	770,0	528,0	124,0	18,0	13,0	25,0	18,0

Примечание

Модели типоразмера F1: VFD900C23A, VFD1320C43A, VFD1600C43A.

Модели типоразмера F2: VFD900C23E, VFD1320C43E, VFD1600C43E.

Типоразмер G



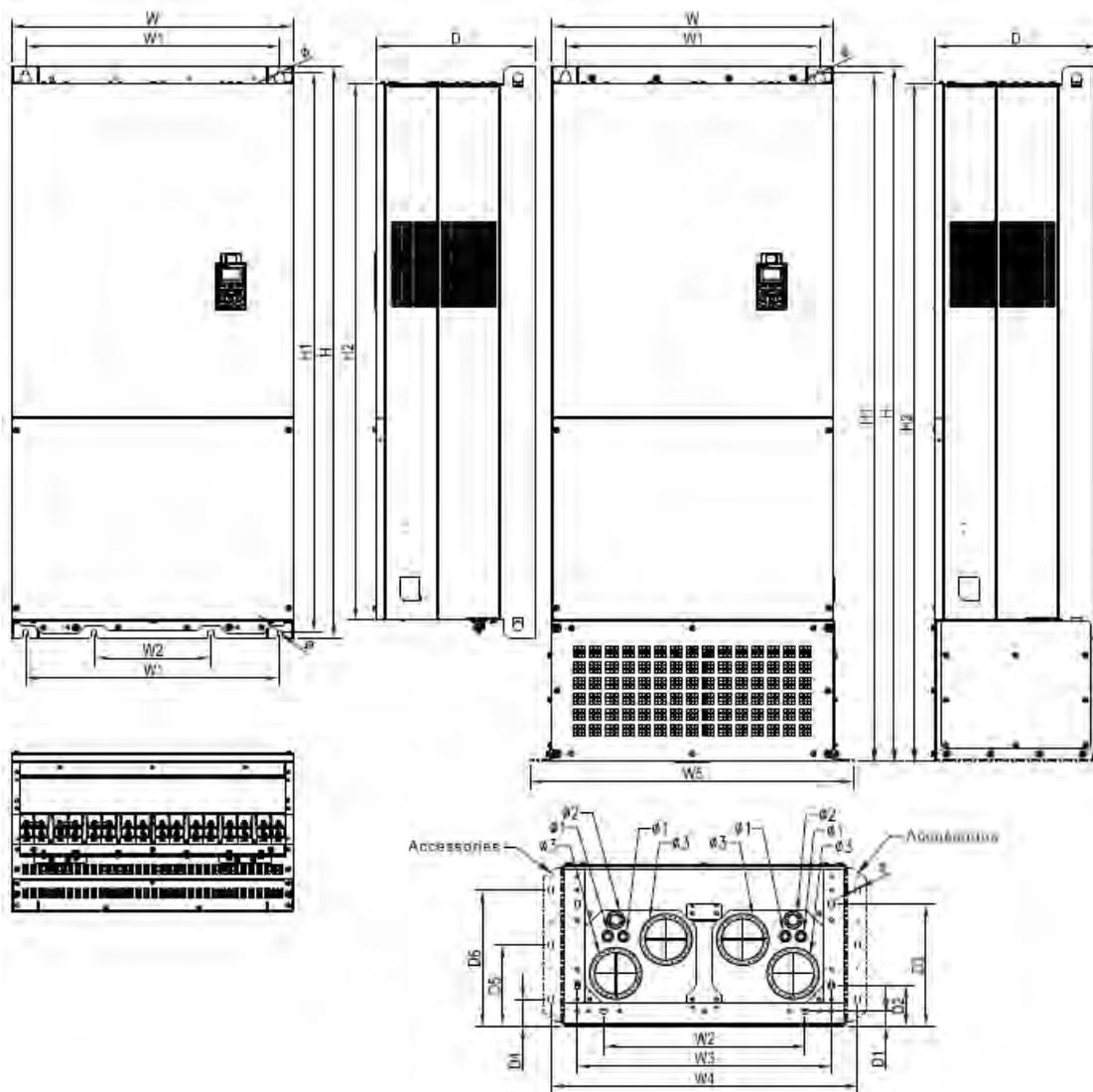
Типоразмер	W	H	D	W1	H1	H2	H3	Ø	Ø1	Ø2	Ø3	
G1	мм	550,0	1000	397,0	440,0	963,0	-	913,6	13,0	-	-	-
G2	мм	550,0	1000	397,0	440,0	963,0	1240,2	913,6	13,0	22,0	34,0	117,5

Примечание

Модели типоразмера G1: VFD1850C43A, VFD2200C43A.

Модели типоразмера G2: VFD1850C43E, VFD2200C43E.

Типоразмер Н



Типоразмер	W	H	D	W1	W2	W3	W4	W5
H1	мм 700,0	1435,0	398,0	630,0	290,0	-	-	-
H2	мм 700,0	1745,0	404,0	630,0	500,0	630,0	760,0	800,0

Типоразмер	H1	H2	D1	D2	D3	D4	D5	D6	Ø	Ø1	Ø2	Ø3
H1	мм 1403,0	1347,0	-	-	-	-	-	-	13,0	-	-	-
H2	мм 1729,0	1702,0	38,0	103,0	307,0	68,0	205,0	342,0	13,0	22,0	34,0	117,5

Примечание

Модели типоразмера H1: VFD2800C43A, VFD3150C43A, VFD3550C43A.

Модели типоразмера H2: VFD2800C43E, VFD3150C43E, VFD3550C43E.

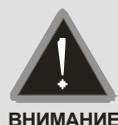
Подключение

Общая информация по подключению.

- После снятия верхней крышки преобразователя проверьте отсутствие напряжения на соединительных клеммах. При подключении соблюдайте меры безопасности.
- Преобразователи серии VFD-C проверены Underwriters Laboratories, Inc. (UL); Canadian Underwriters Laboratories (cUL) и соответствуют требованиям National Electrical Code (NEC) и Canadian Electrical Code (CEC).
- При подключении используйте данные заводских табличек преобразователя и двигателя. Подсоединение проводов должно осуществляться в соответствии с требованиями настоящего руководства, а также в соответствии с национальными требованиями и нормами.



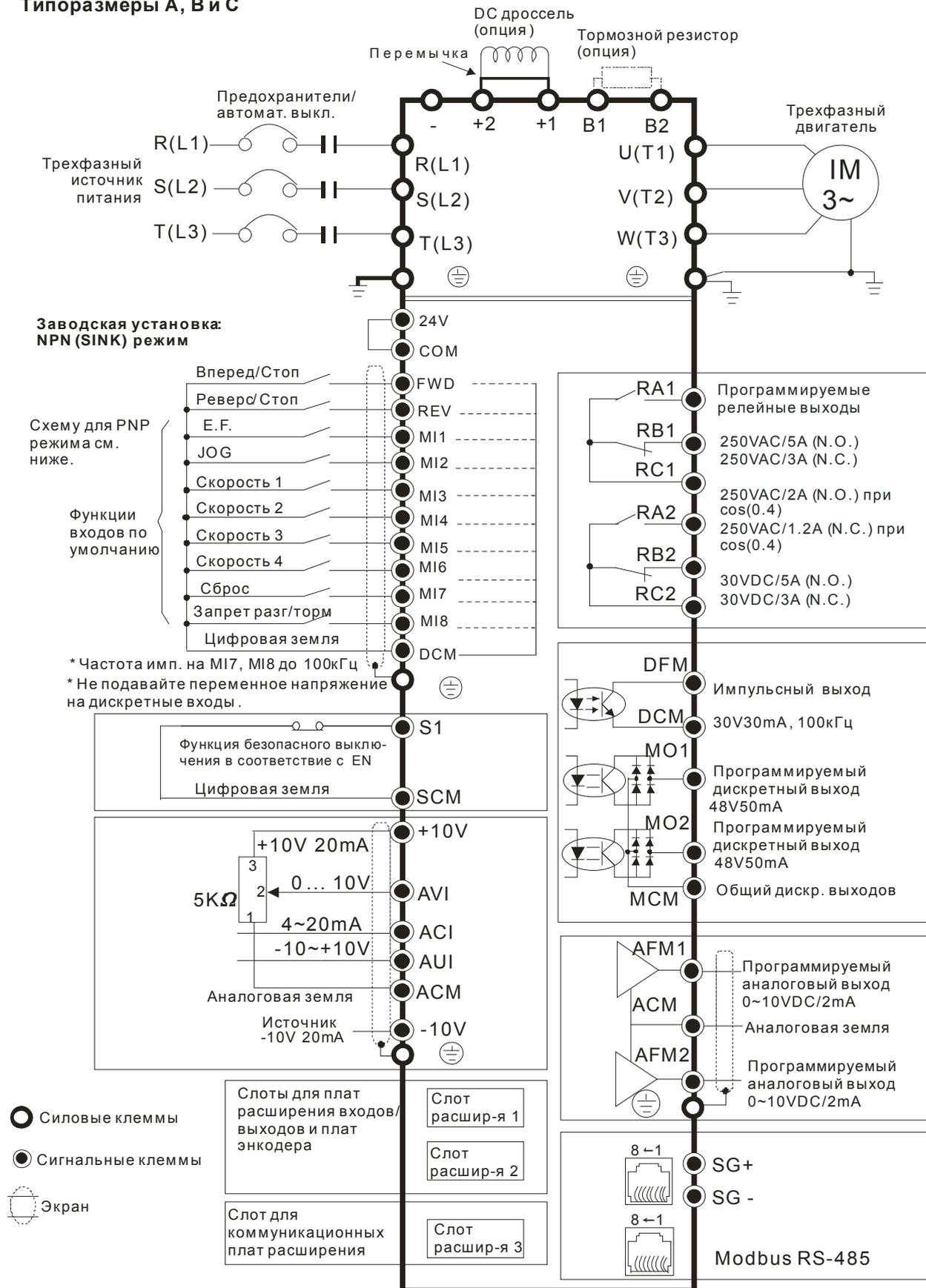
- После отключения питания на силовых конденсаторах сохраняется напряжение опасное для жизни. Подождите 10 минут после отключения питания, прежде чем открывать верхнюю крышку преобразователя.
- Перед проведением работ с преобразователем напряжение питания должно быть отключено и приняты меры для предотвращения самопроизвольного включения напряжения питания.
- К работе с преобразователем для подключения и обслуживания должен допускаться только квалифицированный и подготовленный персонал.
- Все подключаемые преобразователи должны быть заземлены, для этого имеется специальная заземляющая клемма на преобразователе.



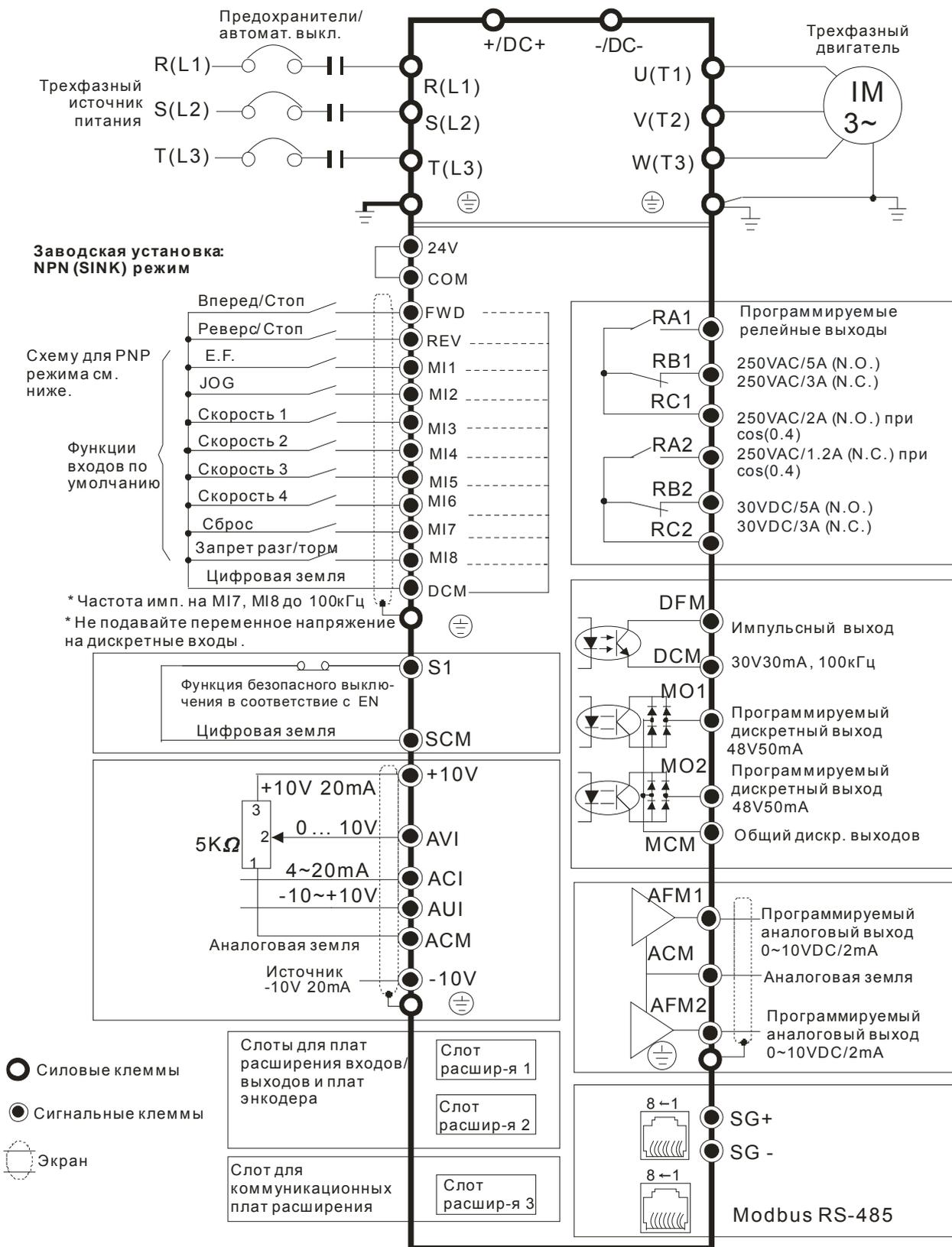
- Подключение напряжения питания должно осуществляться только к клеммам R/L1, S/L2, T/L3. Напряжение и ток должны соответствовать заводской табличке преобразователя.
- После подключения проверьте следующие пункты:
 - A. Все ли соединения подключены правильно?
 - B. Не остались свободные, неподключенные провода?
 - C. Нет ли замыкание проводов, клемм между собой или на землю?

Нижеприведенные схемы не являются полностью готовыми для практического использования, а лишь показывают назначение и возможные соединения силовых и управляющих терминалов.

Типоразмеры А, В и С



Типоразмер D и выше



Не соединяйте коммуникационные порты с модемом или телефоном!

Рисунок 1

Входные клеммы питания в типоразмерах G и H

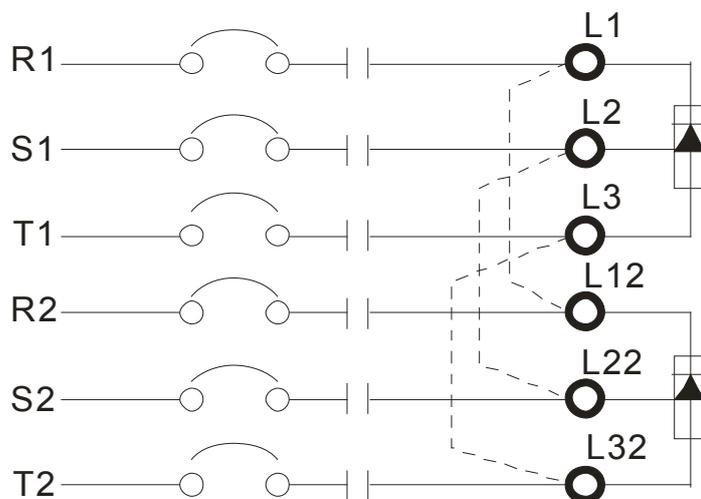


Рисунок 2. Схема с параллельным подключением двух модулей AFE

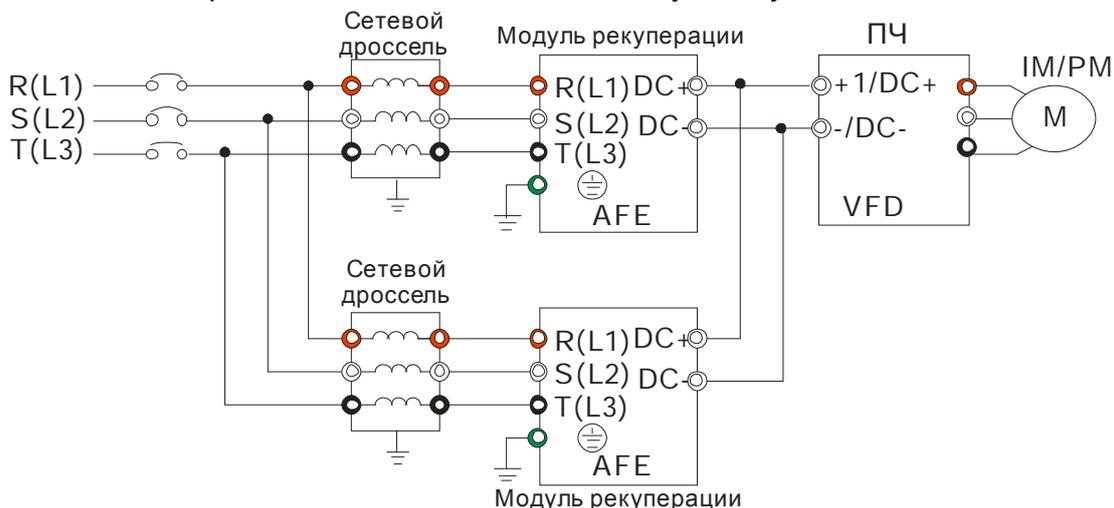
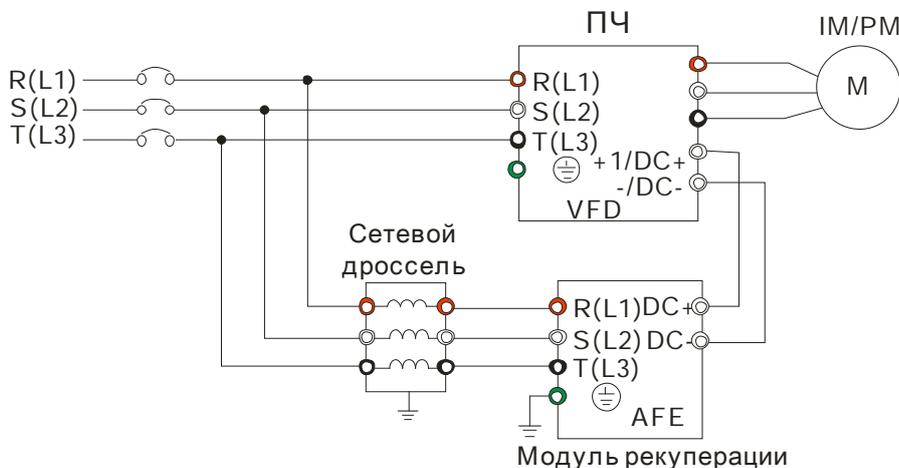


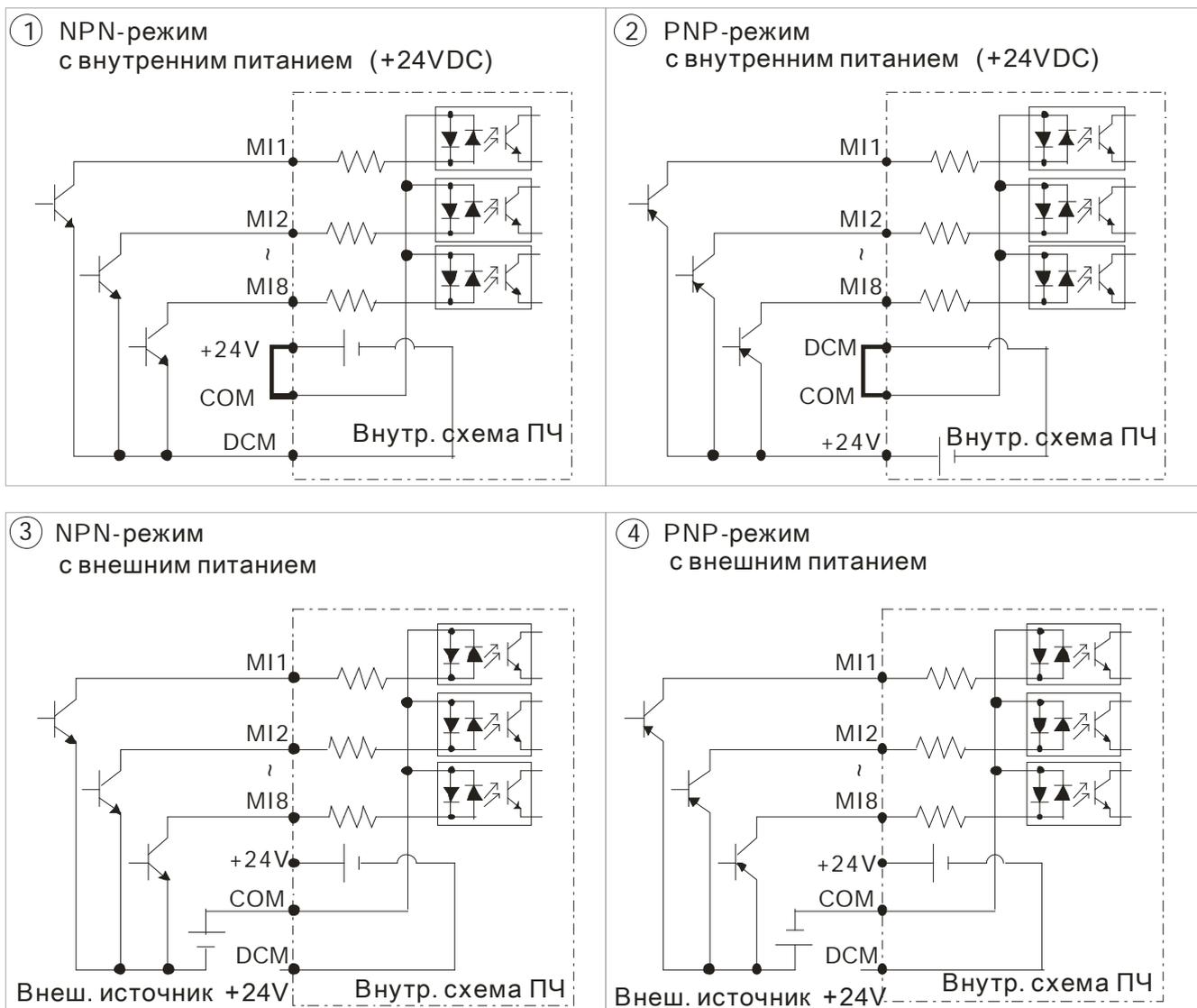
Рисунок 3. Схема подключения при использовании модуля AFE в качестве тормозного модуля



Рисунки 2 и 3 показывают схемы подключения при использовании опционального модуля рекуперации (AFE)

Рисунок 4.

Схемы подключения дискретных входов для режимов SINK (NPN)/SOURCE (PNP)

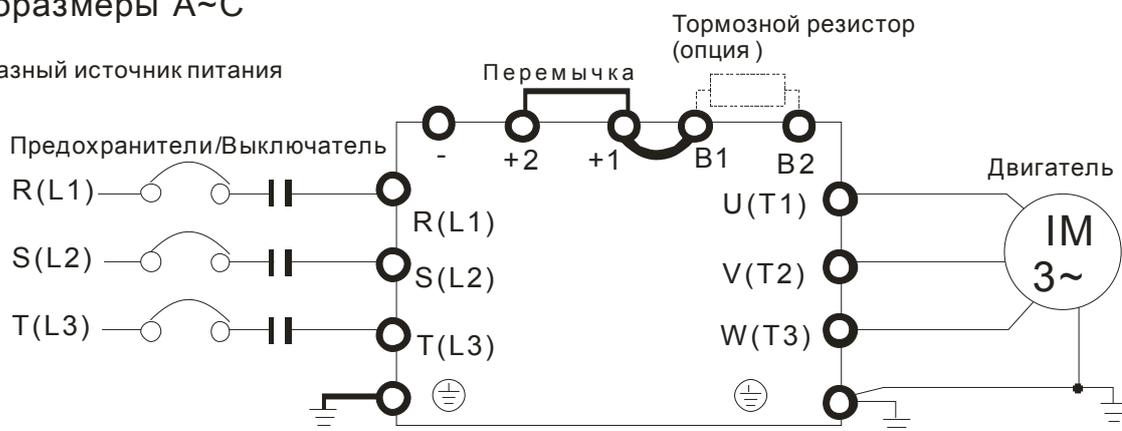


Силовые терминалы

Рисунок 1.

Типоразмеры A~C

* 3-фазный источник питания



Типоразмеры A~C

* 3-фазный источник питания

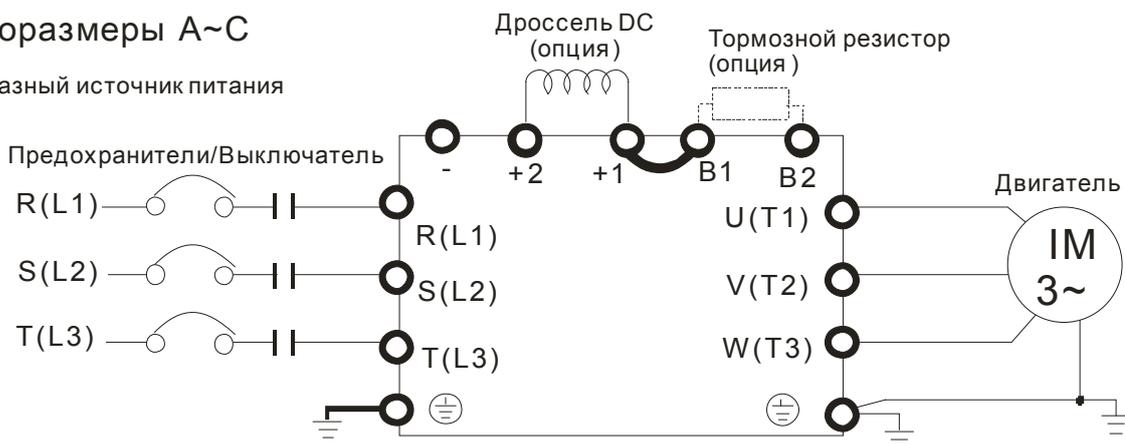


Рисунок 2.

Типоразмеры D и выше

* 3-фазный источник питания

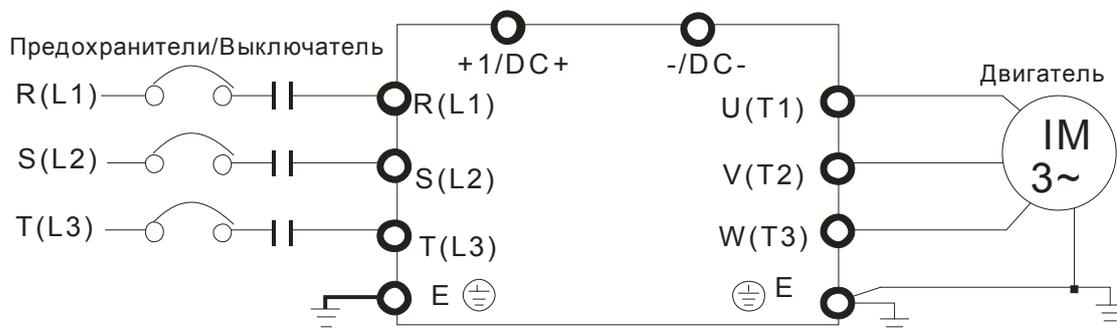
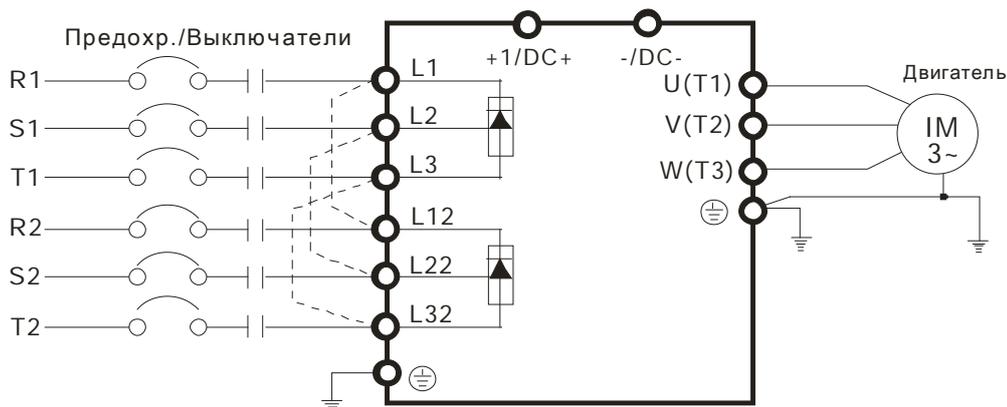


Рисунок 3.

Типоразмеры G и H

* 3-афазный источник питания



Терминалы	Описание
R/L1, S/L2, T/L3	Клеммы для подключения питающей электрической сети (3 фазы)
U/T1, V/T2, W/T3	Клеммы для подключения 3-фазного двигателя переменного тока
+1, +2	Клеммы для подключения внешнего дросселя постоянного тока (DC). При подключении перемычку следует снять. (в моделях ≥ 30 кВт 230В дроссель DC встроенный) (в моделях ≥ 37 кВт 460В дроссель DC встроенный)
B1, B2	Клеммы для подключения тормозного резистора
+, -	Клеммы для подключения тормозного модуля (VFDB серии) (в моделях ≤ 22 кВт 230В тормозной модуль встроенный) (в моделях ≤ 30 кВт 460В тормозной модуль встроенный)
E	Клемма заземления. Выполняйте защитное заземление в соответствии с национальными стандартами.
ВНИМАНИЕ	<p>Клеммы для подключения питающей электрической сети</p> <ul style="list-style-type: none"> ☑ Подключайте терминалы (R/L1, S/L2, T/L3) к сети переменного тока с параметрами соответствующими спецификации преобразователя через устройства защитного отключения (предохранители, автоматический выключатель). Чередование фаз не имеет значения. Не подключайте модели с трехфазным питанием к однофазной сети. ☑ Применяйте быстродействующие предохранители для защиты входных цепей преобразователя, например, фирмы BUSSMAN Limitron KTK клас e CC или предохранители типа gG в соответствии с требованиями стандарта EN60269 часть 1 и 2. Допускается замена быстродействующих предохранителей на автоматический выключатель с тепловым и электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класс B).

- ☑ Магнитный контактор можно использовать для подачи/снятия напряжения с преобразователя, а так же для быстрого отключения ПЧ от питающей сети в случае срабатывания защиты.
- ☑ Пожалуйста, не используйте магнитный контактор, подающий питание на ПЧ, для запуска и останова двигателя. Используйте для этого команды управления. Если вы все же нуждаетесь в запуске двигателя одновременно с подачей напряжения на ПЧ, то интервалы между такими пусками должны составлять не менее одного часа.
- ☑ Затягивайте клеммы с рекомендуемым усилием. Неплотная затяжка может вызвать искрение. Слишком сильная затяжка может повредить клемму.
- ☑ При использовании устройства защитного отключения (УЗО) рекомендуется выбирать УЗО с током отключения не менее 200мА и временем отключения не менее 0,1 с, так как, при более чувствительном УЗО возможны ложные срабатывания.
- ☑ Для уменьшения электромагнитных помех рекомендуется применять кабели с тремя жилами питания и одной жилой заземляющей, помещенных в экран или металлорукав. Экран кабеля соединяется с точками заземления с двух сторон.
- ☑ Если мощность источника питания преобразователя более 500кВА и превышает по мощности в 6 и более раз мощность ПЧ, или длина кабеля между источником питания и преобразователем частоты менее 10 м, во входной цепи преобразователя возможны чрезмерные пиковые токи, которые могут привести к выходу из строя входного выпрямительного моста. В этом случае рекомендуется ставить на входе ПЧ сетевой дроссель, который сгладит броски входного тока и улучшит коэффициент мощности. Сетевой дроссель выполняет защитную функцию, как в отношении самого преобразователя, так и в отношении сети электроснабжения. Он является двухсторонним буфером между нестабильной сетью электроснабжения (провалы и всплески напряжения) и преобразователем частоты — источником высших гармоник (5, 7, 11, 13, 17-й и т. д.). Высшие гармоники искажают синусоиду напряжения питающей сети, вызывая увеличение потерь мощности электрических машин и приборов, питающихся от сети, а также могут привести к некорректной работе электронных устройств, которые

получают питание от этой сети.

Клеммы для подключения двигателя

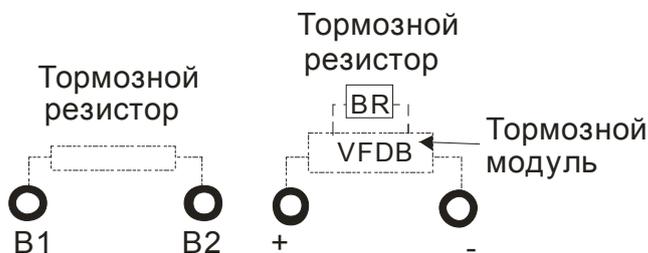
- ☑ Не применяйте емкостные и содержащие емкости фильтры на выходе ПЧ без согласования со специалистами Дельта Электроникс.
- ☑ Не применяйте устройства компенсации реактивной мощности на выходе ПЧ.
- ☑ Двигатель по классу изоляции должен подходить для работы в составе частотно-регулируемого привода.

Клеммы для подключения внешнего дросселя постоянного тока, тормозного резистора и тормозного модуля

- ☑ Дроссель в звене постоянного тока используется для фильтрации гармоник в потребляемом от сети токе, увеличении коэффициента мощности, защите от кратковременной асимметрии фаз источника питающего напряжения и других случаях. Перед подключением дросселя снимите перемычку с клемм +1, +2.



- ☑ Тормозной резистор используется для рассеивания кинетической энергии, запасенной нагрузкой электропривода, которая возвращается в звено постоянного тока при торможении или реверсе. Его применение обосновано при необходимости быстрой остановки двигателя или быстрого снижения его скорости (особенно, для нагрузок с большим моментом инерции), а так же для увеличения тормозного момента.

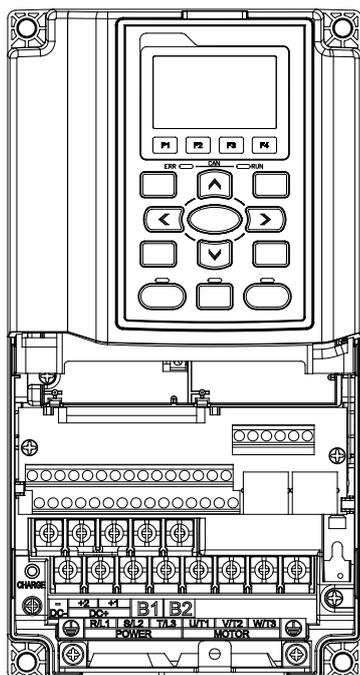


- ☑ Если ПЧ имеет встроенный тормозной транзистор (30кВт и ниже), подключите внешний тормозной резистор к клеммам (B1, B2).
- ☑ Модели от 37кВт не имеют встроенного тормозного транзистора, поэтому надо использовать внешний тормозной

- модуль (VFDB-серии) и тормозной резистор.
- ☑ Если тормозной резистор/модуль не используются, не подключайте ни чего к клеммам +1, +2.
- ☑ ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать тормозной резистор напрямую к клеммам [+1, -], [+2, -], [+1/DC+, -/DC-].

Монтаж силовых терминалов

Типоразмер А



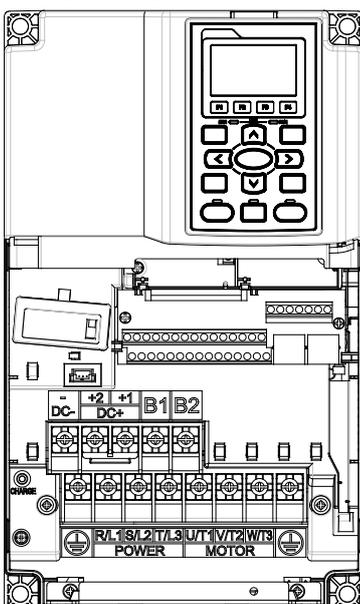
Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +1, +2, -

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD007C23A/E	8 AWG. (8.4мм ²)	14 AWG. (2.1мм ²)	20 кгс-см (17.4 lbf-in)
VFD015C23A/E		12 AWG. (3.3мм ²)	
VFD022C23A/E		10 AWG. (5.3мм ²)	
VFD037C23A/E		10 AWG. (5.3мм ²)	
VFD007C43A/E		14 AWG. (2.1мм ²)	
VFD015C43A/E		14 AWG. (2.1мм ²)	
VFD022C43A/E		14 AWG. (2.1мм ²)	
VFD037C43A/E		12 AWG. (3.3мм ²)	
VFD040C43A/E		10 AWG. (5.3мм ²)	
VFD055C43A/E		10 AWG. (5.3мм ²)	

Тип проводов: медные 600V, 75°C или 90°C.

Типоразмер В



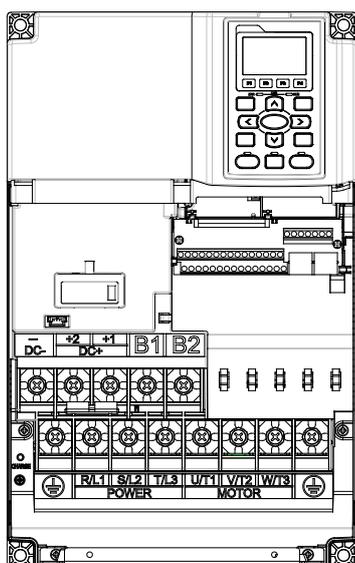
Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +1, +2, -

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD055C23A/E	4 AWG. (21.2мм ²)	8 AWG. (8.4мм ²)	35 кгс-см (30.4 lbf-in)
VFD075C23A/E		6 AWG. (13.3мм ²)	
VFD110C23A/E		4 AWG. (21.2мм ²)	
VFD075C43A/E		10 AWG. (5.3мм ²)	
VFD110C43A/E		8 AWG. (8.4мм ²)	
VFD150C43A/E		8 AWG. (8.4мм ²)	

Тип проводов: медные 600V, 75°C или 90°C.

Типоразмер C



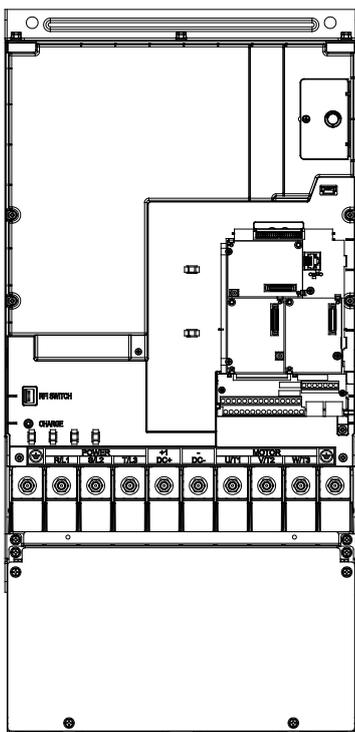
Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, B1, B2, +1, +2, -

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD150C23A/E	1/0 AWG. (53.5мм ²)	2 AWG. (33.6мм ²)	80 кгс-см (69.4 lbf-in)
VFD185C23A/E		1 AWG. (42.4мм ²)	
VFD220C23A/E		1/0 AWG. (53.5мм ²)	
VFD185C43A/E		6 AWG. (13.3мм ²)	
VFD220C43A/E		4 AWG. (21.2мм ²)	
VFD300C43A/E		3 AWG. (26.7мм ²)	

Тип проводов: медные 600V, 75°C или 90°C.

Типоразмер D



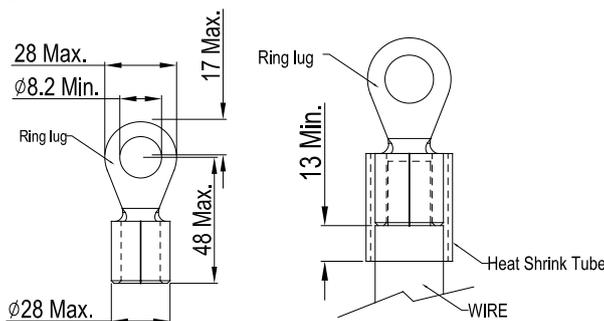
Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, DC+, DC-

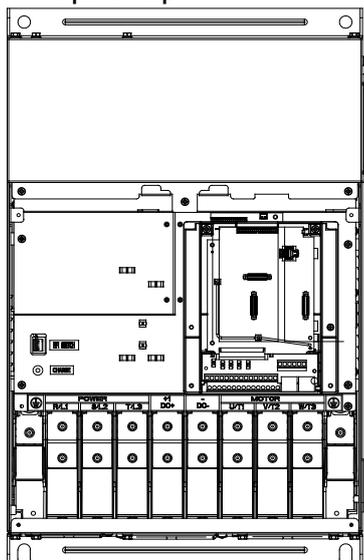
Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD300C23A	300MCM (152мм ²)	4/0 AWG. (107мм ²)	200 кгс-см (173in-lbf)
VFD370C23A		250MCM (126мм ²)	
VFD370C43A		1/0 AWG. (42.4мм ²)	
VFD450C43A		2/0 AWG. (67.4мм ²)	
VFD550C43A		3/0 AWG. (85мм ²)	
VFD750C43A		300MCM (152мм ²)	
VFD300C23E	4/0 AWG. (107мм ²)	4/0 AWG. (107мм ²)	
VFD370C23E		4/0 AWG. (107мм ²)	
VFD370C43E		1/0 AWG. (42.4мм ²)	
VFD450C43E		2/0 AWG. (67.4мм ²)	
VFD550C43E		3/0 AWG. (85мм ²)	
VFD750C43E		4/0 AWG. (107мм ²)	

Тип проводов: медные 600V, 75°C или 90°C.

При использовании кольцевых клеммных наконечников руководствуйтесь нижеприведенными размерами:



Типоразмер E



Силовые клеммы:

R/L1, S/L2, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, ⊕, +1/DC+, -/DC-

Модели	Макс. сечение проводов	Мин. сечение проводов	Момент затяжки (±10%)
VFD450C23A/E	3/0AWG.*2 (85мм ² *2)	1/0AWG.*2 (53.5мм ² *2)	200 кгс-см (173in-lbf)
VFD550C23A/E		3/0AWG.*2 (85мм ² *2)	
VFD750C23A		250MCM (126мм ²)	
VFD900C43A/E		1/0AWG.*2 (53.5мм ² *2)	
VFD1100C43A/E		3/0AWG.*2 (85мм ² *2)	
VFD750C23E	4/0 AWG. (107мм ²)	4/0 AWG. (107мм ²)	

1. Тип проводов: медные 600V, 75°C или 90 °C.
2. Провод заземления ⊕ : 300MCM [152 мм²], как показано на рис. 2.
3. При использовании кольцевых клеммных наконечников руководствуйтесь размерами на рис. 1.
4. На рис. 3 дана спецификация термоусадочной трубки в соответствии с UL (600C, YDPU2).

Рисунок 1

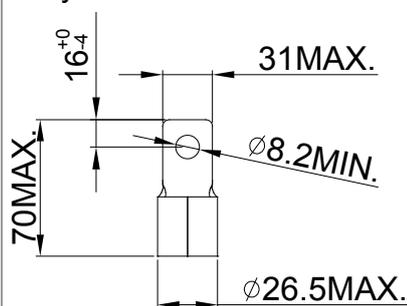


Рисунок 2 ⊕ E

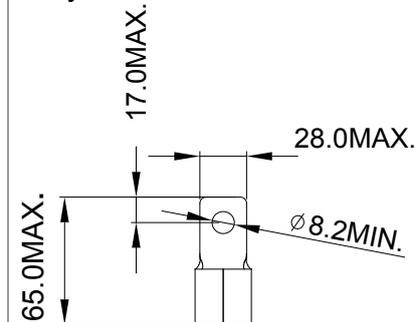
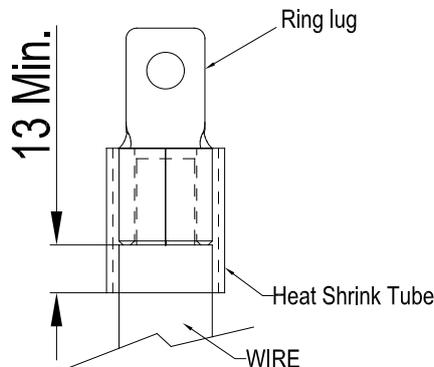
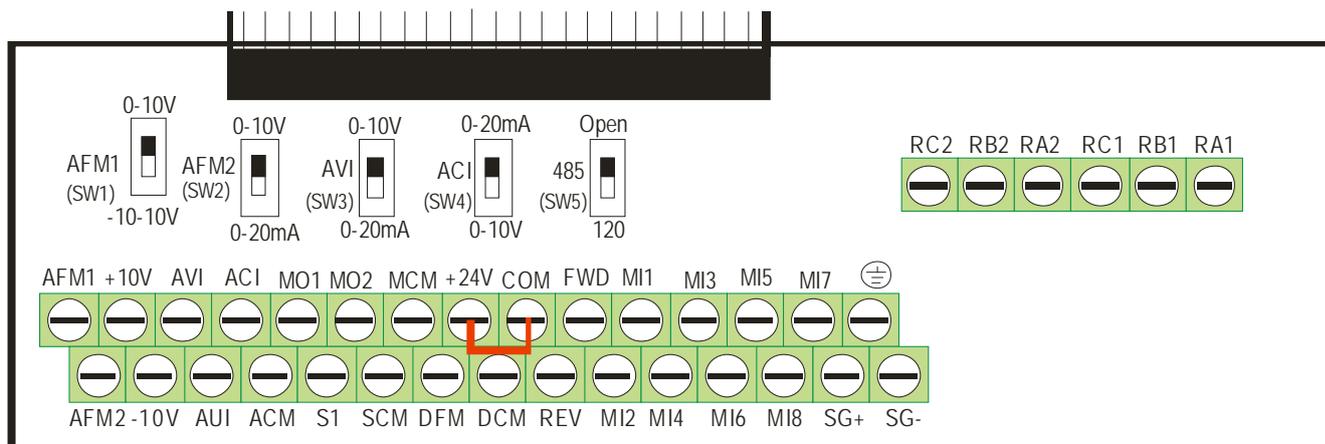


Рисунок 3



Управляющие терминалы



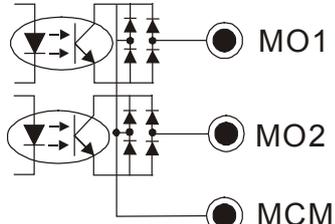
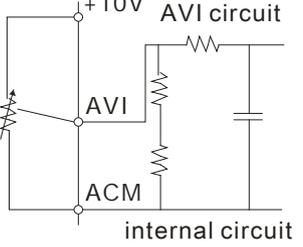
Спецификация управляющих терминалов

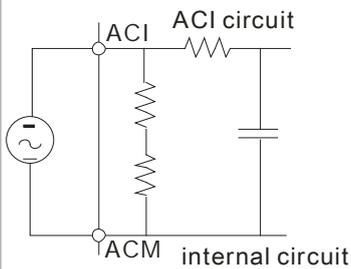
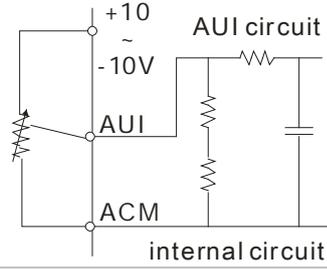
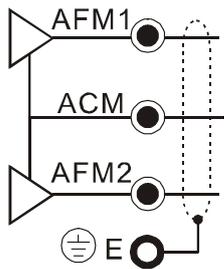
Сечение проводов: 26 ...16AWG (0.1281 - 1.318мм²). Момент затяжки: 5кгс-см [4.31 lbf-in] (0.4905Нм)

Примечания:

- ☑ Концы проводов должны быть зачищены на 7мм. Рекомендуется использовать кабельные наконечники.
- ☑ Винты нужно затягивать с рекомендуемым усилием шлицевой отверткой (3.5мм x 0.6мм)
- ☑ По умолчанию для дискретных входов установлен режим NPN (SINK), т.е. установлена перемычка на клеммах +24V и COM. Подробнее см. рис. 4 в главе «Подключение».

Терминал	Функция	Описание (для NPN-режима)
+24V	Внутренний источник питания (+24В)	+24V±5% 200mA Общий для дискретных входов в PNP-режиме
COM	Внутренний источник питания (0В)	Общий для дискретных входов в NPN-режиме
FWD	Команда прямого вращения	FWD-DCM: ВКЛ → прямое вращение ВЫКЛ → замедление и остановка
REV	Команда обратного вращения	REV-DCM: ВКЛ → обратное вращение ВЫКЛ → замедление и остановка
MI1	Многофункциональный вход 1	Входы MI1~MI8 программируются в параметрах 02-01~02-08. ВКЛ: ток управления 6.5mA ВЫКЛ: ток утечки 10мкА
MI2	Многофункциональный вход 2	
MI3	Многофункциональный вход 3	
MI4	Многофункциональный вход 4	
MI5	Многофункциональный вход 5	

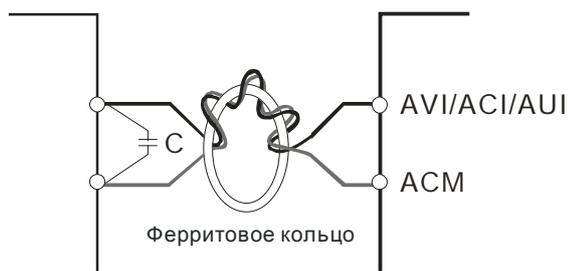
Терминал	Функция	Описание (для NPN-режима)
MI6	Многофункциональный вход 6	
MI7	Многофункциональный вход 7	
MI8	Многофункциональный вход 8	
DFM	Импульсный выход 	Частота пропорциональна выходной частоте преобразователя Скважность: 50% Мин нагрузка: 1kΩ Макс. ток: 30mA Макс. напряжение: 30Vdc
DCM	Общий импульсного выхода	
RA1	Многофункциональный релейный выход 1 (N.O.) a	Резистивная нагрузка: 5A(N.O.)/3A(N.C.) 277VAC 5A(N.O.)/3A(N.C.) 30VDC Индуктивная нагрузка (COS 0.4): 2.0A(N.O.)/1.2A(N.C.) 277VAC 2.0A(N.O.)/1.2A(N.C.) 30VDC Релейные выходы программируются в параметрах 02-13~02-14.
RB1	Многофункциональный релейный выход 1 (N.C.) b	
RC1	Общий релейного выхода 1	
RA2	Многофункциональный релейный выход 2 (N.O.) a	
RB2	Многофункциональный релейный выход 2 (N.C.) b	
RC2	Общий релейного выхода 2	
MO1	Многофункциональный оптронный выход 1	Оптронные выходы программируются в параметрах 02-16~02-17. 
MO2	Многофункциональный оптронный выход 2	
MCM	Общий оптронных выходов	
+10V	Источник питания потенциометра	+10Vdc 20mA
-10V	Источник питания потенциометра	-10Vdc 20mA
AVI	Аналоговый вход потенциального сигнала 	Импеданс: 20kΩ Диапазон: 4 ~ 20mA/0~10V = 0~Макс. вых. частота (Pr.01-00) AVI (SW3) переключатель по умолчанию установлен на 0~10V

Терминал	Функция	Описание (для NPN-режима)
ACI	Аналоговый вход токового сигнала 	Импеданс: 250Ω Диапазон: 4 ~ 20mA/0~10V=0~ Макс. вых. частота (Pr.01-00) ACI (SW4) переключатель по умолчанию установлен на 4~20mA
AUI	Двухполярный аналоговый вход 	Импеданс: 20kΩ Диапазон: -10~+10VDC=0~ Макс. вых. частота (Pr.01-00)
AFM1	Аналоговые выходы 	Импеданс: 100kΩ (потенц. выход) Вых. ток: 20mA макс. Разрешение: 0~10V (макс. вых. частота) Диапазон: 0~10V → -10~+10V AFM (SW1) переключатель по умолчанию установлен на 0~10V
AFM2		Импеданс: 100Ω (current output) Output current: 20mA max Разрешение: 0~10V (макс. вых. частота) Диапазон: 0~10V → 4~20mA AFM (SW2) переключатель по умолчанию установлен на 0~10V
ACM	Аналоговая земля	Общий для аналоговых терминалов
S1	Входы для функции безопасной остановки привода в соответствии с требованиями EN954-1 и IEC/EN61508	
SCM		
SG+	Коммуникационные терминалы Modbus RS-485	
SG-		
SW5	Микрпереключатель, который (в нижнем положении) подключает к контактам 4 и 5 разъемов J4 и J5 (RS-485) терминальный резистор 120 Ом. Данный резистор необходимо подключать, когда ПЧ является крайним в Modbus сети.	

Примечание: Монтаж аналоговых терминалов рекомендуется выполнять гибкими экранированными кабелями с медными проводами сечением 18 AWG (0.75 mm²).

Аналоговые входы (AVI, ACI, AUI, ACM)

- ☑ Аналоговые входные сигналы чувствительны к влиянию электромагнитных помех. Для них следует использовать кабель типа экранированная витая пара, как можно более короткий (<20м), с правильно выполненным заземлением. При этом каждый из сигналов подключать отдельной экранированной парой. Не рекомендуется использовать один общий провод для разных сигналов. Аналоговые и цифровые сигналы следует подключать отдельными экранированными кабелями.
- ☑ Если входные аналоговые сигналы подвержены влиянию помех от электропривода переменного тока, используйте конденсатор (0.1мкФ и выше) и ферритовое кольцо как показано на рисунке.



Сделайте 3 или более витка во круг кольца

Дискретные входы (FWD, REV, MI1~MI8, COM)

- ☑ При использовании для подключения к дискретным входам реле и переключателей с механическими контактами, используйте только высококачественные коммутационные изделия, исключаящие дребезг контактов.

Оптронные выходы (MO1, MO2, MCM)

- ☑ Соблюдайте правильную полярность при подключении оптронных выходов.
- ☑ При подключении к выходу катушки реле или контактора используйте обратный диод, включенный параллельно катушке.

Дополнительное оборудование

Данные принадлежности предназначены для защиты преобразователя частоты и оптимизации работы привода в зависимости от условий и режима эксплуатации, и других эксплуатационных требований.

Тормозные модули и резисторы

Класс напряжения 230В

Мощность двигателя		* ¹ 125% тормозной момент при 10%ПВ					* ² Макс. тормозной момент			
НР	кВт	Торм. модуль		Эквивалентное сопротивление и мощность	Тормозной резистор		Ток тормож. (А)	Мин. сопротивление	Макс. ток	Макс. мощность (кВт)
		VFDB	Кол-во		* ³ Модель	Кол-во				
1	0.7			80W200Ω	BR080W200	1	1.9	63.3	6	2.3
2	1.5			200W91Ω	BR200W091	1	4.2	47.5	8	3.0
3	2.2			300W70Ω	BR300W070	1	5.4	38.0	10	3.8
5	3.7			400W40Ω	BR400W040	1	9.5	19.0	20	7.6
7.5	5.5			1000W20Ω	BR1K0W020	1	19	14.6	26	9.9
10	7.5			1000W20Ω	BR1K0W020	1	19	14.6	26	9.9
15	11			1500W13Ω	BR1K5W013	1	29	13.6	28	10.6
20	15			2000W8.6Ω	BR1K0W4P3	2	44	8.3	46	17.5
25	18			2000W8.6Ω	BR1K0W4P3	2	44	8.3	46	17.5
30	22			3000W6.6Ω	BR1K5W3P3	2	58	5.8	66	25.1
40	30	2015	2	4000W5.1Ω	BR1K0W5P1	4	75	4.8	80	30.4
50	37	2022	2	4800W3.9Ω	BR1K2W3P9	4	97	3.2	120	45.6
60	45	2022	2	6000W3.3Ω	BR1K5W3P3	4	118	3.2	120	45.6
75	55	2022	3	7200W2.6Ω	BR1K2W3P9	6	145	2.1	180	68.4
100	75	2022	4	9600W2Ω	BR1K2W3P9	8	190	1.6	240	91.2

Класс напряжения 460В

Мощность двигателя		* ¹ 125% тормозной момент при 10%ПВ					* ² Макс. тормозной момент			
НР	кВт	Торм. модуль		Эквивалентное сопротивление и мощность	Тормозной резистор		Ток тормож. (А)	Мин. сопротивление	Макс. ток	Макс. мощность (кВт)
		VFDB	Кол-во		Модель	Кол-во				
1	0.7			80W750Ω	BR080W750	1	1	190.0	4	3.0
2	1.5			200W360Ω	BR200W360	1	2.1	126.7	6	4.6
3	2.2			300W250Ω	BR300W250	1	3	108.6	7	5.3
5	3.7			400W150Ω	BR400W150	1	5.1	84.4	9	6.8
5	4.0			1000W75Ω	BR1K0W075	1	10.2	54.3	14	10.6
7.5	5.5									
10	7.5			1000W75Ω	BR1K0W075	1	10.2	47.5	16	12.2
15	11			1500W43Ω	BR1K5W043	1	17.6	42.2	18	13.7
20	15			2000W32Ω	BR1K0W016	2	24	26.2	29	22.0
25	18			2000W32Ω	BR1K0W016	2	24	23.0	33	25.1
30	22			3000W26Ω	BR1K5W013	2	29	23.0	33	25.1
40	30			4000W16Ω	BR1K0W016	4	47.5	14.1	54	41.0
50	37	4045	1	4800W15Ω	BR1K2W015	4	50	12.7	60	45.6
60	45	4045	1	6000W13Ω	BR1K5W013	4	59	12.7	60	45.6
75	55	4030	2	7200W10Ω	BR1K2W015	6	76	9.5	80	60.8
100	75	4045	2	9600W7.5Ω	BR1K2W015	8	100	6.3	120	91.2
125	90	4045	2	12000W6.5Ω	BR1K5W013	8	117	6.3	120	91.2
150	110	4045	3	15000W5.2Ω	BR1K5W013	10	145	4.2	180	136.8

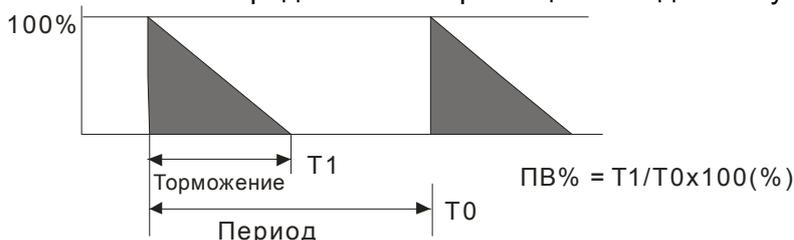
*¹ Характеристики резисторов рассчитаны исходя из 125% тормозного момента: $(кВт) \cdot 125\% \cdot 0.8$ (0.8 - КПД двигателя) и относительной продолжительности включения (ПВ) резистора 10% (например, в цикле 100 сек - вкл: 10сек / выкл: 90сек)

*² См. диаграмму торможения для ПВ% и тока торможения.

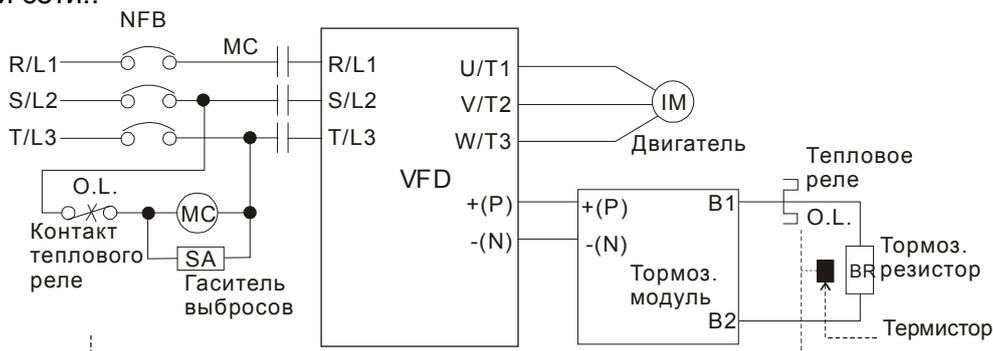
*³ Резисторы мощностью до 400Вт должны устанавливаться на поверхности с температурой теплоотдачи 250°C. Для резисторов мощностью от 1000Вт, поверхностная температура должна быть не более 350°C.

Примечание

1. Определение относительной продолжительности включения (ПВ%).
 Величина ПВ% определяет минимальный период торможения, при котором произойдет полное рассеяние тепла на тормозных модулях и резисторах, выделенное во время торможения. При нагреве тормозного резистора его сопротивление увеличивается, и соответственно уменьшается тормозной момент. Предложенное время цикла - одна минута



2. Для предотвращения перегрузки тормозного резистора рекомендуется установить в его цепи тепловое реле. Контакт теплового реле должен отключать ПЧ с помощью контактора (MC) от питающей сети!



Прим.1: Когда используется ПЧ с дросселем постоянного тока см. схему подключения в руководстве по эксплуатации ПЧ для подключения клеммы + (P) торм. модуля.

Прим.2: ЗАПРЕЩАЕТСЯ подключать клемму - (N) к нейтрали электрической сети.

3. Delta не гарантирует надежность работы привода с тормозными резисторами/модулями других производителей.
4. Должны быть обеспечены безопасные условия внешней среды в месте установки тормозного модуля/резистора.
5. Если используется резистор с минимальным сопротивлением, то мощность его должна быть выбрана больше.
6. Когда используется больше двух тормозных модулей включенных параллельно, значение эквивалентного сопротивления резисторов, подключенных ко всем модулям всех должно быть не меньше минимального сопротивления.
7. В вышеприведенной таблице указаны характеристики тормозных резисторов для стандартных применений. В приложениях с частыми пусками/остановами рекомендуется выбирать резисторы с 2-х, 3-х кратным запасом по мощности от указанной в таблице.

Рекомендуемые параметры автоматических выключателей

В соответствие с UL 508, параграф 45.8.4, часть а, для 3-фазных приводов, номинальный ток автоматического выключателя должен быть 2-4 кратным к входному току преобразователя частоты.

230V 3-ф	
Модель	Рекомендуемый ток автоматич. выключателя (А)
VFD007C23A/E	15
VFD015C23A/E	20
VFD022C23A/E	30
VFD037C23A/E	40
VFD055C23A/E	50
VFD075C23A/E	60
VFD110C23A/E	100
VFD150C23A/E	125
VFD185C23A/E	150
VFD220C23A/E	200
VFD300C23A/E	225
VFD370C23A/E	250
VFD450C23A/E	300
VFD550C23A/E	400
VFD750C23A/E	450

460V 3-ф	
Модель	Рекомендуемый ток автоматич. выключателя (А)
VFD007C43A/E	5
VFD015C43A/E	10
VFD022C43A/E	15
VFD040C43A/E	20
VFD037C43A/E	20
VFD055C43A/E	30
VFD075C43A/E	40
VFD110C43A/E	50
VFD150C43A/E	60
VFD185C43A/E	75
VFD220C43A/E	100
VFD300C43A/E	125
VFD370C43A/E	150
VFD450C43A/E	175
VFD550C43A/E	250
VFD750C43A/E	300
VFD900C43A/E	300
VFD1100C43A/E	400

Примечание: При использовании автоматического выключателя для защиты ПЧ по входу рекомендуется выбирать автоматы защиты с тепловым и электромагнитным расцепителем с кратностью срабатывания 3-5 (класс В) и номинальным током, указанным в вышеприведенной таблице. Предпочтительнее использовать быстродействующие плавкие предохранители (см. следующую главу).

Рекомендуемые параметры и типы предохранителей

Допускается использовать быстродействующие плавкие предохранители с номиналами тока меньше, чем указаны в таблице.

230V модели	Входной ток ПЧ		Выходной ток ПЧ		Параметры предохранителя	
	I (A)		I (A)		I (A)	Bussmann P/N
	Тяж. нагрузка	Норм. нагрузка	Тяж. нагрузка	Норм. нагрузка		
VFD007C23A/E	6.1	6.4	4.8	5	15	JJN-10
VFD015C23A/E	11	12	7.1	8	20	JJN-6
VFD022C23A/E	15	16	10	11	30	JJN-30
VFD037C23A/E	18.5	20	16	17	40	JJN-40
VFD055C23A/E	26	28	24	25	50	JJN-50
VFD075C23A/E	34	36	31	33	60	JJN-60
VFD110C23A/E	50	52	47	49	100	JJN-100
VFD150C23A/E	68	72	62	65	125	JJN-125
VFD185C23A/E	78	83	71	75	150	JJN-150
VFD220C23A/E	95	99	86	90	200	JJN-200
VFD300C23A/E	118	124	114	120	225	JJN-225
VFD370C23A/E	136	143	139	146	250	JJN-250
VFD450C23A/E	162	171	171	180	300	JJN-300
VFD550C23A/E	196	206	204	215	400	JJN-400
VFD750C23A/E	233	245	242	255	450	JJN-450
VFD900C23A/E						

460V модели	Входной ток ПЧ		Выходной ток ПЧ		Параметры предохранителя	
	I (A)		I (A)		I (A)	Bussmann P/N
	Тяж. нагрузка	Норм. нагрузка	Тяж. нагрузка	Тяж. нагрузка		
VFD007C43A/E	4.1	4.3	2.9	3	10	JJS-10
VFD015C43A/E	5.6	5.9	3.8	4	10	JJS-10
VFD022C43A/E	8.3	8.7	5.7	6	15	JJS-15
VFD037C43A/E	13	14	8.1	9	20	JJS-20
VFD040C43A/E	14.5	15.5	9.5	10.5	20	JJS-20
VFD055C43A/E	16	17	11	12	30	JJS-30
VFD075C43A/E	19	20	17	18	40	JJS-40
VFD110C43A/E	25	26	23	24	50	JJS-50
VFD150C43A/E	33	35	30	32	60	JJS-60
VFD185C43A/E	38	40	36	38	75	JJS-75
VFD220C43A/E	45	47	43	45	100	JJS-100
VFD300C43A/E	60	63	57	60	125	JJS-125
VFD370C43A/E	70	74	69	73	150	JJS-150
VFD450C43A/E	96	101	86	91	175	JJS-175
VFD550C43A/E	108	114	105	110	250	JJS-250
VFD750C43A/E	149	157	143	150	300	JJS-300
VFD900C43A/E	159	167	171	180	300	JJS-300
VFD1100C43A/E	197	207	209	220	400	JJS-400

Рекомендуемые параметры сетевого дросселя

230В, 50/60Гц, 3-фазный

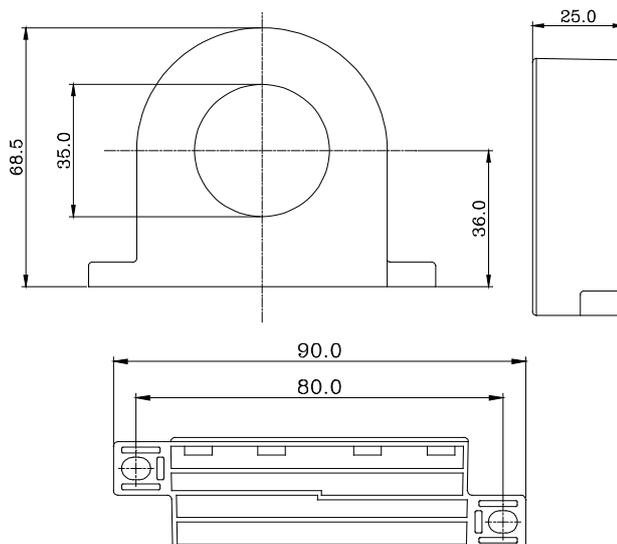
кВт	л.с.	Номинальный ток (А)	Макс. длительный ток (А)	Индуктивность (мГн) 3~5% импеданс	
				3%	5%
0.75	1	4	6	3	6.5
1.5	2	8	12	1.5	3
2.2	3	12	18	1.25	2.5
3.7	5	18	27	0.8	1.5
5.5	7.5	25	37.5	0.5	1.2
7.5	10	35	52.5	0.4	0.8
11	15	45	67.5	0.3	0.7
15	20	55	82.5	0.25	0.5
18.5	25	80	120	0.2	0.4
22	30	100	150	0.15	0.3
30	40	130	195	0.1	0.2
37	50	160	240	0.075	0.15
45	60	200	300	0.055	0.110
55	75	250	375	0.090	0.150
75	100	320	480	0.040	0.075

460В, 50/60Гц, 3-фазный

кВт	л.с.	Номинальный ток (А)	Макс. длительный ток (А)	Индуктивность (мГн) 3~5% импеданс	
				3%	5%
0.75	1	4	6	9	12
1.5	2	4	6	6.5	9
2.2	3	8	12	5	7.5
3.7	5	12	18	2.5	4.2
4	5	12	18	2.5	4.2
5.5	7.5	18	27	1.5	2.5
7.5	10	18	27	1.5	2.5
11	15	25	37.5	1.2	2
15	20	35	52.5	0.8	1.2
18.5	25	45	67.5	0.7	1.2
22	30	45	67.5	0.7	1.2
30	40	80	120	0.4	0.7
37	50	80	120	0.4	0.7
45	60	100	150	0.3	0.45
55	75	130	195	0.2	0.3
75	100	160	240	0.15	0.23
90	125	200	300	0.110	0.185
110	150	250	375	0.090	0.150

Фильтр радиопомех RF220X00A (ферритовое кольцо)

Размеры в мм [дюймах]



Тип кабеля	Сечение кабеля			Кол-во колец	Метод подключения
	AWG	мм ²	НОМ. (мм ²)		
1-но жильный	≤10	≤5.3	≤5.5	1	Схема А
	≤2	≤33.6	≤38	4	Схема В
3-х жильный	≤12	≤3.3	≤3.5	1	Схема А
	≤1	≤42.4	≤50	4	Схема В

Схема А

Сделайте 4 витка каждым проводом вокруг кольца. Фильтр должен быть расположен как можно ближе к выходу инвертору.

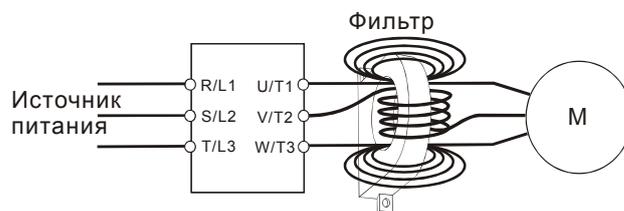
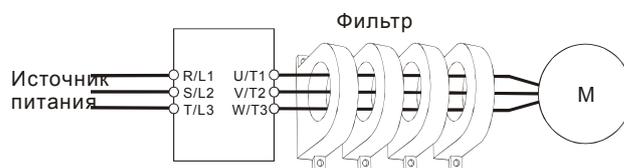


Схема В

Оденьте 4 кольца на моторный кабель.



Примечание 1: Кабель неэкранированный с изоляцией от 600V.

Примечание 2: Только фазные провода должны быть пропущены через ферритовые кольца. Не пропускайте через них провод заземления и экран.

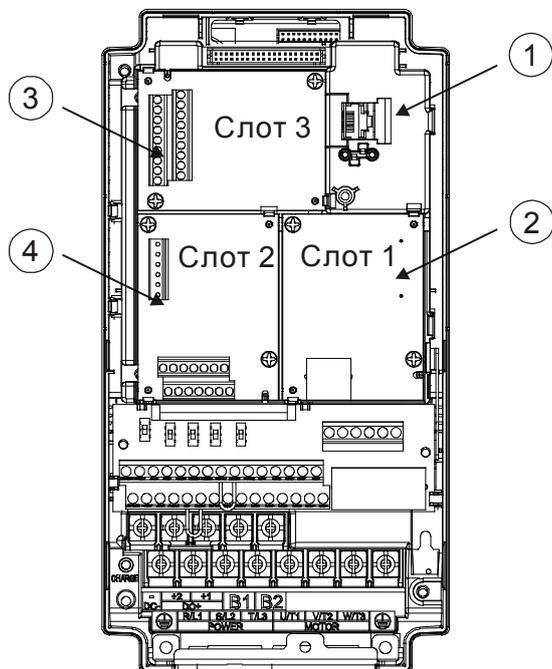
Примечание 3: При длинном моторном кабеле фильтр поможет снизить уровень электромагнитного излучения с него.

Фильтры электромагнитной совместимости

Модель ПЧ	Модель ЭМС фильтра	Вх. ток	Длина для среды С2			Длина для среды С1		
			2кГц	8кГц	15/10/9кГц	2кГц	8кГц	15/10/9кГц
VFD037C23A	KMF325A	20A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD110C23A	KMF370A	59A	50м	50м	50м	50м	×	×
VFD220C23A	KMF3100A	99A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD370C23A	KMF3150A MIF3150	150A	50м	×	×	×	×	×
VFD750C23A	MIF3400A	225A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD055C43A	KMF318A	17A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD150C43A	KMF350A	44A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD300C43A	KMF370A	63A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD750C43A	MIF3150	150A	50м	50м	50м	×	×	×
VFD1100C43A	KMF3400B	220A	50м	50м	50м	×	×	×

Аксессуары

Опциональные устройства, применяемые для расширения функциональности привода. По вопросам выбора проконсультируйтесь с поставщиком оборудования.



1	Разъем RJ45(розетка) для пультов: KPV-CC01 KPV-CE01
2	Слот 1 для коммуникационных плат: CMC-MOD01 CMC-PD01 CMC-DN01 EMC-COP01 CMC-EIP01
3	Слот 3 для плат расширения входов/выходов: EMC-D42A EMC-R6AA EMC-D611A
4	Слот 2 для PG плат: EMC-PG01L EMC-PG01O

EMC-D42A

	Терминалы	Описание
Плата расширения входов/выходов	COM	Общий для дискретных входов SINK (NPN)/SOURCE (PNP)
	MI10 MI11 MI12 MI13	Входы MI10~MI13 программируются в параметрах 02-26~02-29. Внутренний источник питания E24: +24Vdc±5% 200mA, 5Вт Внешний ист. питания +24VDC: 30VDC макс., 19VDC мин., 30Вт ВКЛ: ток управления 6.5mA ВЫКЛ: ток утечки 10мкА
	MO10 MO11	Многофункциональные оптронные выходы Цикл работы: 50% Макс. вых. частота: 100Гц Макс. ток: 50mA Макс. напряжение: 48VDC
	MXM	Общий для оптронных выходов MO10, MO11 Макс. 48VDC 50mA

EMC-D611A

Плата расширения входов/выходов	Терминалы		Описание
	COM		Общий для дискретных входов SINK (NPN)/SOURCE (PNP)
	MI10	MI11	Входы MI10~MI15 программируются в параметрах 02-26~02-31. Внутренний источник питания E24: +24Vdc±5% 200mA, 5Вт Внешний ист. питания +24VDC: 30VDC макс., 19VDC мин., 30Вт ВКЛ: ток управления 6.5mA ВЫКЛ: ток утечки 10мкА
	MI12	MI13	
MI14	MI15		
MO10		Многофункциональные оптронные выходы Цикл работы: 50% Макс. вых. частота: 100Гц Макс. ток: 50mA Макс. напряжение: 48VDC	
MO11			
MXM		Общий для оптронных выходов MO10, MO11 Макс. 48VDC 50mA	

EMC-R6AA

Плата расширения релейных выходов	Терминалы		Описание
	R10A~R15A	R10C~R15C	Резистивная нагрузка: 5A(N.O.)/3A(N.C.) 250VAC 5A(N.O.)/3A(N.C.) 30VDC Индуктивная нагрузка (COS 0.4): 2.0A(N.O.)/1.2A(N.C.) 250VAC 2.0A(N.O.)/1.2A(N.C.) 30VDC

EMC-PG01L

Плата энкодера (PG)	Терминалы		Описание
	PG1	VP	Источник питания: +5V/+12V±5% (переключатель FSW3 для выбора +5V/+12V). Макс. ток нагрузки: 200mA
		DCM	Общий источника питания и сигнальных входов
		A1, /A1, B1, /B1, Z1, /Z1	Сигнальный вход. Тип входа выбирается ABZ1. Может быть 1-но и 2-фазный вход. Макс. частота: 300кГц
	PG2	A2, /A2, B2, /B2	Сигнальный вход. Тип входа выбирается AB2. Может быть 1-но и 2-фазный вход. Макс. частота: 300кГц
PG OUT	A/O, B/O, C/O	Сигнальный выход. Имеет делитель. Макс. вых. напряжение Line driver: 5VDC Макс. вых. ток: 50mA. Макс. частота: 300кГц	

EMC-PG010

		Терминалы	Описание
Плата энкодера (PG)	PG1	VP	Источник питания: +5V/+12V±5% (переключатель FSW3 для выбора +5V/+12V). Макс. ток нагрузки: 200mA
		DCM	Общий источника питания и сигнальных входов
		A1, /A1, B1, /B1, Z1, /Z1	Сигнальный вход. Тип входа выбирается ABZ1. Может быть 1-но и 2-фазный вход. Макс. частота: 300кГц
	PG2	A2, /A2, B2, /B2	Сигнальный вход. Тип входа выбирается AB2. Может быть 1-но и 2-фазный вход. Макс. частота: 300кГц
	PG OUT	V+	Клеммы для внешнего источника питания
		V-	Напряжение: +5V ~ +20V Макс. ток: 50mA
		A/O, B/O, C/O	Сигнальный выход. Имеет делитель. Тип: open collector. Требуется подключение внешних резисторов к V+~V- для предотвращения помех от принимаемого сигнала. Макс. частота: 300кГц

CMC-MOD01

Интерфейс	RJ-45 with Auto MDI/MDIX
Кол-во портов	1 Port
Метод передачи	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Тип кабеля	Категория 5е экранированный 100M
Скорость передачи	10/100 Mbps Auto-Detect
Сетевой протокол	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, SMTP, MODBUS OVER TCP/IP, Delta Configuration

CMC-PD01

Тип данных	Periodic data switch
GSD Document	DELTA08DB.GSD
Product ID	08DB(HEX)
Скорость передачи (авто-определение)	9.6kbps, 19.2kbps, 93.75kbps, 187.5kbps, 500kbps, 1.5Mbps, 3Mbps, 6Mbps, 12Mbps (bits/sec)
Сетевой протокол	PROFIBUS-DP
Разъем	DB9
Метод передачи	Высокоскоростной RS-485
Тип кабеля	Экранированная витая пара
Электрическая изоляция	500VDC

CMC-DN01

Разъем	5-пин. вставной разъем (шаг: 5.08мм)
Метод передачи	CAN
Тип кабеля	Экранированная витая пара с 2-ми проводами питания и дренажным
Скорость передачи	125kbps, 250kbps, 500kbps and extension serial transmission rate
Сетевой протокол	DeviceNet

Порт для связи с преобразователем

Разъем	50-pin communication terminal
Метод передачи	SPI communication
Протокол связи	Delta HSSP protocol

CMC-EIP01

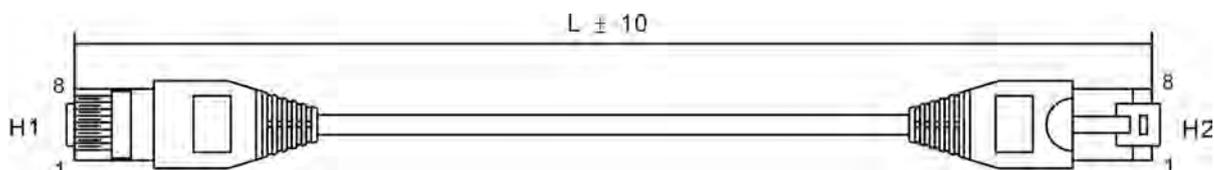
Интерфейс	RJ-45 with Auto MDI/MDIX
Кол-во портов	1 Port
Метод передачи	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Тип кабеля	Категория 5е экранированный 100M
Скорость передачи	10/100 Mbps Auto-Detect
Сетевой протокол	ICMP, IP, TCP, UDP, DHCP, SMTP, EtherNet/IP, Delta Configuration

CMC-COP01

Интерфейс	RJ-45
Кол-во портов	1 Port
Метод передачи	CAN
Тип кабеля	Standard CAN cable
Скорость передачи	1M 500k, 250k, 100k, 50k
Сетевой протокол	CANopen protocol

- Коммуникационный кабель CANopen

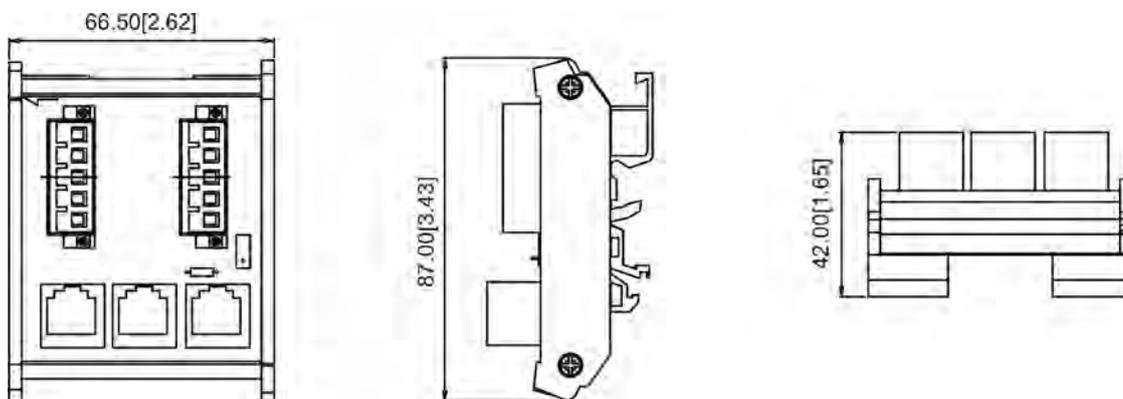
Артикул: TAP-CB03, TAP-CB04



№	Артикул	L	
		mm	inch
1	TAP-CB03	500 ± 10	19 ± 0.4
2	TAP-CB04	1000 ± 10	39 ± 0.4

- Распределительная коробка CANopen

Артикул: TAP-CN03



Спецификация винтовых клемм

EMC-D42A	Сечение проводов: 24~12AWG (0.205~3.31мм ²)
	Момент затяжки: 4кгс-см [3.47lbf-in]
EMC-R6AA	Сечение проводов: 24~16AWG (0.205~1.31 мм ²)
	Момент затяжки: 6 кгс-см [5.21lbf-in]
EMC-PG01L	Сечение проводов: 30~16AWG (0.0509~1.31 мм ²)
EMC-PG01O	Момент затяжки: 2 кгс-см [1.74lbf-in]

Технические характеристики

Класс напряжения 230V

Типоразмер		A				B			C			D		E			
Модель VFD-__C__		007	015	022	037	055	075	110	150	185	220	300	370	450	550	750	
Мощность двигателя (кВт)		0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	
Мощность двигателя (л.с.)		1	2	3	5	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60	75	100	
Выходные характеристики	Тяжелый режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	1.9	2.8	4.0	6.4	9.6	12	19	25	28	34	45	55	68	81	96
		Номинальный выходной ток (А)	4.8	7.1	10	16	24	31	47	62	71	86	114	139	171	204	242
		Перегрузочная способность	150% номинального тока в течение 1 мин., 180% номинального тока в течение 2 сек.														
		Макс. выходная частота (Гц)	300.00 Гц														
		Несущая частота (кГц)	2~6 кГц														
	Нормальный режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	2.0	3.2	4.4	6.8	10	13	20	26	30	36	48	58	72	86	102
		Номинальный выходной ток (А)	5	8	11	17	25	33	49	65	75	90	120	146	180	215	255
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 мин., 160% номинального тока в течение 3 сек.														
		Макс. выходная частота (Гц)	600.00 Гц (от 45кВт: 400.00 Гц)														
		Несущая частота (кГц)	2~15 кГц					2~10 кГц					2~9 кГц				
Входные хар-ки	Входной ток (А) для тяжелого режима	6.1	11	15	18.5	26	34	50	68	78	95	118	136	162	196	233	
	Входной ток (А) для нормального режима	6.4	12	16	20	28	36	52	72	83	99	124	143	171	206	245	
	Ном. напряжение/частота	3-фазное AC 200В -15% ~240В +10%, 50/60Гц															
	Диапазон напряжения питания	170~265В переменного тока															
	Диапазон частоты питания	47~63Гц															
Метод охлаждения	Естест.	Вентилятор															
Тормозной транзистор	Встроенный											Опция					
Дроссель постоянного тока	Опция											Встроенный					
Фильтр ЭМС	Опция																

Класс напряжения 460V

Типоразмер		A					B			C				
Модель VFD-__C__		007	015	022	037	040	055	075	110	150	185	220	300	
Мощность двигателя (кВт)		0.75	1.5	2.2	3.7	4.0	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	
Мощность двигателя (л.с.)		1	2	3	5	5	7.5	10	15	20	25	30	40	
Выходные характеристики	Тяжелый режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	2.3	3.0	4.5	6.5	7.6	9.6	14	18	24	29	34	45
		Номинальный выходной ток (А)	2.9	3.8	5.7	8.1	9.5	11	17	23	30	36	43	57
		Перегрузочная способность	150% номинального тока в течение 1 мин., 180% номинального тока в течение 2 сек.											
		Макс. выходная частота (Гц)	300.00 Гц											
		Несущая частота (кГц)	2~6 кГц											
	Нормальный режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	2.4	3.2	4.8	7.2	8.4	10	14	19	25	30	36	48
		Номинальный выходной ток (А)	3.0	4.0	6.0	9.0	10.5	12	18	24	32	38	45	60
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 мин., 160% номинального тока в течение 3 сек.											
		Макс. выходная частота (Гц)	600.00 Гц											
		Несущая частота (кГц)	2~15 кГц						2~10 кГц					
Входные хар-ки	Входной ток (А) для тяжелого режима	4.1	5.6	8.3	13	14.5	16	19	25	33	38	45	60	
	Входной ток (А) для нормального режима	4.3	5.9	8.7	14	15.5	17	20	26	35	40	47	63	
	Ном. напряжение/частота	3-фазное AC 380В -15%~480В +10%, 50/60Гц												
	Диапазон напряжения питания	323~528В переменного тока												
	Диапазон частоты питания	47~63Гц												
Метод охлаждения	Естественное	Вентилятор												
Тормозной транзистор	Встроенный													
Дроссель постоянного тока	Опция													
Фильтр ЭМС	VFDXXC43A: без EMI фильтра VFDXXC43E: со встроенным EMI фильтром													

Класс напряжения 460V - продолжение

Типоразмер		D				E		F		G		H			
Модель VFD-__C__		370	450	550	750	900	1100	1320	1600	1850	2200	2800	3150	3550	
Мощность двигателя (кВт)		37	45	55	75	90	110	132	160	185	220	280	315	355	
Мощность двигателя (л.с.)		50	60	75	100	125	150	175	215	250	300	375	425	475	
Выходные характеристики	Тяжелый режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	55	69	84	114	136	167	197	235	280	348	417	466	517
		Номинальный выходной ток (А)	69	86	105	143	171	209	247	295	352	437	523	585	649
		Перегрузочная способность	150% номинального тока в течение 1 мин., 180% номинального тока в течение 2 сек.												
		Макс. выходная частота (Гц)	300.00 Гц												
		Несущая частота (кГц)	2~6 кГц												
	Нормальный режим	Номинальная выходная мощность (кВА)	58	73	88	120	143	175	207	247	295	367	438	491	544
		Номинальный выходной ток (А)	73	91	110	150	180	220	260	310	370	460	550	616	683
		Перегрузочная способность	120% номинального тока в течение 1 мин., 160% номинального тока в течение 3 сек.												
		Макс. выходная частота (Гц)	600.00 Гц (от 55кВт: 400.00 Гц)												
		Несущая частота (кГц)	2~10 кГц					2~9 кГц							
Входные характеристики	Входной ток (А) для тяжелого режима	70	96	108	149	159	197	228	285	361	380	469	527	594	
	Входной ток (А) для нормального режима	74	101	114	157	167	207	240	300	380	400	494	555	625	
	Ном. напряжение/ частота	3-фазное AC 380В -15%~480В +10%, 50/60Гц													
	Диапазон напряжения питания	323~528В переменного тока													
	Диапазон частоты питания	47~63Гц													
Метод охлаждения	Вентилятор														
Тормозной транзистор	Опция														
Дроссель постоянного тока	Встроенный														
Фильтр ЭМС	VFDXXXC43A: NEMA1 (с опциональным набором «conduit box kit») VFDXXX43E: NEMA1														

Общие характеристики		
Характеристики управления	Методы управления	1: V/f, 2: VF+PG, 3: FOC, 4: SVC
	Характеристики момента	Тяжелый режим работы (низкая частота ШИМ, нагрузка с постоянным моментом): частота ШИМ - 2кГц, перегрузка 150% в течение 1 мин, высокая частота ШИМ допустима при снижении ном. тока нагрузки. Нормальный режим работы (высокая частота ШИМ, нагрузка с переменным моментом): макс. частота ШИМ, в зависимости от мощности ПЧ, перегрузка 120% в течение 1 мин.
	Пусковой момент	Для разомкнутого векторного управления и режима работы с постоянным моментом (СТ): до 150% или выше на 0.5Гц Для замкнутого векторного управления и режима работы с постоянным моментом (СТ): до 150% на 0Гц в течение 1 мин.
	Диапазон регулирования скорости	1:40 (V/f управление) 1:100 (Разомкнутое векторное управление) 1:1000 (Замкнутое векторное управление)
	Точность регулирования скорости	±0.3% (V/f управление) ±0.03% (VF+PG управление) ±0.2% (Разомкнутое векторное управление) ±0.02% (Замкнутое векторное управление)
	Полоса пропускания	5Гц (при векторном управлении до 40Гц)
	Ограничение момента	Макс. 200%
	Точность по моменту	±5%
	Макс. вых. частота (Гц)	Тяжелый режим: 0.00~300.00Гц; Нормальный режим: 0.01 ~ 600.00Гц
	Точность вых. частоты	Цифровое задание: ±0.01%, -10°C ... +40°C, Аналоговое задание: ±0.1%, 25±10°C
	Разрешение задания частоты	Цифровое задание: 0.01Гц, Аналоговое задание: 0.03 x Макс. вых. частота/60Гц (±11 бит)
	Разрешение вых. частоты	0.01Гц
	Перегрузочная способность	Тяжелый режим: 150% номинального тока в течение 1 мин. (не доступен в моделях 400В 220 ... 300 кВт) Нормальный режим: 120% номинального тока в течение 1 мин.
	Сигналы задания частоты	+10...-10 V, 0...+10В, 4...20мА, импульсный вход
	Время разг/торм.	0.00...6000.0 сек
Тормоз. момент	прим. 20%	

Общие характеристики		
	Основные функции управления	Управление моментом, переключение режимов управления моментом/скоростью, прямое управление подачей, сервофункция выхода в ноль, поиск скорости, детектирование момента, ограничение момента, 15 предустановленных скоростей, переключатель рамп разгона/замедления, S-кривая разгона/замедления, 3-проводное управление, автотестирование двигателя (статическое, динамическое), пауза в работе, компенсация скольжения, компенсация момента, пропуск частот, ограничение вых. частоты, торможение постоянным током, функция торможения с высоким скольжением, ПИД-регулятор (со спящим режимом), функция энергосбережения, MODBUS (RS-485 RJ45) макс. 115.2 кб/с), автоматическое повторное включение, копирование параметров, запись рабочих параметров при отказе
Характеристики защиты	Защита двигателя	Электронное тепловое реле
	Защита по току	Мгновенная перегрузка по току до 300% от номинального тока
	Защита при сгорании предохранителя	Остановка привода
	Защита по превышению напряжения	230: привод будет остановлен при напряжении на шине DC более 410В 460: привод будет остановлен при напряжении на шине DC более 820В
	Защита по низкому напряжению	230: привод будет остановлен при напряжении на шине DC менее 190В 460: привод будет остановлен при напряжении на шине DC менее 380В
	Перегрузка	150% в течение 60 сек; 200% в течение 2 сек
	Защита по температуре	Встроенный датчик температуры
	Предотвращение остановки	Токоограничение при разгоне, торможении и в установившемся режиме.
	Защита от утечек тока на землю	Уровень тока утечки: 50% от номинального тока ПЧ
Сертификаты	  	

Условия эксплуатации, хранения и транспортировки

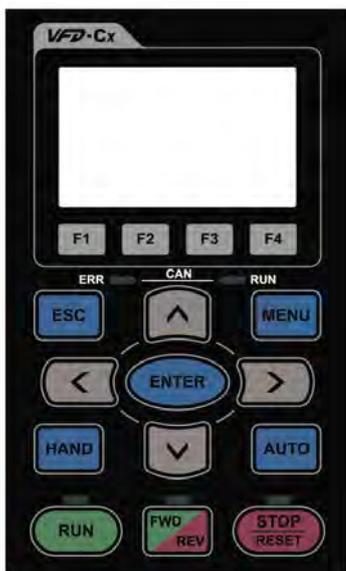
Не подвергайте преобразователь воздействию пыли, влаги, повышенной вибрации, прямых солнечных лучей, коррозионных и легковоспламеняющихся газов. Солевые отложения должны быть не более 0.01мг/см² в год.

Условия окружающей среды	Место установки	IEC60364-1/IEC60664-1 степень загрязнения 2, внутри помещения		
	Температура окружающего воздуха	Работа	NEMA 1 / IP20	При номинальном токе нагрузки: -10~+ 40°C. При температуре 40°C~60 °C ном. ток должен быть снижен из расчета 2% на 1°C.
			IP20	При номинальном токе нагрузки: -10~+ 50°C. При температуре 50°C~60 °C ном. ток должен быть снижен из расчета 2% на 1°C.
		Хранение		-25 °C ~ +70 °C
		Транспортировка		-25 °C ~ +70 °C
		Без конденсата, без инея		
	Относительная влажность	Работа	Макс. 90%	
		Хранение/ Транспорт.	Макс. 95%	
		Без конденсата		
	Атмосферное давление	Работа	86 ... 106 кПа	
		Хранение	86 ... 106 кПа	
		Транспорт.	70 ... 106 кПа	
	Уровень загрязнения	IEC721-3-3		
		Работа	Class 3C2, Class 3S2	
		Хранение	Class 2C2, Class 2S2	
Транспорт.		Class 1C2, Class 1S2		
Без конденсата				
Высота установки	Работа	До 1000м над уровнем моря. При высоте 1000-3000m, ном. ток должен быть снижен из расчета 2% на 100м, или рабочая температура должна быть снижена 0.5°C на 100м.		
Упаковка	Хранение	ISTA procedure 1A(согласно весу) IEC60068-2-31		
	Транспорт.			
Вибрация	Амплитуда 1.0мм, 2-13.2Гц; 0.7G~1.0G при 13.2-55Гц; 1.0G при 55-512Гц (в соответствии с IEC 60068-2-6)			
Ударопрочность	15G в течение 11 мс (в соответствии с IEC/EN 60068 2-27)			
Вертикальность установки	Допустимое отклонение ±10°			

Пульт управления

KPC-CC01

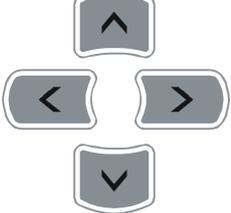
KPC-CE01 (опция)



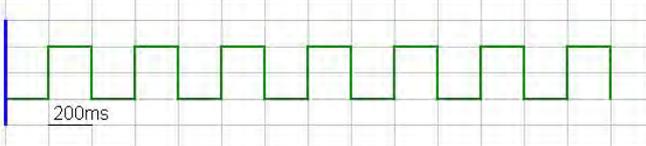
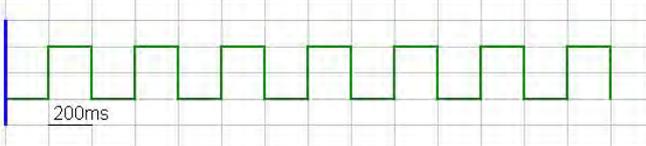
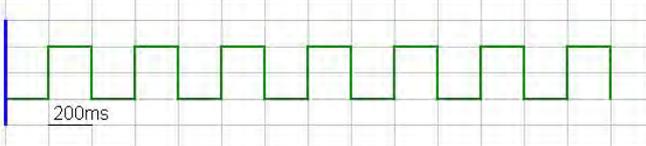
Интерфейс связи	RS-485 интерфейс. Разъем RJ-45 (гнездо).
Метод установки	Вставной тип. Монтируется на лицевой панели преобразователя. Передняя панель - водонепроницаемая.

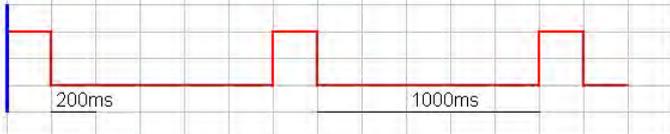
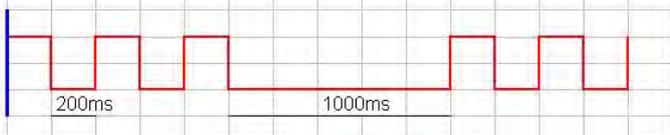
Функции кнопок

Кнопка	Описание
	<p>Кнопка ПУСК привода.</p> <ol style="list-style-type: none"> Кнопка активна, только при выборе пульта в качестве органа управления (Pr.00-21=0 (в режиме AUTO) или Pr.00-31=0 (в режиме HAND)). Нажатием на кнопку двигатель будет запущен, при этом светодиод RUN будет включен. Кнопка запускает привод только из режима СТОП.
	<p>Кнопка СТОП/СБРОС привода.</p> <ol style="list-style-type: none"> Команда СТОП будет выполнена независимо от того, в каком режиме находится привод: РАБОТА или СТОП. Функция кнопки СБРОС может использоваться для деблокировки привода после аварийного отключения. Некоторые ошибки не могут быть сброшены этой кнопкой, см. запись ошибок по нажатию кнопки MENU.

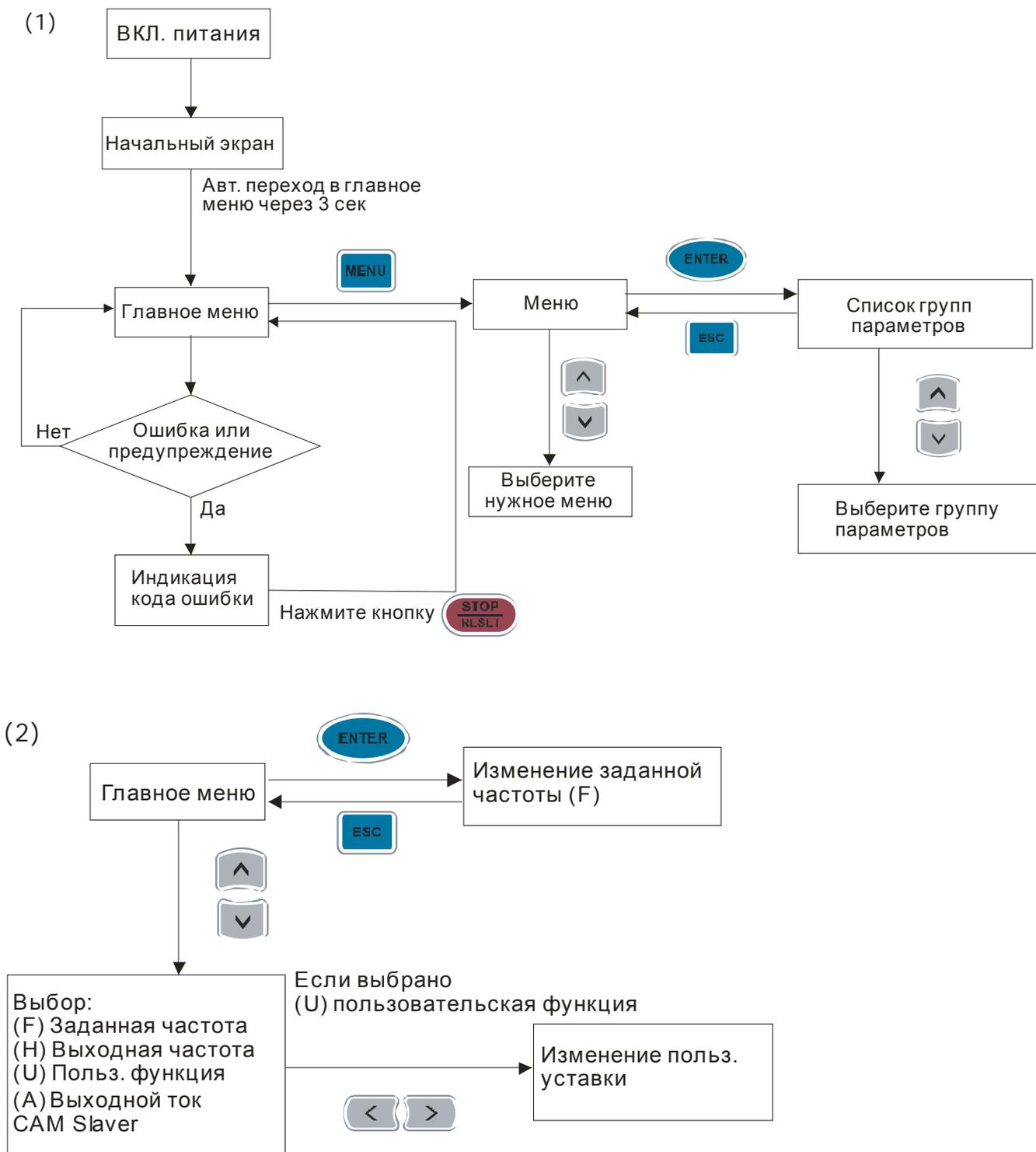
Кнопка	Описание
	Кнопка отмены действия. 1. В меню редактирования параметров эта кнопка может использоваться для отмены введенного значения. 2. Может использоваться для возврата в предыдущее меню.
	Кнопка переключения меню индикации и возврата в главное меню.
	Кнопка изменения направления вращения привода. 1. Кнопка не запускает привод, а только изменяет направление вращения: FWD - прямое вращение, REV - обратное вращение. 2. См. также описание светодиодов FWD/REV.
	HAND (включение ручного режима) 1. Данная команда выбирает источник задания частоты и команд управления приводом, установленный для ручного режима. (По умолчанию - пульт управления). 2. Кнопка активна только в режиме СТОП. 3. Индикация ручного режима: светодиод HAND включен (только на пульте KPC-CE01).
	AUTO (включение автоматического режима) 1. Данная команда выбирает источник задания частоты и команд управления приводом, установленный для автоматического режима. (По умолчанию - сигнал 4-20mA и внешние терминалы). 2. В режиме СТОП кнопка мгновенно включает автоматический режим. В режиме РАБОТА при нажатии на эту кнопку привод будет остановлен (на дисплее появится сообщение AHSP), и будет включен автоматический режим. 3. Индикация автоматического режима: светодиод AUTO включен (только на пульте KPC-CE01).
	Кнопки навигации. 1. В числовых меню могут использоваться для перемещения курсора и изменения числовых значений. 2. В текстовых меню могут использоваться для перемещения выбранных пунктов.
	Кнопка ВВОД. Используется для входа в выбранное подменю или для подтверждения ввода выбранного значения.
	Функциональные кнопки. Кнопки имеют заводские функции и могут быть перепрограммированы (в программе TPEditor) пользователем. Например: F1 - JOG команда (заводская функция).

Описание светодиодных индикаторов

Светодиод	Описание															
	<p>ВКЛ: привод находится в состоянии РАБОТА, включая торможения постоянным током, нулевую скорость, состояние ожидания, рестарт после аварии и режим поиска скорости.</p> <p>Мигает: привод находится в состоянии замедления после команды СТОП или в состоянии ПАУЗА.</p> <p>ВЫКЛ: привод находится в состоянии СТОП</p>															
	<p>ВКЛ: привод находится в состоянии СТОП.</p> <p>Мигает: привод находится в состоянии ожидания.</p> <p>ВЫКЛ: привод не выполняет команду СТОП.</p>															
	<p>Индикатор направления вращения.</p> <p>Зеленый: прямое вращение.</p> <p>Красный: обратное вращение.</p> <p>Мигает: привод в состоянии изменения направления вращения.</p>															
CAN~"RUN"	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Definition</th> <th>Condition</th> <th>CANopen State</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>OFF</td> <td>  </td> <td>Initial</td> </tr> <tr> <td>Blinking</td> <td>  </td> <td>Pre-Operation</td> </tr> <tr> <td>Single flash</td> <td>  </td> <td>Stopped</td> </tr> <tr> <td>ON</td> <td>  </td> <td>Operation</td> </tr> </tbody> </table>	Definition	Condition	CANopen State	OFF		Initial	Blinking		Pre-Operation	Single flash		Stopped	ON		Operation
	Definition	Condition	CANopen State													
	OFF		Initial													
	Blinking		Pre-Operation													
	Single flash		Stopped													
ON		Operation														

CAN~"ERR"		Definition	Condition	CANopen State
		OFF		No Error
		Single flash		1 Message fail
		Double flash		Guarding or Heartbeat fail
		Triple flash		SYNC fail
	Индикатор ручного режима (только на пульте KPC-CE01). ВКЛ в ручном режиме и ВЫКЛ в автоматическом.			
	Индикатор автоматического режима (только на пульте KPC-CE01). ВЫКЛ в ручном режиме и ВКЛ в автоматическом.			

Алгоритм работы пульта



Работа

Подготовка к первому пуску

Перед запуском преобразователя проведите следующую проверку.

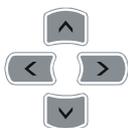
1. Проверьте правильность всех электрических соединений. Особенное внимание обратите на правильность подключения силовых выходных клемм U, V, W – они должны быть подключены к кабелю двигателя. Убедитесь, что преобразователь надежно заземлен.
2. Проверьте отсутствие замыканий между клеммами и проводами.
3. Убедитесь, что напряжение питания соответствует требованиям спецификации преобразователя.
4. Проверьте надежность винтовых электрических соединений.
5. Убедитесь, что вал электродвигателя механически не подсоединён к оборудованию. Первый пуск рекомендуется по возможности выполнить с ненагруженным двигателем.
6. Перед началом работы убедитесь, что все выключатели управления находятся в выключенном состоянии во избежание автостарта двигателя при подаче питания, и что подача напряжения питания не приведет к аварийной ситуации.
7. Перед подачей напряжения питания убедитесь, что верхняя крышка преобразователя установлена и надежно закреплена.
8. Не работайте с органами управления приводом мокрыми руками.
9. Убедитесь, что при подаче питания на цифровом пульте нет индикации ошибок (см. следующий раздел).

Пробный пуск

После проведения вышеприведенной предпусковой проверки можно осуществить пробный пуск преобразователя с двигателем. Заводское значение способа управления преобразователем установлено от цифрового пульта (Pr.00-20=0, Pr.00-21=0).

2. После подачи напряжения питания убедитесь, что привод готов к работе (светится светодиод STOP и FWD, а на дисплее показание F 60.00 (или 50.00) Гц.)

3. С помощью кнопок  и  войдите в меню программирования параметров и проверьте, что параметры Pr.01-01, Pr.01-02, Pr.05-01, Pr.05-02, Pr.05-03, Pr.05-04 имеют значения, соответствующие параметрам подключенного двигателя (значения параметров двигателя приведены на его паспортной табличке или в документации).
4. Выйдите в главное меню и установите частоту F 05.00 Гц, используя кнопки навигации:



5. Нажатием кнопки  «ПУСК» (RUN) запустите двигатель, при этом светодиод, расположенный над этой кнопкой должен начать светиться. Для изменения направления вращения нажмите кнопку . Для остановки двигателя нажмите кнопку  СТОП (STOP). Индикаторы состояния будут отображать выбранный режим работы.
6. Проконтролируйте следующие моменты при пуске привода:
- Правильность направления вращения.
 - Отсутствие ненормальных шумов и вибрации двигателя.
 - Плавность разгона и замедления двигателя.

Если при пробном пуске не было замечаний, можно подключать механическую нагрузку к валу двигателя и осуществлять штатный пуск, предварительно настроив требуемые программируемые параметры ПЧ под конкретную задачу.



- Немедленно остановите привод при возникновении какой-либо неисправности (произошел хлопок, пошел дым, двигатель сильно вибрирует, греется или шумит, и т. д.)
- При появлении сообщения об ошибке немедленно остановите двигатель для выяснения причин.
- Не касайтесь силовых клемм R, S, T, U, V, W даже когда двигатель остановлен. Силовые конденсаторы могут иметь заряд с напряжением опасным для жизни даже после отключения напряжения питания.

Общие замечания по эксплуатации

1. Правильно выберите режим работы привода в параметре Pr.00-16, от которого будет зависеть номинальный ток преобразователя, перегрузочная способность привода, частота ШИМ, и др. характеристики (см. спецификацию). Нормальный режим (Pr.00-16=0) следует выбирать для механизмов с переменной зависимостью момента от скорости, таких как центробежные насосы, осевые вентиляторы, и т.д. Тяжелый режим (Pr.00-16=1) подходит для механизмов с постоянной зависимостью момента от скорости, таких как конвейеры, подъемники, и т.д.
2. По умолчанию выбран скалярный метод управления (Pr.00-11=0) с линейной зависимостью $U = f(F)$. Рекомендуется применять такой метод в случаях, когда зависимость момента нагрузки двигателя известна и нагрузка практически не меняется при одном и том же значении частоты, а так же нижняя граница регулирования выходной частоты не ниже 5 Гц при независимом от частоты моменте. На частотах менее 5 Гц происходит заметное снижение момента из-за относительного увеличения падения напряжения в меди двигателя по сравнению с подводимым к двигателю напряжением. На частотах более 50 Гц происходит ослабление магнитного потока (выходное напряжение не может увеличиваться

более напряжения сети вместе с ростом выходной частоты) и, соответственно, момента – это так называемый режим работы с постоянной мощностью. Обратите внимание на формирование зависимости выходного напряжения преобразователя от выходной частоты $U = f(F)$. В основе частотного регулирования скорости асинхронного двигателя является важное соотношение $U/F = \text{const}$. Например, для двигателя с номинальными параметрами $U=380\text{В}$ и $F=50\text{Гц}$ $U/F=7,6\text{В*сек}$. Поэтому, для частоты $F=10\text{Гц}$ U должно быть равным $7,6*10 = 76\text{В}$. От правильного формирования этой характеристики зависит КПД ПЧ и двигателя, нагрев ПЧ и двигателя, возможности двигателя развить требуемый момент и преодолеть момент нагрузки, и, наконец, работоспособность ПЧ (возможен выход из строя).

3. Векторное регулирование (Pr.00-11=2 или 3) обеспечит высокий стартовый момент и высокий момент на низкой скорости, эффективно при изменяющейся нагрузке. Векторный метод работает нормально, если введены правильно паспортные величины двигателя и успешно прошло его тестирование (см. Pr. 05-00). Условия применения векторного регулирования:
 - Мощность двигателя должна быть равна, или на ступень ниже номинальной мощности преобразователя.
 - Преобразователь должен управлять одновременно только одним двигателем.
 - Длина кабеля преобразователь - двигатель должна быть не более 30м. (Если длина кабеля больше 30 м., проводите самонастройку вместе с кабелем).
4. Особое внимание следует обратить на проверку минимально допустимого времени рабочего цикла «разгон – торможение», так как энергия, рассеиваемая при торможении, возрастает в квадратичной зависимости от скорости. При необходимости быстрых торможений с высоких скоростей может потребоваться использование более мощного тормозного резистора или тормозного модуля.

Информация об ошибках

Преобразователь частоты имеет развитую диагностическую систему, которая включает несколько способов индикации и сообщений о характере аварии. Как только аварийное состояние обнаружено, защита будет активирована, выход ПЧ и соответственно двигатель обесточен. Ниже описаны сообщения, выводимые на цифровой индикатор при обнаружении предаварийной (Warning) и аварийной (Fault) ситуации. Шесть последних сообщений могут быть прочитаны в параметрах (Pr.06-17 ...06-22) записи аварийных сообщений, а в Pr.06-31 ...06-42 можно прочитать рабочие параметры привода в момент аварии.

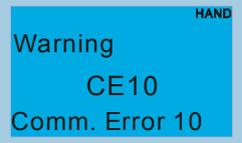
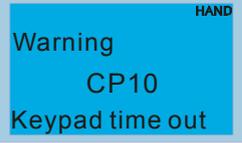
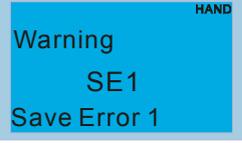
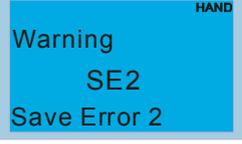
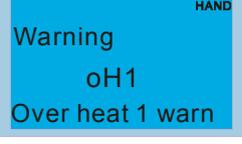
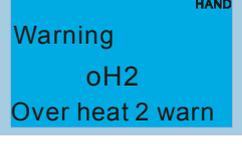
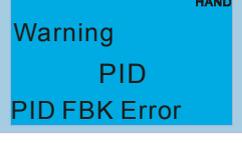
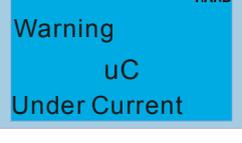
Примечание

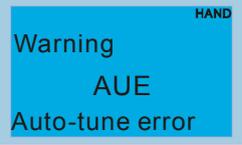
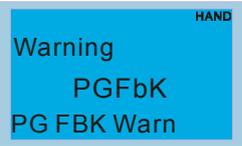
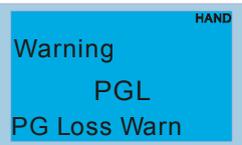
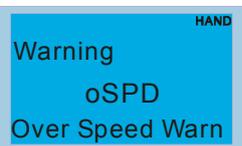
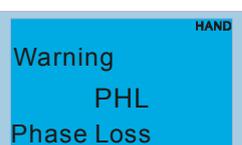
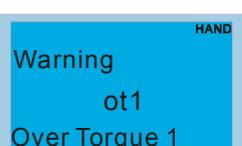
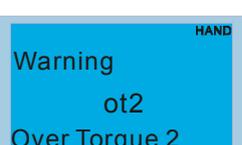
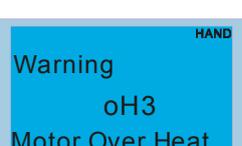
При возникновении аварийной ситуации и выдаче сообщения об ошибке подождите не менее 5 секунд, после чего произведите сброс. Если отключение ПЧ и выдача сообщения о неисправности повторится, свяжитесь с поставщиком для консультации.

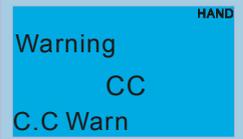
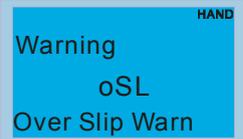
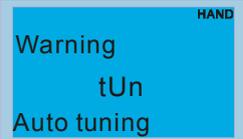
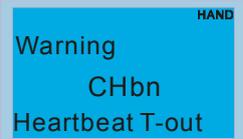
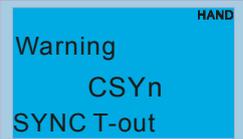
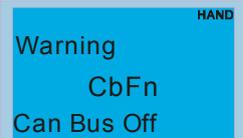
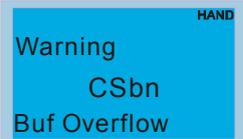
Коды предупреждений (Warning)

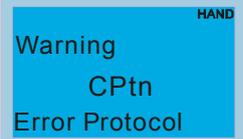
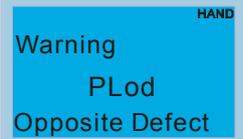
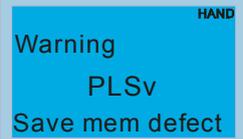
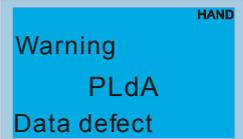
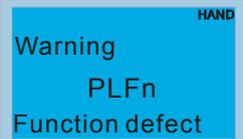
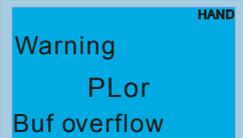
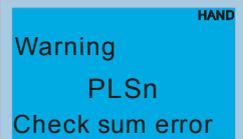
<p>① Warning</p> <p>② CE01</p> <p>③ Comm. Error 1</p>	<p>① Предупреждающее сообщение</p> <p>② Код предупреждения (такой же как в пульте КРС-CE01)</p> <p>③ Описание кода предупреждения</p>
---	---

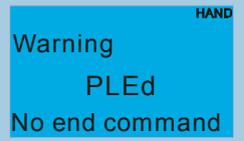
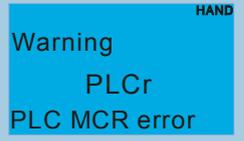
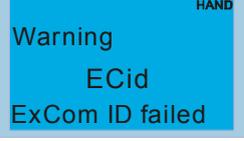
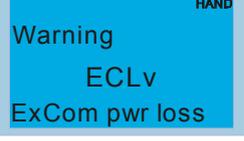
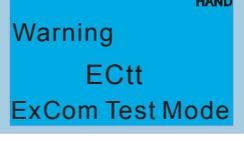
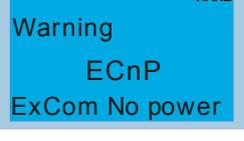
Экраны пульта CC01	Описание
	Ошибка функционального кода Modbus
	Ошибка адреса данных Modbus
	Ошибка Modbus данных
	Ошибка связи по Modbus

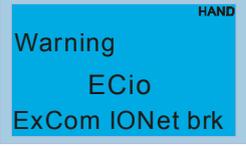
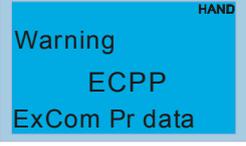
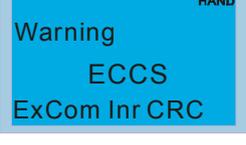
Экраны пульта CC01	Описание
	Превышение времени ожидания связи по Modbus
	Превышение времени ожидания связи с пультом
	Ошибка функции копирования данных пульта
	Ошибка 2 функции копирования данных пульта
	Предупреждение о перегреве IGBT модуля
	Предупреждение об общем перегреве
	Ошибка обратной связи ПИД-регулятора
	Ошибка сигнала на входе ACI
	Низкий ток нагрузки

Экраны пульта CC01	Описание
	Ошибка автотестирования двигателя
	Ошибка обратной связи PG (энкодера)
	Потеря обратной связи PG (энкодера)
	Предупреждение о превышении скорости
	Предупреждение о превышении отклонения скорости
	Обрыв входной фазы электропитания
	Превышение момента 1
	Превышение момента 2
	Перегрев двигателя

Экраны пульта CC01	Описание
	Current clamp
	Повышенное скольжение
	Идет автотестирование двигателя
	Guarding time-out
	Heartbeat time-out
	CAN тайм-аут синхронизации
	CAN шина недоступна
	CAN SDO тайм-аут передачи
	CAN SDO переполнение регистров приема

Экраны пульта CC01	Описание
	CAN ошибка загрузки
	CAN ошибка формата
	Ошибка загрузки программы в ПЛК
	Ошибка сохранения от ПЛК
	Ошибка данных в ПЛК
	Ошибка команды при загрузке в ПЛК
	Переполнение регистров ПЛК
	Ошибка функционального кода от ПЛК программы
	Ошибка контрольной суммы в ПЛК

Экраны пульта CC01	Описание
 <p>Warning PLEd No end command</p>	В программе ПЛК отсутствует инструкция «End»
 <p>Warning PLCr PLC MCR error</p>	Ошибка команды MCR в ПЛК
 <p>Warning PLdF Download fail</p>	Ошибка загрузки в ПЛК
 <p>Warning PLSF Scane time fail</p>	Тайм-аут в скане ПЛК
 <p>Warning ECId ExCom ID failed</p>	Повторяющийся MAC-адрес в коммуникационной плате. Ошибка установки адреса устройства в коммуникационной плате.
 <p>Warning ECLv ExCom pwr loss</p>	Низкое напряжение на коммуникационной плате
 <p>Warning ECtt ExCom Test Mode</p>	Комм. плата вошла в тестовый режим
 <p>Warning ECbF ExCom Bus off</p>	DeviceNet шина недоступна
 <p>Warning ECnP ExCom No power</p>	Нет источника питания в сети DeviceNet

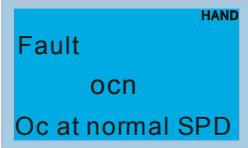
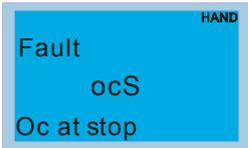
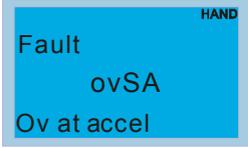
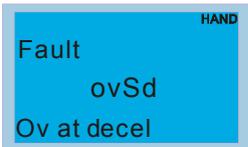
Экраны пульта CC01	Описание
	Заводская ошибка
	Серьёзная внутренняя ошибка
	Связь с платой ввода/вывода прервана
	Ошибка во время мастер-установки параметров
	Profibus ошибка расположения данных
	Ошибка связи по Ethernet
	Тайм-аут связи между коммуникационной платой и ПЧ
	Ошибка контрольной суммы (связь между коммуникационной платой и ПЧ)
	Сброс комм. платы на заводские установки

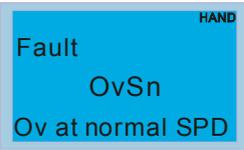
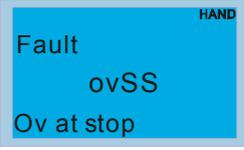
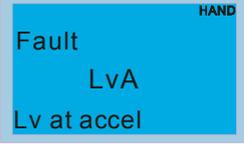
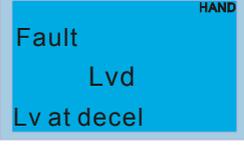
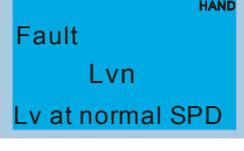
Экраны пульта CC01	Описание
	Превышение макс. комм. адреса Modbus TCP
	Превышение макс. комм. адреса EtherNet/IP
	Ошибка IP
	Почтовое предупреждение

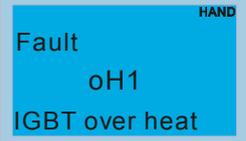
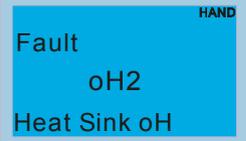
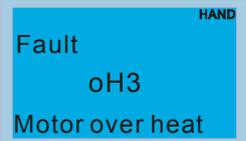
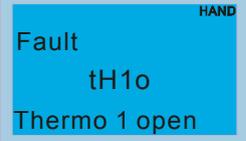
Коды аварий (Fault)

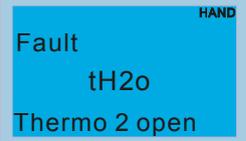
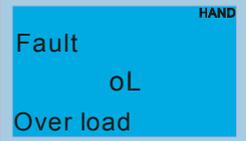
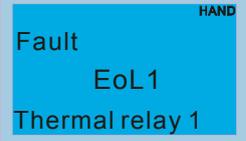
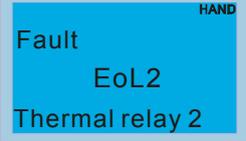
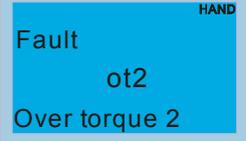
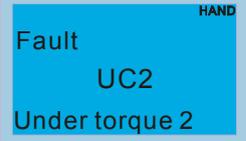
	<p>① Индикация ошибки</p> <p>② Код ошибки (Такой же как на пульте KPC-CE01)</p> <p>③ Описание кода ошибки</p>
--	---

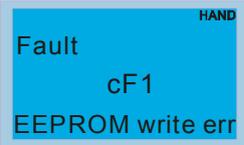
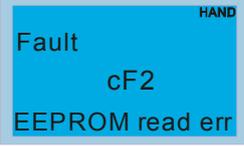
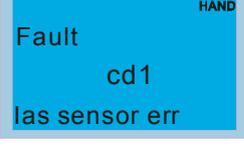
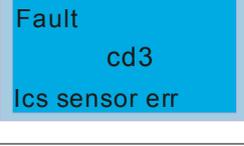
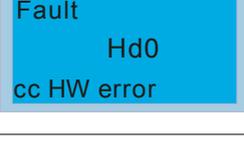
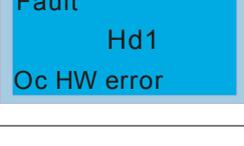
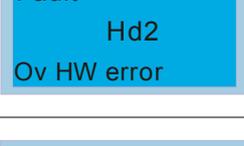
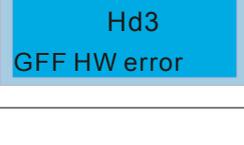
Экраны пульта CC01	Описание
	<p>Перегрузка по току во время разгона. Выходной ток превысил 300% номинального тока во время разгона.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание на выходе ПЧ: проверьте кабель и изоляцию обмоток двигателя. 2. Быстрый разгон: увеличьте время разгона. 3. Не хватает мощности для разгона: замените ПЧ на модель большей мощности.
	<p>Перегрузка по току во время замедления. Выходной ток превысил 300% номинального тока во время замедления.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание на выходе ПЧ: проверьте кабель и изоляцию обмоток двигателя. 2. Быстрое торможение: увеличьте время замедления. 3. Не хватает мощности для торможения: замените ПЧ на модель большей мощности.

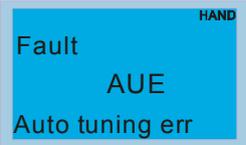
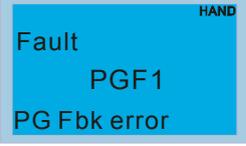
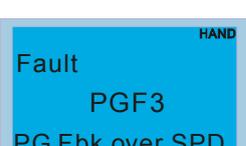
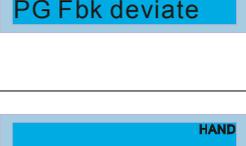
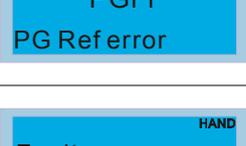
Экраны пульта CC01	Описание
	<p>Перегрузка по току в установившемся режиме. Выходной ток превысил 300% номинального тока в установившемся режиме.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Короткое замыкание на выходе ПЧ: проверьте кабель и изоляцию обмоток двигателя. 2. Резкое увеличение нагрузки двигателя: проверьте, не заблокирован ли вал двигателя. 3. Не хватает мощности для работы в данном режиме: замените ПЧ на модель большей мощности.
	<p>Перегрузка по току в режиме СТОП.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <p>Аппаратный отказ в цепях токовой защиты. Обратитесь к поставщику.</p>
	<p>Замыкание на землю. Если выходная фаза ПЧ замыкается на землю, и ток короткого замыкания на 50% превысил номинальное значение, может быть поврежден силовой модуль.</p> <p>Примечание: Схема защиты от короткого замыкания обеспечивает защиту привода, но не защищает персонал.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение ПЧ с двигателем на отсутствие коротких замыканий и ошибок подключения. 2. Проверьте работоспособность силового модуля IGBT. 3. Проверьте состояние изоляции выходных каналов привода.
	<p>Короткое замыкание между верхним и нижним полумостом IGBT-модуля.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <p>Обратитесь к поставщику.</p>
	<p>Превышение напряжения на шине DC во время разгона (230V: DC 450V; 460V: DC 900V)</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не превышает ли оно допустимое значение. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети.
	<p>Превышение напряжения на шине DC во время замедления (230V: DC 450V; 460V: DC 900V)</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не превышает ли оно допустимое значение. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит увеличить время замедления, либо применить дополнительный резистор в цепи торможения или выбрать метод торможения на свободном выбеге.

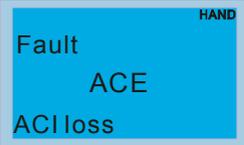
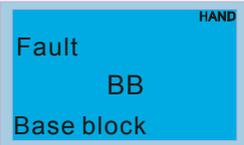
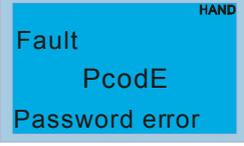
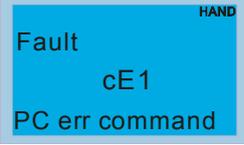
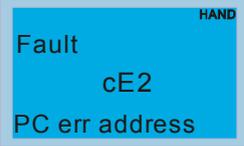
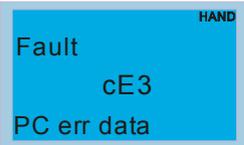
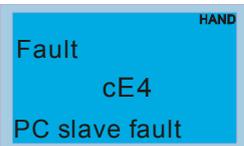
Экраны пульта CC01	Описание
	<p>Превышение напряжения на шине DC в установившемся режиме (230V: DC 450V; 460V: DC 900V)</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не превышает ли оно допустимое значение. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии выбросов напряжения сети. 3. Перенапряжение в звене постоянного тока в результате регенеративного торможения двигателя. Надлежит применить дополнительный резистор в цепи торможения.
	<p>Перенапряжение в режиме СТОП.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <p>Аппаратный отказ в цепях защиты по напряжению.</p> <p>Проверьте напряжение сети электропитания, – соответствует ли оно спецификации ПЧ, и нет ли его колебаний.</p>
	<p>Напряжения на шине DC ниже Pr.06-00 во время разгона.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не ниже ли оно допустимого значения. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии просадок напряжения сети.
	<p>Напряжения на шине DC ниже Pr.06-00 во время замедления.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не ниже ли оно допустимого значения. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии просадок напряжения сети.
	<p>Напряжения на шине DC ниже Pr.06-00 в установившемся режиме.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не ниже ли оно допустимого значения. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии просадок напряжения сети.
	<p>Напряжения на шине DC ниже Pr.06-00 в режиме СТОП.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте напряжение сети электропитания, – не ниже ли оно допустимого значения. 2. Проверьте диапазон колебания сетевого питания. Убедитесь в отсутствии просадок напряжения сети.
	<p>Отсутствие входной фазы.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <p>Проверьте наличие и симметрию всех трех фаз напряжения питания на входных клеммах (L1, L2, L3) преобразователя.</p> <p>В моделях от 30кВт проверьте входные предохранители.</p>

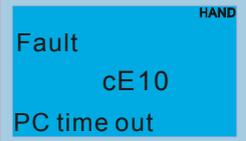
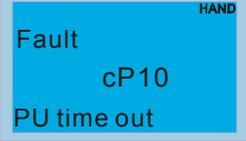
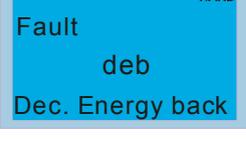
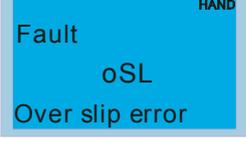
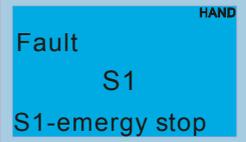
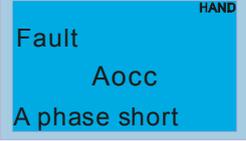
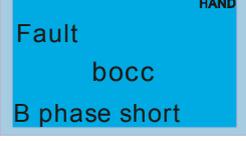
Экраны пульта CC01	Описание
	<p>Перегрев IGBT-модуля. Температура IGBT модуля превысила уровень защиты: 0.75-11кВт: 90 °С 15-75кВт: 100 °С Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды (непосредственно вокруг ПЧ) требуемых условий работы преобразователя. 2. Убедитесь в том, что вентиляционные отверстия не загрязнены и ничем не закрыты. 3. Проверьте состояние рёбер радиатора и в случае необходимости очистите их от посторонних тел и грязи. 4. Проверьте работу вентилятора и в случае необходимости очистите его от грязи. 5. Обеспечьте требуемое охлаждающее пространство вокруг преобразователя.
	<p>Перегрев радиатора. Температура радиатора ПЧ превысила 90°С Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды (непосредственно вокруг ПЧ) требуемых условий работы преобразователя. 2. Убедитесь в том, что вентиляционные отверстия не загрязнены и ничем не закрыты. 3. Проверьте состояние рёбер радиатора и в случае необходимости очистите их от посторонних тел и грязи. 4. Проверьте работу вентилятора и в случае необходимости очистите его от грязи. 5. Обеспечьте требуемое охлаждающее пространство вокруг преобразователя.
	<p>Перегрев двигателя. Датчик температуры двигателя зафиксировал превышение значения Pr.06-30 (уровень РТС) Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечьте требуемое охлаждающее пространство вокруг двигателя, при необходимости очистите его от грязи.. 2. Проверьте, не превышает ли температура окружающей среды (непосредственно вокруг двигателя) требуемых условий его эксплуатации. 3. Замените двигатель и преобразователь на модели большей мощности.
	<p>Аппаратный отказ в цепях тепловой защиты (датчик IGBT). Возможные причины и действия по устранению: Обратитесь к поставщику.</p>

Экраны пульта CC01	Описание
	<p>Аппаратный отказ в цепях тепловой защиты (датчик радиатора). Возможные причины и действия по устранению: Обратитесь к поставщику.</p>
	<p>Перегрузка привода по току. Примечание: ПЧ может выдержать 150%ном максимум в течение 60сек. Возможные причины и действия по устранению: 1. Проверьте нагрузку двигателя. 2. Замените ПЧ на модель большей мощности.</p>
	<p>Электронная тепловая защита двигателя 1. Возможные причины и действия по устранению: 1. Проверьте параметры электронного теплового реле (Pr.06-14) 2. Уменьшите нагрузку или замените двигатель и преобразователь на модели большей мощности.</p>
	<p>Электронная тепловая защита двигателя 2. Возможные причины и действия по устранению: 1. Проверьте параметры электронного теплового реле (Pr.06-28) 2. Уменьшите нагрузку или замените двигатель и преобразователь на модели большей мощности.</p>
	<p>Данные коды появятся, когда ток нагрузки будет больше уровня превышения момента (Pr.06-07 или Pr.06-10) в течение времени (Pr.06-08 или Pr.06-11) при заданных значениях 2 или 4 в параметрах Pr.06-06 или Pr.06-09.</p>
	<p>Возможные причины и действия по устранению: 1. Проверьте, не перегружен ли двигатель. 2. Проверьте правильность установки номинального тока двигателя в параметре Pr.05-01. 3. Замените двигатель и преобразователь на модели большей мощности.</p>
	<p>Низкий крутящий момент нагрузки 1</p>
	<p>Низкий крутящий момент нагрузки 2</p>

Экраны пульта CC01	Описание
	Внутренняя EEPROM не может быть перезаписана. Возможные причины и действия по устранению: 1. Нажмите кнопку RESET и затем сбросьте все параметры на заводские установки (Pr.00.02). 2. Обратитесь к поставщику.
	Внутренняя EEPROM не может быть прочитана. Возможные причины и действия по устранению: 1. Нажмите кнопку RESET и затем сбросьте все параметры на заводские установки (Pr.00.02). 2. Обратитесь к поставщику.
	Ошибка U-фазы Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.
	Ошибка V-фазы Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.
	Ошибка W-фазы Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.
	CC (current clamp). Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.
	ОС аппаратная ошибка. Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.
	OV аппаратная ошибка. Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.
	GFF аппаратная ошибка. Возможные причины и действия по устранению: Снимите и затем вновь подайте напряжение питания на ПЧ. Если ошибки не пропала, обратитесь к поставщику.

Экраны пульта CC01	Описание
	<p>Ошибка автотестирования.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение между ПЧ и двигателем. 2. Попробуйте еще раз. 3. Возможно, ПЧ и двигатель сильно отличаются по мощности.
	<p>Потеря сигнала на входе ACI при ПИД-регулировании.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи на входе ACI. 2. Проверьте настройку параметров ПИД-регулятора.
	<p>Ошибка обратной связи платы PG.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <p>Проверьте корректность настройки параметра Pr.10-01.</p>
	<p>Потеря обратной связи платы PG.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <p>Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи платы PG.</p>
	<p>Срыв сигнала обратной связи платы PG.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи платы PG. 2. Проверьте корректность настройки коэффициентов PI регулятора и времени торможения. 3. Обратитесь к поставщику.
	<p>Ошибка по скольжению платы PG</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединение и исправность датчика обратной связи платы PG. 2. Проверьте корректность настройки коэффициентов PI регулятора и времени торможения. 3. Обратитесь к поставщику.
	<p>Ошибка импульсного входа.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединения на импульсном входе. 2. Обратитесь к поставщику.
	<p>Потеря сигнала на импульсном входе.</p> <p>Возможные причины и действия по устранению:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединения на импульсном входе. 2. Обратитесь к поставщику.

Экраны пульта CC01	Описание
	Потеря сигнала на входе ACI. Возможные причины и действия по устранению: <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте соединения на входе ACI. 2. Проверьте уровень сигнала на входе ACI. Сигнал не должен быть 4мА.
	Внешнее аварийное отключение. Возможные причины и действия по устранению: <ol style="list-style-type: none"> 1. Когда дискретный вход EF замкнут на GND, выходы U, V и W будут заблокированы. 2. Для сброса блокировки надо снять команду внешней аварии и деблокировать привод командой RESET.
	Внешнее аварийное отключение 1. Возможные причины и действия по устранению: <ol style="list-style-type: none"> 1. Когда на дискретном входе (MI1-MI6) активна команда внешнего аварийного отключения привода, выходы U, V и W будут заблокированы и привод остановится на выбеге. 2. Для сброса блокировки надо снять команду внешней аварии и деблокировать привод командой RESET.
	Внешняя блокировка (пауза в работе). Возможные причины и действия по устранению: <ol style="list-style-type: none"> 1. Когда на дискретном входе активна команда паузы (B.B), напряжение с силовых выходов инвертора будет снято. 2. Снимите команду паузы с внешнего терминала для возобновления работы привода.
	Ошибка ввода пароля. Возможные причины и действия по устранению: Выключите и включите питание ПЧ, и введите правильный пароль. См. Pr.00-07 и Pr.00-08.
	Неправильный код команды. Возможные причины и действия по устранению: Допустимы следующие функциональные коды коммуникационных команд: 03, 06, 10, 63
	Неправильный адрес данных. Возможные причины и действия по устранению: Проверьте, правильно ли указан адрес данных.
	Неправильное значение данных. Возможные причины и действия по устранению: Проверьте, соответствуют ли данные макс./мин. диапазону.
	Попытка записи данных по адресу «только для чтения» Возможные причины и действия по устранению: Проверьте, правильно ли указан адрес данных.

Экраны пульта CC01	Описание
	Коммуникационный тайм-аут при связи по Modbus.
	Коммуникационный тайм-аут при связи с пультом управления
	Сбой в работе тормозного резистора. Возможные причины и действия по устранению: Нажмите кнопку "RESET". Если ошибка повторится, обратитесь к поставщику.
	Ошибка переключения Y /Δ Возможные причины и действия по устранению: 1. Проверьте соединения Y и Δ 2. Проверьте настройки соответствующих параметров.
	Индикация во время управляемого торможения двигателя при пропадании питания, когда Pr.07-13≠0. Возможные причины и действия по устранению: 1. Установите Pr.07-13 = 0 2. Проверьте стабильность напряжения питающей сети
	Индикация при превышении скольжением значения параметра Pr.05-26 в течение времени Pr.05-27. Возможные причины и действия по устранению: 1. Проверьте настройки параметров двигателя (при перегрузке двигателя, уменьшите его нагрузку). 2. Проверьте настройки параметров Pr.05-26 и Pr.05-27.
	Функция безопасного останова (аппаратная блокировка выхода ПЧ)
	Короткое замыкание фазы A
	Короткое замыкание фазы B

Экраны пульта CC01	Описание
	Короткое замыкание фазы C
	Guarding time-out 1
	Heartbeat time-out
	CAN ошибка синхронизации
	CAN шина недоступна

Сброс ошибок

Произвести сброс ошибки можно тремя способами:

Нажать кнопку на пульте.

Предварительно установить один из дискретных входов на функцию сброса ошибки (значение «5»), нажать внешнюю кнопку для сброса.

Произвести сброс командой через RS485.

Примечание

Перед осуществлением сброса ошибки, убедитесь что команда «Пуск» не подается на преобразователь. В противном случае после сброса ошибки двигатель может начать вращение, что может привести к повреждению оборудования и к травме обслуживающего персонала.

Техническое обслуживание

Современные устройства управления двигателями переменного тока – преобразователи частоты выполнены на основе электронных технологий. Для продления ресурса работы устройства, необходимо периодически проводить проверку и техническое обслуживание. Работы с преобразователями частоты должен проводить специально обученный и подготовленный персонал.

Профилактический осмотр:

Визуальный осмотр на наличие внешних дефектов и проявления неисправностей при работе.

1. Проверка работы двигателей согласно заданным условиям работы (частота, токи, и т.д.)
2. Проверка условий окружающей среды.
3. Проверка системы охлаждения и работы вентиляторов.
4. Проверка на наличие ненормальных шумов и вибрации.
5. Проверка нагрева двигателей в процессе работы.
6. Проверка входного напряжения питания вольтметром.

Периодическое обслуживание:

Перед проведением проверки всегда отключайте напряжение питания с преобразователя и ждите не менее 10 минут для того, чтобы силовые конденсаторы полностью разрядились. Для безопасной работы напряжение между клеммами «+1/+2» и «-» должно быть не более 25 В.



ВНИМАНИЕ

- Всегда отключайте напряжение питания от ПЧ перед проведением работ
- К работе с ПЧ может быть допущен только квалифицированный персонал, имеющий соответствующую подготовку. При работе используйте только изолированный инструмент.
- Не разбирайте и не изменяйте внутренние компоненты преобразователя.
- Принимайте меры для защиты от статического электричества.

Период проверки: 1 – ежедневный осмотр, 2 – раз в полгода, 3 – один раз в год

▪ Окружающая среда

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка температуры окружающей среды, влажности, механической вибрации, пыли, коррозионных и загрязняющих веществ, газов и жидкостей.	Визуальный осмотр, измерение параметров окружающей среды.	○		
Присутствие любых опасных предметов или объектов	Визуальный осмотр.	○		

▪ Напряжение

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка напряжения питания на соответствие спецификации, проверка правильности подключения.	Измерение напряжения сети мультиметром.	○		

▪ Цифровой пульт

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка индикации пульта	Визуальный осмотр.	○		
Наличие непонятных символов, пропадания символов.	Визуальный осмотр.	○		

▪ Механические узлы

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на наличие видимых повреждений, ненормальной вибрации и звуков.	Визуальный осмотр.		○	
Присутствие любых опасных предметов или объектов	Визуальный осмотр.		○	
Проверка на наличие изменения цвета, перегрева.	Визуальный осмотр.		○	
Присутствие посторонних частиц пыли и грязи.	Визуальный осмотр.		○	

▪ Силовая часть

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка соединительных винтов, их наличие и качество затяжки.	Визуальный осмотр, при необходимости затянуть или заменить		○	
Проверка соединительных проводов на качество изоляции, повреждения, изменения цвета или нагрева.	Визуальный осмотр.		○	
Присутствие посторонних частиц пыли и грязи.	Визуальный осмотр.		○	

▪ Соединительные силовые клеммы

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка клемм, их наличие, отсутствие деформации или перегрева.	Визуальный осмотр.		○	
Проверка соединительных проводов на качество изоляции, повреждения, изменения цвета или нагрева.	Визуальный осмотр.		○	
Наличие видимых повреждений.	Визуальный осмотр.		○	

▪ Силовые конденсаторы

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на наличие утечки жидкости, деформации корпуса, изменения цвета.	Визуальный осмотр.	○		
Измерение статической ёмкости конденсаторов.	Измеренная ёмкость $\geq 0,85 \times C_{ном}$		○	

▪ Резисторы силовой части

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на наличие запаха, деформации корпуса, изменения цвета.	Визуальный осмотр.		○	
Измерение значение сопротивления.	Измерение проводится мультиметром между клеммами «+1/+2» и «-». Сопротивление должно быть в пределах $\pm 10\%$ от номинального значения.		○	

▪ Трансформаторы и дроссели

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на наличие запаха, деформации корпуса, изменения цвета, вибрация при работе.	Визуальный осмотр.		○	

▪ Магнитные пускатели и реле

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на затяжки винтов клемм.	Визуальный осмотр.	○		
Проверка нагрева, подгорания	Визуальный осмотр.	○		

▪ Силовая печатная плата и силовой клеммник

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на затяжки винтов клемм и соединителей	Визуальный осмотр, проверка		○	
Проверка нагрева, подгорания, изменение цвета и запаха.	Визуальный осмотр.		○	
Наличие повреждений, сколов, следов коррозии.	Визуальный осмотр.		○	
Изменение формы или повреждение конденсаторов, утечка электролита	Визуальный осмотр.		○	

▪ Вентилятор охлаждения

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на ненормальный шум и вибрацию	Визуальный осмотр.			○
Проверка затяжки винтов	Визуальный осмотр, затяжка винтов			○
Наличие повреждений, сколов, следов коррозии.	Визуальный осмотр.			○

▪ Вентиляционные каналы

Тип проверки	Способ проверки	Период		
		1	2	3
Проверка на наличие загрязнения, посторонних предметов, возможности свободного прохода воздуха.	Визуальный осмотр.	○		

Сводная таблица параметров

Данная глава содержит информацию о программируемых параметрах преобразователя, включая их заводские значения и возможный диапазон пользовательских значений. Редактирование параметров возможно с помощью пульта управления.

Примечание

- 1) ✎: Параметры, отмеченные данным знаком можно изменять во время работы двигателя.
- 2) Подробная информация содержится в руководстве по программированию параметров.

Группа 00. Параметры привода

Номер	Название	Значения	Заводское значение
00-00	Идентификационный код преобразователя частоты	4: 230V, 1HP (0.75kW) 5: 460 V, 1HP (0.75kW) 6: 230V, 2HP (1.5kW) 7: 460 V, 2HP (1.5kW) 8: 230V, 3HP (2.2kW) 9: 460 V, 3HP (2.2kW) 10: 230V, 5HP (3.7kW) 11: 460 V, 5HP (3.7kW) 12: 230V, 7.5HP (5.5kW) 13: 460 V, 7.5HP (5.5kW) 14: 230V, 10HP (7.5kW) 15: 460V, 10HP (7.5kW) 16: 230V, 15HP (11kW) 17: 460V, 15HP (11kW) 18: 230V, 20HP (15kW) 19: 460V, 20HP (15kW) 20: 230V, 25HP (18.5kW) 21: 460V, 25HP (18.5kW) 22: 230V, 30HP (22kW) 23: 460V, 30HP (22kW) 24: 230V, 40HP (30kW) 25: 460V, 40HP (30kW) 26: 230V, 50HP (37kW) 27: 460V, 50HP (37kW) 28: 230V, 60HP (45kW) 29: 460V, 60HP (45kW) 30: 230V, 75HP (50kW) 31: 460V, 75HP (50kW) 32: 230V, 100HP (75kW) 33: 460V, 100HP (75kW) 35: 460V, 125HP (90kW) 37: 460V, 150HP (110kW) 93: 460V, 5HP (4.0kW)	Только чтение
00-01	Номинальный ток преобразователя частоты	Как на паспортной табличке ПЧ	Только чтение
00-02	Сброс параметров	0: Нет функции 1: Только чтение параметров 2: - 6: Удаление программы ПЛК (включая сброс CANopen Master Index) 7: Сброс CANopen Index (Slave) 8: Блокировка кнопок пульта 9: Сброс параметров на заводские значения (для 50 Гц)	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
		10: Сброс параметров на заводские значения (для 60 Гц)	
✓ 00-03	Выбор начального дисплея	0: F (заданная частота) 1: H (выходная частота) 2: U (многофункциональный дисплей, см. Pr.00-04) 3: A (выходной ток)	0
✓ 00-04	Содержимое многофункционального дисплея	0: Индикация выходного тока (A) 1: Индикация значения счетчика (c) 2: Индикация текущей выходной частоты (H) 3: Индикация напряжения на шине DC (u) 4: Индикация выходного напряжения (E) 5: Индикация коэффициента мощности (n) 6: Индикация выходной мощности в кВт (P) 7: Индикация скорости в об/мин (r) 8: Индикация рассчитанного вых. момента в % (t) 9: Сигнал обратной связи PG (G) (см. Pr.10-00, 10-01) 10: Аналоговый сигнал обратной связи в % (b) 11: Сигнал на входе AVI в % (1.) 12: Сигнал на входе ACI в % (2.) 13: Сигнал на входе AUI в % (3.) 14: Температура радиатора в °C (i.) 15: Температура IGBT модуля в °C (c.) 16: Состояние дискретных входов (вкл/выкл) (i) 17: Состояние дискретных выходов (вкл/выкл) (o) 18: Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S) 19: Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам (d.) 20: Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.) 21: Фактическое число оборотов двигателя (датчик PG1 платы PG) (P.) 22: Частота импульсов (по входу PG2 платы PG) (S.) 23: Кол-во импульсов (по входу PG2 платы PG) (4.) 24: Контроль импульсов позиционирования (P.) 25~27: Не используются 28: Индикация значения регистра D1043 в ПЛК (C)	0
00-05	Не используется		
00-06	Версия ПО (Software)	Только чтение	##
✓ 00-07	Ввод пароля	0 ... 65535 0 ... 2: кол-во попыток ввода неправ. пароля	0
✓ 00-08	Задание пароля	0 ... 65535 0: Пароль не установлен или в Pr.00-07 введен правильный пароль 1: Пароль установлен	0
✓ 00-09	Индикация расширенных групп параметров	Bit 0: Группа 0 Bit 1: Группа 1 Bit 2: Группа 2 Bit 3: Группа 3 Bit 4: Группа 4 Bit 5: Группа 5 Bit 6: Группа 6 Bit 7: Группа 7 Bit 8: Группа 8	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
		Bit 9: Группа 9 Bit 10: Группа 10 Bit 11: Группа 11	
00-10	Режим управления	0: Управление скоростью 1: - 2: Управление моментом	0
00-11	Метод управления скоростью	0: VF (V/f) 1: VFPG (V/f + энкодер) 2: SVC (Бездатчиковое векторное управление) 3: FOCPG (Векторное управление + энкодер)	0
00-12	Не используется		
00-13	Метод управления моментом	0: TQCPG (Управление моментом + энкодер) 1: -	0
00-14	Не используется		
00-15	Не используется		
00-16	Режим работы привода <small>*Хар-ки режимов см. в спецификации</small>	0: Нормальный режим 1: Тяжелый режим	0
00-17	Несущая частота ШИМ	Нормальный режим: 0,75-11кВт: 2~15кГц 15-37кВт: 2-10кГц 45-75кВт: 2-09кГц Тяжелый режим: 0,75-11кВт: 2-15кГц 15-37кВт: 2-10кГц 45-75кВт: 2-09кГц	8 6 2 2 2 2
00-18	Не используется		
00-19	Не используется		
00-20	Источник задания частоты (AUTO)	0: Цифровой пульт управления 1: Интерфейс RS-485 2: Аналоговый вход (Pr.03-00) 3: Команды UP/DOWN на дискретных входах 4: Импульсный сигнал без команды направления (Pr.10-16 без направления) 5: Импульсный сигнал с направлением (Pr.10-16) 6: CANopen интерфейс 7: - 8: Коммуникационная плата (исключая CANopen)	0
00-21	Источник команд управления (AUTO)	0: Цифровой пульт управления 1: Внешние терминалы. Кнопка STOP пульта не активна. 2: RS-485 интерфейс. Кнопка STOP пульта не активна. 3: CANopen интерфейс 4: - 5: Коммуникационная плата (исключая CANopen)	0
00-22	Способ останова	0: С заданным замедлением 1: На свободном выбеге	0
00-23	Управление направлением вращения двигателя	0: Разрешено прямое и обратное вращение 1: Обратное вращение запрещено 2: Прямое вращение запрещено	0
00-24 ~ 00-29	Не используется		

Номер	Название	Значения	Заводское значение
00-30	Источник задания частоты (HAND)	0: Цифровой пульт управления 1: Интерфейс RS-485 2: Аналоговый вход (Pr.03-00) 3: Команды UP/DOWN на дискретных входах 4: Импульсный сигнал без команды направления (Pr.10-16 без направления) 5: Импульсный сигнал с направлением (Pr.10-16) 6: CANopen интерфейс 7: - 8: Коммуникационная плата (исключая CANopen)	0
00-31	Источник команд управления (HAND)	0: Цифровой пульт управления 1: Внешние терминалы. Кнопка STOP пульта не активна. 2: RS-485 интерфейс. Кнопка STOP пульта не активна. 3: CANopen интерфейс 4: - 5: Коммуникационная плата (исключая CANopen)	0

Группа 01. Базовые параметры

Номер	Название	Значения	Заводское значение
01-00	Макс. рабочая частота	50.00~600.00Гц	60.00/ 50.00
01-01	Номинальная частота двигателя 1	0.00~600.00Гц	60.00/ 50.00
01-02	Номинальное напряжение двигателя 1	230В: 0.0В~255.0В 460В: 0.0В~510.0В	220.0 380.0
01-03	Промежуточная частота 1 хар-ки V/f для двигателя 1	0.00~600.00Гц	0.50
01-04	Промежут. напряжение 1 хар-ки V/f для двигателя 1	230В: 0.0В~240.0В 460В: 0.0В~480.0В	5.0 10.0
01-05	Промежуточная частота 2 хар-ки V/f для двигателя 1	0.00~600.00Гц	0.50
01-06	Промежут. напряжение 2 хар-ки V/f для двигателя 1	230В: 0.0В~240.0В 460В: 0.0В~480.0В	5.0 10.0
01-07	Минимальная частота хар-ки V/f для двигателя 1	0.00~600.00Гц	0.00
01-08	Минималн. напряжение хар-ки V/f для двигателя 1	230В: 0.0В~240.0В 460В: 0.0В~480.0В	0.0 0.0
01-09	Стартовая частота	0.00~600.00Гц	0.50
01-10	Верхнее ограничение выходной частоты	0.00~600.00Гц	600.00
01-11	Нижнее ограничение выходной частоты	0.00~600.00Гц	0
01-12	Время разгона 1	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
01-13	Время замедления 1	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
01-14	Время разгона 2	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
01-15	Время замедления 2	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓ 01-16	Время разгона 3	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
✓ 01-17	Время замедления 3	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
✓ 01-18	Время разгона 4	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
✓ 01-19	Время замедления 4	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
✓ 01-20	Время разгона для JOG частоты	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
✓ 01-21	Время замедления для JOG частоты	Pr.01-45=0: 0.00~600.00 сек Pr.01-45=1: 0.00~6000.0 сек	10.00 10.0
✓ 01-22	JOG частота	0.00~600.00Гц	6.00
✓ 01-23	Порог переключения между 1-м/4-м временем разгона/замедления	0.00~600.00Гц	0.00
✓ 01-24	Начальный участок S-кривой разгона	Pr.01-45=0: 0.00~25.00 сек Pr.01-45=1: 0.0~250.0 сек	0.20 0.2
✓ 01-25	Конечный участок S-кривой разгона	Pr.01-45=0: 0.00~25.00 сек Pr.01-45=1: 0.0~250.0 сек	0.20 0.2
✓ 01-26	Начальный участок S-кривой замедления	Pr.01-45=0: 0.00~25.00 сек Pr.01-45=1: 0.0~250.0 сек	0.20 0.2
✓ 01-27	Конечный участок S-кривой замедления	Pr.01-45=0: 0.00~25.00 сек Pr.01-45=1: 0.0~250.0 сек	0.20 0.2
01-28	Частота пропуска 1 (верхняя граница)	0.00~600.00Гц	0.00
01-29	Частота пропуска 1 (нижняя граница)	0.00~600.00Гц	0.00
01-30	Частота пропуска 2 (верхняя граница)	0.00~600.00Гц	0.00
01-31	Частота пропуска 2 (нижняя граница)	0.00~600.00Гц	0.00
01-32	Частота пропуска 3 (верхняя граница)	0.00~600.00Гц	0.00
01-33	Частота пропуска 3 (нижняя граница)	0.00~600.00Гц	0.00
01-34	Выбор режима нулевой скорости	0: Режим ожидания (выходное напряжение снято) 1: Удержание вала в неподвижном состоянии 2: Работа на частоте Fmin (Pr.01-07)	0
01-35	Номинальная частота двигателя 2	0.00~600.00Гц	60.00/ 50.00
01-36	Номинальное напряжение двигателя 2	230В: 0.0В~255.0В 460В: 0.0В~510.0В	220.0 380.0
01-37	Промежуточная частота 1 хар-ки V/f для двигателя 2	0.00~600.00Гц	0.50
✓ 01-38	Промежут. напряжение 1 хар-ки V/f для двигателя 2	230В: 0.0В~240.0В 460В: 0.0В~480.0В	5.0 10.0
01-39	Промежуточная частота 2 хар-ки V/f для двигателя 2	0.00~600.00Гц	0.50
✓ 01-40	Промежут. напряжение 2 хар-ки V/f для двигателя 2	230В: 0.0В~240.0В 460В: 0.0В~480.0В	5.0 10.0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
01-41	Минимальная частота хар-ки V/f для двигателя 2	0.00~600.00Гц	0.00
↙ 01-42	Минимальн. напряжение хар-ки V/f для двигателя 2	230В: 0.0В~240.0В 460В: 0.0В~480.0В	0.0 0.0
01-43	Выбор характеристики V/f	0: Хар-ка V/f определяется в Pr.01-00~01-08 1: V/f ^{1.5} (вентиляторная характеристика) 2: V/f ² (вентиляторная характеристика)	0
↙ 01-44	Выбор режима разгона/замедления	0: Линейный разгон и замедление 1: Автоматический разгон, линейное замедление 2: Линейный разгон, автоматическое замедление 3: Автоматический разгон и замедление 4: Линейный, с автоматическим увеличением (предел увеличения в Pr.01-21, 01-22)	0
01-45	Дискретность установки времени разгона/замедления и S-кривой	0: 0.01 сек 1: 0.1сек	0
01-46	Время для быстрой остановки CANopen	0.00~600.00 сек	1.00
01-47 ~ 01-50	Не используется		

Группа 02. Параметры конфигурации дискретных входов/выходов

Номер	Название	Значения	Заводское значение
02-00	Режим оперативного управления	0: 2-х проводный режим 1 1: 2-х проводный режим 2 2: 3-х проводный режим	0
02-01	Многофункциональный дискретный вход 1 (MI1)	0: Нет функции	1
02-02	Многофункциональный дискретный вход 2 (MI2)	1: Команда 1 пошагового управления скоростью/положением	2
02-03	Многофункциональный дискретный вход 3 (MI3)	2: Команда 2 пошагового управления скоростью/положением	3
02-04	Многофункциональный дискретный вход 4 (MI4)	3: Команда 3 пошагового управления скоростью/положением	4
02-05	Многофункциональный дискретный вход 5 (MI5)	4: Команда 4 пошагового управления скоростью/положением	0
02-06	Многофункциональный дискретный вход 6 (MI6)	5: Сброс ошибки 6: Команда JOG	0
02-07	Многофункциональный дискретный вход 7 (MI7)	7: Запрет разгона/торможения	0
02-08	Многофункциональный дискретный вход 8 (MI8)	8: Выбор 1 ^{го} / 2 ^{го} времени разгона/торможения 9: Выбор 3 ^{го} / 4 ^{го} времени разгона/торможения	0
02-26	Дискретный вход платы расширения (MI10)	10: Команда внешнего отключения (Pr.07-20)	0
02-27	Дискретный вход платы расширения (MI11)	11: Команда паузы в работе (В.В.)	0
02-28	Дискретный вход платы расширения (MI12)	12: Остановка на выбеге/ Пуск по рампе	0
02-29	Дискретный вход платы расширения (MI13)	13: Отмена автоматического режима разгона/замедления	0
02-30	Дискретный вход платы расширения (MI14)	14: Переключение между двигателями 1 и 2 15: Выбор входа AVI для задания скорости 16: Выбор входа ACI для задания скорости 17: Выбор входа AUI для задания скорости	0
02-31	Дискретный вход платы расширения (MI15)	18: Аварийный стоп (Pr.07-20) 19: Команда увеличения заданной частоты (UP) 20: Команда уменьшения зад. частоты (DOWN) 21: Запрещение функции ПИД-регулятора	0
		22: Очистка счетчика 23: Вход счетчика импульсов (MI6) 24: Команда FWD JOG	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение	
		25: Команда REV JOG 26: Переключение режимов TQCPG/FOCPG 27: Переключение ASR1/ASR2 28: Аварийный стоп (EF1) 29: Сигнал подтверждения для Y-соединения 30: Сигнал подтверждения для Δ- соединения 31: Смещение момента (Pr.11-30) 32: Смещение момента (Pr.11-31) 33: Смещение момента (Pr.11-32) 34: Переключение между пошаговым управлением положением/скоростью 35: Разрешение управления положением 36: Разрешение функции обучения для пошагового управления положением (только в стопе) 37: Разрешение импульсного управления положением 38: Запрет записи EEPROM 39: Направление команды задания момента 40: Форсированный останов 41: Режим HAND (ручное управление) 42: Режим AUTO (автоматическое управление) 43: Переключатель разрешения для аналогового входа (см. Pr.02-48) 44~47: Не используются 48: Переключатель передаточного отношения для электронного редуктора 49~50: Не используются 51: Выбор режима ПЛК (bit0) 52: Выбор режима ПЛК (bit1) 53: Быстрый стоп при управлении по CANopen		
✓	02-09	Режим изменения частоты командами UP/DOWN	0: В соответствии со временем разгона/замедления 1: С постоянной скоростью (Pr.02-10)	0
✓	02-10	Скорость изменения частоты командами UP/DOWN	0.01~1.00Гц/мс	0.01
✓	02-11	Входной фильтр для дискретных входов	0.000~30.000 сек	0.005
✓	02-12	Выбор состояния для дискретных входов	0~65535 (0: Н.О., 1: Н.З.)	0
✓	02-13	Многофункц. дискретный выход 1 (RY1)	0: Нет функции 1: Индикация работы	11
✓	02-14	Многофункц. дискретный выход 2 (RY2)	2: Заданная частота достигнута 3: Сигнальная частота 1 достигнута (Pr.02-22)	1
✓	02-16	Многофункц. дискретный выход 3 (MO1)	4: Сигнальная частота 2 достигнута (Pr.02-24) 5: Нулевая скорость (команда задания частоты)	0
✓	02-17	Многофункц. дискретный выход 4 (MO2)	6: Нулевая скорость, включая СТОП (команда задания частоты)	0
✓	02-36	Дискретный выход платы расширения (MO10)	7: Превышение момента 1(Pr.06-06~06-08) 8: Превышение момента 2(Pr.06-09~06-11)	0
✓	02-37	Дискретный выход платы расширения (MO11)	9: Готовность привода 10: Предупреждение о низком напряжении (LV) (Pr.06-00)	0
✓	02-38	Дискретный выход платы расширения (MO12)	11: Сбой в работе	0
✓	02-39	Дискретный выход платы расширения (MO13)	12: Выход для управления внешним мех. тормозом (Pr.02-32)	0
✓	02-40	Дискретный выход платы расширения (MO14)	13: Предупреждение о перегреве радиатора (Pr.06-15)	0
✓	02-41	Дискретный выход платы расширения (MO15)	14: Индикация включения тормозного резистора (Pr.07-00)	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓ 02-42	Дискретный выход платы расширения (MO16)	15: Ошибка обратной связи ПИД-регулятора 16: Ошибка скольжения (oSL)	0
✓ 02-43	Дискретный выход платы расширения (MO17)	17: Заданное значение счетчика достигнуто (Pr.02-20)	0
✓ 02-44	Дискретный выход платы расширения (MO18)	18: Предварительное значение счетчика достигнуто (Pr.02-19)	0
✓ 02-45	Дискретный выход платы расширения (MO19)	19: Индикация паузы 20: Индикация предупреждения	0
✓ 02-46	Дискретный выход платы расширения (MO20)	21: Предупреждение о перенапряжении 22: Работа функции токоограничения	
		23: Работа функции ограничения перенапряжения 24: Источник управления - внешние терминалы 25: Команда прямого вращения 26: Команда обратного вращения 27: Вых. ток \geq Pr.02-33 28: Вых. ток \leq Pr.02-33 29: Вых. частота \geq Pr.02-34 30: Вых. частота \leq Pr.02-34 31: Соединение обмоток Y 32: Соединение обмоток Δ 33: Нулевая скорость (факт. вых. частота) 34: Нулевая скорость, включая СТОП (факт. вых. частота) 35: Индикация ошибки 1 (Pr.06-23) 36: Индикация ошибки 2 (Pr.06-24) 37: Индикация ошибки 3 (Pr.06-25) 38: Индикация ошибки 4 (Pr.06-26) 39: Положение достигнуто (Pr.10-19) 40: Скорость достигнута (включая нулевую) 41: Положение в пошаговом режиме достигнуто 42: Функция для подъемного механизма (Pr.02-32...34) 43: Индикация нулевой скорости двигателя (Pr.02-47) 44~46: Не используются 47: Команда фиксации тормоза при остановке 48~49: Не используются 50: Выход для управления по CANopen 51: Выход для коммуникационной платы 52: Выход для RS-485	
✓ 02-18	Выбор неактивного состояния для дискретных выходов	0~65535 (0: Н.О., 1: Н.З.)	0
✓ 02-19	Заданное значение счетчика	0~65500	0
✓ 02-20	Предварительное значение счетчика	0~65500	0
✓ 02-21	Кэф. умножения для имп. выхода (DFM)	1 ~ 40	1
✓ 02-22	Сигнальная частота 1	0.00 ~ 600.00Гц	60.00/ 50.00
✓ 02-23	Ширина сигнальной частоты 1	0.00 ~ 600.00Гц	2.00
✓ 02-24	Сигнальная частота 2	0.00 ~ 600.00Гц	60.00/ 50.00
✓ 02-25	Ширина сигнальной частоты 2	0.00 ~ 600.00Гц	2.00
02-32	Время задержки для тормоза	0.000~65.000сек	0.000
✓ 02-33	Уровень выходного тока	0~100%	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
02-34	Уровень выходной частоты	0.00~+60.00Гц (при использовании PG - это скорость двигателя)	0
02-35	Автозапуск привода	0: Запрещен 1: Автозапуск привода при подаче питания или после команды СБРОС, если на дискретном входе присутствует команда ПУСК	0
02-47	Уровень нулевой скорости двигателя	0~65535 об/мин	0
02-48	Макс. частота при переключении разрешения аналогового входа	0.01~600.00Гц	60.00
02-49	Задержка при переключении разрешения аналогового входа	0.000~65.000сек	0.000
02-50	Индикация состояния дискретных входов	0~65535 (по битам: 0 - вкл., 1 - выкл.)	Только чтение
02-51	Индикация состояния дискретных выходов	0~65535 (по битам: 0 - вкл., 1 - выкл.)	Только чтение
02-52	Индикация дискретных входов, используемых ПЛК	0~65535 (по битам: 0 - не исп. ПЛК, 1 - исп. ПЛК)	Только чтение
02-53	Индикация дискретных выходов, используемых ПЛК	0~65535 (по битам: 0 - не исп. ПЛК, 1 - исп. ПЛК)	Только чтение

Группа 03. Параметры конфигурации аналоговых входов/выходов

Номер	Название	Значения	Заводское значение
03-00	Аналоговый вход 1 (AVI)	0: Нет функции	1
03-01	Аналоговый вход 2 (ACI)	1: Задание частоты (ограничение скорости в режиме управления моментом)	0
03-02	Аналоговый вход 3 (AUI)	2: Задание момента (ограничение момента в режиме управления скоростью) 3: Задание уровня компенсации момента 4: Сигнал задания ПИД-регулятора 5: Сигнал обратной связи ПИД-регулятора 6: Вход РТС термистора двигателя 7: Положительное ограничение момента 8: Отрицательное ограничение момента 9: Ограничение момента регенерации 10: Положительное/отрицательное ограничение момента 11~17: Не используются	0
03-03	Смещение входа AVI	-100.0~100.0%	0
03-04	Смещение входа ACI	-100.0~100.0%	0
03-05	Положительное смещение входа AUI	-100.0~100.0%	0
03-06	Отрицательное смещение входа AUI	-100.0~100.0%	0
03-07	Режим смещения (AVI)	0: Нет смещения	0
03-08	Режим смещения (ACI)	1: Ниже, чем смещение = смещение 2: Выше, чем смещение = смещение	
03-09	Режим смещения (AUI)	3: Абсолютное значение смещение относительно центра 4: Точка смещения принимается за центр	
03-10	Не используется		

	Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓	03-11	Усиление входа AVI	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-12	Усиление входа ACI	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-13	Положительное усиление входа AUI	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-14	Отрицательное усиление входа AUI	-500.0~500.0%	100.0
✓	03-15	Входной фильтр (AVI)	0.00~2.00 сек	0
✓	03-16	Входной фильтр (ACI)	0.00~2.00 сек	0
✓	03-17	Входной фильтр (AUI)	0.00~2.00 сек	0
✓	03-18	Дополнительные функции аналоговых входов	0: Запрещены (AVI, ACI, AUI) 1: Разрешены	0
✓	03-19	Реакция на пропадание сигнала на входе ACI	0: Нет действия 1: Продолжение работы на последней правильно заданной частоте 2: Останов с замедлением до 0Гц 3: Немедленный останов (на выбеге) с индикацией ошибки EF	0
✓	03-20	Аналоговый выход 1 (AFM1)	0: Выходная частота (Гц) 1: Заданная частота (Гц)	11
✓	03-23	Аналоговый выход 2 (AFM2)	2: Скорость двигателя (Гц) 3: Выходной ток (среднеквадратичное значение) 4: Выходное напряжение 5: Напряжение шины DC 6: Коэффициент мощности 7: Выходная мощность 8: Выходной момент 9: Сигнал AVI 10: Сигнал ACI 11: Сигнал AUI 12: Iq (ток по оси q) 13: Значение О.С. q-оси 14: Id (Ток по оси d) 15: Значение О.С. d-оси 16: Vq (напряжение по оси q) 17: Vd (напряжение по оси d) 18: Задание момента 19: Команда задания на PG2 20: Выход для управления по CANopen 21: Выход для коммуникационной платы	1
✓	03-21	Усиление аналогового выхода 1 (AFM1)	0~200.0%	0
✓	03-22	Значение аналогового выхода 1 при реверсе (AFM1)	0: Абсолютное значение при реверсе 1: 0В при реверсе 2: 5...0В при REV; 5...10В при FWD	0
✓	03-24	Усиление аналогового выхода 2 (AFM2)	0~200.0%	0
✓	03-25	Значение аналогового выхода 2 при реверсе (AFM2)	0: Абсолютное значение при реверсе 1: 0В при реверсе 2: 5...0В при REV; 5...10В при FWD	0
✓	03-26	НЧ-фильтр для AFM1	0.001~65.535 сек	0
✓	03-27	НЧ-фильтр для AFM2	0.001~65.535 сек	0
✓	03-28	Выбор сигнала на входе AVI	0: 0-10 В 1: 4-20 мА	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
03-29	Выбор сигнала на входе АСІ	0: 4-20 мА 1: 0-10 В	0
03-30	Аналоговые выходы, используемые ПЛК	0~65535 (по битам: 0 - не исп. ПЛК, 1 - исп. ПЛК)	Только чтение

Группа 04. Параметры пошагового управления

Номер	Название	Значения	Заводское значение
04-00	1-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-01	2-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-02	3-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-03	4-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-04	5-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-05	6-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-06	7-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-07	8-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-08	9-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-09	10-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-10	11-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-11	12-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-12	13-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-13	14-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-14	15-я скорость	0.00~600.00Гц	0
04-15	Положение 1	0~65535	0
04-16	Положение 2	0~65535	0
04-17	Положение 3	0~65535	0
04-18	Положение 4	0~65535	0
04-19	Положение 5	0~65535	0
04-20	Положение 6	0~65535	0
04-21	Положение 7	0~65535	0
04-22	Положение 8	0~65535	0
04-23	Положение 9	0~65535	0
04-24	Положение 10	0~65535	0
04-25	Положение 11	0~65535	0
04-26	Положение 12	0~65535	0
04-27	Положение 13	0~65535	0
04-28	Положение 14	0~65535	0
04-29	Положение 15	0~65535	0

Группа 05. Параметры двигателя

Номер	Название	Значения	Заводское значение
05-00	Автотестирование асинхронного двигателя	0: Нет функции 1: Динамическое автотестирование 2: Статическое автотестирование	0
05-01	Номинальный ток асинхронного двигателя 1 (А)	40~120% от ном. тока ПЧ	###
↗ 05-02	Номинальная мощность асинхронного двигателя 1 (кВт)	0~655.35 кВт	###
↗ 05-03	Номинальная скорость асинхронного двигателя 1 (об/мин)	0~65535 1710 (60Гц, 4р), 1410 (50Гц, 4р)	1710
05-04	Число полюсов асинхронного двигателя 1	2~20	4
05-05	Ток холостого хода асинхронного двигателя 1 (А)	0~заводское значение Pr.05-01	###
05-06	Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 1	0~65535 мОм	0
05-07	Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 1	0~65535 мОм	0
05-08	Взаимоиндуктивность (Lm) асинхронного двигателя 1	0~65535 мГн	0
05-09	Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 1	0~65535 мГн	0
05-10 ~ 05-12	Не используется		
05-13	Номинальный ток асинхронного двигателя 2 (А)	40~120% от ном. тока ПЧ	###
↗ 05-14	Номинальная мощность асинхронного двигателя 2 (кВт)	0~655.35 кВт	###
↗ 05-15	Номинальная скорость асинхронного двигателя 2 (об/мин)	0~65535 1710 (60Гц, 4р), 1410 (50Гц, 4р)	1710
05-16	Число полюсов асинхронного двигателя 2	2~20	4
05-17	Ток холостого хода асинхронного двигателя 2 (А)	0~заводское значение Pr.05-01	###
05-18	Сопротивление статора (Rs) асинхронного двигателя 2	0~65535 мОм	0
05-19	Сопротивление ротора (Rr) асинхронного двигателя 2	0~65535 мОм	0
05-20	Взаимоиндуктивность (Lm) асинхр. двигателя 2	0~65535 мГн	0
05-21	Индуктивность статора (Lx) асинхронного двигателя 2	0~65535 мГн	0
↗ 05-22	Выбор асинхронного	1: Двигатель 1	1

Номер	Название	Значения	Заводское значение
	двигателя 1/ 2	2: Двигатель 2	
05-23	Частота переключения «звезда»/ «треугольник»	0.00~600.00Гц	60.00
05-24	Переключение «звезда»/ «треугольник»	0: Запрещено 1: Разрешено	0
05-25	Задержка при переключении «звезда»/ «треугольник»	0.000~60.000сек	0.200
05-26 ~ 05-30	Не используется		
05-31	Наработка двигателя (мин)	00~1439	0
05-32	Наработка двигателя (дни)	00~65535	0

Группа 06. Параметры защиты

Номер	Название	Значения	Заводское значение
06-00	Нижний уровень напряжения	230V: 160.0~220.0Vdc 460V: 300.0~440.0Vdc	180.0 400.0
06-01	Уровень ограничения перенапряжения	0: Выключено 230V: 350.0~450.0Vdc 460V: 700.0~900.0Vdc	380.0 760.0
06-02	Не используется		
06-03	Токоограничение при разгоне	Нормальный режим: 0~200% (100% - ном. ток ПЧ) Тяжелый режим: 0~200% (100% - ном. ток ПЧ)	120 150
06-04	Токоограничение в установившемся режиме	Нормальный режим: 0~200% (100% - ном. ток ПЧ) Тяжелый режим: 0~200% (100% - ном. ток ПЧ)	120 150
06-05	Выбор времени разгона /замедления при токоограничении в установившемся режиме	0: Текущие уставки времени разгона /замедления 1: Время разгона/замедления 1 2: Время разгона/замедления 2 3: Время разгона/замедления 3 4: Время разгона/замедления 4 5: Автоматический выбор времени разгона /замедления	0
06-06	Защита от превышения момента (OT1)	0: Защита не активна 1: Активна в установившемся режиме без отключения привода (только предупреждение) 2: Активна в установившемся режиме с отключением привода (остановка работы) 3: Активна во всех режимах без отключения привода (только предупреждение) 4: Активна во всех режимах с отключением привода (остановка работы)	0
06-07	Уровень превышения момента (OT1)	10~250% (100% - ном. ток ПЧ)	120
06-08	Время превышения момента (OT1)	0.0~60.0сек	0.1
06-09	Защита от превышения момента (OT2)	0: Защита не активна 1: Активна в установившемся режиме без отключения привода (только предупреждение) 2: Активна в установившемся режиме с отключением привода (остановка работы)	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
		3: Активна во всех режимах без отключения привода (только предупреждение) 4: Активна во всех режимах с отключением привода (остановка работы)	
✓ 06-10	Уровень превышения момента (OT2)	10~250% (100% - ном. ток ПЧ)	120
✓ 06-11	Время превышения момента (OT2)	0.0~60.0сек	0.1
✓ 06-12	Не используется		
✓ 06-13	Электронное тепловое реле для защиты двигателя 1	0: Специальный двигатель (с независимым охлажд.) 1: Стандартный самовентилируемый двигатель 2: Защита не активна	2
✓ 06-14	Характеристика эл. теплового реле для двигателя 1	30.0~600.0сек	60.0
✓ 06-15	Уровень перегрева радиатора (OH)	0.0~110.0 °C	85.0
✓ 06-16	Порог ограничения для функций Pr.06-03, 06-04	0 ~ 100% (см. Pr.06-03, 06-04)	50
06-17	Последняя запись об аварии	0: Аварий не зафиксировано	0
06-18	2-я запись об аварии	1: Перегрузка по току во время разгона (ocA) 2: Перегрузка по току во время замедления (ocd)	0
06-19	3-я запись об аварии	3: Перегрузка по току в установившемся режиме (ocn) 4: Замыкание на землю (GFF)	0
06-20	4-я запись об аварии	5: Короткое замыкание IGBT-модуля (ocsc) 6: Перегрузка по току в режиме СТОП (ocS)	0
06-21	5-я запись об аварии	7: Перенапряжения во время разгона (ovA) 8: Перенапряжения во время замедления (ovd)	0
06-22	6-я запись об аварии	9: Перенапряжения в установившемся режиме (ovn) 10: Перенапряжение в режиме СТОП (ovS) 11: Низкое напряжение во время разгона (LvA) 12: Низкое напряжение во время замедления (Lvd) 13: Низкое напряжение в установившемся режиме (Lvn) 14: Низкое напряжение в режиме СТОП (LvS) 15: Отсутствие входной фазы (PHL) 16: Перегрев IGBT-модуля (oH1) 17: Перегрев радиатора (oH2) (от 30кВт) 18: TH1: Отказ термодатчика IGBT (tH1o) 19: TH2: Отказ термодатчика радиатора (tH2o) 20: Не используется 21: Перегрузка привода по току (oL) 22: Электронная тепловая защита двигателя 1 (EoL1) 23: Электронная тепловая защита двигателя 2 (EoL2) 24: Перегрев двигателя, зафиксированный датчиком РТС (oH3) (PТС) 25: Не используется 26: Превышение момента 1 (ot1) 27: Превышение момента 2 (ot2) 28,29: Не используется 30: Ошибка записи в EEPROM (cF1) 31: Ошибка чтения в EEPROM (cF2)	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
		32: Не используется 33: Ошибка определения тока U-фазы (cd1) 34: Ошибка определения тока V-фазы (cd2) 35: Ошибка определения тока W-фазы (cd3) 36: Аппаратная ошибка CC (Hd0) 37: Аппаратная ошибка OC (Hd1) 38: Аппаратная ошибка OV (Hd2) 39: Аппаратная ошибка GFF (Hd3) 40: Ошибка автотестирования двигателя (AuE) 41: Потеря обратной связи ПИД (AFE) 42: Ошибка обратной связи PG (PGF1) 43: Потеря обратной связи PG (PGF2) 44: Срыв обратной связи PG (PGF3) 45: Ошибка по скольжению PG (PGF4) 46: Ошибка задания PG (PGr1) 47: Потеря задания PG (PGr2) 48: Потеря сигнала на входе ACI (ACE) 49: Внешнее аварийное отключение (EF) 50: Внешний аварийный стоп (EF1) 51: Пауза в работе (bb) 52: Ошибка ввода пароля (PcodE) 53: Программный пароль заблокирован (ccodE) 54: Коммуникационная ошибка (cE1) 55: Коммуникационная ошибка (cE2) 56: Коммуникационная ошибка (cE3) 57: Коммуникационная ошибка (cE4) 58: Коммуникационный тайм-аут (cE10) 59: Тайм-аут при связи с пультом управления (cP10) 60: Сбой в работе тормозного резистора (bF) 61: Ошибка переключения Y /Δ (ydc) 62: Ошибка управляемого торможения за счет запасенной энергии (dEb) 63: Ошибка скольжения (oSL) 64~65: Не используется 73: Ошибка функции безопасного останова (S1) 101: CGdE CANopen software loss 1 102: CHbE CANopen software loss 2 103: CSyE CANopen synchrony error 104: CbFE CANopen hardware loss 105: CIdE CANopen 106: CAdE CANopen 107: CFrE CANopen	
✓ 06-23	Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 1	0~65535 (по битам, по номерам аварий)	0
✓ 06-24	Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 2	0~65535 (по битам, по номерам аварий)	0
✓ 06-25	Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 3	0~65535 (по битам, по номерам аварий)	0
✓ 06-26	Выбор аварий для индикации на дискретном выходе 4	0~65535 (по битам, по номерам аварий)	0
✓ 06-27	Электронное тепловое реле для защиты двигателя 2	0: Специальный двигатель (с независимым охлажд.) 1: Стандартный самовентилируемый двигатель 2: Защита не активна	2
✓ 06-28	Характеристика эл. теплового реле для двигателя 2	30.0~600.0сек	60.0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
06-29	Реакция на перегрев по РТС датчику	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге	0
06-30	Уровень РТС	0.0 ~ 100.0%	50.0
06-31	Заданная частота при аварии	0.00~655.35 Гц	Только чтение
06-32	Выходная частота при аварии	0.00~655.35 Гц	Только чтение
06-33	Выходное напряжение при аварии	0.0~6553.5 В	Только чтение
06-34	Напряжение на шине DC при аварии	0.0~6553.5 В	Только чтение
06-35	Выходной ток при аварии	0.00~655.35 А	Только чтение
06-36	Температура IGBT модуля при аварии	0.0~6553.5 °C	Только чтение
06-37	Температура радиатора при аварии	0.0~6553.5 °C	Только чтение
06-38	Скорость двигателя (об/мин) при аварии	0~65535	Только чтение
06-39	Заданный момент при аварии	0~65535	Только чтение
06-40	Состояние дискретных входов при аварии	0~65535	Только чтение
06-41	Состояние дискретных выходов при аварии	0~65535	Только чтение
06-42	Состояние привода выходов при аварии	0~65535	Только чтение
06-43	Не используется		
06-44	Не используется		
06-45	Реакция на обрыв выходной фазы (OPL)	0~4	0
06-46	Время замедления при обрыве выходной фазы	0~65535	0
06-47	Полоса пропускания тока	0~655.35	1.00
06-48	Время торможения постоянным током при обрыве выходной фазы	0~655.35	1
06-49	Уровень перекоса выходных фаз	0~6553.5%	10.0
06-50	Время перекоса выходных фаз	0.00~600.00 сек	0.20
06-51	Не используется		
06-52	Уровень пульсаций при обрыве выходной фазы	0.0~320.0%	60.0
06-53	Реакция на обрыв выходной фазы (oP)	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге	0
06-54	Не используется		
06-55	Снижение несущей частоты ШИМ	0: Автоматическое снижение несущей частоты в зависимости от тока и температуры 1: Постоянная несущая частота, но с ограничением	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
		номинального тока привода 2: Постоянный номинальный ток, с токоограничением	
06-63	Время наработки до аварии 1	0 to 64799 мин	Только чтение
06-64	Время наработки до аварии 2	0 to 64799 мин	Только чтение
06-65	Время наработки до аварии 3	0 to 64799 мин	Только чтение
06-66	Время наработки до аварии 4	0 to 64799 мин	Только чтение
06-67	Время наработки до аварии 5	0 to 64799 мин	Только чтение
06-68	Время наработки до аварии 6	0 to 64799 мин	Только чтение

Группа 07. Специальные параметры

Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓ 07-00	Уровень напряжения для включения торм. транзистора	230V: 350.0~450.0Vdc 460V: 700.0~900.0Vdc	380.0 760.0
✓ 07-01	Уровень тока динамического торможения (DC Brake)	0~100%	0
✓ 07-02	Время динамического торможения при старте	0.0~60.0сек	0.0
✓ 07-03	Время динамического торможения при остановке	0.0~60.0сек	0.0
✓ 07-04	Частота начала динамического торможения	0.00~600.00Гц	0.00
✓ 07-05	Кэф. усиления динамического торможения	1~500	50
✓ 07-06	Реакция на кратковременное пропадание напряжения питания	0: Остановка работы 1: Продолжение работы после появления питания, поиск скорости с заданной частоты 2: Продолжение работы после появления питания, поиск скорости с минимальной частоты	0
✓ 07-07	Время пропадания напряжения	0.1~5.0 сек	2.0
✓ 07-08	Задержка поиска скорости после паузы	0.1~5.0 сек	0.5
✓ 07-09	Ограничение тока при поиске скорости	20~200%	150
✓ 07-10	Поиск скорости при внешней паузе	0: Останов (нет поиска скорости) 1: Поиск с последней заданной частоты 2: Поиск с минимальной частоты	0
✓ 07-11	Автоперезапуск после аварии	0~10	0
✓ 07-12	Поиск скорости при пуске	0: Отключено 1: Поиск от максимальной частоты 2: Поиск от стартовой частоты 3: Поиск от минимальной частоты	0
✓ 07-13	Время замедления при пропадании напряжения питания	0: Отключено 1: 1-е время замедления 2: 2-е время замедления	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
		3: 3-е время замедления 4: 4-е время замедления 5: Текущее время замедления 6: Автомат. время замедления	
✓ 07-14	Время возврата при DEB	0.0~25.0сек	0.0
✓ 07-15	Задержка при разгоне	0.00 ~ 600.00сек	0.00
✓ 07-16	Частота задержки при разгоне	0.00 ~ 600.00Гц	0.00
✓ 07-17	Задержка при замедлении	0.00 ~ 600.00сек	0.00
✓ 07-18	Частота задержки при замедлении	0.00 ~ 600.00Гц	0.00
✓ 07-19	Управление встроенным вентилятором охлаждения	0: Вентилятор включен всегда 1: Отключение вентилятора через 1 минуту после останова двигателя 2: Включение вентилятора при команде ПУСК, и отключение при команде СТОП преобразователя 3: Включение вентилятора при нагреве радиатора выше 60°C. 4: Вентилятор всегда отключен	0
✓ 07-20	Внешний аварийный стоп (EF) и форсированный останов	0: На свободном выбеге 1: Время замедления 1 2: Время замедления 2 3: Время замедления 3 4: Время замедления 4 5: Системное замедление 6: Автомат. время замедления	0
✓ 07-21	Функция автоматического энергосбережения	0: Выключена 1: Включена	0
✓ 07-22	Усиление автоматического энергосбережения	10 ~ 1000%	100
✓ 07-23	Функция автоматической регулировки выходного напряжения (AVR)	0: Функция AVR разрешена 1: Функция AVR запрещена 2: Функция AVR запрещена во время торможения	0
✓ 07-24	Постоянная времени компенсации момента	0.001~10.000сек	0.020
✓ 07-25	Постоянная времени компенсации скольжения	0.001~10.000сек	0.100
✓ 07-26	Уровень компенсации момента (V/f)	0~10	0
✓ 07-27	Уровень компенсации скольжения (V/f и SVC)	0.00~10.00	0.00
✓ 07-28	Не используется		
✓ 07-29	Уровень отклонения скольжения	0.0~1000%	0
✓ 07-30	Время детектирования отклонения скольжения	0.0~10.0сек	1.0
✓ 07-31	Реакция на превышение скольжения	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и остановка с замедлением 2: Предупреждение и остановка на выбеге	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
07-32	Коэффициент компенсации неустойчивости вращения	0~10000	2000
07-33	Время для автоперезапуска после аварии	00~6000.0сек	60.0

Группа 08. Параметры ПИД-регулятора

Номер	Название	Значения	Заводское значение
08-00	Вход для сигнала обратной связи ПИД	0: ПИД-регулятор выключен 1: Отрицательная обр. связь на входе AVI (Pr.03-00) 2: Отрицательная обр. связь на входе платы PG (Pr.10-15, без направления) 3: Отрицательная обр. связь на входе платы PG (Pr.10-15) 4: Положительная обр. связь на входе AVI (Pr.03-00) 5: Положительная обр. связь на входе платы PG (Pr.10-15, без направления) 6: Положительная обр. связь на входе платы PG (Pr.10-15)	0
08-01	Пропорциональный коэффициент (P)	0.0~500.0%	80.0
08-02	Интегральный коэффициент (I)	0.00~100.00сек	1.00
08-03	Дифференциальный коэффициент (D)	0.00~1.00сек	0.00
08-04	Верхнее ограничение интегрирования	0.0~100.0%	100.0
08-05	Ограничение выходной частоты при ПИД	0.0~110.0%	100.0
08-06	Не используется		
08-07	Задержка для ПИД	0.0~35.0сек	0.0
08-08	Время обнаружения сигнала обр. связи	0.0~3600.0сек	0.0
08-09	Реакция на ошибку обр. связи	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге 3: Предупреждение и продолжение работы на последней скорости	0
08-10	Частота входа в спящий режим	0.00 ~ 600.00Гц	0.00
08-11	Частота выхода из спящего режима	0.00 ~ 600.00Гц	0.00
08-12	Задержка входа в спящий режим	0.0 ~ 6000.0сек	0.0
08-13	Рассогласование при ПИД-регулировании	1.0 ~ 50.0%	10.0
08-14	Время рассогласования ПИД	0.1~300.0сек	5.0
08-15	Фильтр для обратной связи ПИД	0.1~300.0сек	5.0
08-16	Выбор источника компенсации ПИД	0: Параметр 08-07 1: Аналоговый вход	0
08-17	Компенсация ПИД	-100.0~+100.0%	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
08-18	Не используется		
08-19	Не используется		
08-20	Выбор режима ПИД	0: Старый режим ПИД-регулирования 1: Новый режим ПИД-регулирования	0
08-21	Изменение направления при ПИД	0: Запрещено 1: Разрешено	0

Группа 09. Коммуникационные параметры

Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓ 09-00	Адрес ПЧ	1~254	1
✓ 09-01	Скорость передачи по COM1	4.8 ~ 115.2kbps	9.6
✓ 09-02	Реакция на потерю связи по COM1	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге 3: Нет предупреждения, продолжение работы	3
✓ 09-03	Тайм-аут для COM1	0.0 ~ 100.0сек	0.0
✓ 09-04	Протокол обмена по COM1	0: 7N1 (ASCII) 1: 7N2 (ASCII) 2: 7E1 (ASCII) 3: 7O1 (ASCII) 4: 7E2 (ASCII) 5: 7O2 (ASCII) 6: 8N1 (ASCII) 7: 8N2 (ASCII) 8: 8E1 (ASCII) 9: 8O1 (ASCII) 10: 8E2 (ASCII) 11: 8O2 (ASCII) 12: 8N1 (RTU) 13: 8N2 (RTU) 14: 8E1 (RTU) 15: 8O1 (RTU) 16: 8E2 (RTU) 17: 8O2 (RTU)	1
09-05 ~ 09-08	Не используется		
✓ 09-09	Задержка ответа	0.0~200.0мс	2.0
✓ 09-10	Заданная частота по комм. интерфейсу	0.00~600.00Гц	60.00
✓ 09-11	Блок данных 1	0~65535	0
✓ 09-12	Блок данных 2	0~65535	0
✓ 09-13	Блок данных 3	0~65535	0
✓ 09-14	Блок данных 4	0~65535	0
✓ 09-15	Блок данных 5	0~65535	0
✓ 09-16	Блок данных 6	0~65535	0
✓ 09-17	Блок данных 7	0~65535	0
✓ 09-18	Блок данных 8	0~65535	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓ 09-19	Блок данных 9	0~65535	0
✓ 09-20	Блок данных 10	0~65535	0
✓ 09-21	Блок данных 11	0~65535	0
✓ 09-22	Блок данных 12	0~65535	0
✓ 09-23	Блок данных 13	0~65535	0
✓ 09-24	Блок данных 14	0~65535	0
✓ 09-25	Блок данных 15	0~65535	0
✓ 09-26	Блок данных 16	0~65535	0
09-27 ~ 09-29	Не используется		
09-30	Метод декодирования связи	0: 20XX 1: 60XX	1
09-31 ~ 09-34	Не используется		
09-35	Адрес ПЛК	1~254	2
09-36	CANopen Slave адрес	1~127	0
09-37	Скорость передачи по CANbus	0: 1M 1: 500k 2: 250k 3: 125k 4: 100k 5: 50k	0
09-38	Усиление частоты по CANbus	1.00 ~ 2.00	1.00
09-39	Запись предупреждений для CANbus	bit 0: CANopen Guarding Time out bit 1: CANopen Heartbeat Time out bit 2: CANopen SYNC Time out bit 3: CANopen SDO Time out bit 4: CANopen SDO buffer overflow bit 5: Can Bus Off bit 6: Error protocol of CANopen	0
09-40	Метод декодирования для CANopen	0: Определение связи от серии C2000 1: CANopen DS402 протокол	1
09-41	CAN Master/Slave	0: Node reset status 1: COM reset status 2: Boot up status 3: Pre-operation status 4: Operation status 5: Stop status	0
09-42	Статус управления CANopen	0: Not ready for use status 1: Inhibit start status 2: Ready to switch on status 3: Switched on status 4: Enable operation status 7: Active status of quick stop 13: Active status of error reaction 14: Error status	0
09-43	Не используется		
09-44	Не используется		
09-45	CANopen выбор	0: 20XX 1: 60XX	1

Номер	Название	Значения	Заводское значение
09-42	CAN Master адрес	1~127	100
09-47 ~ 09-59	Не используется		
09-60	Идентификация коммуникационной платы	0: Нет коммуникационной платы 1: DeviceNet Slave 2: Profibus-DP Slave 3: CANopen Slave 4: Modbus-TCP Slave 5: EtherNet/IP Slave 6~8: Не используются	0
09-61	Версия коммуникационной платы	Только чтение	##
09-62	Код продукта	Только чтение	##
09-63	Код ошибки	Только чтение	##
09-64 ~ 09-69	Не используется		
09-70	Адрес коммуникационной платы	DeviceNet: 0-63 Profibus-DP: 1-125	1
09-71	Скорость передачи по DeviceNet (в соотв. с Pr.09-72)	Стандартный DeviceNet: 0: 125Kbps 1: 250Kbps 2: 500Kbps Не стандартный DeviceNet: (только Delta) 0: 10Kbps 1: 20Kbps 2: 50Kbps 3: 100Kbps 4: 125Kbps 5: 250Kbps 6: 500Kbps 7: 800Kbps 8: 1Mbps	2
09-72	Тип DeviceNet	0: Стандартный ряд скоростей DeviceNet 1: Не стандартный ряд скоростей DeviceNet	0
09-73	Не используется		
09-74	Не используется		
09-75	IP конфигурация комм. платы	0: Статический IP 1: Динамический IP (DHCP)	0
09-76	IP адрес 1 комм. платы	0~255	0
09-77	IP адрес 2 комм. платы	0~255	0
09-78	IP адрес 3 комм. платы	0~255	0
09-79	IP адрес 4 комм. платы	0~255	0
09-80	Адрес маски 1 комм. платы	0~255	0
09-81	Адрес маски 2 комм. платы	0~255	0
09-82	Адрес маски 3 комм. платы	0~255	0

Номер	Название	Значения	Заводское значение
09-83	Адрес маски 4 комм. платы	0~255	0
09-84	Адрес шлюза 1 комм. платы	0~255	0
09-85	Адрес шлюза 2 комм. платы	0~255	0
09-86	Адрес шлюза 3 комм. платы	0~255	0
09-87	Адрес шлюза 4 комм. платы	0~255	0
09-88	Пароль для комм. платы (младшее слово)	0~255	0
09-89	Пароль для комм. платы (старшее слово)	0~255	0
09-90	Сброс комм. платы	0: Нет функции 1: Сброс на заводские настройки	0
09-91	Дополнительные настройки для комм. платы	Bit0: Разрешение IP фильтра Bit1: Разрешение записи интернет параметров (1bit). Этот бит будет сброшен на 0 после завершения сохранения обновления интернет параметров. Bit 2: Разрешение логина, пароля (1bit). Этот бит будет сброшен на 0 после завершения сохранения обновления интернет параметров.	0
09-92	Статус комм. платы	Bit0: Разрешение пароля Bit0=1: Есть пароль для комм. платы Bit0=0: Нет пароля для комм. платы	0

Группа 10. Параметры обратной связи по скорости

Номер	Название	Значения	Заводское значение
10-00	Выбор типа датчика обратной связи по скорости	0: Нет функции 1: ABZ энкодер 2: Не используется 3: Не используется	0
10-01	Число импульсов на оборот	1~20000	600
10-02	Выбор типа энкодера (по типу сигналов)	0: Отключен 1: Фаза А опережает при прямом вращении, фаза В опережает в обратном вращении 2: Фаза В опережает при прямом вращении, фаза А опережает в обратном вращении 3: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения (B=0 - REV, B=1 - FWD) 4: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения (B=0 - FWD, B=1 - REV) 5: 1-фазный вход	0
✓ 10-03	Делитель для импульсного выхода платы PG	1~255	1
✓ 10-04	Числитель мех. редуктора A1	1~65535	100
✓ 10-05	Знаменатель мех. редуктора B1	1~65535	100
✓ 10-06	Числитель мех. редуктора A2	1~65535	100
✓ 10-07	Знаменатель мех. редуктора B2	1~65535	100
✓ 10-08	Реакция на ошибку	0: Предупреждение и продолжение работы	2

Номер	Название	Значения	Заводское значение
	обратной связи PG	1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге	
✓ 10-09	Время ошибки обратной связи PG	0.0~10.0сек	1.0
✓ 10-10	Уровень превышения скорости от PG	0~120% (0: выключено)	115
✓ 10-11	Время превышения скорости от PG	0.0 ~ 2.0сек	0.1
✓ 10-12	Реакция на превышения скорости от PG	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге	2
✓ 10-13	Уровень превышения скольжения PG	0~50% (0: выключено)	50
✓ 10-14	Время превышения скольжения PG	0.0 ~ 10.0сек	0.5
✓ 10-15	Реакция на превышения скольжения PG	0: Предупреждение и продолжение работы 1: Предупреждение и останов с замедлением 2: Предупреждение и останов на выбеге	2
✓ 10-16	Тип импульсного сигнала на входе PG2	0: Отключен 1: Фаза А опережает при прямом вращении, фаза В опережает в обратном вращении 2: Фаза В опережает при прямом вращении, фаза А опережает в обратном вращении 3: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения (B=0 - REV, B=1 - FWD) 4: Фаза А - импульсы, фаза В - направление вращения (B=0 - FWD, B=1 - REV)	0
✓ 10-17	Числитель электр. редуктора А (канал PG2)	1~5000	100
✓ 10-18	Знаменатель электр. редуктора В (канал PG2)	1~5000	100
✓ 10-19	Заданное положение для режима позиционирования (DI=35)	0~65535 имп.	0
✓ 10-20	Диапазон достижения заданного положения в режиме позиционирования (DI=35)	0~65535 имп.	10
✓ 10-21	Фильтр для канала PG2	0~65.535 сек	0.100

Группа 11. Параметры высокого уровня

Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓ 11-00	Система управления	bit 0: Автонастройка для ASR и APR bit 1: Измерение момента инерции (только в режиме FOC PG) bit 2: Серво с нулевой скоростью bit 3: Не используется	0
✓ 11-01	Единицы инерции	1~65535 (256=1единица)	400
✓ 11-02	Частота переключения ASR1/ASR2	0.00~600.00Гц (0: выключено)	7.00
✓ 11-03	ASR1 Полоса пропускания на низкой	0~40Гц	10

Номер	Название	Значения	Заводское значение
	скорости		
✓ 11-04	ASR2 Полоса пропускания на высокой скорости	0~40Гц	10
✓ 11-05	Полоса пропускания на нулевой скорости	0~40Гц	10
✓ 11-06	ASR (Auto Speed Regulation) управление (P) 1	0~40Гц	10
✓ 11-07	ASR (Auto Speed Regulation) (I) 1	0.000~10.000сек	0.100
✓ 11-08	ASR (Auto Speed Regulation) (P) 2	0~40Гц	10
✓ 11-09	ASR (Auto Speed Regulation) (I) 2	0.000~10.000сек	0.100
✓ 11-10	Коэф. P для нулевой скорости	0~40Гц	10
✓ 11-11	Коэф. I для нулевой скорости	0.000~10.000сек	0.100
✓ 11-12	Усиление для ASR скорости прямой подачи	0~100%	0
✓ 11-13	PDFF усиление	0~200	30
✓ 11-14	НЧ-фильтр для ASR выхода	0.000~0.350сек	0.008
✓ 11-15	Глубина узкополосного режекторного фильтра	0~20дБ	0
✓ 11-16	Частота узкополосного режекторного фильтра	0.00~200.00Гц	0.0
✓ 11-17	Ограничение момента прямого вращения	0~500%	200
✓ 11-18	Ограничение тормозного момента прямого вращения	0~500%	200
✓ 11-19	Ограничение момента обратного вращения	0~500%	200
✓ 11-20	Ограничение тормозного момента обратного вращения	0~500%	200
✓ 11-21	Коэф-т ослабления поля двигателя 1	0~200%	90
✓ 11-22	Коэф-т ослабления поля двигателя 2	0~200%	90
✓ 11-23	Отклик скорости для области ослабления поля	0~150%	65
✓ 11-24	Коэффициент APR	0.00~40.00Гц	10.00
✓ 11-25	Коэф-т усиления от APR прямой подачи	0~100	30
✓ 11-26	Временная характеристика APR	0.00~655.35 сек	3.00
✓ 11-27	Макс. задание момента	0~500%	100
✓ 11-28	Источник смещения момента	0: Выключено 1: Аналоговый вход (Pr.03-00) 2: Фиксированное значение (Pr.11-29) 3: Выбирается внешними терминалами (Pr.11-30 ... Pr.11-32)	0

	Номер	Название	Значения	Заводское значение
✓	11-29	Смещение момента	0~100%	0.0
✓	11-30	Верхнее смещение момента	0~100%	30.0
✓	11-31	Среднее смещение момента	0~100%	20.0
✓	11-32	Нижнее смещение момента	0~100%	10.0
✓	11-33	Источник задания момента	0: Цифровой пульт управления 1: Интерфейс RS-485 (Pr.11-34) 2: Аналоговый вход (Pr.03-00) 3: CANopen интерфейс 4: Не используется 5: Коммуникационная плата	0
✓	11-34	Заданный момент	-100.0~+100.0% (Pr.11-27=100%)	0
✓	11-35	НЧ-фильтр задания момента	0.000~1.000сек	0.000
✓	11-36	Выбор метода ограничения скорости	0: Pr.11-37~11-38 1: Определяется заданием частоты (Pr.00-20)	0
✓	11-37	Ограничение скорости прямого вращения (режим момента)	0~120%	10
✓	11-38	Ограничение скорости обратного вращения (режим момента)	0~120%	10
	11-39	Не используется		
	11-40	Не используется		

Коммуникационный протокол

Для связи привода с ПК рекомендуется использовать коммуникационные конвертеры VFD-USB01 или IFD8500.



Преобразователь частоты может работать в коммуникационной сети по одному из протоколов Modbus, указанному в параметре 09-04.

1. Коммуникационный блок данных:

ASCII режим:

STX	Стартовый символ ':' (3AH)
Address Hi	Коммуникационный адрес: 8-bit адрес, состоящий из 2-х ASCII-кодов
Address Lo	
Function Hi	Код команды: 8-bit команда, состоящая из 2-х ASCII-кодов
Function Lo	
DATA (n-1)	Данные: n x 8-bit данных, состоящих из 2-х ASCII-кодов n ≤ 20, максимум 40 ASCII-кодов
...	
DATA 0	
LRC CHK Hi	LRC контрольная сумма: 8-bit контрольная сумма, 2 ASCII-кода
LRC CHK Lo	
END Hi	Конец символов: END1 = CR (0DH), END0 = LF (0AH)
END Lo	

RTU режим:

START	Интервал молчания - более 10 мс
Address	Коммуникационный адрес: 8-bit address
Function	Код команды: 8-bit
DATA (n-1)	Данные: n x 8-bit данных, n ≤ 40 (20 x 16-bit данных)
...	
DATA 0	
CRC CHK Low	CRC контрольная сумма: 16-bit контрольная сумма из 2-х 8-bit символов
CRC CHK High	
END	Интервал молчания - более 10 мс

2. Address (Коммуникационный адрес ПЧ)

Допустимое значение адресов находится в диапазоне от 0 до 254. Адрес «0», указанный в команде передачи означает, что данные будут переданы всем устройствам, причем ответного сообщения при этом не формируется.

00H: обращение ко всем устройствам

01H: обращение к устройству с адресом 01

0FH: обращение к устройству с адресом 15

10H: обращение к устройству с адресом 16

⋮

FEH: обращение к устройству с адресом 254

Пример связи с устройством с десятичным адресом 16 (10H):

ASCII режим: Address='1','0' => '1'=31H, '0'=30H

RTU режим: Address=10H

3. Function (код команды) и DATA (данные)

Формат символов данных зависит от командных кодов.

03H: чтение данных из регистров

06H: запись данных в один регистр

08H: детектирование цикла

10H: запись данных в несколько регистров

Доступные командные коды и примеры для VFD-C описаны ниже:

(1) 03H: чтение данных из нескольких регистров.

Пример: чтение 2 слов из регистров с начальным адресом 2102H, VFD с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:

STX	‘.’
Адрес	‘0’
	‘1’
Код команды	‘0’
	‘3’
Стартовый адрес данных	‘2’
	‘1’
	‘0’
	‘2’
Число данных (в словах)	‘0’
	‘0’
	‘0’
	‘2’
LRC	‘D’
	‘7’
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

STX	‘.’
Адрес	‘0’
	‘1’
Код команды	‘0’
	‘3’
Число данных (в байтах)	‘0’
	‘4’
Содержание данных по адресу 2102H	‘1’
	‘7’
	‘7’
Содержание данных по адресу 2103H	‘0’
	‘0’
	‘0’
LRC	‘7’
	‘1’
END	CR
	LF

RTU режим:

Командное сообщение:

Адрес	01H
Код команды	03H
Стартовый адрес данных	21H
	02H
Число данных (в словах)	00H
	02H
CRC CHK Low	6FH
CRC CHK High	F7H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Код команды	03H
Число данных в байтах	04H
Содержание данных по адресу 2102H	17H
	70H
Содержание данных по адресу 2103H	00H
	00H
CRC CHK Low	FEH
CRC CHK High	5CH

(2) 06H: запись данных в один регистр.

Пример: запись числа 6000(1770H) в регистр 0100H. ПЧ с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:

STX	‘.’
Адрес	‘0’
	‘1’
Код команды	‘0’
	‘6’
Адрес данных	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’

Ответное сообщение:

STX	‘.’
Адрес	‘0’
	‘1’
Код команды	‘0’
	‘6’
Адрес данных	‘0’
	‘1’
	‘0’
	‘0’

Командное сообщение:

Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

Содержание данных	'1'
	'7'
	'7'
	'0'
LRC	'7'
	'1'
END	CR
	LF

RTU режим:

Командное сообщение:

Адрес	01H
Код команды	06H
Адрес данных	01H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Код команды	06H
Адрес данных	01H
	00H
Содержание данных	17H
	70H
CRC CHK Low	86H
CRC CHK High	22H

(3) 10H: запись данных в несколько регистров

Пример: Задание предустановленных скоростей,

Pr.04-00=50.00 (1388H), Pr.04-01=40.00 (0FA0H). ПЧ с адресом 01H.

ASCII режим:

Командное сообщение:

STX	':'
Адрес 1	'0'
	'1'
Код команды 1	'1'
Код команды 0	'0'
Стартовый адрес данных	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
Число данных (в словах)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
Число данных (в байтах)	'0'
	'4'
Данные 1	'1'
	'3'
	'8'
	'8'
Данные 2	'0'
	'F'
	'A'
	'0'
LRC	'9'
	'A'
END	CR
	LF

Ответное сообщение:

STX	':'
Адрес 1	'0'
	'1'
Код команды 1	'1'
Код команды 0	'0'
Стартовый адрес данных	'0'
	'5'
	'0'
	'0'
Число данных (в словах)	'0'
	'0'
	'0'
	'2'
LRC	'E'
	'8'
END	CR
	LF

RTU режим:

Командное сообщение:

Адрес	01H
Код команды	10H
Стартовый адрес данных	05H
	00H
Число данных	00H

Ответное сообщение:

Адрес	01H
Код команды	10H
Стартовый адрес данных	05H
	00H
Число данных	00H

(в словах) Число данных (в байтах)	02H 04
Данные 1	13H 88H
	0FH A0H
CRC Check Low	'9'
CRC Check High	'A'

(в словах) CRC Check Low	02H 41H
CRC Check High	04H

4. Проверка контрольной суммы

ASCII режим:

LRC (продольная проверка избыточности) рассчитывается следующим образом: суммируются значение байтов от ADR1 до последнего символа данных и вычитается из 100H.

Например,

01H+03H+21H+02H+00H+02H=29H, LRC = 100H - 29H = **D7H**.

RTU режим:

CRC (циклическая проверка по избыточности) рассчитанная следующими шагами:

Шаг 1: Загрузка 16-bit регистра (называемого CRC регистром) с FFFFH.

Шаг 2: Исключающее ИЛИ первому 8-bit байту из командного сообщения с байтом младшего порядка из 16-bit регистра CRC, помещение результата в CRC регистр.

Шаг 3: Сдвиг одного бита регистра CRC вправо с MSB нулевым заполнением. Извлечение и проверка LSB.

Шаг 4: Если LSB CRC регистра равно 0, повторите шаг 3, в противном случае исключающее ИЛИ CRC регистра с полиномиальным значением A001H.

Шаг 5: Повторяйте шаг 3 и 4, до тех пор, пока восемь сдвигов не будут выполнены. Затем, полный 8-bit байт будет обработан.

Шаг 6: Повторите шаг со 2 по 5 для следующих 8-bit байтов из командного сообщения.

Продолжайте пока все байты не будут обработаны. Конечное содержание CRC регистра CRC значение. При передачи значения CRC в сообщении, старшие и младшие байты значения CRC должны меняться, то есть сначала будет передан младший байт.

5. Адресный список

Содержание доступных адресов показано ниже:

Содержание	Адрес	Функция	
Параметры ПЧ	GGnnH	GG – группа параметра, nn – параметр. Например, адрес параметра Pr.4-01: 0401H.	
Команда. Только запись	2000H	Bit 0-3	0: нет функции 1: Stop 2: Run 3: Jog + Run
		Bit 4-5	00B: нет функции 01B: FWD 10B: REV 11B: Изменить направление вращения
		Bit 6-7	00B: Выбор времени разгона/торможения 1 01B: Выбор времени разгона/торможения 2 10B: Выбор времени разгона/торможения 3 11B: Выбор времени разгона/торможения 4
		Bit 8-11	000B: Мастер-частота
			0001B: Предустановленная скорость 1 0010B: Предустановленная скорость 2 0011B: Предустановленная скорость 3 0100B: Предустановленная скорость 4

Содержание	Адрес	Функция	
		0101В: Предустановленная скорость 5	
		0110В: Предустановленная скорость 6	
		0111В: Предустановленная скорость 7	
		1000В: Предустановленная скорость 8	
		1001В: Предустановленная скорость 9	
		1010В: Предустановленная скорость 10	
		1011В: Предустановленная скорость 11	
		1100В: Предустановленная скорость 12	
		1101В: Предустановленная скорость 13	
		1110В: Предустановленная скорость 14	
		1111В: Предустановленная скорость 15	
		Bit 12	1: разрешение функций bit06-11
		Bit 13~14	00В: нет функции
			01В: управление от цифрового пульта (Пуск, Стоп)
			10В: управление в соответствии с Pr.00-21
11В: изменение источника управления			
Bit 15	не используется		
2001H	Команда задания частоты		
2002H	Bit 0	1: EF (внешнее аварийное отключение) on	
	Bit 1	1: Сброс ошибки (деблокировка привода)	
	Bit 2	1: В.В. (внешняя пауза) ON	
	Bit 3-15	не используется	
Монитор состояния. Только чтение	2100H	Код ошибки: см. параметры Pr.06-17 ... Pr.06-22	
	2119H	Bit 0	1: Команда FWD
		Bit 1	1: Состояние привода
		Bit 2	1: Jog команда
		Bit 3	1: REV команда
		Bit 4	1: REV команда
		Bit 8	1: Задание частоты через интерфейс
		Bit 9	1: Задание частоты через аналоговый вход
		Bit 10	1: Управление приводом через интерфейс
	Bit 11	1: Параметры заблокированы	
	Bit 12	1: Копирование параметров из пульта разрешено	
	Bit 13-15	не используется	
	2102H	Заданная частота (F)	
	2103H	Выходная частота (H)	
	2104H	Выходной ток (AXXX.X)	
	2105H	Напряжение на шине DC (UXXX.X)	
	2106H	Выходное напряжение (EXXX.X)	
	2107H	Текущий шаг при пошаговом управлении скорости	
	2109H	Значение счётчика	
	2116H	Индикация пользователя (согласно параметру 00-04)	
	211BH	Максимальная установленная частота (F)	
	2200H	Индикация выходного тока (A)	
	2201H	Индикация текущего значения счетчика на терминале TRG (c)	
	2203H	Индикация фактической выходной частоты (H)	
	2204H	Индикация напряжения на шине DC (u)	
	2205H	Индикация выходного напряжения на клеммах U, V, W (E)	
	2206H	Индикация коэффициента мощности (n)	
	2207H	Индикация текущей выходной мощности в кВт (P)	
2208H	Индикация рассчитанной или измеренной (с PG) скорости в об/мин		
2209H	Индикация рассчитанного вых. момента в %		
220AH	Сигнал обратной связи PG (G)		
220BH	Аналоговый сигнал обратной связи в % (b)		
220CH	Сигнал на входе AVI в % (1.)		
220DH	Сигнал на входе ACI в % (2.)		
220EH	Сигнал на входе AUI в % (3.)		
220FH	Температура радиатора в °C (i.)		
2210H	Температура IGBT модуля в °C (c.)		

Содержание	Адрес	Функция
	2211H	Состояние дискретных входов (вкл/выкл) (i)
	2212H	Состояние дискретных выходов (вкл/выкл) (o)
	2213H	Индикация текущей скорости в многоскоростном режиме (S)
	2214H	Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным входам (d.)
	2215H	Состояние выводов ЦПУ соотв. дискретным выходам (0.)
	2216H	Фактическое число оборотов двигателя (датчик PG1 платы PG) (P.). Макс. 65535
	2217H	Частота импульсов (по входу PG2 платы PG) (S.)
	2218H	Кол-во импульсов (по входу PG2 платы PG) (4.)
	2219H	Контроль импульсов позиционирования (P.)
	221AH	Счетчик перегрузок (0.)
	221BH	Индикация GFF в % (G.)
	221CH	Не используется
	221DH	Индикация данных регистра D1043 ПЛК (C)

6. Исключительная ситуация по ответу:

Ниже приводятся ситуации, в которых преобразователь не дает нормального ответа ведущему устройству, например, компьютеру.

Если ПЧ не принимает сообщения из-за ошибки связи и не отвечает компьютеру, то компьютер исчерпает лимит времени ожидания.

ПЧ принимает сообщение без ошибки, но не может его обработать, ответ исключения возвратится ведущему устройству, а сообщение об ошибке "CExx" будет выведено на цифровой панели преобразователя. "xx" в сообщении "CExx" есть десятичный код равный коду исключения, который описан ниже.

В ответе исключения, старший значащий бит первоначального кода команды установлен в 1, и код исключения объясняет условие, которое вызвало исключение.

Пример ответа исключения с кодом команды 06H и кодом исключения 02H:

ASCII режим

STX	‘:’
Address Low	‘0’
Address High	‘1’
Function Low	‘8’
Function High	‘6’
Exception code	‘0’
	‘2’
LRC CHK Low	‘7’
LRC CHK High	‘7’
END 1	CR
END 0	LF

RTU режим:

Адрес	01H
Код команды	86H
Код исключения	02H
CRC CHK Low	C3H
CRC CHK High	A1H

Описание кодов исключения:

Код	Описание
01	Код запрещенной команды. Код команды, полученный преобразователем недоступен для понимания ПЧ.
02	Недоступный адрес данных. Адрес данных, полученный в командном сообщении, не доступный для понимания ПЧ.
03	Параметры ПЧ заблокированы: значение не может быть изменено
04	Значение параметра не может быть изменено в режиме ПУСК
10	Коммуникационный тайм-аут