

# 1. Краткое руководство

1

## 1.1.1. Список литературы



### Внимание

Настоящее краткое руководство содержит основные сведения, необходимые для монтажа и эксплуатации привода VLT Micro Drive.

Для получения дополнительной информации можно загрузить перечисленные документы с сайта

**<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>**

Название	№ документа
Инструкция по эксплуатации привода VLT Micro FC 51	MG.02.AX.YY
Краткое руководство по приводу VLT Micro FC 51	MG.02.BX.YY
Руководство по программированию привода VLT Micro FC 51	MG.02.CX.YY
Инструкция по монтажу FC 51 LCP	MI.02.AX.YY
Инструкция по монтажу развязывающей панели FC 51	MI.02.BX.YY
Инструкция по монтажу выносного монтажного комплекта FC 51	MI.02.CX.YY
Инструкция по монтажу комплекта DIN-рейки FC 51	MI.02.DX.YY
Инструкция по монтажу комплекта FC 51 IP21	MI.02.EX.YY
Инструкция по монтажу комплекта FC 51 Nema1	MI.02.FX.YY

X = номер редакции

Y = код языка

## 1.1.2. Предупреждение о высоком напряжении



Напряжение преобразователя частоты опасно, если он подключен к сети переменного тока. Неправильный монтаж двигателя или преобразователя частоты может стать причиной повреждения оборудования, серьезных травм персонала или даже смерти. Таким образом, важно соблюдать указания настоящего руководства, а также местные и государственные нормы и правила техники безопасности.

## 1.1.3. Указания по технике безопасности

- Убедитесь, что преобразователь частоты надлежащим образом заземлен.
- Не отсоединяйте разъемы сетевого питания, двигателя и не разъединяйте другие силовые цепи, пока преобразователь частоты подключен к источнику питания.
- Защитите пользователей от напряжения электропитания.
- Защитите двигатель от перегрузки в соответствии с требованиями государственных и местных норм и правил.
- Ток утечки на землю превышает 3,5 мА.
- Кнопка [OFF] не выполняет функции защитного выключателя. Она не отключает преобразователь частоты от сети.

1

### 1.1.4. Разрешения



### 1.1.5. Общее предупреждение



#### Предупреждение:

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

Убедитесь также, что отключены другие источники напряжения (подключение промежуточной цепи постоянного тока).

Имейте в виду, что высокое напряжения в цепи постоянного тока может сохраняться, даже если светодиоды погасли.

Прежде чем прикасаться к потенциально опасным токоведущим частям приводов VLT Micro любых типоразмеров, подождите, по меньшей мере, 4 минуты: Более короткий промежуток времени допускается только в том случае, если это указано на паспортной табличке конкретного блока.



#### Ток утечки

Ток утечки на землю привода FC 51 VLT Micro превышает 3,5 мА. В соответствии со стандартом IEC 61800-5-1, усиленное защитное заземление должно производиться с помощью медного провода сечением не менее 10 мм<sup>2</sup> или же дополнительного провода PE того же сечения, что и проводники питающей сети, подключенного отдельно.

#### Датчик остаточного тока

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

Защитное заземление привода VLT Micro и применение устройства RCD должны соответствовать требованиям государственных и местных норм и правил.



Возможна защита двигателя от перегрузки путем установки параметра 1-90 Тепловая защита двигателя на значение "ЭТР: отключение". Для североамериканского рынка: Функции защиты с помощью электронного теплового реле (ЭТР) обеспечивают защиту двигателя от перегрузки по классу 20 согласно требованиям NEC.



#### Монтаж на больших высотах:

В случае высоты над уровнем моря более 2 км обратитесь в компанию Danfoss Drives относительно требований PELV.

### 1.1.6. Сеть IT

	<p><b>Сеть IT</b>                  Монтаж в случае изолированной сети электропитания, т.е. сети IT.                  Макс. напряжение питания, допустимое при подключении к сети: 440 В.</p>
---	--

Для уменьшения нелинейных искажений компания Danfoss предлагает использовать дополнительные сетевые фильтры.

### 1.1.7. Исключите возможность непреднамеренного пуска

Если преобразователь частоты подключен к сети, двигатель можно запустить/остановить с помощью цифровых команд, команд с шины, заданий или с панели местного управления.

- Отсоедините преобразователь частоты от сети, если для обеспечения безопасности персонала требуется защита от непреднамеренного пуска каких-либо двигателей.
- Чтобы избежать непреднамеренного пуска, перед изменением параметров обязательно нажмите кнопку [OFF].

### 1.1.8. Указания по утилизации

	<p>Оборудование, содержащее электрические компоненты, запрещается утилизировать вместе с бытовыми отходами. Такое оборудование следует собирать вместе с электрическими и электронными компонентами, утилизируемыми в соответствии с действующими местными нормами и правилами.</p>
--	---

### 1.1.9. Перед началом ремонтных работ

1. Отключите привод FC 51 от сети питания (и внешнего источника постоянного тока, если он имеется).
2. Подождите завершения разряда цепи постоянного тока (4 минуты).
3. Отсоедините клеммы шины постоянного тока и клеммы тормозного резистора (если таковые имеются)
4. Отсоедините кабель от двигателя

### 1.1.10. Монтаж рядом вплотную

Приводы Danfoss VLT Micro в корпусе IP 20 могут устанавливаться рядом «бок-о-бок». Для охлаждения требуется свободное пространство 100 мм над корпусом и под ним. Подробнее о требованиях к окружающей среде для привода VLT Micro FC 51 см. в технических характеристиках, приведенных в конце настоящего документа.

1

### 1.1.11. Габаритные и присоединительные размеры

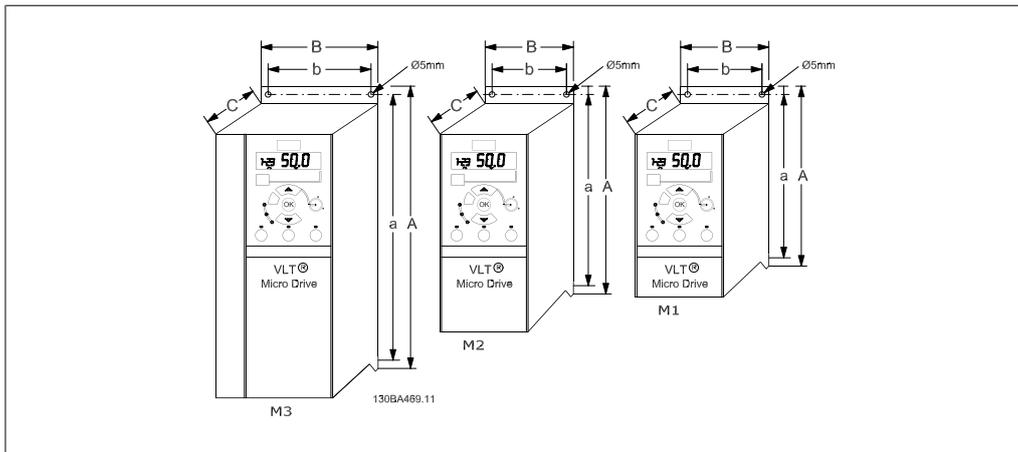


Рисунок 1.1: Габаритные и присоединительные размеры.

Типоразмер	Мощность, кВт			Высота, мм		Ширина, мм			Глубина, <sup>1)</sup> мм	Макс. вес
	1 x 200 - 240 В	3 x 200 - 240 В	3 x 380 - 480 В	A	A (с развешивающей панелью)	a	B	b	C	кг
M1	0.18 - 0.75	0.25 - 0.75	0.37 - 0.75	150	205	140.4	70	55	148	1.1
M2	1.5	1.5	1.5 - 2.2	176	230	166.4	75	59	168	1.6
M3	2.2	2.2 - 3.7	3.0 - 7.5	2)	2)	2)	2)	2)	2)	2)

Таблица 1.1: Габаритные и присоединительные размеры

<sup>1)</sup> Для панели LCP с потенциометром добавьте 7,6 мм.

<sup>2)</sup> Эти размеры будут сообщены позднее.

### 1.1.12. Общие сведения по электромонтажу



#### Внимание

Вся система кабелей должна соответствовать государственным и местным нормам и правилам в отношении сечения и температуры окружающей среды. Рекомендуется использовать медные проводники (60-75 °C).

#### Моменты затяжки клемм.

Типоразмер	Мощность, кВт			Момент затяжки, Нм					
	1 x 200-240 В	3 x 200-240 В	3 x 380-480 В	Сеть	Двигатель	Подключение пост. тока / торможение пост. ток <sup>1)</sup>	Клеммы управления	Земля	Реле
M1	0.18 - 0.75	0.25 - 0.75	0.37 - 0.75	1.4	0.7	-	0.15	3	0.5
M2	1.5	1.5	1.5 - 2.2	1.4	0.7	-	0.15	3	0.5
M3	2.2	2.2 - 3.7	3.0 - 7.5	1.4	0.7	-	0.15	3	0.5

<sup>1)</sup> Провода с наконечниками

Таблица 1.2: Затягивание клемм.

### 1.1.13. Предохранители

#### Защита параллельных цепей:

Чтобы защитить установку от перегрузки по току и пожара, все параллельные цепи в установке, коммутационные устройства, механизмы и т.д. должны иметь защиту от короткого замыкания и перегрузки по току в соответствии с государственными/международными правилами.

#### Защита от короткого замыкания:

Для защиты обслуживающего персонала и оборудования в случае внутренней неисправности в блоке или короткого замыкания в цепи постоянного тока компания Danfoss рекомендует применять предохранители, указанные в приведенных ниже таблицах. Преобразователь частоты обеспечивает полную защиту от короткого замыкания на выходе двигателя или тормоза.

#### Максимальная токовая защита:

Обеспечьте защиту от перегрузки для предотвращения перегрева кабелей в установке. Максимальная токовая защита должна выполняться в соответствии с государственными нормами и правилами. Плавкие предохранители должны быть рассчитаны на защиту в цепях, допускающих максимальный ток 100,000 A<sub>(эфф.)</sub> (симметричная схема), максимальное напряжение 480 В.

#### Безсоответствия техническим условиям UL:

Если требования UL/cUL не являются обязательными, компания Danfoss рекомендует применять предохранители, указанные в таблице 1.3, что обеспечит соответствие требованиям стандарта EN50178.

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

FC 51	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	Макс. ток предопр. без соотв. UL	
<b>1 x 200 - 240 В</b>								
KW	Тип RK1	Тип J	Тип T	Тип RK1	Тип CC	Тип RK1	Тип gG	
0K18	-	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	15A
0K37								
0K75		KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25A
1K5		KTN-R35	JKS-35	JJN-35	KLN-R35	-	A2K-35R	35A
2K2		KTN-R45	JKS-45	JJN-45	KLN-R45	-	A2K-45R	45A
<b>3 x 200-240 В</b>								
0K25		KTN-R10	JKS-10	JJN-10	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10A
0K37		KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	15A
0K75		KTN-R20	JKS-20	JJN-20	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	20A
1K5		KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25A
2K2		KTN-R30	JKS-30	JJN-30	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	30A
3K7		KTN-R45	JKS-45	JJN-45	KLN-R45	-	A2K-45R	45A
<b>3 x 380-480 В</b>								
0K37	-	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R	10A
0K75								
1K5		KTS-R15	JKS-15	JJS-15	KLS-R15	ATM-R15	A2K-15R	15A
2K2		KTS-R20	JKS-20	JJS-20	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R	20A
3K0		KTS-R25	JKS-25	JJS-25	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R	25A
4K0		KTS-R30	JKS-30	JJS-30	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R	30A
5K5		KTS-R35	JKS-35	JJS-35	KLS-R35	-	A6K-35R	35A
7K5		KTS-R45	JKS-45	JJS-45	KLS-R45	-	A6K-45R	45A

Таблица 1.3: Предохранители

### 1.1.14. Подключение к сети и к двигателю

Привод VLT Micro FC 51 предназначен для работы со всеми стандартными трехфазными асинхронными двигателями.

К приводу VLT Micro FC 51 могут подключаться кабели сети/двигателя сечением до 4 мм<sup>2</sup> (10 AWG).

- Чтобы обеспечить соответствие требованиям ЭМС по излучению, используйте для подключения двигателя экранированный/бронированный кабель, причем соедините его и с развязывающей панелью, и с металлическим корпусом двигателя.
- Для снижения уровня помех и токов утечки кабель двигателя должен быть как можно короче.

Подробное описание монтажа развязывающей панели приведено в инструкции MI.02.VX.YY.

Операция 1. Прежде всего, подключите провода заземления к клемме заземления.

Операция 2. Подключите провода сети к клеммам L1/L, L2 и L3/N (трехфазная схема) или L1/L и L3/N (однофазная схема) и затяните.

Операция 3. Подключите двигатель к клеммам U, V и W.

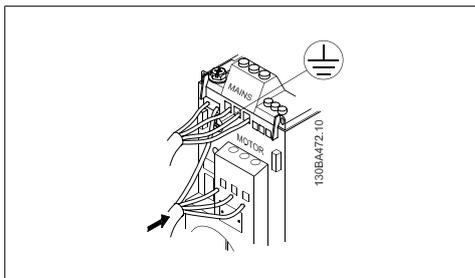


Рисунок 1.2: Подключение заземляющего кабеля и проводов двигателя.

### 1.1.15. Клеммы управления

Все клеммы для подсоединения кабелей управления размещаются под клеммной крышкой на передней стороне преобразователя частоты. Снимите клеммную крышку с помощью отвертки.

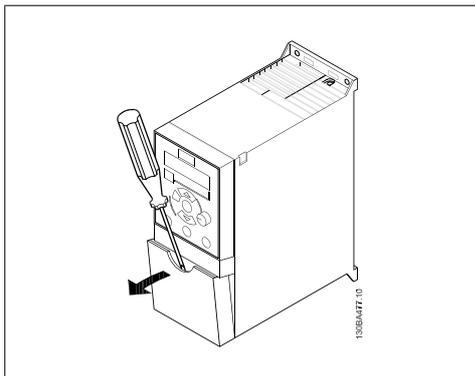


Рисунок 1.3: Снятие клеммной крышки.

Все клеммы управления привода VLT Micro показаны на приведенном ниже рисунке. Для работы преобразователя частоты необходимо подать сигнал пуска (клемма 18) и аналоговое задание (клемма 53 или 60).

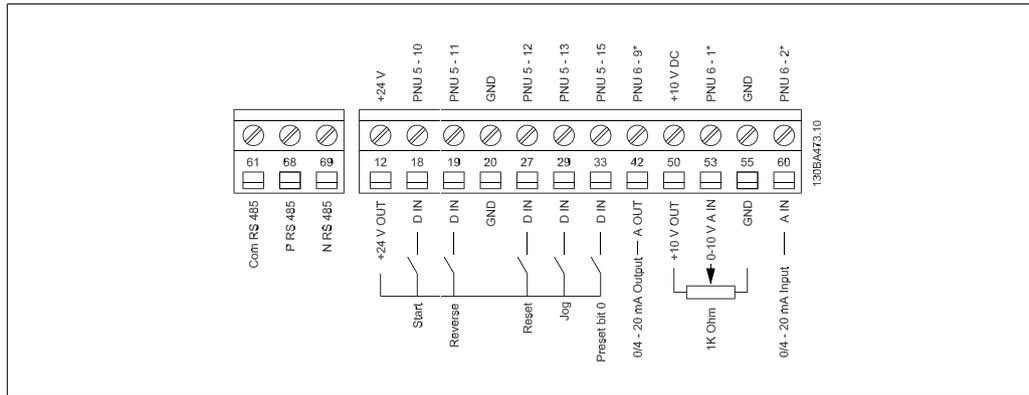


Рисунок 1.4: Описание клемм управления в конфигурации PNP и при заводских установках параметров.



**Внимание**

Не манипулируйте переключателями, если на преобразователь частоты подано питание.

Параметр 6-19 должен быть установлен в соответствии с положением переключателя 4.

**Переключатели S200, 1-4:**

Переключатель 1:	*OFF (Выкл.) = клеммы PNP 29 ON (Вкл.) = клеммы NPN 29
Переключатель 2:	*OFF (Выкл.) = клемма PNP 18, 19, 27 и 33 ON (Вкл.) = клемма NPN 18, 19, 27 и 33
Переключатель 3:	Не используется
Переключатель 4:	*OFF (Выкл.) = клемма 53, 0 - 10 В ON (Вкл.) = клемма 53, 0/4 - 20 мА

\* = установка по умолчанию

Таблица 1.4: Установка переключателей S200, 1-4

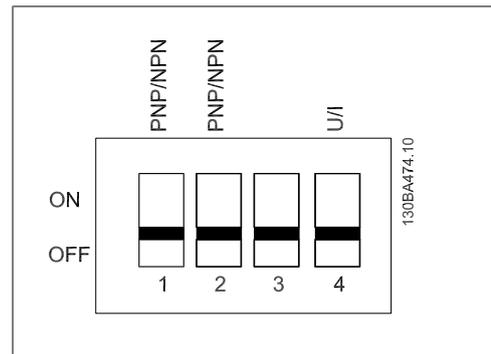


Рисунок 1.5: Переключатели S200, 1-4.

**1**

**1.1.16. Краткое описание силовой цепи**

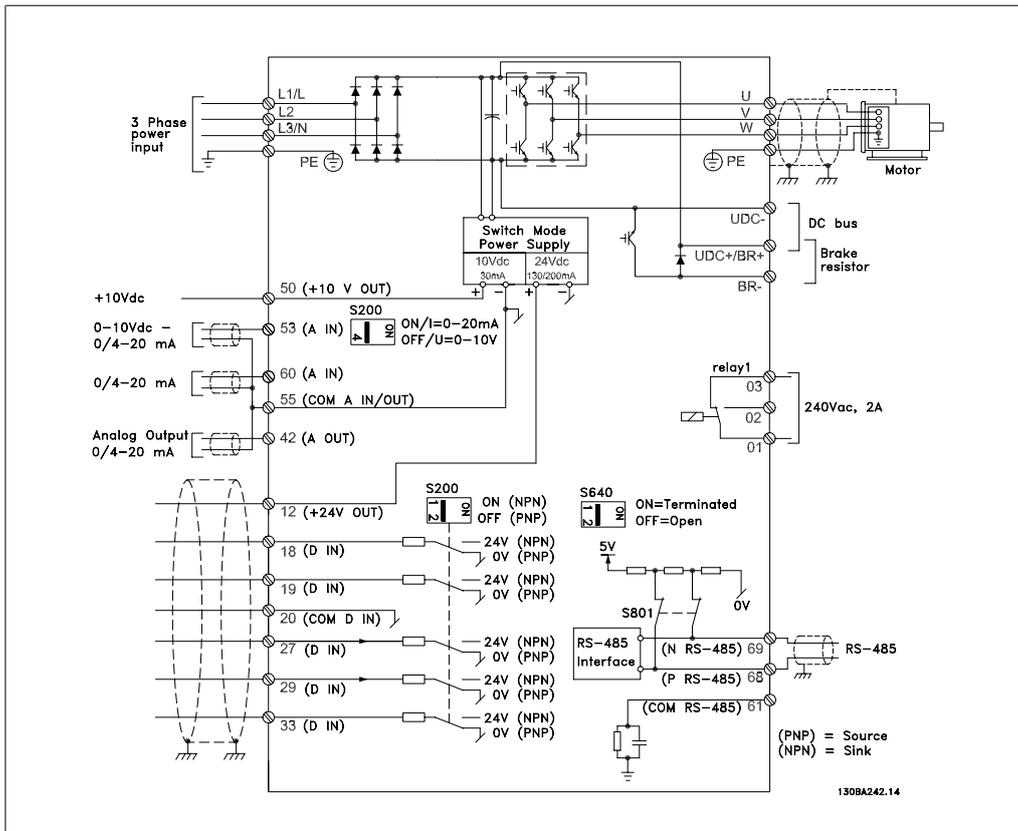


Рисунок 1.6: Схема электрических соединений всех клемм.

Для типоразмера M1 тормоз не предусмотрен.

Тормозные резисторы можно заказать в компании Danfoss.

Увеличение коэффициента мощности и улучшение характеристик ЭМС может быть достигнуто путем установки дополнительных сетевых фильтров Danfoss.

Сетевые фильтры Danfoss можно использовать также для разделения нагрузки.

**1.1.17. Распределение нагрузки/тормозное устройство**

Для постоянного тока пользуйтесь изолированными разъемами Faston 6,3 мм для высокого напряжения (Распределение нагрузки и тормозное устройство).

За дополнительной информацией по распределению нагрузки и тормозным устройствам, обратитесь в компанию Danfoss или к Инструкции MI.50.Nx.02 и Инструкции MI.90.Fx.02 соответственно.

Распределение нагрузки: соедините клеммы UDC- и UDC/BR+.

Тормозное устройство: соедините клеммы BR- и UDC/BR+.



Имейте в виду, что между клеммами 88 и 89 может присутствовать напряжение до 850 В=.  
UDC+/BR+ и UDC-. Нет защиты от короткого замыкания.

### 1.1.18. Программирование с помощью панели LCP

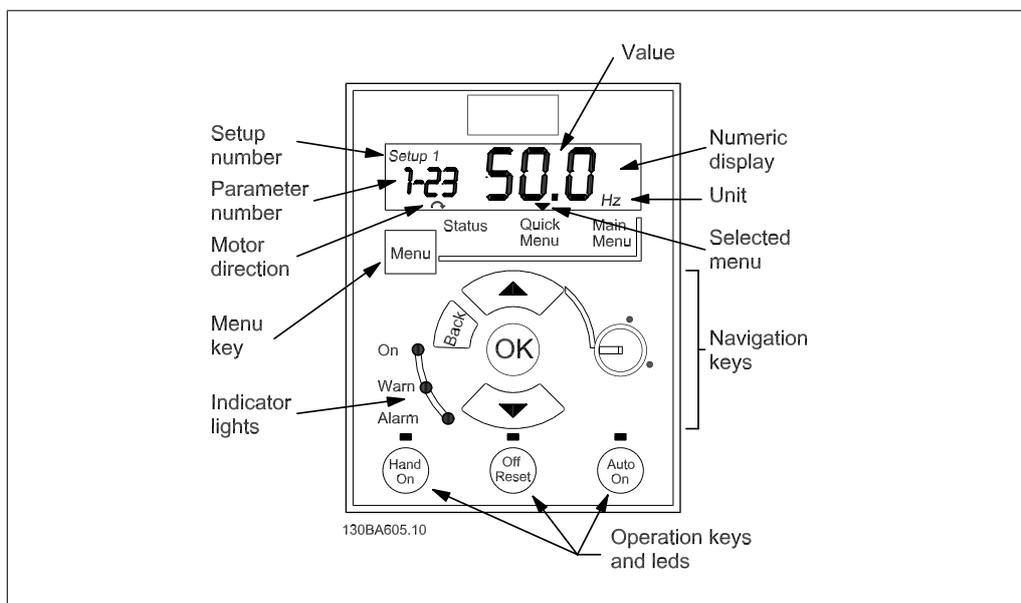


Рисунок 1.7: Описание кнопок и дисплея панели LCP

С помощью кнопки [MENU] выберите одно из следующих меню:

**Меню состояния:**

Только для вывода показаний.

**Быстрое меню:**

Для доступа к быстрым меню 1 и 2 соответственно.

**Главное меню:**

Для доступа ко всем параметрам.

Дополнительные сведения о программировании можно найти в *Руководстве по программированию*, MG02CXYY.

**Навигационные кнопки:**

**[Back]:** Позволяет возвратиться к предыдущему шагу или уровню в структуре перемещений.

**Кнопки со стрелками [▲] [▼]:** Используются для перехода между группами параметров, параметрами и в пределах параметров.

**[OK]:** Используется для выбора параметра и принятия изменений, внесенных в значение параметра.

**Кнопки управления:**

Желтый световой индикатор над кнопкой управления указывает на активную кнопку.

**[Hand On]:** Используется для пуска двигателя и позволяет управлять преобразователем частоты с панели местного управления.

**[Off/Reset]:** Используется для останова двигателя, за исключением аварийного режима. В этом случае произойдет сброс двигателя.

**[Auto On]:** Позволяет управлять преобразователем частоты через клеммы управления или последовательную связь.

**[Potentiometer] (LCP12):** В зависимости от режима, в котором работает преобразователь частоты, потенциометр имеет два режима работы.

В *автоматическом режиме* потенциометр действует в качестве программируемого аналогового входа.

В *ручном режиме* потенциометр управляет местным заданием.

Кнопки со стрелками [▲] и [▼] позволяют переключаться между элементами каждого меню.

Дисплей указывает режим состояния маленькой стрелкой над надписью "Состояние".

Быстрое меню обеспечивает быстрый доступ к наиболее часто используемым параметрам.

1. Для входа в быстрое меню нажимайте кнопку [MENU] до перемещения индикатора на дисплее на *Быстрое меню*.
2. Выберите QM1 или QM2 с помощью кнопок со стрелками [▲] [▼], после чего нажмите [OK].
3. Для перехода между параметрами в быстром меню используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
4. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK],
5. Для изменения значения параметра используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
6. Чтобы принять новое значение, нажмите кнопку [OK].
7. Двойное нажатие кнопки [Back] позволяет перейти в *Меню состояния*, а нажатие кнопки [Menu] позволяет перейти в *Главное меню*.

Нет	Наименование	Диапазон	По умолчанию	Функция
1-20	Мощность двигателя [кВт]/[л.с.]	[0,09 кВт/0,12 л.с. - 11 кВт/15 л.с.]	Зависит от ед.измер.	Введите мощность двигателя с паспортной таблички
1-22	Напряжение двигателя	[50 - 999 В]	230/400	Введите напряжение двигателя с паспортной таблички
1-23	Частота двигателя	[20 - 400 Гц]	50	Введите частоту двигателя с паспортной таблички
1-24	Ток двигателя	[0,01 - 26,00 А]	Зависит от ед.измер.	Введите ток двигателя с паспортной таблички
1-25	Номинальная скорость вращения двигателя	[100 - 9999 об/мин]	Зависит от ед.измер.	Введите номинальную скорость вращения двигателя с паспортной таблички
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (ААД)	[0] = Выкл. [2] = Разрешение ААД	[0] = Выкл.	Автоматическая адаптация двигателя используется для оптимизации характеристик двигателя. 1. <i>Останов</i> 2. Выберите [2] 3. "Ручной режим"
3-02	Минимальное задание	[-4999 - 4999]	0	Введите значение минимального задания
3-03	Максимальное задание	[-4999 - 4999]	50.00	Введите значение максимального задания
3-41	Время разгона	[0,05 - 3600 с]	3.00	Время разгона от нуля до номинальной частоты двигателя, пар. 1-23
3-42	Время замедления	[0,05 - 3600 с]	3.00	Время замедления от номинальной частоты двигателя, пар. 1-23, до нуля

Таблица 1.5: Быстрое меню 1 - Основные настройки

Главное меню обеспечивает доступ ко всем параметрам.

1. Для входа в главное меню нажимайте кнопку [MENU] до перемещения индикатора на дисплее на *Главное меню*.
2. Для перехода между группами параметров используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
3. Чтобы выбрать группу параметров, нажмите кнопку [OK],

4. Для перехода между параметрами в группе используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
5. Чтобы выбрать параметр, нажмите кнопку [OK],
6. Для установки/изменения значения параметра используются кнопки со стрелками [▲] [▼].
7. Чтобы принять значение, нажмите кнопку [OK].
8. Двойное нажатие кнопки [Back] позволяет перейти в *Быстрое меню*, а нажатие кнопки [Menu] позволяет перейти в *Меню состояния*.

Обзор параметров	
<b>0-** Управл./отображ.</b>	
<b>0-0* Основные настройки</b>	
<b>0-03 Региональные установки</b>	
*[0] Международные	
[1] США	
<b>0-04 Раб. состояние при включении питания (руч-ном)</b>	
[0] Восстановление	
*[1] Прин. остан., стар. зад.	
[2] Прин. остан., зад.=0	
<b>0-1* Раб. с набор. парам.</b>	
<b>0-10 Активный набор</b>	
*[1] Набор 1	
[2] Набор 2	
[9] Несколько наборов	
<b>0-11 Изменяемый набор</b>	
*[1] Набор 1	
[2] Набор 2	
[9] Активный набор	
<b>0-12 ЭТОТ набор связан с</b>	
[0] Нет связи	
*[20] Связан	
<b>0-4* Клавиатура LCP</b>	
<b>0-40 Кнопка [Hand on] на LCP</b>	
[0] Запрещено	
[1] Разрешено	
<b>0-41 Кнопка [Off/Reset] на LCP</b>	
[0] Запретить все	
[1] Разрешить все	
[2] Разрешить только сброс	
<b>0-42 Кнопка [Auto on] на LCP</b>	
[0] Запрещено	
[1] Разрешено	
<b>0-5* Копир./сохранить</b>	
<b>0-50 Копирование с LCP</b>	
*[0] Не копировать	
[1] Все в LCP	
[2] Все из LCP	
[3] Нез. от типор. из LCP	
<b>0-51 Копировать набор</b>	
*[0] Не копировать	
[1] Копировать из набора 1	
[2] Копировать из набора 2	
[9] Копировать из заводского набора	
<b>0-6* Пароль (главного) меню</b>	
0 - 999 * 0	
<b>1-** Нагрузка/двигатель</b>	
<b>1-0* Общие настройки</b>	
<b>1-00 Режим конфигурирования</b>	
*[0] Разомкн. контур скор.	
[3] Процесс	
<b>1-01 Принцип управления двигателем</b>	
[0] U/f	
*[1] VVC+	
<b>1-03 Хар-ки крутящего момента</b>	
*[0] Постоянный	
[2] Авт. оптим. энергопот.	
<b>1-05 Конфиг. режима местного упр.</b>	
[0] Скорость без ОС	
*[2] Как в пар. 1-00	
<b>1-2* Данные двигателя</b>	
<b>1-20 Мощность двигателя [кВт] [л.с.]</b>	
0,09 кВт / 0,12 л.с.... 11 кВт / 15 л.с.	
<b>1-22 Напряжение двигателя</b>	
50 - 999 В * 230 - 400 В	
<b>1-23 Частота двигателя</b>	
20 - 400 Гц * 50 Гц	
<b>1-24 Ток двигателя</b>	
0,01 - 26,00 А * Зависит от типа двигателя	
<b>1-25 Номинальная скорость двигателя</b>	
100 - 9999 об/мин * Зависит от типа двигателя	
<b>1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)</b>	
*[0] Выкл.	
[2] Включ. ААД	
<b>1-3* Доп. данн. двигателя</b>	
<b>1-30 Сопротивление статора (Rs)</b>	
[0M] * Зависит от характеристик двигателя	
<b>1-33 Реакт. сопротивл. рассеяния статора (X1)</b>	
[0M] * Зависит от характеристик двигателя	
<b>1-35 Основное реактивное сопротивление (Xh)</b>	
[0M] * Зависит от характеристик двигателя	
<b>1-5* Настр., назв. от нагр.</b>	
<b>1-50 Намагнич. двигателя при 0 скорости</b>	
0 - 300 % * 100 %	
<b>1-52 Мин. скорость нормального намагнич. [Гц]</b>	
0,0 - 10,0 Гц * 0,0 Гц	
<b>1-55 Характеристика U/f - U</b>	
0 - 999,9 В	
<b>1-56 Характеристика U/f - F</b>	
0 - 400 Гц	
<b>1-6* Настр., зав. от нагр.</b>	
<b>1-60 Компенсация нагрузки на низк. скорости</b>	
0 - 199 % * 100 %	
<b>1-61 Компенсация нагрузки на выс. скорости</b>	
0 - 199 % * 100 %	
<b>1-62 Компенсация скольжения</b>	
-400 - 399 % * 100 %	
<b>1-63 Пост. времени компенсации скольжения</b>	
0,05 - 5,00 с * 0,10 с	
<b>1-7* Регулировки пуска</b>	
<b>1-71 Задержка пуска</b>	
0,0 - 10,0 с * 0,0 с	
<b>1-72 Функция запуска</b>	
[0] Уд. пост. ток/вр. зад.	
[1] Торм. пост. ток/вр. задер.	
*[2] Выбег/время задерж.	
<b>1-73 Запуск с хода</b>	
*[0] Запрещено	
[1] Разрешено	
<b>1-8* Регулиров. останова</b>	
<b>1-80 Функция при останове</b>	
*[0] Останов выбегом	
[1] Удерж. пост. ток	
<b>1-82 Мин.ск. д.функц.при ост. [Гц]</b>	
0,0 - 20,0 Гц * 0,0 Гц	
<b>1-9* Темплер. двигателя</b>	
<b>1-90 Тепловая защита двигателя</b>	
*[0] Нет защиты	
[1] Предупр.по термистр.	
[2] Откл. по термистору	
[3] ЭТР: предупредж.	
[4] ЭТР: отключение	
<b>1-93 Источник термистора</b>	
*[0] Нет	
[1] Аналоговый вход 53	
[6] Цифровой вход 29	
<b>2-** Торможение</b>	
<b>2-0* Тормож. пост. ток</b>	
<b>2-00 Ток удержания (пост. ток)</b>	
0 - 150 % * 50 %	
<b>2-01 Ток торможения пост. ток</b>	
0 - 150 % * 50 %	
<b>2-02 Время торможения пост. ток</b>	
0,0 - 60,0 с * 10,0 с	
<b>2-04 Скорость вклоч.торм.пост.тока</b>	
0,0 - 400,0 Гц * 0,0 Гц	
<b>2-1* Функц. энерг. торм.</b>	
<b>2-10 Функция торможения</b>	
*[0] Выкл.	
<b>3-0* Пределы задания</b>	
<b>3-00 Диапазон задания</b>	
*[0] Мин - Макс	
[1] -Макс - +Макс	
<b>3-02 Мин. задание</b>	
-4999 - 4999 * 0,000	
<b>3-03 Макс. задание</b>	
-4999 - 4999 * 50,00	
<b>3-1* Задания</b>	
<b>3-10 Предустановленное задание</b>	
-100,0 - 100,0 % * 0,00 %	
<b>3-11 Фиксированная скорость [Гц]</b>	
0,0 - 400,0 Гц * 5,0 Гц	
<b>3-12 Значение разгона/замедления</b>	
0,00 - 100,0 % * 0,00 %	
<b>3-14 Предустановл. относительное задание</b>	
-100,0 - 100,0 % * 0,00 %	
<b>3-15 Источник задания 1</b>	
[0] Не используется	
*[1] Аналоговый вход 53	
[2] Аналоговый вход 60	
[8] Импульсный вход 33	
[11] Местн. зад. по шине	
[21] Потенциометр LCP	
<b>3-16 Источник задания 2</b>	
[0] Не используется	
[1] Аналоговый вход 53	
*[2] Аналоговый вход 60	
[8] Импульсный вход 33	
[11] Местн. зад. по шине	
[21] Потенциометр LCP	

<p><b>3-17 Источник задания 3</b> [0] Не используется [1] Аналоговый вход 53 [2] Аналоговый вход 60 [8] Импульсный вход 33 *[11] Местн. зад. по шине [21] Потенциометр LCP *[10] Не используется [1] Аналоговый вход 53 [2] Аналоговый вход 60 [8] Импульсный вход 33 [11] Местн. зад. по шине [21] Потенциометр LCP <b>3-4* Изменение скор., тип 1</b> *[0] Линейное [2] Синус. изм. 2 <b>3-41 Время разгона 1</b> 0,05 – 3600 с * 3,00 с <b>3-42 Время замедления 1</b> 0,05 – 3600 с * 3,00 с <b>3-5* Изменение скор., тип 2</b> *[0] Линейное [2] Синус. изм. 2 <b>3-51 Время разгона 2</b> 0,05 – 3600 с * 3,00 с <b>3-52 Время замедления 2</b> 0,05 – 3600 с * 3,00 с <b>3-8* Др. изменен. скор.</b> <b>3-80 Темп изм. скор. при перех. на фикс. скор.</b> 0,05 – 3600 с * 3,00 с <b>3-81 Время замедления для быст. останова</b> 0,05 – 3600 с * 3,00 с <b>4-** Пределы/предупр.</b> <b>4-10 Направление вращения двигателя</b> [0] По час. стрелке [1] Против час. стрелки *[2] Оба направления <b>4-12 Нижний предел скор. двигателя [об/мин]</b> 0,0 – 400,0 Гц * 0,0 Гц <b>4-14 Верхний предел скорости двигателя [Гц]</b> 0,1 – 400,0 Гц * 65,0 Гц <b>4-16 Двигательн. режим с огранич. момента</b> 0 – 400 % * 150 %</p>	<p><b>4-17 Генераторн. режим с огранич. момента</b> 0 – 400 % * 100 % <b>4-5* Настр. предупр.</b> <b>4-50 Предупреждение: низкий ток</b> 0,00 – 26,00 А * 0,00 А <b>4-51 Предупреждение: высокий ток</b> 0,00 – 26,00 А * 26,00 А <b>4-58 Функция при обрыве фазы двигателя</b> [0] Выкл. *[1] Вкл. <b>4-6* Исключ. скорости</b> <b>4-61 Исключение скорости с [Гц]</b> 0,0 – 400,0 Гц * 0,0 Гц <b>4-63 Исключение скорости до [Гц]</b> 0,0 – 400,0 Гц * 0,0 Гц <b>5-1* Цифровые входы</b> <b>5-10 Клемма 18, цифровой вход</b> [0] Не используется [1] Сброс [2] Выбег, инверсный [3] Выбег+сброс, инверс. [4] Быстр. останов, инверс. [5] Торм. пост. током, инв. [6] Останов, инверсный *[8] Пульс [9] Импульсный запуск [10] Реверс [11] Запуск и реверс [12] Разреш. запуск вперед [13] Разреш. запуск назад [14] Фикс. частота [16-18] Предуст. задание, бит 0-2 [19] Зафиксиров. задание [20] Зафиксировать выход [21] Увеличение скорости [22] Снижение скорости [23] Выбор набора, бит 0 [28] Увеличение задания [29] Снижение задания [34] Измен. скорости., бит 0 [60] Счетчик А (верх) [61] Счетчик А (низ) [62] Сброс счетчика А [63] Счетчик В (верх) [64] Счетчик В (низ) [65] Сброс счетчика В</p>	<p><b>5-11 Клемма 19, цифровой вход</b> См. пар. 5-10. * [10] Реверс <b>5-12 Клемма 27, цифровой вход</b> См. пар. 5-10. * [1] Сброс <b>5-13 Клемма 29, цифровой вход</b> См. пар. 5-10. * [14] Фикс. част. <b>5-15 Клемма 33, цифровой вход</b> См. пар. 5-10. * [16] Предуст.зад., бит 0 [26] Точн.остан., инверс. [27] Пуск/ точный останов [32] Импульсный вход <b>5-4* Реле</b> <b>5-40 Реле функций</b> *[0] Не используется [1] Готовн. к управлению [2] Привод готов [3] Привод готов/дистан. [4] Разреш., нет предупр. [5] Работа привода [6] Раб., нет предупр.режд. [7] Раб. в диал./нет пред. [8] Раб. на зад./нет пред. [9] Аварийный сигнал [10] Авар.сигн./предупр. [12] Вне диапазона тока [13] Ток ниже минимальн. [14] Ток выше макс. [21] Предупр.о перегрев [22] Готов, нет пред. по перегреву [23] Дист. гот., нет предупр. по перегр. [24] Готово, напряж. норм. [25] Реверс [26] Шина в норме [28] Тормоз, нет предупр. [29] Тормоз гтв, нет неист. [30] Неист.тормоза (IGBT) [32] Управл.мех.тормозом [36] Кмнд. слово, бит 11 [51] Местн. задание активно [52] Дист. задание активно [53] Нет авар. сигналов [54] Команда пуск активна [55] Вращ. в обр. направл. [56] Ручн. режим привода [57] Авторежим привода [60-63] Компаратор 0-3</p>	<p>[70-73] Логич. соотношение 0-3 [81] Цифр. выход SL В <b>5-5* Импульсный вход</b> <b>5-55 Клемма 33, мин. частота</b> 20 – 4999 Гц * 20 Гц <b>5-56 Клемма 33, макс. частота</b> 21 – 5000 Гц * 5000 Гц <b>5-57 Клемма 33, мин. задание/обр. связь</b> -4999 - 4999 * 0,000 <b>5-58 Клемма 33, макс. задание/обр. связь</b> -4999 - 4999 * 50,00 <b>6-** Аналог. ввод/вывод</b> <b>6-0* Реж. аналог. вв/выв</b> <b>6-00 Время тайм-аута «нулевого» аналог. сигнала</b> 1 – 99 с * 10 с <b>6-01 Функция при тайм-ауте «нулевого» аналог. сигнала</b> *[0] Выкл. [1] Зафиксировать выход [2] Останов [3] Фикс. скорость [4] Макс. скорость [5] Останов и отключение <b>6-1* Аналоговый вход 1</b> <b>6-10 Клемма 53, низкое напряжение</b> 0,00 – 9,99 В * 0,07 В <b>6-11 Клемма 53, высокое напряжение</b> 0,01 – 10,00 В * 10,00 В <b>6-12 Клемма 53, малый ток</b> 0,00 – 19,99 мА * 0,14 мА <b>6-13 Клемма 53, большой ток</b> 0,01 – 20,00 мА * 20,00 мА <b>6-14 Клемма 53, низкое задание/обр. связь</b> -4999 - 4999 * 0,000 <b>6-15 Клемма 53, высокое задание/обр. связь</b> -4999 - 4999 * 50,00 <b>6-16 Клемма 53, постоянн. времени фильтра</b> 0,01 – 10,00 с * 0,01 с <b>6-19 Клемма 53, режим</b> *[0] Режим напряжения [1] Токовый режим <b>6-2* Аналоговый вход 2</b> <b>6-22 Клемма 60, малый ток</b> 0,00 – 19,99 мА * 0,14 мА <b>6-23 Клемма 60, большой ток</b> 0,01 – 20,00 мА * 20,00 мА</p>
--	--	---	--

<p><b>6-24 Клемма 60, низкое зад./обр. связь</b> -4999 - 4999 * 0,000</p> <p><b>6-25 Клемма 60, высокое зад./обр. связь</b> -4999 - 4999 * 50,00</p> <p><b>6-26 Клемма 60, пост. времени фильтра</b> 0,01 - 10,00 с * 0,01 с</p> <p><b>6-8* Потенциометр LCP</b></p> <p><b>6-81 Потенциометр LCP, низкое зад.</b> -4999 - 4999 * 0,000</p> <p><b>6-82 Потенциометр LCP, высокое зад.</b> -4999 - 4999 * 50,00</p> <p><b>6-9* Аналоговый выход xx</b></p> <p><b>6-90 Режим клеммы 42</b> * [0] 0-20 мА [1] 4-20 мА [2] Цифровой выход [6-91* Клемма 42, аналоговый выход * [0] Не используется [10] Вых. частота [11] Задание [12] Обр. связь [13] Ток двигателя [16] Мощность [20] Упр. по шине</p>	<p><b>7-31 Антираскрутка ПИ-рег. проц.</b> [0] Запрещено * [1] Разрешено</p> <p><b>7-32 Скорость пуска ПИ-рег. пр.</b> 0,0 - 200,0 Гц * 0,0 Гц</p> <p><b>7-33 Проп. коэфф. ус. ПИ-рег. проц.</b> 0,00 - 10,00 * 0,01</p> <p><b>7-34 Пост. врем. интегр. ПИ-рег. проц.</b> 0,10 - 9999 с * 9999 с</p> <p><b>7-38 Коэфф.пр.св.ПИ-рег. пр.</b> 0 - 400 % * 0 %</p> <p><b>7-39 Зона соответствия заданию</b> 0 - 200 % * 5 %</p> <p><b>8-0* Связь и доп. устр.</b></p> <p><b>8-01 Место управления</b> * [0] Цифр. и команд. слово [1] Только цифровое [2] Только коман. слово</p> <p><b>8-02 Источник командного слова</b> [0] Нет * [1] FC RS485</p> <p><b>8-03 Время тайм-аута командного слова</b> 0,1 - 6500 с * 1,0 с</p> <p><b>8-04 Функция тайм-аута командного слова</b> * [0] Выкл. [1] Зафиксировать выход [2] Останов [3] Фикс. скорость [4] Макс. скорость [5] Останов и отключение</p> <p><b>8-06 Сброс тайм-аута командного слова</b> * [0] Не сбрасывать [1] Сбросить</p> <p><b>8-3* Настройки порта ПЧ</b></p> <p><b>8-30 Протокол</b> * [0] FC [1] Modbus</p> <p><b>8-13 Адрес</b> 1 - 247 * 1</p> <p><b>8-32 Скорость передачи порта ПЧ</b> [0] 2400 бод [1] 4800 бод * [2] 9600 бод</p>	<p><b>8-33 Четность порта ПЧ</b> * [0] Контроль на четность, 1 стоповый бит [1] Контроль на нечетность, 1 стоповый бит [2] Контроль четности отсутствует, 1 стоповый бит [3] Контроль четности отсутствует, 2 стоповых бита</p> <p><b>8-35 Мин. задержка реакции</b> 0,001-0,5 * 0,010 с</p> <p><b>8-36 Макс. задержка реакции</b> 0,100 - 10,00 с * 5,000 с</p> <p><b>8-5* Цифровое/шина</b></p> <p><b>8-50 Выбор вывеха</b> [0] Цифровой вход [1] Шина [2] Логическое И * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-51 Выбор быстрого останова</b> См. пар. 8-50. * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-52 Выбор торможения постоянным током</b> См. пар. 8-50. * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-53 Выбор пуска</b> См. пар. 8-50. * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-54 Выбор реверса</b> См. пар. 8-50. * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-55 Выбор набора</b> См. пар. 8-50. * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-56 Выбор предостановленного задания</b> См. пар. 8-50. * [3] Логическое ИЛИ</p> <p><b>8-9* Фикс. частота/ОС по шине</b></p> <p><b>8-94 Обратная связь 1 по шине</b> 0x8000 - 0x7FFF * 0</p> <p><b>13-** Интеллек. логика</b></p> <p><b>13-0* Настройка SLC</b> * [0] Выкл. [1] Вкл.</p> <p><b>13-01 Событие запуска</b> [0] FALSE [1] TRUE</p> <p>[2] Работа [3] В диапазоне [4] На задании [7] Вне диапазона тока</p>	<p>[8] Ток ниже минимальн. [9] Ток выше макс. [16] Предупр. о перегреве [17] Напр. сети вне диал. [18] Реверс [19] Предупреждение [20] Авар. сигнал (отключ.) [21] Ав. сигн. (откл. с блок...) [22-25] Компаратор 0-3 [26-29] Логич. соотношение 0-3 [33] Цифр. вход D118 [34] Цифр. вход D119 [35] Цифр. вход D127 [36] Цифр. вход D129 [38] Цифр. вход D133 * [39] Команда пуска [40] Привод остановлен</p> <p><b>13-02 Событие останова</b> См. пар. 13-01 * [40] Привод остановлен</p> <p><b>13-03 Сброс SLC</b> * [0] Не сбрасывать [1] Сброс SLC</p> <p><b>13-1* Компараторы</b></p> <p><b>13-10 Операнд сравнения</b> * [0] Запрещено [1] Задание [2] Обратная связь [3] Скорость двигателя [4] Ток двигателя [6] Мощность двигателя [7] Напряж. двигателя [8] Напр. шины пост. тока [12] Аналоговый вход 53 [13] Аналоговый вход 60 [18] Импульсный вход 33 [20] Номер авар. сигн. [30] Счетчик А [31] Счетчик В</p> <p><b>13-11 Оператор сравнения</b> [0] Меньше чем</p>
---	---	---	--

*[1] ≈ (равно)	[28] Зафиксировать выход	<b>16-3* Состояние привода</b>	<b>16-30</b> Состояние цепи пост. тока
[2] Больше чем	[29] Запуск таймера 0	<b>16-02</b> Счетчик кВт1ч	<b>16-30</b> Напряжение цепи пост. тока
<b>13-12</b> Результат сравнения	[30] Запуск таймера 1	<b>15-03</b> Кол-во включений питания	<b>16-36</b> Номинальный ток инвертора
-9999 - 9999 * 0,0	[31] Запуск таймера 2	<b>15-04</b> Кол-во перегревов	<b>16-37</b> Макс. ток инвертора
<b>13-2* Таймеры</b>	[32] Ус.н.ур.на цфв.вых.А	<b>15-05</b> Кол-во перенапряжений	<b>16-38</b> Состояние SL контроллера
<b>13-20</b> Таймер контроллера SL	[33] Ус.н.ур.на цфв.вых.В	<b>15-06</b> Сброс счетчика кВт1ч	<b>16-5* Задание и обр. связь</b>
0,0 - 3600 с	[38] Ус.в.ур.на цфв.вых.А	[1] Не сбрасывать	<b>16-50</b> Внешнее задание
<b>13-4* Правила логики</b>	[39] Ус.в.ур.на цфв.вых.В	[1] Сброс счетчика	<b>16-51</b> Импульсное задание
<b>13-40</b> Булева переменная логич. соотношения	[60] Сброс счетчика А	*[0] Не сбрасывать	<b>16-52</b> Обратная связь [ед. изм.]
1	[61] Сброс счетчика В	[1] Сброс счетчика	<b>16-60</b> Цифровой вход 18, 19, 27, 33
См. пар. 13-01 * [0] FALSE	<b>14-** Специальные функции</b>	<b>15-3* Журнал аварий.</b>	0 - 1111
[30] - [32] SL Timeout 0-2	<b>14-0* Коммут. инвертора</b>	<b>15-30</b> Журнал аварий.: код ошибки	0 - 1
<b>13-41</b> Оператор логического соотношения 1	<b>14-01</b> Частота коммутации	<b>15-4* Идентиф. привода</b>	16-61 Цифровой вход 29
*[0] Запрещено	[0] 2 кГц	<b>15-40</b> Тип ПЧ	0 - 1
[1] И	*[1] 4 кГц	<b>15-41</b> Силовая часть	16-62 Аналоговый вход 53 (Вольт)
[2] ИЛИ	[2] 8 кГц	<b>15-42</b> Напряжение	16-63 Аналоговый вход 53 (ток)
[3] И НЕ	[4] 16 кГц	<b>15-43</b> Версия ПО	16-64 Аналоговый вход 60
[4] ИЛИ НЕ	<b>14-03</b> Сверхмодуляция	<b>15-46</b> Номер для заказа преобразов. частоты	16-65 Аналоговый выход 42 [мА]
[5] НЕ И	[0] Выкл. *[1] Вкл.	<b>15-48</b> Идент. номер LCP	16-68 Импульсный выход [Гц]
[6] НЕ ИЛИ	<b>14-1* Вкл./выкл. сети</b>	<b>15-51</b> Заводск. номер преобразов.частоты	16-71 Релейный выход [двоичный]
[7] НЕ И НЕ	<b>14-12</b> Функция при асимметрии сети	<b>16-** Показания</b>	16-72 Счетчик А
[8] НЕ ИЛИ НЕ	*[0] Отключение	<b>16-0* Общее состояние</b>	16-73 Счетчик В
<b>13-42</b> Булева переменная логич. соотношения	[1] Предупреждение	<b>16-00</b> Командное слово	<b>16-86</b> Порт ПЧ, задание 1
2	[2] Запрещено	0 - 0XFFFF	0x8000 - 0x7FFF
См. пар. 13-40	<b>14-2* Сброс отключения</b>	<b>16-01</b> Задание [ед. измер.]	<b>16-9* Показ. диагностики</b>
<b>13-43</b> Оператор логического соотношения 2	<b>14-20</b> Режим сброса	-4999 - 4999	<b>16-90</b> Слово аварийной сигнализации
См. пар. 13-41. * [0] Запрещено	*[0] Сброс вручную	<b>16-02</b> Задание %	0 - 0XFFFFFF
<b>13-44</b> Булева переменная логич. соотношения	[1-9] Автосброс 1-9	-200,0 - 200,0 %	<b>16-92</b> Слово предупреждения
3	[10] Автосброс 10	<b>16-03</b> Слово состояния	0 - 0XFFFFFF
См. пар. 13-40	[11] Автосброс 15	0 - 0XFFFF	0 - 0XFFFFFF
<b>13-5* Состояние</b>	[12] Автосброс 20	<b>16-05</b> Основное фактич. значение [%]	<b>16-93</b> Расшир. слово состояния
<b>13-51</b> Событие контроллера SL	[13] Беск. число автосбр	-200,0 - 200,0 %	0 - 0XFFFFFF
См. пар. 13-40	<b>14-21</b> Время автом. перезапуска	<b>16-10</b> Мощность [кВт]	
*[0] Запрещено	0 - 600 с * 10 с	<b>16-11</b> Мощность [л.с.]	
[1] Нет действия	<b>14-22</b> Режим работы	<b>16-12</b> Напряжение двигателя [В]	
[2] Выбор набора 1	*[0] Обычная работа	<b>16-13</b> Частота [Гц]	
[3] Выбор набора 2	[2] Инициализация	<b>16-14</b> Ток двигателя [А]	
[10-17] Выбор предуст. зад. 0-7	[0] Отключение	<b>16-15</b> Частота [%]	
[18] Выбор изм. скорости 1	*[1] Предупреждение	<b>16-18</b> Тепловая нагрузка двигателя [%]	
[19] Выбор изм. скорости 2	<b>14-4* Опт. энергопотр.</b>		
[22] Рабочий режим	40 - 75 % * 66 %		
[23] Пуск в обр. направл.	<b>15-** Информ. о приводе</b>		
[24] Останов	<b>15-0* Рабочие данные</b>		
[25] Быстр. останов	<b>15-00</b> Время работы		
[26] Останов пост. током	<b>15-01</b> Нарботка в часах		
[27] Останов выбегом			

№	Описание	Пред-упреждение	Аварийный сигнал	Блокировка отключения	Причина отказа
2	Ошибка "нулевого" аналогового сигнала	X	X		Сигнал на клемме 53 или 60 ниже 50 % от значения, установленного в пар. 6-10, 6-12 и 6-22.
4	Потеря фазы питания <sup>1)</sup>	X	X	X	Потеря фазы на стороне питания или слишком большая асимметрия напряжения питания. Проверьте напряжение питания.
7	Повышенное напряжение пост. тока <sup>1)</sup>	X	X		Напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение.
8	Пониженное напряжение пост. тока <sup>1)</sup>	X	X		Напряжение промежуточной цепи падает ниже порога предупреждения о низком напряжении.
9	Перегрузка инвертора	X	X		Слишком длительная нагрузка, превышающая полную (100 %).
10	ЭТР: перегрев двигателя	X	X		Перегрев двигателя из-за нагрузки, превышающей полную (100 %) нагрузку, в течение слишком длительного времени.
11	Перегрев термистора двигателя	X	X		Обрыв в термисторе или в цепи его подключения.
12	Предел момента	X	X		Превышен предельный крутящий момент, установленный в пар. 4-16 или 4-17.
13	Превышение тока	X	X	X	Превышен предел пикового тока инвертора.
14	Пробой на землю	X	X	X	Замыкание выходных фаз на землю.
16	Короткое замыкание	X	X	X	Короткое замыкание в двигателе или на его клеммах.
17	Тайм-аут командного слова	X	X		Нет связи с преобразователем частоты.
25	Короткое замыкание тормозного резистора	X	X	X	Короткое замыкание тормозного резистора, в связи с чем функция торможения отключается.
27	Короткое замыкание тормозного прерывателя	X	X	X	Короткое замыкание тормозного транзистора, в связи с чем функция торможения отключается.
28	Проверка тормоза		X		Тормозной резистор не подключен / не работает
29	Перегрев силовой платы	X	X	X	Радиатором достигнута температура отключения.
30	Обрыв фазы U двигателя		X	X	Отсутствует фаза U двигателя. Проверьте фазу.
31	Обрыв фазы V двигателя		X	X	Отсутствует фаза V двигателя. Проверьте фазу.
32	Обрыв фазы W двигателя		X	X	Отсутствует фаза W двигателя. Проверьте фазу.
38	Внутренний отказ		X	X	Обратитесь к поставщику оборудования Danfoss.
47	Сбой управляющего напряжения	X	X	X	Возможно, перегружен источник питания 24 В=.
51	ААД: проверить $U_{nom}$ и $I_{nom}$		X		Неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя.
52	ААД: мал $I_{nom}$		X		Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.
59	Предел по току	X			Перегрузка привода VLT.
63	Мала эффективность механического тормоза		X		Фактический ток двигателя не превышает значения тока "отпускания тормоза" в течение промежутка времени "задержки пуска".
80	Привод приведен к значениям по умолчанию		X		Все значения параметров установлены в соответствии с настройками по умолчанию.

<sup>1)</sup> Эти отказы могут вызываться искажениями сетевого питания. Установка сетевого фильтра Danfoss поможет устранить эту проблему.

Таблица 1.6: Перечень кодов

### 1.1.19. Питание от сети 1 x 200-240 В~

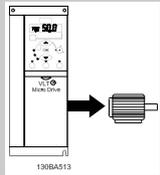
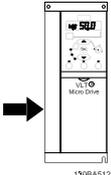
<b>Нормальная перегрузка 150 % в течение 1 минуты</b>						
	Типо-размер M1	Типо-размер M1	Типо-размер M1	Типо-размер M2	Типо-размер M3	
Преобразователь частоты	P0K18	P0K37	P0K75	P1K5	P2K2	
Типовая мощность на валу [кВт]	0.18	0.37	0.75	1.5	2.2	
Типовая мощность на валу [л. с.]	0.25	0.5	1	2	3	
<b>Выходной ток</b>						
	Длительный (3 x 200-240 В) [А]	1.2	2.2	4.2	6.8	Подлежит определению
	Прерывистый (3 x 200-240 В) [А]	1.8	3.3	6.3	10.2	Подлежит определению
	Макс. сечение кабеля: (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> / AWG]	4/10				
	Макс. входной ток					
	Длительный (1 x 200-240 В) [А]	3.3	6.1	11.6	18.7	Подлежит определению
	Прерывистый (1 x 200-240 В) [А]	4.5	8.3	15.6	26.4	Подлежит определению
	Макс. ток предопр. [А]	См. раздел <i>Плавкие предохранители</i>				
	Окружающая среда					
	Расчетные потери мощности при номинальной нагрузке [Вт], лучший/типовой вариант <sup>1)</sup>	12.5/ 15.5	20.0/ 25.0	36.5/ 44.0	61.0/ 67.0	Подлежит определению
	Масса, корпус IP 20 [кг]	1.1	1.1	1.1	1.6	Подлежит определению
КПД	95.6/	96.5/	96.6/	97.0/	Подлежит определению	
Лучший/типовой вариант <sup>1)</sup>	94.5	95.6	96.0	96.7		

Таблица 1.7: Питание от сети 1 x 200-240 В~

## 1.1.20. Питание от сети 3 x 200-240 В~

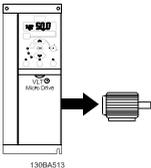
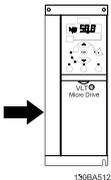
Нормальная перегрузка 150 % в течение 1 минуты							
	Типо-размер M1	Типо-размер M1	Типо-размер M1	Типо-размер M2	Типо-размер M3	Типо-размер M3	Типо-размер M3
Преобразователь частоты	P0K25	P0K37	P0K75	P1K5	P2K2	P3K7	
Типовая мощность на валу [кВт]	0.25	0.37	0.75	1.5	2.2	3.7	
Типовая мощность на валу [л. с.]	0.33	0.5	1	2	3	5	
Выходной ток							
	Длительный (3 x 200-240 В) [A]	1.5	2.2	4.2	6.8	Подлежит определению	Подлежит определению
	Прерывистый (3 x 200-240 В) [A]	2.3	3.3	6.3	10.2	Подлежит определению	Подлежит определению
	Макс. сечение кабеля: (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> /AWG]	4/10					
Макс. входной ток							
	Длительный (3 x 200-240 В) [A]	2.4	3.5	6.7	10.9	Подлежит определению	Подлежит определению
	Прерывистый (3 x 200-240 В) [A]	3.2	4.6	8.3	14.4	Подлежит определению	Подлежит определению
	Макс. ток предохран. [A]	См. раздел <i>Плавкие предохранители</i>					
	Окружающая среда						
	Расчетные потери мощности при номинальной нагрузке [Вт], лучший/типовой вариант <sup>1)</sup>	14.0/20.0	19.0/24.0	31.5/39.5	51.0/57.0	Подлежит определению	Подлежит определению
Вес, корпус IP 20 [кг]	1.1	1.1	1.1	1.6	Подлежит определению	Подлежит определению	
КПД							
Лучший/типовой вариант <sup>1)</sup>	ва- 96.4/94.9	96.7/95.8	97.1/96.3	97.4/97.2	Подлежит определению	Подлежит определению	

Таблица 1.8: Питание от сети 3 x 200-240 В~

- Потери мощности при номинальной нагрузке.

### 1.1.21. Питание от сети 3 x 380-480 В~

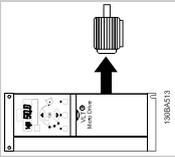
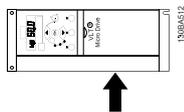
Нормальная перегрузка 150 % в течение 1 минуты									
Преобразователь частоты	POK37	POK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	
Типовая мощность на валу [кВт]	0.37	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	
Типовая мощность на валу [л. с.]	0.5	1	2	3	4	5	7.5	10	
IP 20	Типоразмер M1	Типоразмер M1	Типоразмер M2	Типоразмер M2	Типоразмер M3				
<b>Выходной ток</b>									
	1.2	2.2	3.7	5.3	Подлежит определению				
Длительный (3 x 380-440 В) [А]					Подлежит определению				
Прерывистый (3 x 380-440 В) [А]	1.8	3.3	5.6	8.0	Подлежит определению				
Длительный (3 x 440-480 В) [А]	1.1	2.1	3.4	4.8	Подлежит определению				
Прерывистый (3 x 440-480 В) [А]	1.7	3.2	5.1	7.2	Подлежит определению				
Макс. сечение кабеля: (сеть, двигатель) [мм <sup>2</sup> / AWG]	4/10								
<b>Макс. входной ток</b>									
	1.9	3.5	5.9	8.5	Подлежит определению				
Длительный (3 x 380-440 В) [А]					Подлежит определению				
Прерывистый (3 x 380-440 В) [А]	2.6	4.7	8.7	12.6	Подлежит определению				
Длительный (3 x 440-480 В) [А]	1.7	3.0	5.1	7.3	Подлежит определению				
Прерывистый (3 x 440-480 В) [А]	2.3	4.0	7.5	10.8	Подлежит определению				
Макс. ток предопр. [А]	См. раздел <i>Плавкие предохранители</i>								
Окружающая среда									
Расчетные потери мощности при номинальной нагрузке [Вт]	18.5/25.5	28.5/43.5	41.5/56.5	57.5/81.5	Подлежит определению				
Лучший/типовой вариант <sup>1)</sup>					Подлежит определению				
Вес, корпус IP 20 [кг]	1.1	1.1	1.6	1.6	Подлежит определению				
КПД	96.8/95.5	97.4/96.0	98.0/97.2	97.9/97.1	Подлежит определению				
Лучший/типовой вариант <sup>1)</sup>					Подлежит определению				
1. Потери мощности при номинальной нагрузке.									

Таблица 1.9: Питание от сети 3 x 380-480 В~

Средства и функции защиты:

- Электронная тепловая защита двигателя от перегрузки.
- Контроль температуры радиатора обеспечивает отключение преобразователя частоты в случае перегрева
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания клемм двигателя U, V, W.
- При отсутствии фазы сетевого электропитания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение.
- При потере фазы сетевого электропитания преобразователь частоты отключается или выдает предупреждение (в зависимости от нагрузки).
- Контроль напряжения в промежуточной цепи обеспечивает отключение преобразователя частоты при значительном понижении или повышении этого напряжения.
- Преобразователь частоты защищен от короткого замыкания на землю клемм двигателя U, V, W.

Питающая сеть (L1/L, L2, L3/N):

Напряжение питания	200-240 В ±10%
Напряжение питания	380-480 В ±10%
Частота питающей сети	50/60 Гц
Макс. кратковременная асимметрия фаз питающей сети	3,0% от номинального напряжения питания ≥ 0,4 номинального значения при номинальной нагрузке
Коэффициент активной мощности (λ)	грузке (> 0,98)
Коэффициент реактивной мощности (cos φ) около единицы	(> 0,98)
Число коммутаций входного питания L1/L, L2, L3/N	Не более 2 раз в минуту
Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN60664-1	Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

*Устройство может использоваться в схеме, способной выдавать симметричный ток не более 100,000 ампер (эфф. значение) при макс. напряжении 240/480 В.*

Выходная мощность электродвигателя (U, V, W):

Выходное напряжение	0-100% от напряжения питания
Выходная частота	0-200 Гц (VVC+), 0-400 Гц (u/f)
Число коммутаций на выходе	Без ограничения
Время изменения скорости	0,05 - 3600 с

Длина и сечение кабелей:

Макс. длина экранированного/бронированного кабеля двигателя (в соответствии с требованиями ЭМС)	15 м
Макс. длина неэкранированного/небронированного кабеля двигателя	50 м
Макс. сечение проводов к двигателю, сети, разделению нагрузки и тормозу *	
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже жестким проводом	1,5 мм <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 мм <sup>2</sup> )
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже гибким кабелем	1 мм <sup>2</sup> / 18 AWG
Макс. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления при монтаже кабелем с центральной жилой	0,5 мм <sup>2</sup> /20 AWG
Мин. сечение проводов, подключаемых к клеммам управления	0,25 мм <sup>2</sup>

\* *Дополнительные сведения см. в таблицах сетевого питания.*

**Цифровые входы (импульсные входы/входы энкодера):**

Программируемые цифровые входы (импульсные входы/входы энкодера)	5 (1)
Номер клеммы	18, 19, 27, 29, 33,
Логика	PNP или NPN
Уровень напряжения	0 - 24 В=
Уровень напряжения, логический '0' PNP	< 5 В=
Уровень напряжения, логическая '1' PNP	> 10 В=
Уровень напряжения, логический '0' NPN	> 19 В=
Уровень напряжения, логическая '1' NPN	< 14 В=
Максимальное напряжение на входе	28 В=
Входное сопротивление $R_i$	Около 4 кОм
Макс. частота повторения импульсов на клемме 33	5000 Гц
Мин. частота повторения импульсов на клемме 33	20 Гц

**Аналоговые входы:**

Количество аналоговых входов	2
Номер клеммы	53, 60
Уровень напряжения	0 -10 В
Входное сопротивление $R_i$	Около 10 кОм
Макс. напряжение	20 В
Уровень тока	От 0/4 до 20 мА (масштабируемый)
Входное сопротивление $R_i$	Около 200 Ом
Макс. ток	30 мА

**Аналоговый выход:**

Количество программируемых аналоговых выходов	1
Номер клеммы	42
Диапазон тока аналогового выхода	0/4 - 20 мА
Макс. нагрузка на аналоговом выходе относительно общего провода	500 Ом
Точность на аналоговом выходе	Макс. погрешность: 0,8 % от полной шкалы
Разрешение на аналоговом выходе	8 бит

**Плата управления, интерфейс последовательной связи RS-485:**

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

**Плата управления, выход 24 В=:**

Номер клеммы	12
Макс. нагрузка	200 мА

**Релейный выход:**

Программируемый релейный выход	1
Реле 01, номера клемм	01-03 (на размыкание), 01-02 (на замыкание)
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) <sup>1)</sup> 01-02 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В~, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) <sup>1)</sup> 01-02 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	250 В~, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) <sup>1)</sup> 01-02 (нормально разомкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	30 В=, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-13) <sup>1)</sup> 01-02 (нормально разомкнутый контакт) (индуктивная нагрузка)	24 В=, 0,1 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-1) <sup>1)</sup> 01-02 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	250 В~, 2 А
Макс. нагрузка на клеммы (AC-15) <sup>1)</sup> 01-03 (нормально замкнутый контакт) (индуктивная нагрузка при $\cos\phi = 0,4$ )	250 В~, 0,2 А
Макс. нагрузка на клеммы (DC-1) <sup>1)</sup> 01-03 (нормально замкнутый контакт) (резистивная нагрузка)	30 В=, 2 А

Мин. нагрузка на клеммы 01-03 (нормально замкнутый контакт), 01-02 (нормально разомкнутый контакт) 24 В=, 10 мА; 24 В~, 20 мА  
 Условия окружающей среды в соответствии с требованием стандарта EN 60664-1 Категория по перенапряжению III/степень загрязнения 2

1) IEC 60947, части 4 и 5

Плата управления, выход 10 В=:

Номер клеммы	50
Выходное напряжение	10,5 В ± 0,5 В
Макс. нагрузка	25 мА

*Все аналоговые входы, выходы, цепи, источники постоянного тока и контакты реле имеют гальваническую развязку от напряжения питания (PELV) и других высоковольтных выводов.*

Окружающие условия:

Класс защиты корпуса	IP 20
Комплект принадлежностей для корпуса	IP 21
Комплект принадлежностей для корпуса	ТИП 1
Испытание на воздействие вибрации	1,0 g
Макс. относительная влажность	5 - 95 % (IEC 60721-3-3); класс ЗКЗ (без конденсации) во время работы
Агрессивная внешняя среда (IEC 60721-3-3), с покрытием	Класс ЗСЗ
Метод испытаний соответствует требованиям стандарта IEC 60068-2-43 H2S (10 дней)	
Температура окружающей среды	Не более 40 °С

*Снижение номинальных характеристик при высокой температуре окружающего воздуха см. в разделе, посвященном особым условиям.*

Мин. температура окружающего воздуха во время работы с полной нагрузкой	0 °С
Мин. температура окружающего воздуха при работе с пониженными характеристиками	- 10 °С
Температура при хранении/транспортировке	От -25 до +65/70 °С
Макс. высота над уровнем моря без снижения номинальных характеристик	1000 м
Макс. высота над уровнем моря со снижением номинальных характеристик	3000 м

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

Стандарты по ЭМС, защита от излучений	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
Стандарты по ЭМС, помехоустойчивость	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*См. раздел, посвященный особым условиям.*

### 1.1.22. Снижение номинальных характеристик в зависимости от температуры окружающей среды

Температура окружающего воздуха, измеренная за 24 часа, должна быть ниже максимальной температуры окружающего воздуха, по крайней мере, на 5 °С.

Если преобразователь частоты работает при высокой температуре окружающего воздуха, длительный выходной ток должен быть уменьшен.

Приводы FC 51 VLT Micro предназначены для работы при температуре воздуха до 50 °С с двигателем, на один типоразмер меньшим, чем номинальный. Длительная работа при полной нагрузке и температуре воздуха 50°С приводит к сокращению срока службы преобразователя частоты.

### 1.1.23. Снижение номинальных характеристик в связи с понижением атмосферного давления

С понижением атмосферного давления охлаждающая способность воздуха уменьшается.

В случае высоты над уровнем моря более 2000 м обратитесь в компанию Danfoss Drives относительно требований PELV.

При высоте ниже 1000 м над уровнем моря снижение номинальных характеристик не обязательно, однако на высотах более 1000 м необходимо понизить температуру окружающего воздуха или максимальный выходной ток.

При высоте, превышающей 1000 м, необходимо понизить выходной ток на 1 % на каждые 100 м высоты или понизить максимальную температуру воздуха на 1 °C на каждые 200 м.

### 1.1.24. Снижение номинальных характеристик при работе на низких скоростях

Когда двигатель подключен к преобразователю частоты, необходимо убедиться в достаточности охлаждения двигателя.

Могут возникнуть трудности на низких оборотах в применениях с фиксированным крутящим моментом. Продолжительная работа на низких (меньше половины номинальной скорости двигателя) оборотах может потребовать дополнительного воздушного охлаждения. Как вариант, можно выбрать более мощный (на один типоразмер) двигатель.

### 1.1.25. Дополнительные устройства для приводов VLT Micro Drive FC 51

Номер для заказа	Наименование
132B0100	Панель управления LCP 11 для VLT без потенциометра
132B0101	Панель управления LCP 12 для VLT с потенциометром
132B0102	Выносной монтажный комплект для панели LCP, включающий кабель длиной 3 м Корпус IP54 в комплекте с LCP 11, корпус IP21 в комплекте с LCP 12
132B0103	Комплект Nema, тип 1 для типоразмера M1
132B0104	Комплект Nema, тип 1 для типоразмера M2
132B0105	Комплект Nema, тип 1 для типоразмера M3
132B0106	Комплект развязывающей панели для типоразмеров M1 и M2
132B0107	Комплект развязывающей панели для типоразмера M3
132B0108	Корпус IP21 для типоразмера M1
132B0109	Корпус IP21 для типоразмера M2
132B0110	Корпус IP21 для типоразмера M3
132B0111	Монтажный комплект для установки на DIN-рейке для M1

Сетевые фильтры Danfoss и тормозные резисторы заказываются отдельно.