



Руководство

по монтажу и наладке
преобразователей частоты Danfoss
для кранового применения

Оглавление

1.	Введение.....	3
2.	Рекомендации по монтажу.....	4
2.1	Требования по монтажу для эффективного охлаждения.....	4
2.2	Электрический монтаж.....	4
2.3	Подключение к сети.....	4
2.3.1	Подключение двигателя.....	5
2.3.2	Клеммы управления FC 300.....	6
2.3.3	Клеммы управления FC 51.....	6
2.3.4	Электрическая схема подключения FC 300.....	7
2.3.5	Электрическая схема подключения FC 51.....	8
2.3.6	Переключатели S201, S202 и S801 на FC 300.....	8
2.3.7	Переключатели S200, S640 на FC 51.....	9
2.3.8	Монтаж тормозных резисторов.....	9
2.3.9	Параллельное соединение двигателей.....	10
2.3.10	Подключение энкодера.....	11
2.3.11	Подключение термистора.....	12
2.4	Требования по монтажу для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС).....	13
3.	Настройка преобразователей частоты.....	15
3.1	Программирование преобразователя частоты.....	15
3.2	Программирование FC 300 с помощью графической панели управления LCP102.....	15
3.3	Программирование FC 51 с помощью LCP 11 или LCP 12.....	17
3.4	Режимы местного и дистанционного управления преобразователем частоты.....	19
4.	Первый ввод в эксплуатацию.....	19
5.	Работа с программой МСТ 10.....	20
5.1	Необходимое оборудование.....	21
5.2	Установка программы.....	21
5.3	Запуск программы МСТ 10.....	21
5.4	Подключение ПЧ к персональному компьютеру.....	21
5.5	Редактирование параметров с ПК.....	23
5.6	Режим осциллографа.....	23
5.7	Работа с проектом МСТ10.....	26
6.	Программирование.....	27
6.1	Управление скоростями.....	27
6.2	Настройка управления механическим тормозом.....	28
6.2.1	Параметры управления тормозом в системах с обратной связью (при наличии энкодера).....	28
6.2.2	Параметры управления тормозом в системах без обратной связи (без энкодера).....	29
7.	Сервис.....	29
8.	Устранение неисправностей.....	29
	Приложение 1. Рекомендуемые параметры FC302 для привода подъема без обратной связи (без энкодера).....	34
	Приложение 2. Рекомендуемые параметры FC302 для привода подъема с обратной связью (с энкодером).....	38
	Приложение 3. Рекомендуемые параметры для привода перемещения.....	43
	Приложение 4. Использование инкрементального энкодера HTL (тип открытый коллектор).....	48
	1. Схема подключения.....	48
	2. Настройки ПЧ необходимые для HTL энкодера:.....	49
	3. Изменение схемы управления.....	49

1. Введение

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для монтажа, программирования и наладке преобразователей частоты (далее по тексту – ПЧ) фирмы Danfoss серий FC 300 (FC 301, FC 302), и FC 51. Подробная техническая информация по преобразователю частоты Danfoss FC на русском языке имеется в сети Интернет по адресу <http://www.drives.ru> или www.danfoss.ru:

- *Инструкция по эксплуатации* содержит информацию, необходимую для подготовки привода к работе и для его эксплуатации
- *Руководство по проектированию* содержит всю техническую информацию о приводе, сведения о конструкциях, изготавливаемых по заказу, и примеры применения
- *Руководство по программированию* содержит сведения по программированию и полное описание параметров.

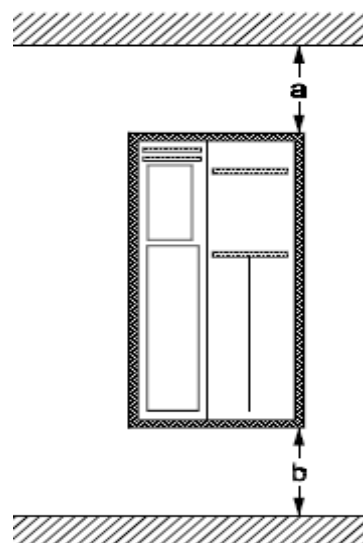
2. Рекомендации по монтажу

2.1 Требования по монтажу для эффективного охлаждения

Преобразователь частоты охлаждается циркулирующим воздухом. Чтобы обеспечить оптимальные условия охлаждения, оставьте свободные проходы для воздуха сверху и снизу преобразователя частоты.

Верхнее расстояние (a) и нижнее (b):

- для ПЧ до 7.5 кВт – должно быть не менее 100 мм;
- для ПЧ от 11 до 22 кВт – не менее 200 мм;
- для ПЧ 30 кВт и больше – не менее 250 мм.



2.2 Электрический монтаж

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



Подключение кабеля необходимо выполнять в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.

Заземляющий кабель должен иметь поперечное сечение не менее 10 мм² или необходимо использовать два провода, рассчитанных на номинальный ток питания, с отдельными соединительными наконечниками.

2.3 Подключение к сети

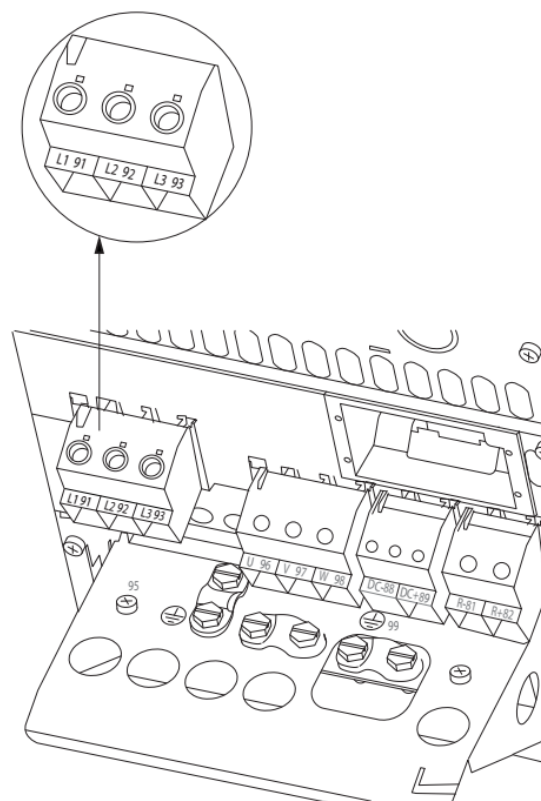
1. Присоедините заземляющий провод к клемме заземления. Убедитесь, что преобразователь частоты заземлен надлежащим образом.
2. Присоедините питающие провода к клеммам 91(L1), 92(L2), 93(L3). Для FC 51 – к клеммам L1/L, L2 и L3/N.
3. Закрепите кабель с помощью приложенных крепежных скоб.

Подключение питающей сети FC300 для корпуса В4 (18.5 – 30кВт).



Убедитесь в том, что напряжение сети соответствует значению, указанному на паспортной табличке ПЧ.

Не допускайте подачи сетевого напряжения на выходы ПЧ, что приводит к выходу ПЧ из строя.

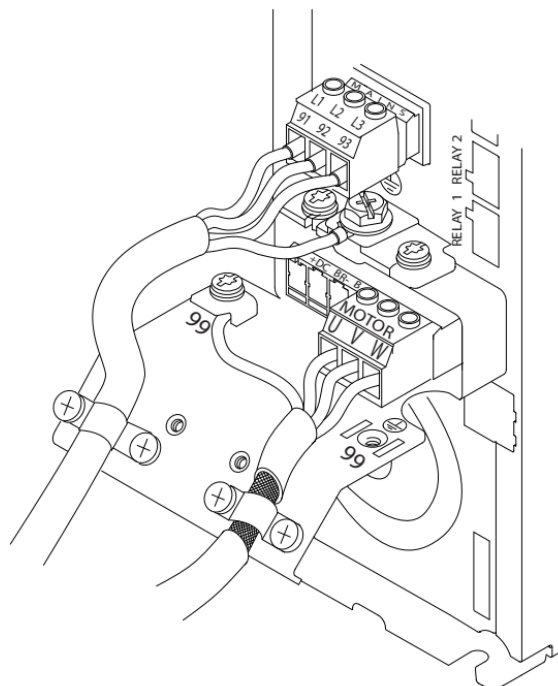
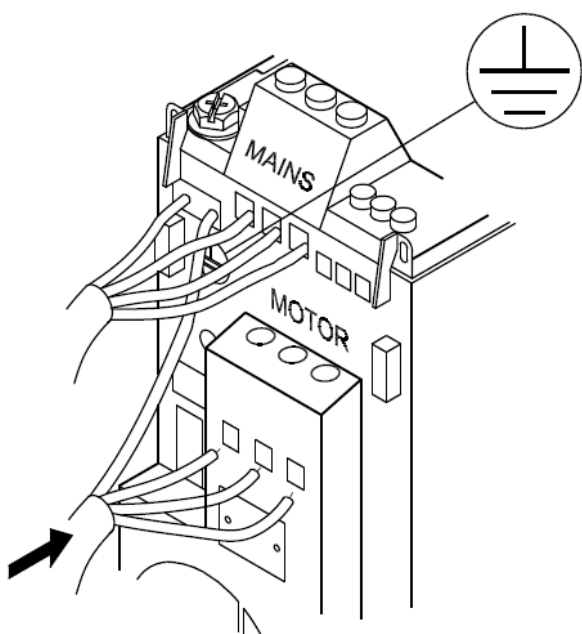


! Преобразователь частоты, вышедший из строя по причине неправильного подключения, не подлежит гарантийному ремонту!

2.3.1 Подключение двигателя

1. Присоедините провод заземления к клемме 99 на монтажной панели или к корпусу ПЧ.
2. Присоедините провода двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), 98 (W).
3. Прикрепите с помощью приложенных крепежных скоб кабель к монтажной панели или корпусу ПЧ.

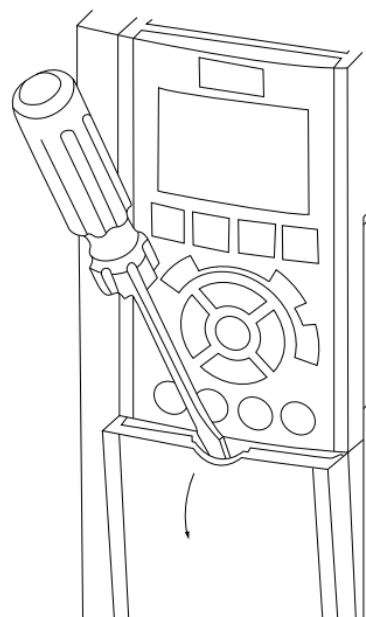
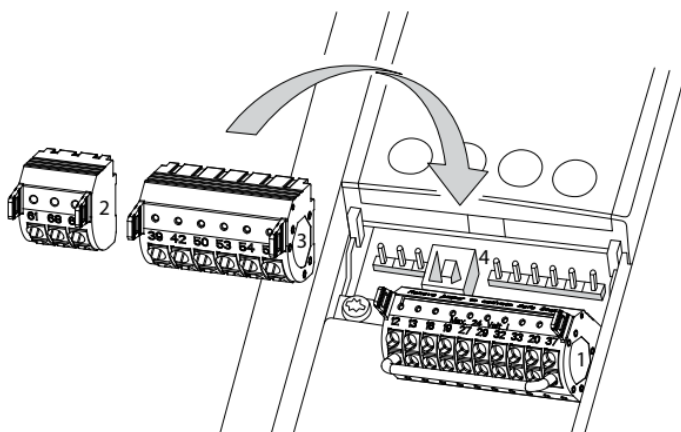
Подключение заземления, сети и двигателя для FC 302



Подключение заземления, сети и двигателя для FC 51

Доступ к клеммам управления

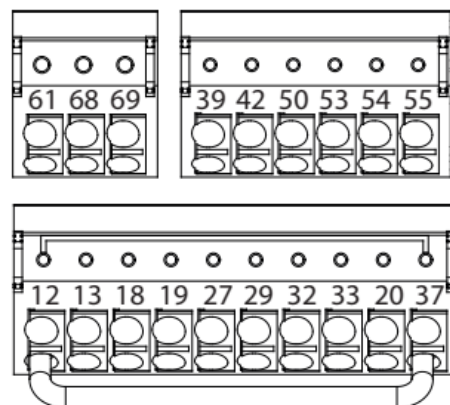
Все клеммы для кабелей управления размещаются под крышкой клеммной колодки на передней панели преобразователя частоты. Снимите крышку клеммной колодки с помощью отвертки.



Клеммные колодки устанавливаются в соответствующие разъемы под крышкой, непосредственно на плате управления привода.

2.3.2 Клеммы управления FC 300

1. 10-контактный разъем цифровых входов/выходов.
2. 3-контактный разъем шины RS485.
3. 6-контактный разъем для подключения аналоговых входов/выходов.



Электрический монтаж, клеммы управления FC300

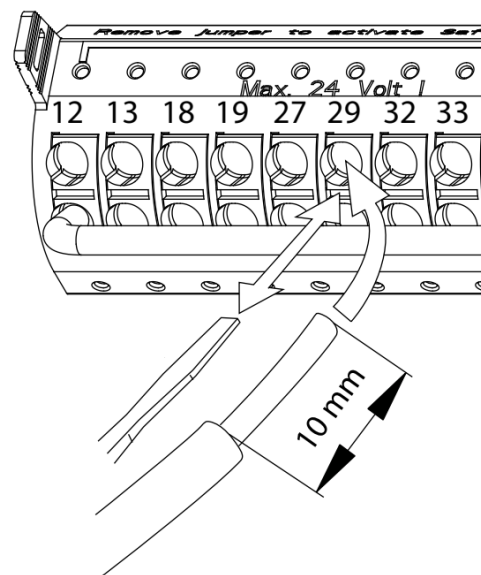
Для подключения провода к клемме:

- Зачистите изоляцию на длине 9-10мм.
- Нажмите отверткой* на прямоугольное углубление посередине разъема.
- Вставьте провод в соседнее круглое отверстие
- Извлеките отвертку. Теперь провод закреплен

Чтобы извлечь провод из клеммы:

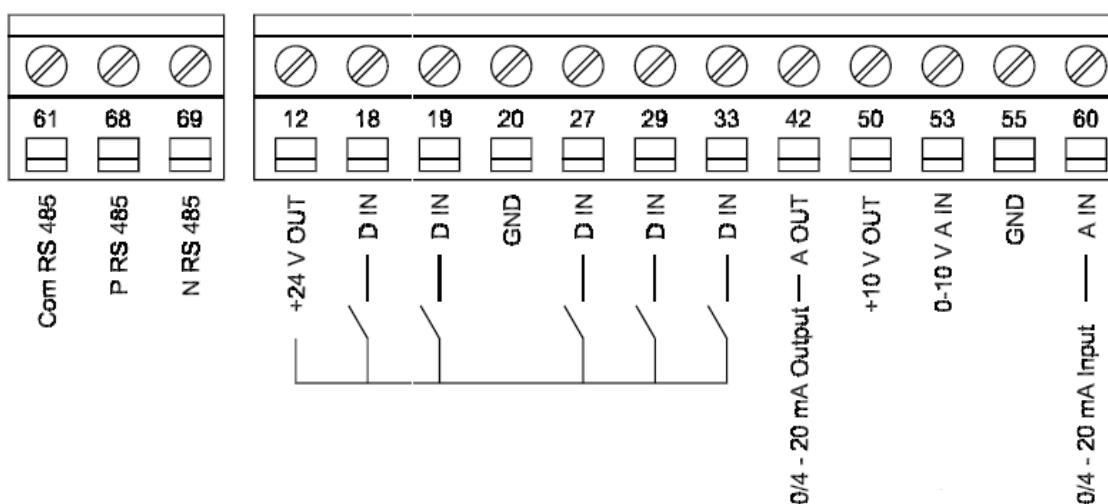
- Нажмите отверткой* на прямоугольное углубление посередине разъема.
- Вытащите провод. Извлеките отвертку.

* - необходимо применять отвертку с размером шлица не более 0.4 x 2.5мм.

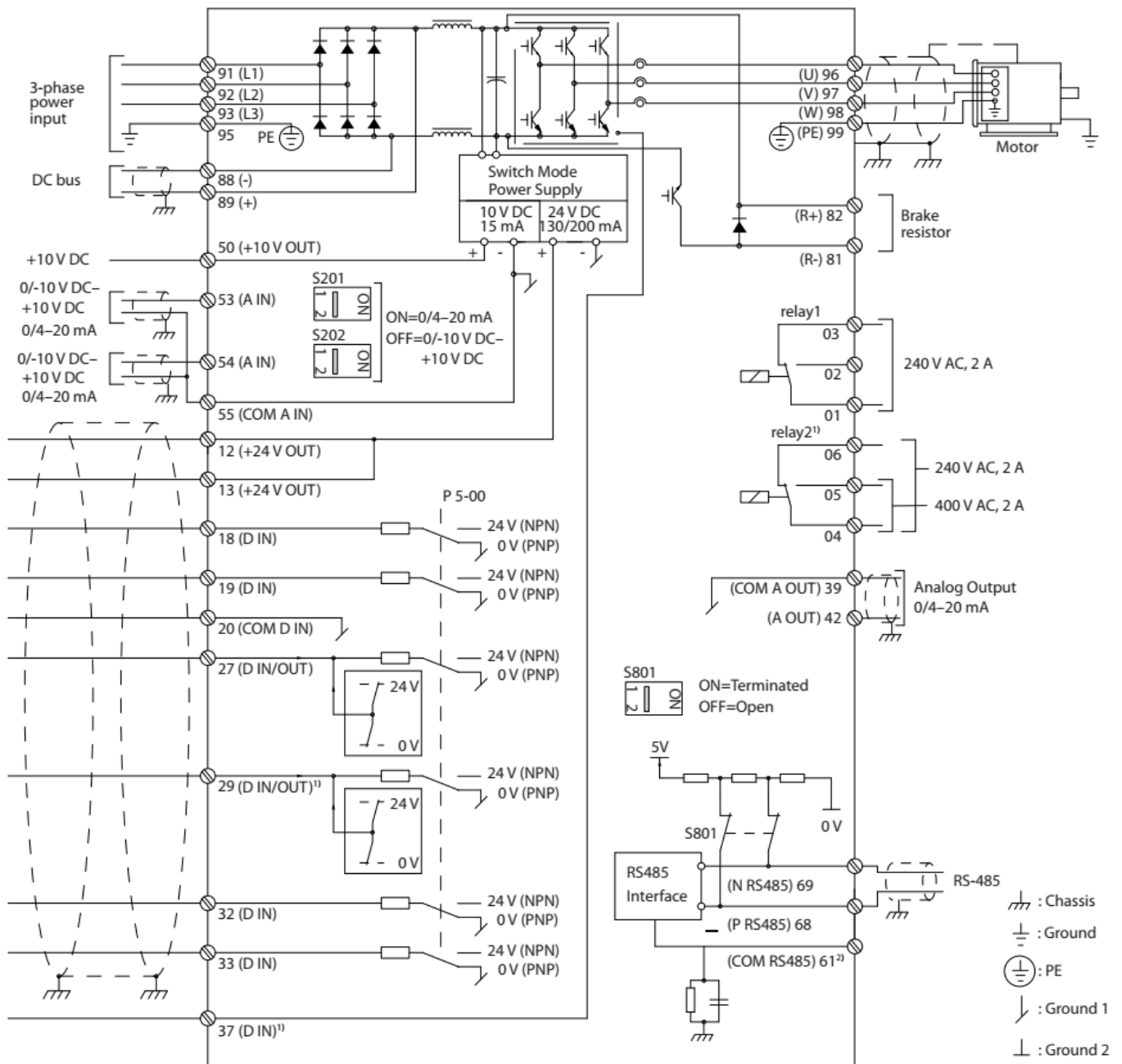


2.3.3 Клеммы управления FC 51

На рисунке показаны клеммы управления привода VLT Micro FC 51. Все клеммы винтовые.

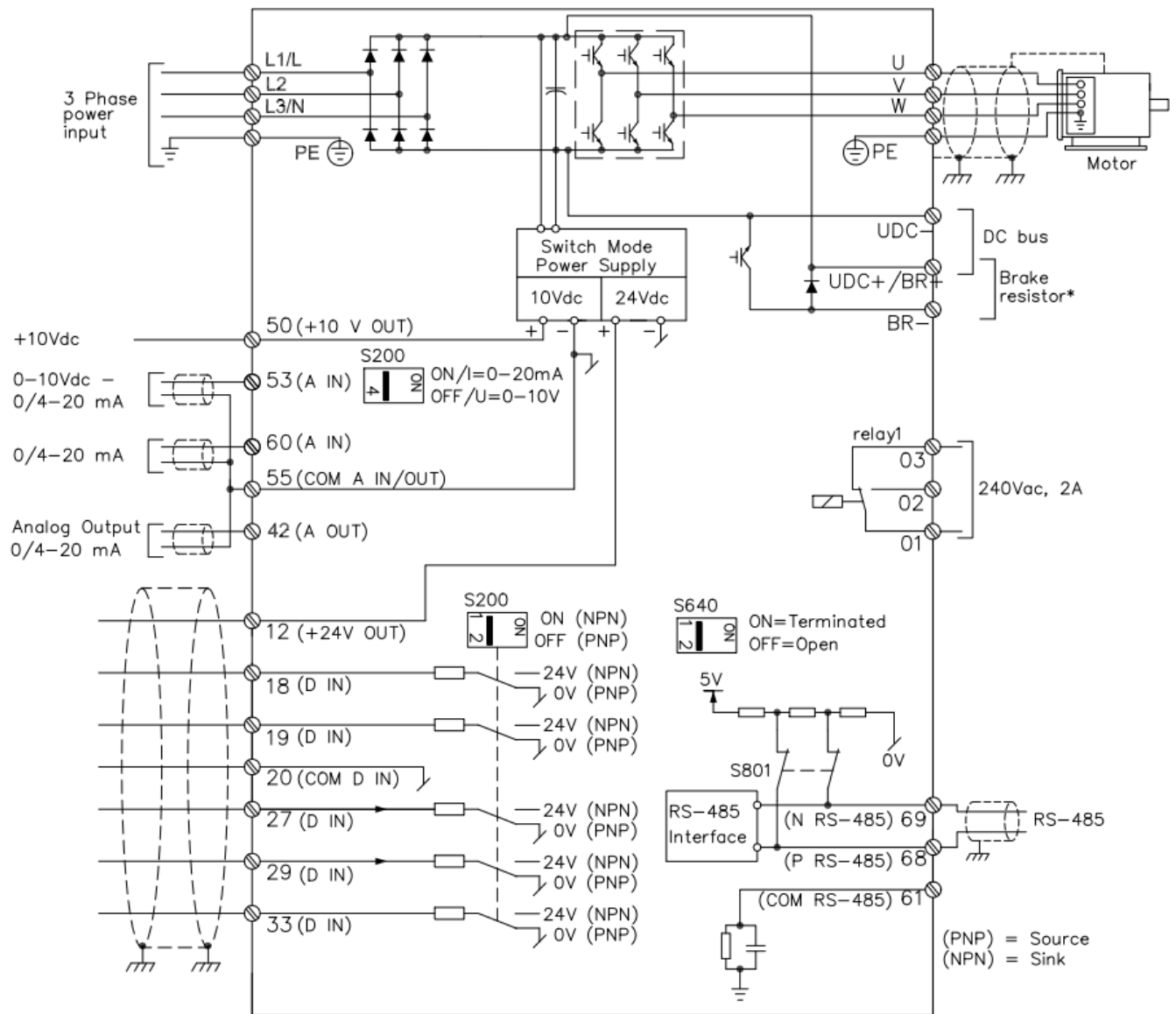


2.3.4 Электрическая схема подключения FC 300



A - аналоговый, D - цифровой

2.3.5 Электрическая схема подключения FC 51



2.3.6 Переключатели S201, S202 и S801 на FC 300

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

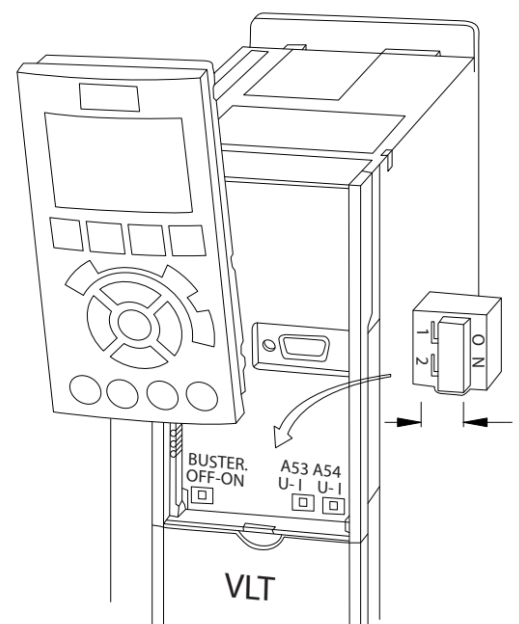
Переключатель S801 (BUS TER.) можно использовать для включения оконечной нагрузки для порта RS-485 (клеммы 68 и 69).

Установки по умолчанию:

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

При изменении функции переключателя S201, S202 или S801 будьте осторожны и не прикладывайте большого усилия для переключения. При работе с переключателями рекомендуется снять крепление (опорную раму) панели местного управления.

Не допускается работа с переключателями при наличии питания на преобразователе частоты!

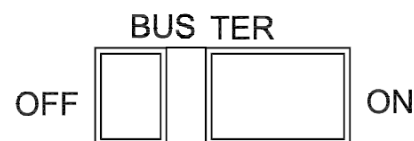


2.3.7 Переключатели S200, S640 на FC 51

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

* = настройка по умолчанию

Переключатель S640 (BUS TER.) можно использовать для включения оконечной нагрузки для порта RS-485 (клеммы 68 и 69).



Установка по умолчанию: Off (Откл.).



Не допускается работа с переключателями при наличии питания на преобразователе частоты!

2.3.8 Монтаж тормозных резисторов

1. Тормозные резисторы следует размещать за пределами электрического шкафа управления крана. При этом старайтесь разместить резисторы таким образом, чтобы использовать кабель для подключения как можно меньшей длины.
2. Маломощные резисторы могут быть размещены в электрошкафу (например, резисторы для привода тележки) на достаточном расстоянии от ПЧ и других элементов шкафа (не допускается монтировать резисторы ниже ПЧ), чтобы исключить тепловое воздействие от нагрева тормозных резисторов.
3. Обязательно выполните заземление тормозного резистора.
4. Для уменьшения электрического шума от проводов между тормозным резистором и ПЧ, эти провода должны быть скручены между собой с шагом 30 -50 мм. К проводам большого сечения эта рекомендация не распространяется.
5. Подключите тормозной резистор к клеммам 82 («R+»), 81 («R-») преобразователя.
6. Для обеспечения электромагнитной совместимости соблюдайте все правила монтажа, описанные в п. 2.3.
7. Тормозные резисторы (особенно открытого исполнения IP20) требуют осторожного обращения.

Не допускайте попадания внутрь посторонних электропроводящих предметов!

Также следует оберегать тормозные резисторы от проникновения влаги и/или любой жидкости. Элементы резистора находятся под напряжением, когда преобразователь частоты подключен к питающей сети. Посторонние электропроводящие предметы (или заземленный корпус резистора при механической деформации) могут быть причиной короткого замыкания, что приведет к повреждению ПЧ и/или тормозного резистора.

Повреждение оборудования в результате такой поломки не являются гарантийным случаем!



2.3.9 Параллельное соединение двигателей



Для параллельного подключения нескольких двигателей рекомендуется использовать ПЧ FC302 ввиду малой допустимой длины выходных кабелей для ПЧ FC51.

Преобразователь частоты может работать с несколько параллельно соединенными двигателями. При использовании параллельного соединения двигателя необходимо соблюдать следующие условия:

1. Рекомендуется для запуска только при использовании принципа управления (параметр 1-01) U/f [0]. В некоторых случаях допускается использовать принцип управления 1-01 VVC+ [1]. Проконсультируйтесь с техническими специалистами «Данфосс» для настройки ПЧ.
2. Суммарное потребление тока всех подключенных двигателей должно быть на 10% меньше номинального тока преобразователя.
3. Не используйте общие соединения для длинных кабелей.
4. При наличии длинных параллельных кабелей используйте LC-фильтр.
5. Электронное тепловое реле (ETR) в преобразователе частоты не может быть использовано в качестве тепловой защиты для отдельных двигателей. Обеспечьте дополнительную защиту двигателей. Например, термисторы в каждой обмотки двигателя или индивидуальные тепловые реле (стандартные автоматические выключатели не подходят для защиты).

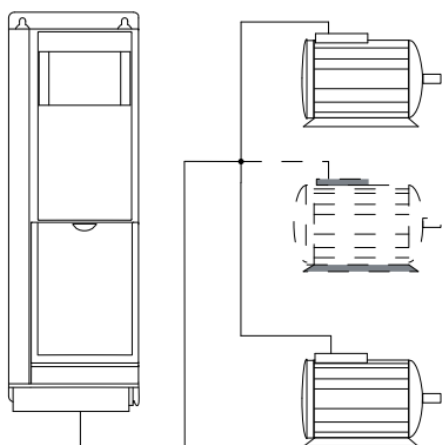


Рисунок 9.50 Подключение общим жгутом для кабелей малой длины

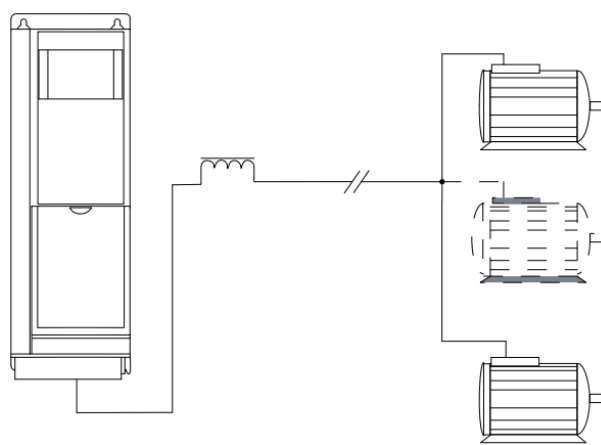


Рисунок 9.53 Параллельные кабели с нагрузкой

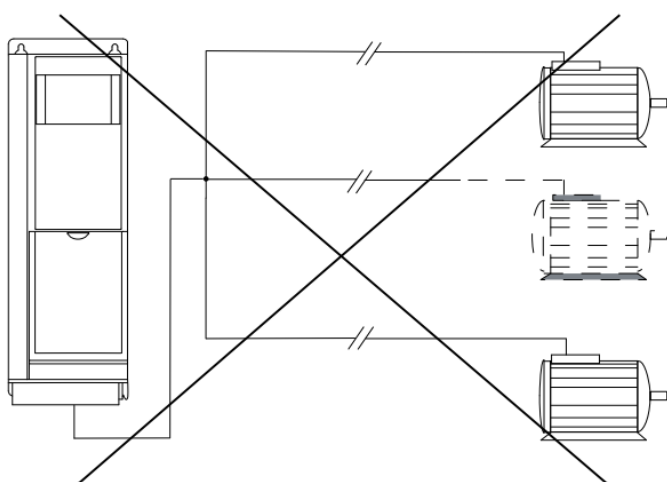


Рисунок 9.51 Подключение общим жгутом для кабелей большой длины

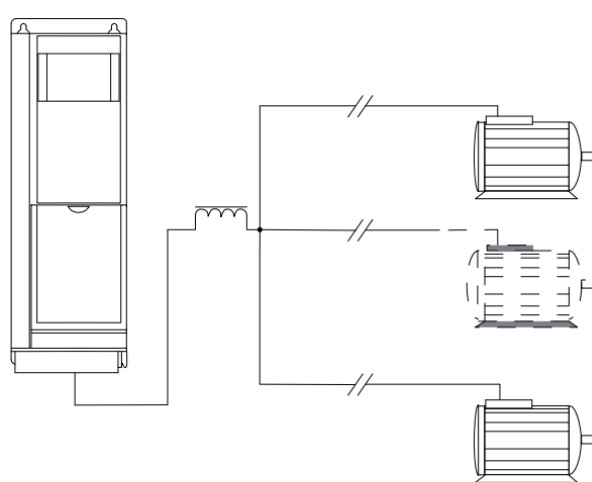


Рисунок 9.54 Индуктивно-емкостной фильтр для длинных параллельных кабелей

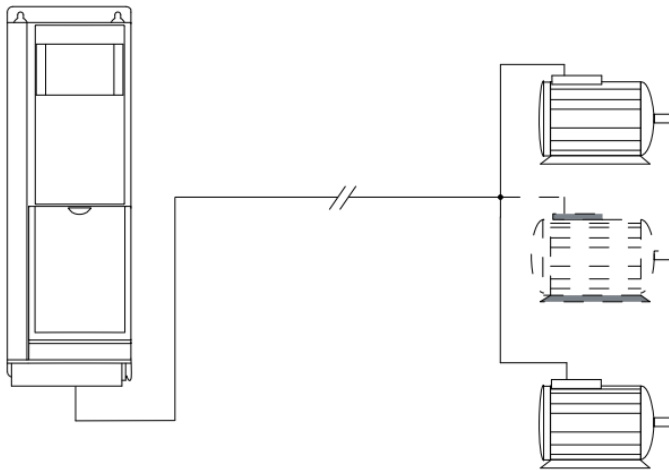


Рисунок 9.52 Параллельные кабели без нагрузки

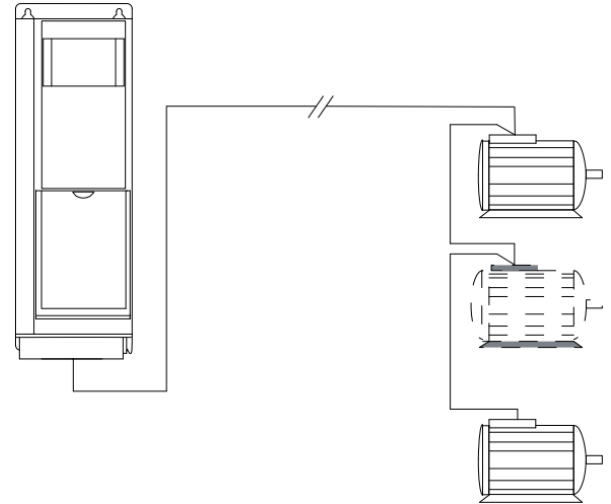


Рисунок 9.55 Длинные кабели при последовательном подключении

Допустимая длина кабелей при параллельном соединении (для FC302)

Типоразмер ПЧ	Мощность, кВт	Напряжение, В	1 кабель, м	2 кабеля, м	3 кабеля, м	4 кабеля, м
A1, A2, A5	0.37 – 0.75	400	150	45	8	6
A2, A5	1.1 – 1.5	400	150	45	20	8
A2, A5	2.2 - 4	400	150	45	20	11
A3, A5	5.5 – 7.5	400	150	45	20	11
B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3, C4	11 - 75	400	150	75	50	37

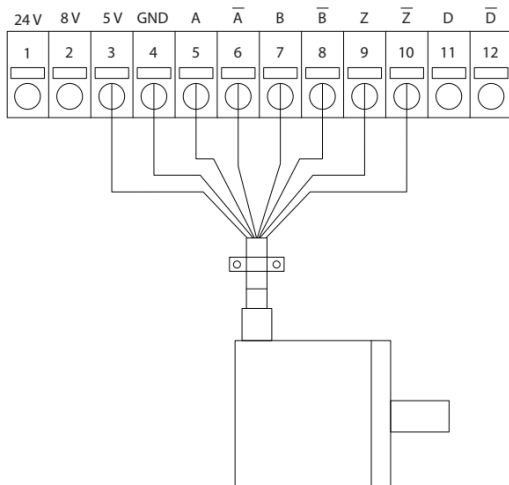
Требование к общей длине кабелей двигателей действительно лишь в случае, когда длина каждого из параллельных кабелей не превышает 10м.



Для преобразователя частоты FC51 общая длина всех кабелей не должна превышать 15м для экранированного кабеля и 50м для не экранированного.

2.3.10 Подключение энкодера

Подключение к опциональной плате MCB 102 инкрементального энкодера 5В TTL:



Клемма разъема X31	Сигнал энкодера	Описание
3	5В	Клеммы питания энкодера 5В
4	0В	
5	A+	Канал А
6	A-	Канал А, инверсный сигнал
7	B+	Канал В
8	B-	Канал В, инверсный сигнал

Остальные клеммы разъема X31 не используются. Канал Z энкодера не используется.

Максимальная длина кабеля – 150 м.

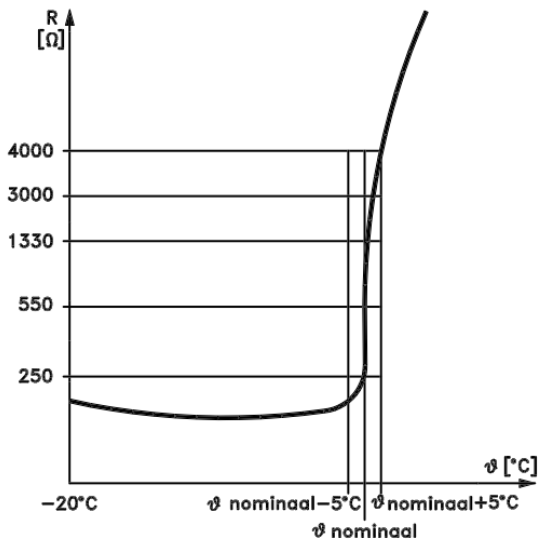
Использование инкрементального энкодера типа открытый коллектор не рекомендуется ввиду малой помехозащищенности и устойчивой работе только при малой длине кабеля.

Особенности подключения и использования энкодера HTL (типа открытый коллектор) изложены в Приложении 4 к настоящему руководству.

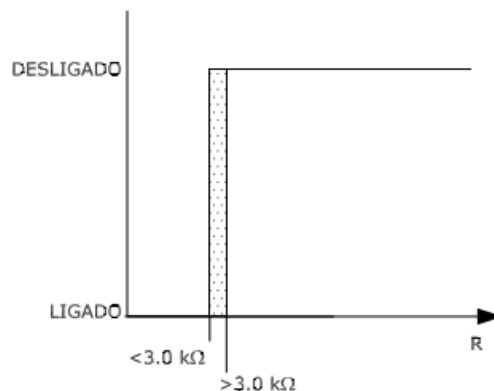
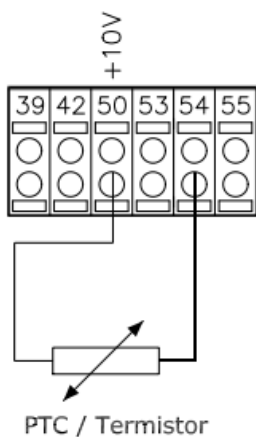
2.3.11 Подключение термистора

Для контроля температуры двигателя и срабатывания защиты от перегрева, к преобразователю частоты может быть подключен термистор установленный на двигателе.

Поддерживаются термисторы с характеристикой РТС, порог отключения 3кОм.



Термистор подключается к аналоговому входу 54 преобразователя частоты. Для питания используется встроенный источник питания 10В.



При подключении к преобразователю частоты нескольких электродвигателей термисторы подключаются последовательно.

Необходимые настройки:

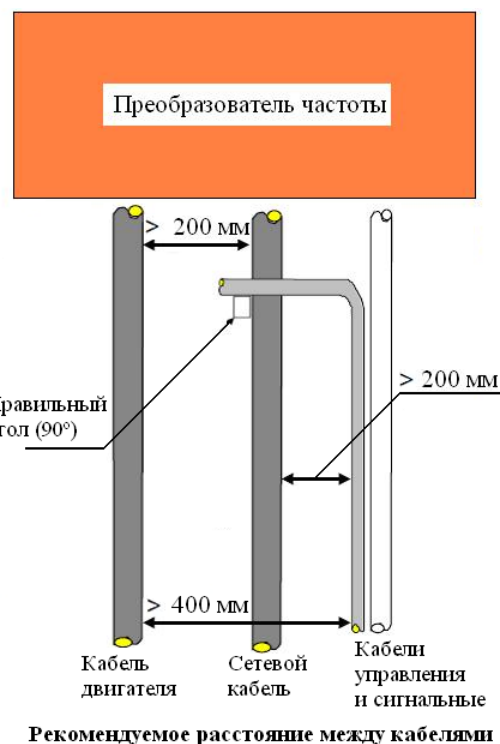
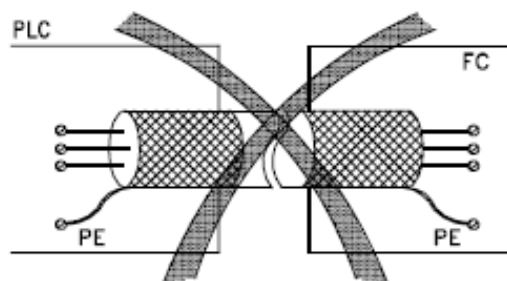
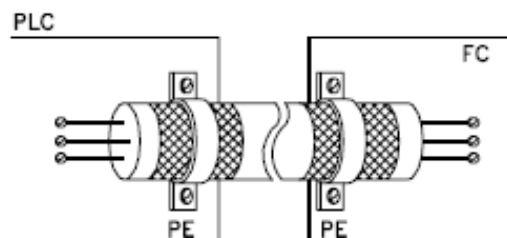
Номер параметра	Наименование параметра	Рекомендованное значение
1-90	Тепловая защита двигателя (Motor Thermal Protection)	Откл. по термистору (Thermistor Trip) [2]
1-93	Источник термистора (Thermistor Resource)	Аналоговый вход 54 (Analog Input 54) [2]

2.4 Требования по монтажу для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС)

Преобразователь частоты является источником электромагнитных помех. Поэтому необходимо особое внимание уделить заземлению, монтажу и экранированию кабелей. Электромагнитные помехи воздействуют как на внешние элементы установки (контроллер, аналоговые сигналы и т.д.), так и на управление самого преобразователя (цифровые и аналоговые входы).

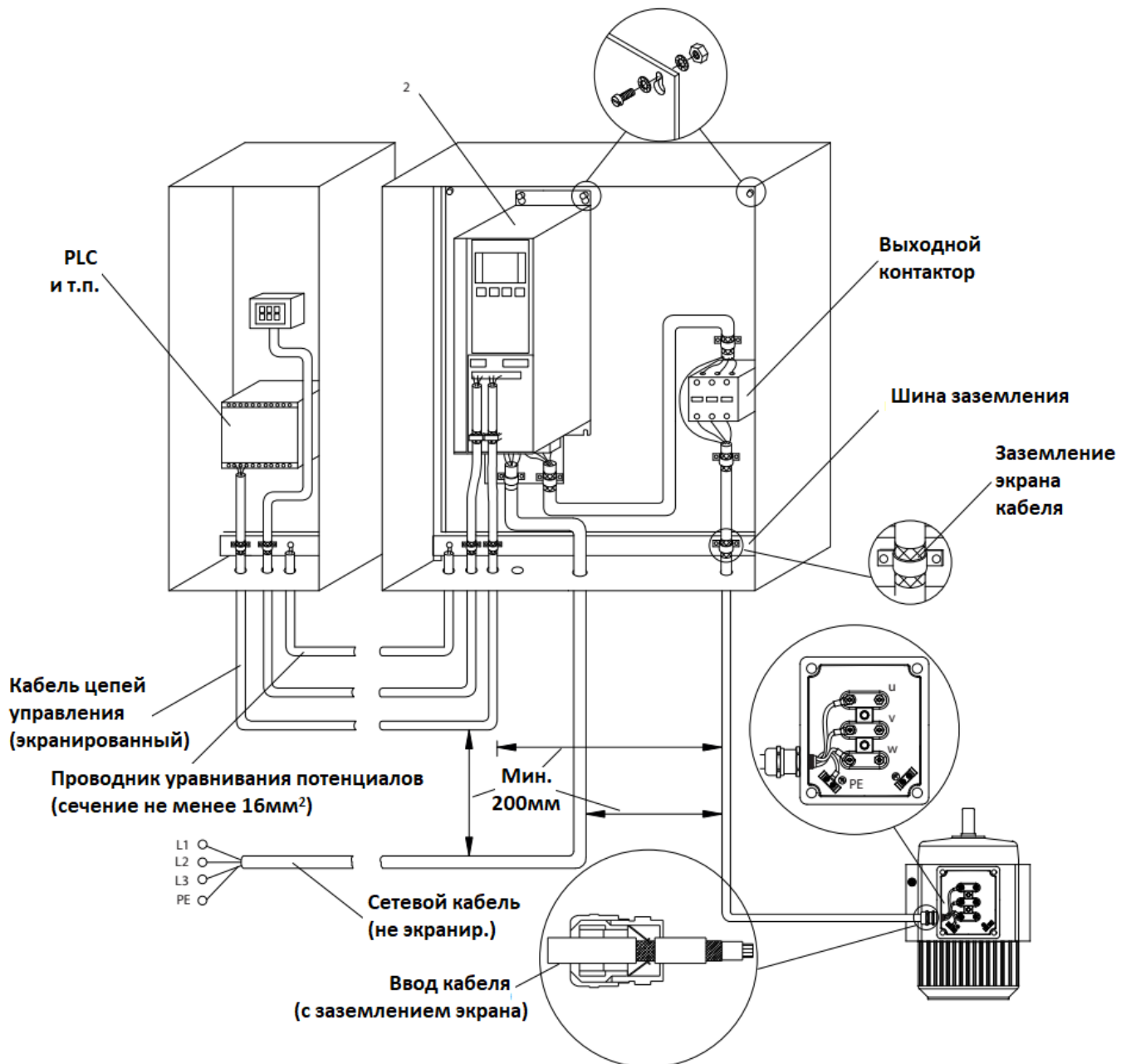
Согласно рекомендациям Danfoss (см. Руководство по проектированию) для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС), корректной и безотказной работы ПЧ необходимо выполнять следующие требования:

1. При монтаже преобразователя частоты на окрашенную металлическую поверхность в электрошкафу удалите краску в местах крепления. Рекомендуется для монтажа использовать зубчатые шайбы (см. рисунок «Пример корректного ЭМС монтажа преобразователя частоты в электрическом шкафу»).
2. Для заземления выбирайте проводники с минимальным импедансом, что обеспечивается применением как можно коротких проводников и максимально возможной площади поверхности.
3. Используйте только экранированные кабели для двигателя и управления в оплетке. Экран должен покрывать поверхность кабеля не менее чем на 80%. Специальные требования к кабелям сетевого питания не предъявляются.
4. Аналоговый токовый сигнал является более устойчивым к электромагнитным помехам. Поэтому такой кабель допускается не экранировать. Для минимизации помех рекомендуется кабель типа «витая пара». Однако, аналоговый кабель, передающий сигнал задания для другого преобразователя (синхронизация двух приводов), рекомендуется использовать экранированный, типа «витая пара в экране».
5. Кабель энкодера настоятельно рекомендуется использовать экранированный, предпочтительнее «витая пара в экране».
6. Провода для релейных сигналов допускается применять неэкранированные. Рекомендуется прокладывать их отдельно от экранированного кабеля управления.
7. Для подключения экрана применяйте металлические скобы, зажимы, металлические кабельные вводы, которые обеспечивают полный охват экрана. Экран кабелей подключайте к монтажной панели преобразователя с одной стороны, для этого используйте монтажные приспособления из комплекта поставки ПЧ. С другой стороны - к металлическому зажиму (металлическому кабельному вводу и т.д.) оборудования.
8. Если необходимо разорвать экран для подключения контактора, выключателя и т.д., то восстановите соединение экрана, как показано на рисунке «Пример корректного ЭМС монтажа преобразователя частоты в электрическом шкафу». Экран подключается к монтажной панели (место под экраном должно быть очищено от краски).
9. Избегайте производить монтаж с помощью скрученных концов экрана («косичек») или припаянного провода к экрану.



10. Прокладывайте силовые кабели отдельно от цепей управления. Расстояние между кабелем двигателя и питающим кабелем должно быть не менее 200 мм. Также кабель управления должен быть отделен от питающего кабеля на расстояние не менее 200 мм.
11. При прокладке кабеля двигателя старайтесь использовать металлические лотки (закрытого исполнения), металлические трубы, элементы металлоконструкций (швеллеры, уголки и т.п.). Если все же необходимо проложить рядом с кабелем двигателя кабель управления, то выполняйте монтаж с применением разделения элементов металлоконструкций (с разных сторон швеллера и т.д.).
12. Если необходимо сделать пересечение силового кабеля и сигнального, то размещайте их под углом 90° для минимизации воздействия электромагнитных помех.

Пример корректного EMC монтажа преобразователя частоты в электрическом шкафу



3. Настройка преобразователей частоты

После проведения монтажа преобразователя, силовых цепей и цепей управления необходимо запрограммировать преобразователи для каждого привода крана.

Перед подачей силового питания необходимо проверить правильность монтажа согласно схеме подключения и рекомендаций по монтажу.



Проверке подключения силовой части (сетевое питание, подключение электродвигателя) уделите особое внимание.

3.1 Программирование преобразователя частоты

Программирование может осуществляться двумя способами:

1. С помощью панели управления (графической LCP 102 для FC300, LCP 11 или LCP 12 для FC 51).
2. С помощью персонального компьютера с применением программного обеспечения (ПО) VLT® Motion Control Tool (MCT10), имеющего следующие особенности:
 - сохранение настроек ПЧ или группы приводов;
 - поддержка USB-соединения с приводом;
 - поддержка связи через конвертеры USB->RS485 или RS232->RS485;
 - дружественный пользовательский интерфейс (простая структура проекта и удобство редактирования, просмотра параметров и графиков);
 - режим осциллографа текущих процессов в реальном времени, сохранение графиков.

Руководство по работе с MCT 10 а также последнюю версию данного ПО можно найти в сети Интернет по адресу www.drives.ru или www.danfoss.ru.

3.2 Программирование FC 300 с помощью графической панели управления LCP102

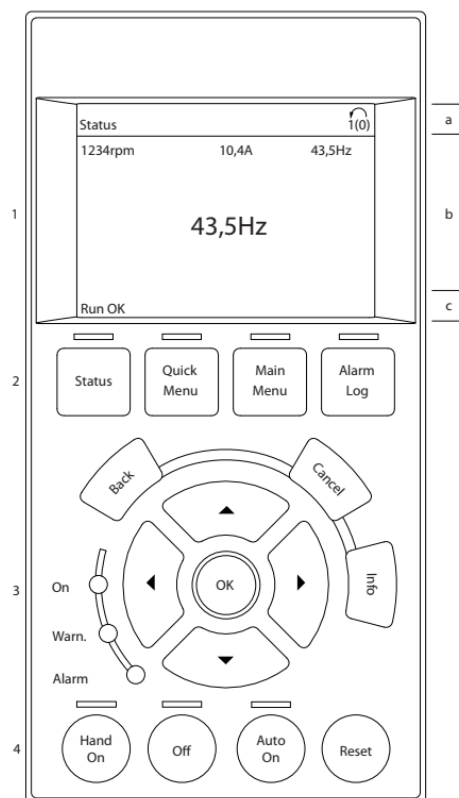
Панель управления разделена четыре группы:

- [1] Графический дисплей и строки состояния.
 - [2] Кнопки меню и светодиоды для изменения параметров и переключения функций дисплея.
 - [3] Навигационные кнопки и светодиоды.
 - [4] Кнопки управления и светодиоды.
- Все данные отображаются на графическом дисплее, позволяющем выводить до 5 элементов рабочих данных в режиме состояния [Status].
- [a] Строка состояния дисплея. Сообщения о состоянии с пиктограммами и графиками.
- [b] Строки дисплея 1-2. Строки данных оператора для отображения заданных или выбранных данных.
- [c] Строка состояния дисплея. Текстовые сообщения о состоянии.

Дисплей имеет заднюю подсветку и 6 алфавитно-цифровых строк. Строки показывают направление вращения (стрелка), выбранный набор параметров, а также программируемый набор параметров.

В нормальном рабочем состоянии **верхняя часть** дисплея показывает до двух результатов измерения. Показывается активный набор параметров (пар. 0-10). Если программируется иной набор параметров, то справа появляется номер программируемого набора.

Строки **средней части** дисплея показывает до пяти измеряемых величин с соответствующими единицами измерения, независимо от состояния (исключая случай аварийной / предупредительной сигнализации).



Нижняя часть дисплея в режиме состояния всегда показывает состояние ПЧ.

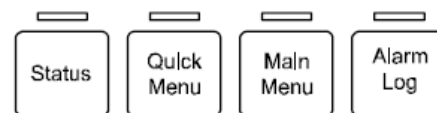
Если превышаются определенные пороговые значения, то загораются светодиоды аварийной и/или предупредительной сигнализации. На панели LCP102 появляется текст с информацией о состоянии и аварийной ситуации.

Светодиод включения горит при поступлении на ПЧ напряжения питания от сети или внешнего источника питания +24В. Также включается задняя подсветка.

Световая индикация

Зеленый светодиод	On (Включено):	Секция управления работает.
Желтый светодиод	Warn. (Предупреждение)	Обозначает предупреждение
красный светодиод	Alarm (Авария):	Аварийный сигнал.

Кнопки панели управления предназначены для набора параметров, включая выбор индикации на дисплее во время нормальной работы.



[Status] (Состояние) служит для индикации состояния ПЧ и/или двигателя.

Нажатием кнопки **[Status]** можно выбрать одно из трех различных показаний: показание на 4 строках, на 5 строках или интеллектуальный логический контроллер.

[Quick Menu] (Быстрое меню) позволяет обеспечить быстрый доступ к различным быстрым меню - Личное меню, Быстрый набор параметров, Внесенные изменения, Регистрация. Возможно непосредственное переключение между режимом быстрого меню и режимом главного меню.

[Main Menu] (Главное меню) используется для программирования всех параметров. Быстрый вызов параметра может быть произведен нажатием кнопки **[Main Menu]** и удержанием ее в этом состоянии в течение 3 секунд.

[Alarm Log] (Журнал аварийных сигналов) отображает перечень пяти последних аварийных сигналов (имеющих обозначения А1-А5).

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

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

[Info] (Информация) выдает подробную информацию о команде, параметре или функции в любом окне дисплея всегда, когда в этом есть необходимость. Выход из информационного режима возможен нажатием кнопки **[Info]**, **[Back]** или **[Cancel]**.

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

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

Кнопки местного управления:

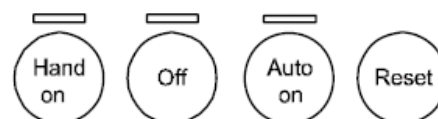
[Hand On] (Ручное управление) позволяет управлять ПЧ с местной панели управления.

[Off] Останавливает подключенный двигатель.

[Auto On] (Автоматический режим) применяется для управления

ПЧ через клеммы управления и/или по различным последовательным каналам связи.

[Reset] (Сброс) служит для сброса в исходное состояние ПЧ после аварийного сигнала (отключения).



Регулировка контрастности изображения

Для уменьшения яркости изображения нажмите **[Status]** и **[F]**.

Для увеличения яркости изображения нажмите **[Status]** и **[U]**.

Сохранение настроек параметров

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

Сохранение данных в панели управления:

1. Перейдите к пар. 0-50 Копирование в LCP;
2. Нажмите клавишу [OK];
3. Выберите «[1] Все в LCP»;
4. Нажмите клавишу [OK].

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

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

Пересылка данных из панели управления в преобразователь:

1. Перейдите к пар. 0-50 Копирование в LCP;
2. Нажмите клавишу [OK];
3. Выберите «[2] Все из LCP»;
4. Нажмите клавишу [OK].

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

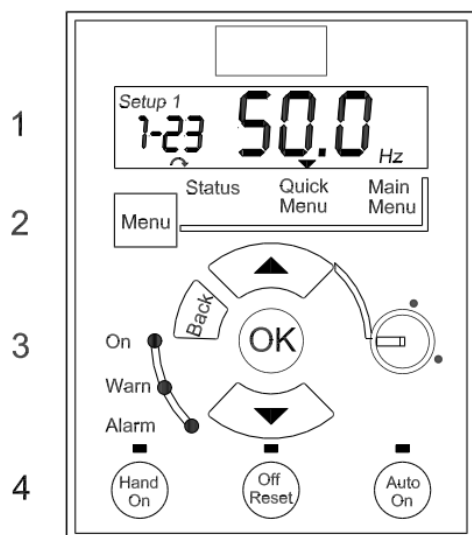


Перед выполнением операции копирования данных из панели управления или в панель управления LCP необходимо остановить двигатель!

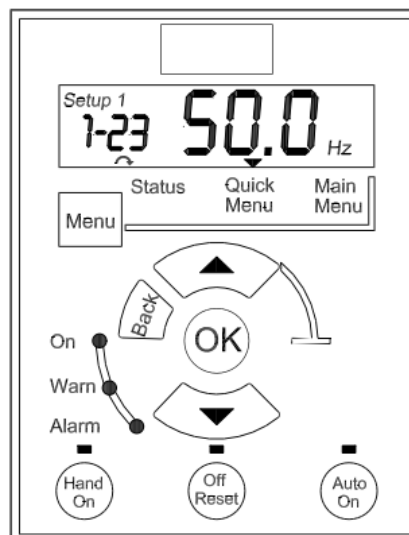
3.3 Программирование FC 51 с помощью LCP 11 или LCP 12

Панель местного управления LCP разделена на четыре функциональные зоны:

1. Цифровой дисплей
2. Кнопка меню
3. Навигационные кнопки.
4. Кнопки управления и световые индикаторы (светодиоды).



Панель местного управления LCP 12 с потенциометром



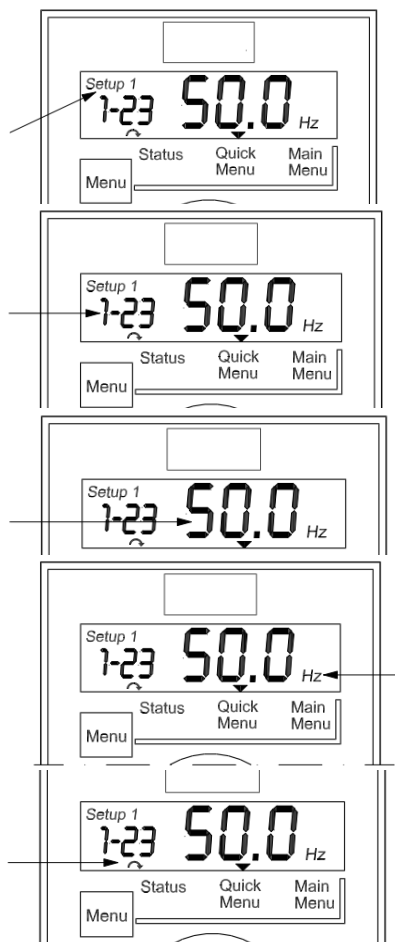
Панель местного управления LCP 11 без потенциометра

Дисплей

Дисплей используется для отображения различной информации.

Номер набора параметров показывает номера активного и редактируемого наборов. Если один набор является и активным, и редактируемым, отображается только номер активного набора (заводская настройка).

Когда активный и редактируемый наборы разные, на дисплее отображаются оба номера (Наборы 1 2). Мигающий номер означает редактируемый набор параметров.



Цифрами слева обозначается **номер параметра**.

Крупными цифрами в середине дисплея отображается **значение** выбранного параметра.

В правой части дисплея показаны **единицы измерения** выбранного параметра. Это может быть Hz, A, V, HP, %, s, RPM (Гц, А, В, кВт, л. с., %, с, об/мин).

Направление вращения двигателя показано слева в нижней части дисплея и обозначается небольшой стрелкой, направленной либо по часовой стрелке, либо против часовой стрелки.

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

Состояние:

Меню состояния может находиться либо в режиме *Readout Mode*, либо в режиме *Hand on Mode*. В режиме *Readout Mode* значение выбранного в данный момент считываемого параметра отображается на дисплее. В режиме *Hand on Mode* на дисплее отображается местное задание местной панели управления LCP.

Быстрое меню:

Отображение параметров быстрого меню и их настроек. Отсюда можно просматривать и редактировать и параметры в быстром меню. Задавая параметры в быстрых меню можно запускать большинство приложений.

Главное меню:

Отображение параметров главного меню и их настроек. Здесь можно просматривать и редактировать все параметры. Описание параметров приведено далее в этой главе.

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

Световые индикаторы:

- Зеленый светодиод: Питание преобразователя частоты включено.
- Желтый светодиод: Обозначает предупреждение.
- Мигающий красный светодиод: Обозначает аварийный сигнал.

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 индикатор над кнопкой управления указывает на активную кнопку.

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

[Off/Reset]: Используется для останова двигателя, кроме случая аварийного режима. В этом случае произойдет перезапуск 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 режиме *Auto Mode* потенциометр действует в качестве программируемого аналогового входа.

В режиме *Hand on Mode* потенциометр управляет местным заданием.

3.4 Режимы местного и дистанционного управления преобразователем частоты

В режиме местного управления, запуск преобразователя частоты осуществляется с панели управления LCP102. В режиме дистанционного управления - подачей сигналов на цифровые входы преобразователя частоты.

Переключение между данными режимами осуществляется нажатием кнопок [Hand On] для включения режима местного управления и [Auto On] для режима дистанционного управления.

Включенный режим индицируется оранжевым индикатором над соответствующей кнопкой.



Для работы крана требуется, чтобы преобразователь частоты находился в состоянии [Auto on].

При нахождении преобразователя частоты в режиме местного управления сигналы станции управления не исполняются.

Если преобразователь частоты не реагирует на команды или выдается сигнал о неготовности ПЧ следует проверить выставленный режим.



Нажатие кнопок панели [Hand on] для проведения тюнинга и [Reset] для сброса ошибки переводит преобразователь частоты в ручной режим. После выполнения операции требуется вернуть ПЧ в режим дистанционного управления нажатием кнопки [Auto on].

4. Первый ввод в эксплуатацию

Операция 1. Инициализация ПЧ (сброс на заводские настройки).

Ручная инициализация:

- Нажать и удерживать одновременно клавиши: [Status]+[Main Menu]+[OK] (для FC 51 [Menu]+[OK]);
- Включить питание устройства;
- Отпустить клавиши примерно через 5 - 10 сек (после того, как дисплей погаснет);
- Сбросьте появившееся аварийное сообщение «Drive Initialized (A80)» нажатием в ПЧ клавиши [Reset]. ПЧ готов к программированию.

Инициализация через программирование:

- Выберите пар. 14-22 и нажмите [OK];
- Выберите значение «[2] Инициализация» и нажмите [OK];
- Отключите сетевое питание и подождите, пока не выключится дисплей;
- Вновь подключите ПЧ к сети – сброс ПЧ произведен.



При появлении на дисплее ПЧ аварийного сигнала и мигании индикатора Alarm следует определить тип и причину неисправности и устранить ее, следуя рекомендациям главы 7 «Устранение неисправностей».

Операция 2. Ввод данных с паспортной таблички двигателя.

Для доступа к перечню сначала следует нажать кнопку [Quick Menu], затем выбрать пункт «Q2 Quick Setup (Быстрая настройка)» и нажать клавишу [OK].

- Вы находитесь в пункте 0-01 Language, нажать [OK] и клавишами [↶], [↷] установить значение «[49] Русский», подтвердить выбор нажатием клавиши [OK]. Теперь меню отображается на русском языке. Этот пункт относится только к FC 300.

- Клавишами [↶], [↷] выбрать «1-20 Мощность двигателя [кВт]», нажать клавишу [OK] для редактирования значения мощности двигателя. Клавишами [↶], [↷] установить необходимое число и подтвердить ввод клавишей [OK].
- Аналогично в параметрах «1-22 Напряжение двигателя», «1-23 Частота двигателя», «1-24 Ток двигателя» и «1-25 Номинальная скорость вращения двигателя» установите значения параметров двигателя.
- В пар. «5-12 Клемма 27, цифровой вход» установить значение «[0] Не используется» или установите необходимое значение цифрового входа (см. главу 5). Для FC 51 этот пункт можно пропустить.

Операция 3. Запуск автоматической адаптации двигателя (ААД).



Если к преобразователю частоты подключено несколько двигателей, пропустите данный шаг!

В режиме ААД измеряются значения параметров эквивалентной схемы модели двигателя. Выполнение ААД оптимизирует динамические характеристики двигателя. Для обеспечения наилучшей настройки ПЧ следует выполнять процедуры ААД на «холодном» двигателе. Продолжительность выполнения ААД меняется от 1-2 минут для маломощных двигателей до 15 минут для больших двигателей.

- В пар. «1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)» выберите значение «[1] Включ. полной ААД». Нажмите кнопку [OK]. На дисплее появится сообщение «Нажмите [Hand On] для запуска».
- Нажмите кнопку [Hand on]. Индикатор выполнения операции показывает ход выполнения процесса ААД.
- После завершения выполнения ААД (16 шагов), нажмите [OK].

При неудачном завершении ААД ПЧ переключается в режим аварийной сигнализации. В записи «Отчетное значение» в журнале аварий [Alarm Log] будет указан последний ряд измерений, выполненных в режиме ААД до переключения ПЧ в аварийный режим. Этот номер и описание аварийного сообщения помогут пользователю при поиске и устранении неисправностей.

Для прекращения режима ААД в процессе выполнения операции следует нажать кнопку [Off] – ПЧ переключится в режим аварийной сигнализации, и на дисплее появится сообщение о том, что ААД была прекращена пользователем.

В случае возникновения проблем при проведении полной автоматической адаптации допускается в пар. «1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)» выбрать значение «[2] Включ. упрощ. ААД». При этом будет определено только сопротивление статора Rs.

Данное описание относится к FC 300.

Операция 4. Программирование параметров преобразователя.

Нажать клавишу [Main Menu] для входа в «Главное меню». Установить параметры ПЧ в соответствии с таблицей параметров в разделе 5, пропуская настройки параметров, произведенных в операции 2.

Операция 5. Определение направления вращения.

Нажмите кнопку [Hand on] – ручной запуск преобразователя, после чего задайте небольшую скорость вращения, визуально проверьте направление вращения. При неправильном направлении вращения остановите двигатель, нажав на кнопку [Off]. Изменить направление вращения можно программным путем (изменить команду запуска, направления вращения) или поменять 2 фазы на выходе ПЧ при выключенном питании.

5. Работа с программой МСТ 10

Использование программы МСТ 10 является удобным инструментом для наладки ПЧ на кране. Программа позволяет создавать, загружать, сохранять проекты с настройками параметров; предоставляет более удобное программирование ПЧ, графический мониторинг в режиме реального времени и последующий анализ динамических характеристик выбранных каналов.

Подробные сведения о работе с программой МСТ 10 содержатся в «Инструкции по МСТ10». В этом разделе приводится краткая информация.

5.1 Необходимое оборудование.

Для непосредственной работы с преобразователем частоты с помощью программного обеспечения MCT 10 необходим ноутбук (достаточно простого нетбука) с операционной системой Windows, установленная программа MCT10, стандартный USB кабель A – B, либо конвертер RS485 – USB (в этом случае на ПК должен быть установлен драйвер конвертера).



Подключение по USB интерфейсу доступно только для FC302.

5.2 Установка программы

Базовая версия программы доступна для свободной загрузки с сайтов: www.drives.ru, www.danfoss.ru или www.danfoss.com.

Для примера ссылка на один из источников:

<https://drives.ru/dokumentaciya/programmnoe-obespechenie/programs-vlt/mct-10/>

На этой же странице рядом краткая инструкция по установке базовой версии: (использовать «CD key» 81463800, пропустить графу «Licence key», поставить галочку в пункте «Install Basic Version with limited functionality»). Далее обычная инсталляция.

Способы подключения к ПЧ персонального компьютера

1 способ (только для FC302)

ПК подключается стандартным кабелем USB, как показано на рисунке.

Предупреждение! Разъем USB подключен к защитному заземлению в преобразователе частоты. К разъему связи USB на преобразователе частоты может подключаться только изолированный переносной персональный компьютер (не подключенный к сети питания). В противном случае возможно повреждение ноутбука и преобразователя частоты.

2 способ (для FC302 и FC51)

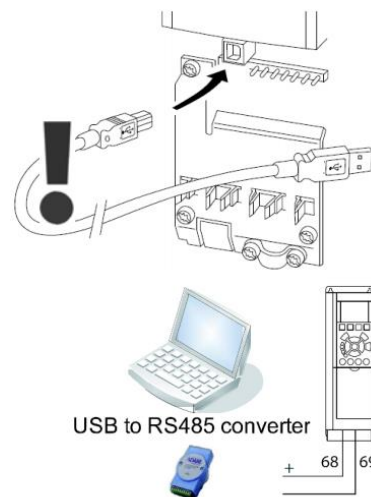


ПК подключается через интерфейс RS 485 посредством гальванически изолированного конвертера.

Клемма 68 соединяется с сигнальным проводом

P (TX+, RX+), а клемма 69 – с сигнальным проводом N (TX-, RX-).

Преимуществом использования гальванически изолированного конвертера является возможность работы с ноутбуком, подключенным к питающей сети. Данное соединение является более устойчивым по помехозащищенности.



5.3 Запуск программы MCT 10.

Запустить программу «MCT 10 Set-up Software» через меню «Пуск» - «Все программы» - «Danfoss Drives» - «VLT Motion Control Tool» - «MCT 10 Set-up Software».

5.4 Подключение ПЧ к персональному компьютеру

При использовании USB соединения происходит автоматическое добавление преобразователя частоты в список устройств на шине, а на экране появляется окно, информирующее о процессе сканирования преобразователя:

Процесс сканирования занимает несколько секунд. После чего окно «Scanning for Drives...» пропадает – процесс сканирования завершен.



Отличие от первоначального вида заключается в добавлении USB шины.

Если используется подключение по последовательной связи:

1. В компьютере необходимо установить драйвер конвертера. Данный драйвер преобразует USB соединение в виртуальный COM порт. Номер COM порта можно узнать в модуле «Диспетчер устройств» («Device manager») Windows.

2. Подключить ПЧ к компьютеру по последовательной связи, используя конвертер.

3. Запустить программу MCT 10. В левой части выделить «Serial», затем правой кнопкой мыши выбрать «Configure Bus»

4. Открывается окно настройки последовательного порта:

«Port» - настройка порта связи.

«Baud rate» - скорость передачи порта.

«Parity» - биты контроля четности.

«Stop bits» - стоповые биты.

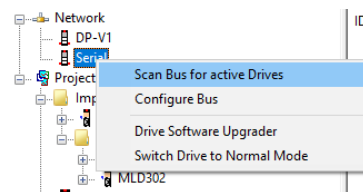
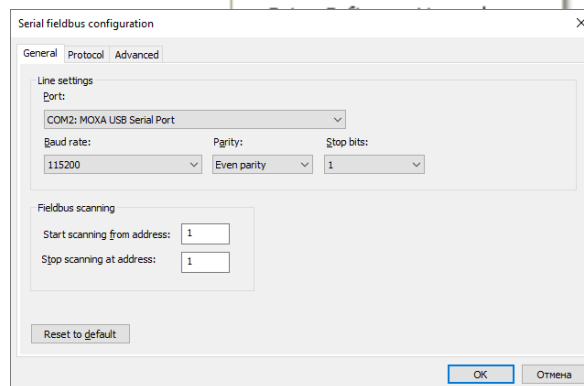
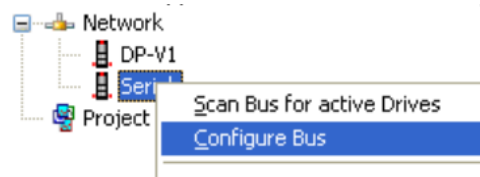
Значения «Baud rate», «Parity» и «Stop bits» должны быть установлены в соответствии со значениями параметров группы 8-3* «настройка порта ПЧ».

По умолчанию значения настройки порта в MCT 10 и ПЧ совпадают и установлены на 9600bps. Для установки более высокой скорости требуется изменить соответствующим образом значение параметра 8-32 в преобразователе частоты (ПЧ поддерживает обмен на скорости до 115200bps)

«Fieldbus scanning» - здесь указывается диапазон сканирования доступных адресов. По умолчанию в ПЧ установлен адрес «1». Если к MCT 10 подключен только 1 преобразователь, то следует выбрать в «Stop scanning at address» значение «1» с целью уменьшения времени сканирования активных устройств. Сделав необходимые изменения в этом окне, нажать «ОК».

5. Теперь нужно выбрать «Scan Bus for active Drives» правой кнопкой на «Serial» или в правой части программы щелкнув на соответствующую иконку:

6. Далее, процесс сканирования и дальнейшие операции аналогичны работе по USB соединению.



Если развернуть «USB 1» (или «Serial» в случае использования последовательной связи), нажав на «+», то появится строка с пиктограммой ПЧ с наименованием подключенного устройства (по умолчанию указывается номер устройства, тип, мощность и напряжение). Нажав на «+» иконки ПЧ, открывается список параметров («All parameters»), журнал аварий («Alarms»), «Smart Logic» и «Drive File System». Точно также развернуть список параметров и в левой части будут показаны все группы параметров.

На рисунке ниже выделена 1 группа параметров.

В правой части отображаются все параметры 1 группы: номер параметра, наименование, значение данного параметра для каждого набора («Setup 1 – 4») и единица измерения («Unit») для некоторых параметров. Колонка «Unit» является не редактируемой зоной (отображается серым цветом). Таким же серым цветом выделяются не редактируемые параметры (например, параметры для чтения).

Соответственно, разворачивая любую группу, а также и подгруппу параметров можно просматривать и редактировать значения параметров.

Untitled - MCT 10 Set-up Software

File Edit View Insert Communication Tools Options Help

ID	Name	Setup 1	Setup 2	Setup 3	Setup 4	Unit
100	Configuration Mode	[0] Speed open loop	[0] Speed open loop	[0] Speed open loop	[0] Speed open loop	
101	Motor Control Principle	[0] U/f	[1] VVC+	[1] VVC+	[1] VVC+	
102	Flux Motor Feedback Source	[1] 24V encoder	[1] 24V encoder	[1] 24V encoder	[1] 24V encoder	
103	Torque Characteristics	[0] Constant torque	[0] Constant torque	[0] Constant torque	[0] Constant torque	
104	Overload Mode	[0] High torque	[0] High torque	[0] High torque	[0] High torque	
105	Local Mode Configuration	[2] As mode par 1-00	[2] As mode par 1-00	[2] As mode par 1-00	[2] As mode par 1-00	
106	Clockwise Direction	[0] Normal	[0] Normal	[0] Normal	[0] Normal	
107	Motor Angle Offset Adjust	[0] Manual	[0] Manual	[0] Manual	[0] Manual	
110	Motor Construction	[0] Asynchronous	[0] Asynchronous	[0] Asynchronous	[0] Asynchronous	
111	Motor Model	[1] Std. Asynchronous	[1] Std. Asynchronous	[1] Std. Asynchronous	[1] Std. Asynchronous	
114	Damping Gain	140	140	140	140	%
115	Low Speed Filter Time Const.	1.00	1.00	1.00	1.00	s
116	High Speed Filter Time Const.	1.00	1.00	1.00	1.00	s
117	Voltage filter time const.	0.500	0.500	0.500	0.500	s
118	Min. Current at No Load	0	0	0	0	%
120	Motor Power [kW]	7.50	7.50	7.50	11.00	kW
121	Motor Power [HP]	10.06	10.06	10.06	14.75	hp
122	Motor Voltage	380	380	380	400	V
123	Motor Frequency	50	50	50	50	Hz
124	Motor Current	17.00	17.00	17.00	23.00	A
125	Motor Nominal Speed	970	970	970	1440	RPM
126	Motor Cont. Rated Torque	5.0	5.0	5.0	5.0	Nm
129	Automatic Motor Adaptation (AMA)	[0] Off	[0] Off	[0] Off	[0] Off	
130	Stator Resistance (Rs)	0.4964	0.4964	0.4965	0.2199	Ohm
131	Rotor Resistance (Rr)	0.2854	0.2854	0.2846	0.1848	Ohm
133	Stator Leakage Reactance (X1)	0.9456	0.9456	0.9148	1.0041	Ohm
134	Rotor Leakage Reactance (X2)	0.9456	0.9456	0.9148	1.1246	Ohm
135	Main Reactance (Xh)	24.8987	24.8987	24.5389	29.1185	Ohm
136	Iron Loss Resistance (Rfe)	688.086	688.086	688.086	585.993	Ohm
137	d-axis Inductance (Ld)	0.0	0.0	0.0	0.0	mH
138	q-axis Inductance (Lq)	???	???	???	???	mH

For Help, press F1

Communication OK

5.5 Редактирование параметров с ПК

Выделить в правой части нужный параметр (в колонке требуемого набора) и 2 раза щелкнуть по выделенному параметру. В центре появляется новое окно «Edit Parameter». Если данный параметр поддерживает числовые значения, то редактировать можно вручную или смещением ползунка справа. Для функциональных значений параметров – выбрать из списка.

5.6 Режим осциллографа

Помимо удобства программирования, МСТ 10 обладает важным и наглядным режимом осциллографа. Данный режим позволяет наблюдать текущие значения выбранных каналов в режиме реального времени. По окончании записи весь процесс можно детально проанализировать и сохранить как в формате программы МСТ 10, так и в формате стандартной офисной программы Excel.

Графическое отображение текущих процессов в режиме реального времени является удобным инструментом для наладки крана.

Чтобы активизировать режим осциллографа нужно выделить «Project», затем щелкнуть правой кнопкой и в появившемся меню выбрать «New», а в меню «New» выбрать «Scope Folder». Таким образом, в изначально пустой проект («Project») добавляется первая папка – «Папка осциллографа» («Scope Folder»). Другой способ добавить данную папку – выбрать «Insert» - «New» - «Scope Folder».

В левой части рядом с «Project» появляется символ «+», а в правой – иконка папки осциллографа «New folder 1».

Network

- DP-V1
- Serial
 - 1; FC-302 11.00kW (P11K) 380V-500V
 - All Parameters
 - Alarms
 - Smart Logic
 - Drive File System
 - Status
 - Drive Control
- Project

Folders

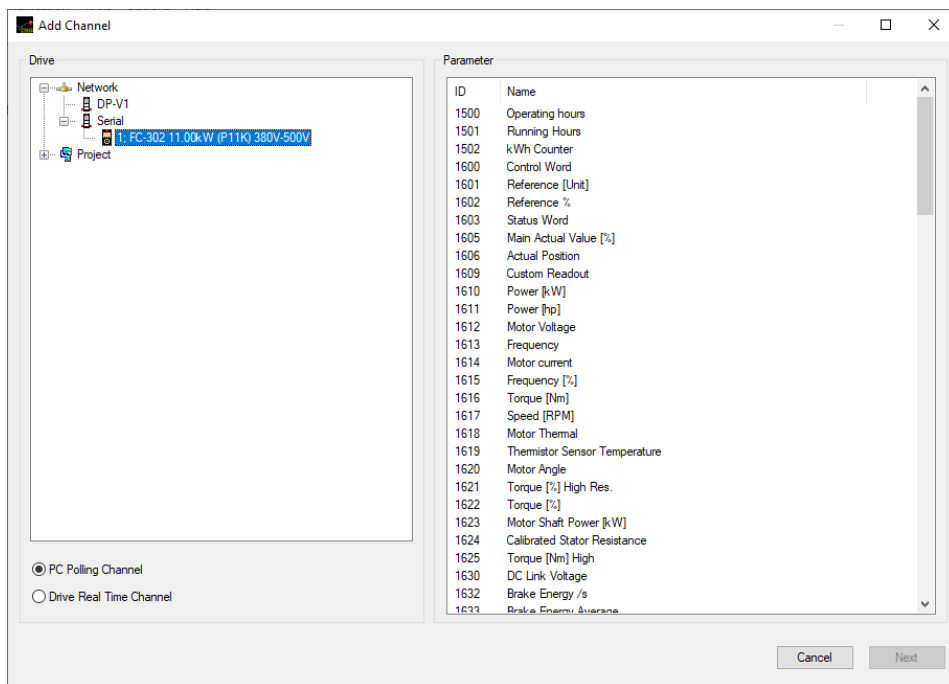
- New
- Print Project...
- Change Field-Bus Settings
- Read from Drive
- Write to Drive
- Compare...
- Apply Parameter View Settings...
- Cut
- Copy
- Paste
- Delete
- Rename
- Update WiFi LCP firmware...
- Properties

Drive

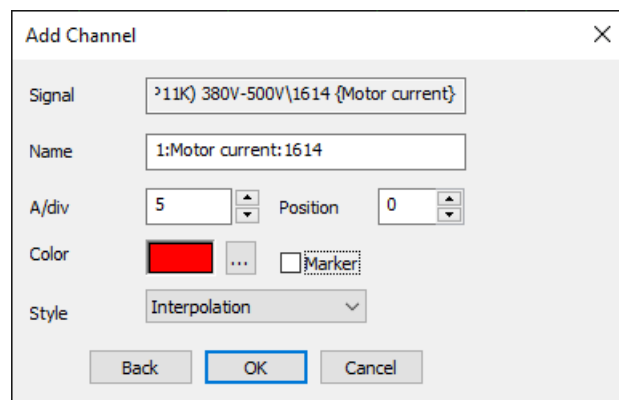
- Soft Starter
- Active Filter
- Folder
- File Folder
- Scope Folder

Щелкнуть дважды по иконке «New folder 1» - правая часть заменяется графическим экраном и всплывает окно «Add Channel».

В этом окне в качестве источника выбрать онлайную сеть «Network», далее нажимая «+» до тех пор, пока не появится иконка ПЧ. Щелкнуть по этой иконке, в результате внизу окна «Add Channel» появляется возможность выбрать канал из списка. Кнопка «Next» не активна, до тех пор, пока нет выбранного канала. Выбрать нужный канал, нажать кнопку «Next» - окно «Add Channel» меняет вид для возможности настройки канала.



На картинке выбран канал отображения тока двигателя («Motor current»). Ниже графа «A/div» представляет собой масштаб вертикальной развертки. На графическом экране имеется 5 клеток сверху и 5 клеток снизу от нулевой позиции (которую можно смещать). Исходя из этих соображений, следует выбирать масштаб вертикальной развертки. Например, номинальный ток двигателя 13А, максимальный ток не превышает 180-200% от номинала, максимальный ток отсюда масштаб вертикальной развертки 5 (в данном случае Ампер/на клетку).

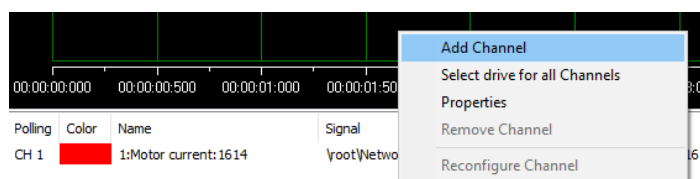


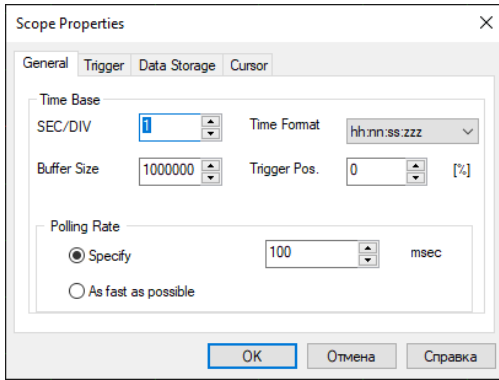
Правее графа «Position» устанавливает позицию данного канала относительно нулевой, т.е. смещение. Значение может быть положительным (смещение вверх) или отрицательным (смещение вниз). Это может быть полезным, если требуется, чтобы 2 канала не накладывались друг на друга, а были разнесены по вертикали. Ниже в графе «Marker» по умолчанию установлен маркер (через некоторые промежутки времени ставит большие точки на линии отображаемого канала). По маркеру можно определить точки опроса. Галочку можно снять, если маркер не нужен.

«Style» - стиль отображения сигнала. Выбор значения «Interpolation» включает сглаживание кривой между точками и подходит для плавно изменяемых сигналов таких как ток или выходная частота. Значение «Digital Signal» отключает сглаживание и подходит для цифровых сигналов – например состояние входов/выходов или поданное задание по частоте.

Если все настройки канала сделаны – нажать кнопку «OK».

Добавить еще один канал, нажав правой кнопкой мыши в свободном поле в правой части внизу под выбранным каналом, и выбрать «Add channel». Выполнить настройки нового канала и нажать ОК.





Установить курсор на любую из клеток графической части осциллографа либо на любой из каналов, правой кнопкой мыши выбрать «Properties» («Свойства»). На экране появляется новое окно «Scope Properties».

Здесь настраивается горизонтальная развертка «SEC/DIV» (секунды на клетку). По умолчанию – 1с.

В графе «Polling rate» настраивается частота опроса, по умолчанию равна 100мс. При желании это значение можно изменить вручную. Пункт «As fast as possible» устанавливает максимально возможную частоту опроса.

Теперь можно начинать запись текущих процессов.

Основные кнопки для работы с осциллографом (для наглядности кнопки обведены красным контуром):



«Start Data Acquisition» - начать (получать данные)

«Stop Data Acquisition» - останов (получения данных)

«Resume All (Tracking)» - возобновить отображение поступающих данных и движение графика. Возобновляет отображение остановленное кнопкой «Pause All»

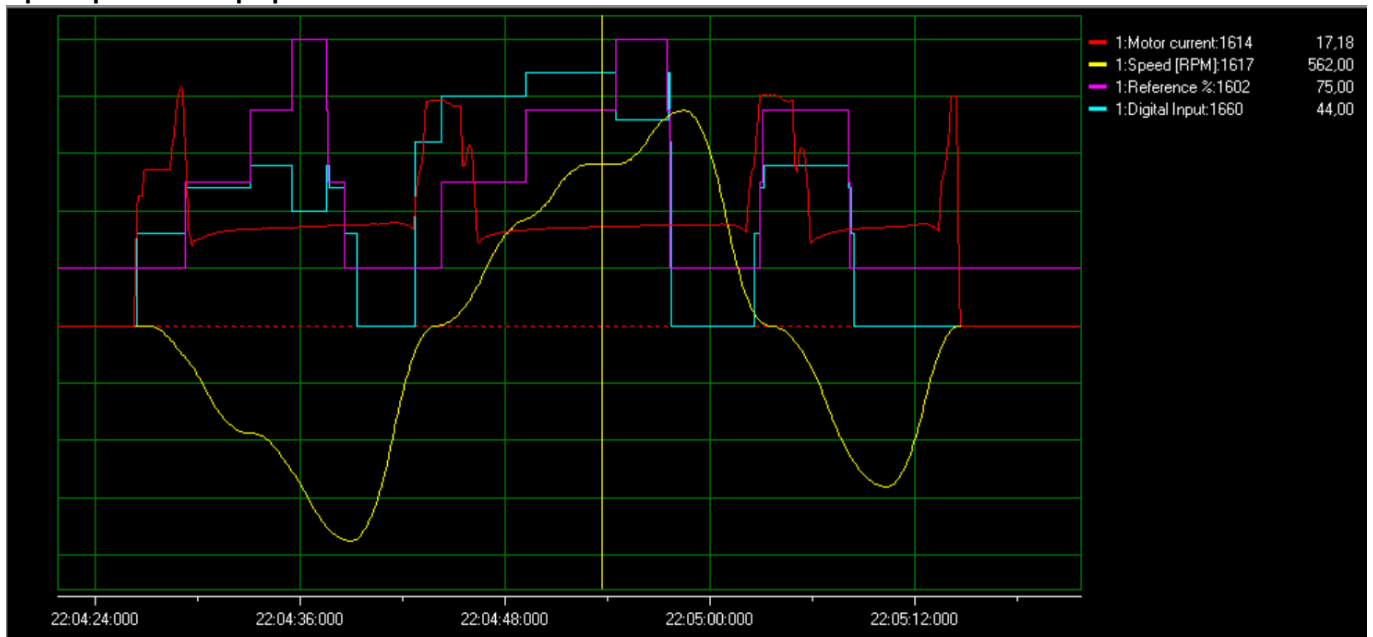
«Pause All (Tracking)» - постановка на паузу. Останавливает отображение поступающих данных и движение графика. Данные при этом продолжают поступать и будут отображены сразу после нажатия кнопки «Resume All»

«Cursor» - используется для выделения текущих значений на кривой. Курсор можно смещать по экрану, зажав левую кнопку мыши.

«Reset Scope» - сброс осциллографа. Очищает все буферы каналов и экран осциллографа

«Export to Excel» - экспорт данных в файл Excel. Позволяет сохранить данные функции осциллографа в файл, который можно открыть в программе Microsoft Excel.

Пример анализа графика

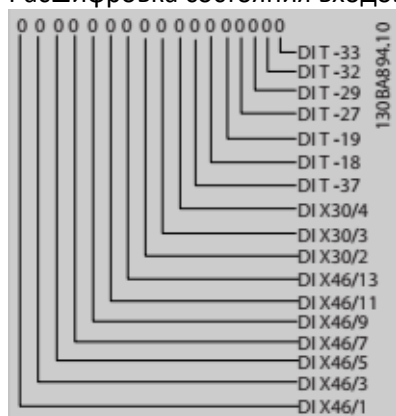


Pol...	Color	Name	Signal	Units/Div	Position	Value
CH 1	Red	1: Motor current: 1614	\\root\Network\USB 1\1; FC-302 18.00kW (P18K) 380V-500V\1614 {Motor current}	10.0000	-4	17.18
CH 2	Yellow	1: Speed [RPM]: 1617	\\root\Network\USB 1\1; FC-302 18.00kW (P18K) 380V-500V\1617 {Speed [RPM]}	200.0000	-4	562
CH 3	Magenta	1: Reference %: 1602	\\root\Network\USB 1\1; FC-302 18.00kW (P18K) 380V-500V\1602 {Reference %}	20.0000	-4	75.0
CH 4	Cyan	1: Digital Input: 1660	\\root\Network\USB 1\1; FC-302 18.00kW (P18K) 380V-500V\1660 {Digital Input}	10.0000	-4	0000101100bin

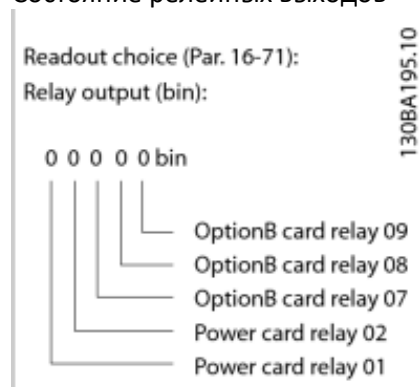
Просмотреть график можно «пролистав» экран до нужного момента, зажав левую кнопку мыши. Точно так же можно устанавливать курсор (вертикальная линия бирюзового цвета) и двигать его к нужному месту. На данном графике показано 4 канала (ток двигателя, скорость двигателя в об/мин, задание по скорости в процентах и состояние цифровых входов). Курсор установлен в позиции движения груза на третьей скорости. Справа отображаются значения каналов, соответствующие положению курсора. Также, эти величины отображаются снизу в столбике «Value».

Value	Состояние цифровых или релейных сигналов в правой части экрана отображается в десятичном исчислении и для определения состояния входов необходимо перевести его в двоичную форму, воспользовавшись программным калькулятором Windows.
17.18	Удобнее смотреть это значение снизу в графе Value, где отображение сразу идет в двоичном виде.
562	Значение 0 в позиции соответствующего выхода/выхода означает отсутствие сигнала, 1 – сигнал подан.
75.0	
0000101100bin	

Расшифровка состояния входов



Состояние релейных выходов



5.7 Работа с проектом MCT10

Сохранение настроек ПЧ и графика осциллографа

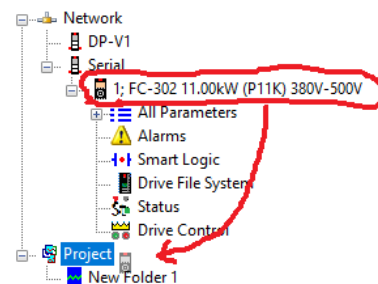
Сохранить на компьютере можно проект («Project»).

Сначала следует наполнить проект, который может включать в себя один или несколько файлов настроек ПЧ и графиков. Из приведенного ранее примера работы в режиме осциллографа был создан файл «New folder 1». Данный файл структурно располагается ниже «Project». Нужно добавить к графику файл параметров ПЧ для комплекта (график можно сохранить отдельно, но, не имея файла настроек ПЧ, общая информация будет неполной).

Для того чтобы создать в проекте файл параметров, сначала следует скопировать параметры из подключенного устройства.

Для этого:

- выделив ПЧ в онлайнной части, правой кнопкой мыши вызвать меню, в котором выбрать команду «Сору». После копирования, выделить «Project», правой кнопкой вызвать меню, в котором выбрать «Paste».
- либо, можно просто встать мышью на соответствующий ПЧ и перетащить его в проект. После чего запустится копирование.



Теперь проект включает в себя файл параметров и график. Далее стандартная процедура сохранения файла: верхнее меню «File», выбрать «Save As...», присвоить файлу имя, выбрать папку для сохранения и сохранить файл. В качестве имени файла рекомендуется использовать запоминающееся название, чтобы потом легко вспомнить детали (или чтобы другим было понятно). Например, адрес объекта, номер крана, дата и т.д.

Примечание. Программа MCT10 не поддерживает русский язык. Поэтому название сохраняемого файла не должно содержать русские буквы. На всем пути сохранения файла нигде не должно быть русскоязычных директорий и папок. В противном случае файл не будет сохранен.



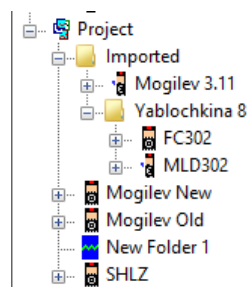
Использование проекта

В проекте можно редактировать различные параметры, и при подключении к ПЧ записать данные из проекта в память преобразователя частоты.

Проект может содержать параметры нескольких преобразователей частоты.

Например, это могут быть несколько вариантов настроек для одного и того же ПЧ полученные последовательно в ходе настройки. Также это могут быть значения параметров совершенно разных преобразователей частоты, например, для основного и вспомогательного подъема крана.

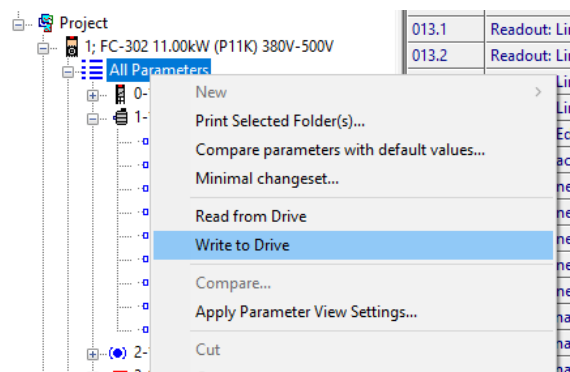
Наименование каждого преобразователя частоты может быть изменено на более понятное.



Копирование параметров из проекта в преобразователь частоты

Команда «Write To Drive» вызывается в меню правой кнопкой мыши после выделения файла проекта. Причем можно записать как все настройки («All Parameters»), так и выделив отдельную группу параметров и даже выбрать отдельные параметры в правой части программы.

Командой «Read from Drive» можно обновить значения параметров сохраненных в проекте после изменения настроек преобразователя частоты.



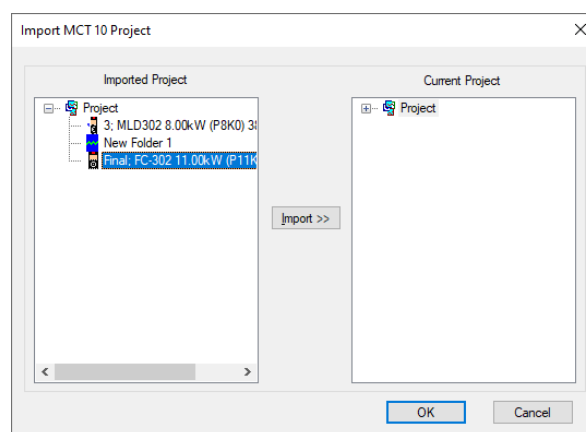
Импорт настроек из предыдущего проекта

При редактировании одного проекта можно импортировать данные из другого проекта (из файла сохраненного ранее).

Для этого идем в меню «File» пункт «Import...», выбираем нужный файл сохраненного проекта. Появляется окно выбора проектов.

Слева показываються данные сохраненные в проекте из которого мы собираемся скопировать данные. Справа, текущий проект, который мы сейчас редактируем.

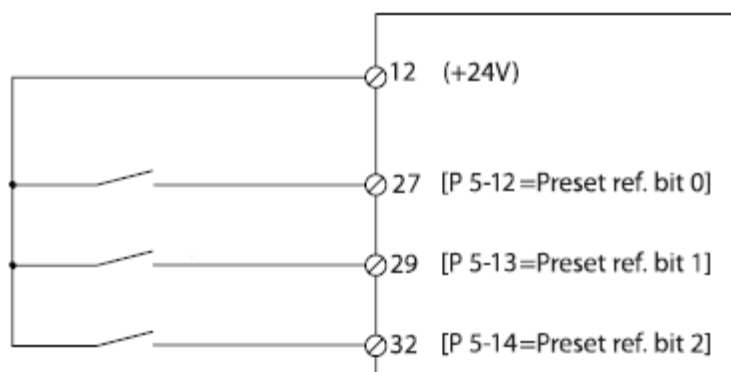
Выделяем нужные данные ждем кнопку «Import >>», справа видим состояние текущего проекта. Когда все необходимые данные импортированы, ждем кнопку ОК.



6. Программирование

6.1 Управление скоростями

Назначение входов (показано для FC300, для FC51 вместо 32 входа используется 33):



Программирование фиксированных скоростей для четырех позиционного джойстика:

Положение джойстика	Сигналы на входах			Номер параметра	Примеры значения скорости
	32 (FC300)/33(FC51)	29	27		
1	0	0	0	3-10.[0]	Первая скорость – 10-20%
2	0	0	1	3-10.[1]	Вторая скорость – 20-30%
3	0	1	1	3-10.[2]	Третья скорость – 50-70%
4	1	1	1	3-10.[4]	Четвертая скорость – 100%

Программирование фиксированных скоростей для двухпозиционного джойстика:

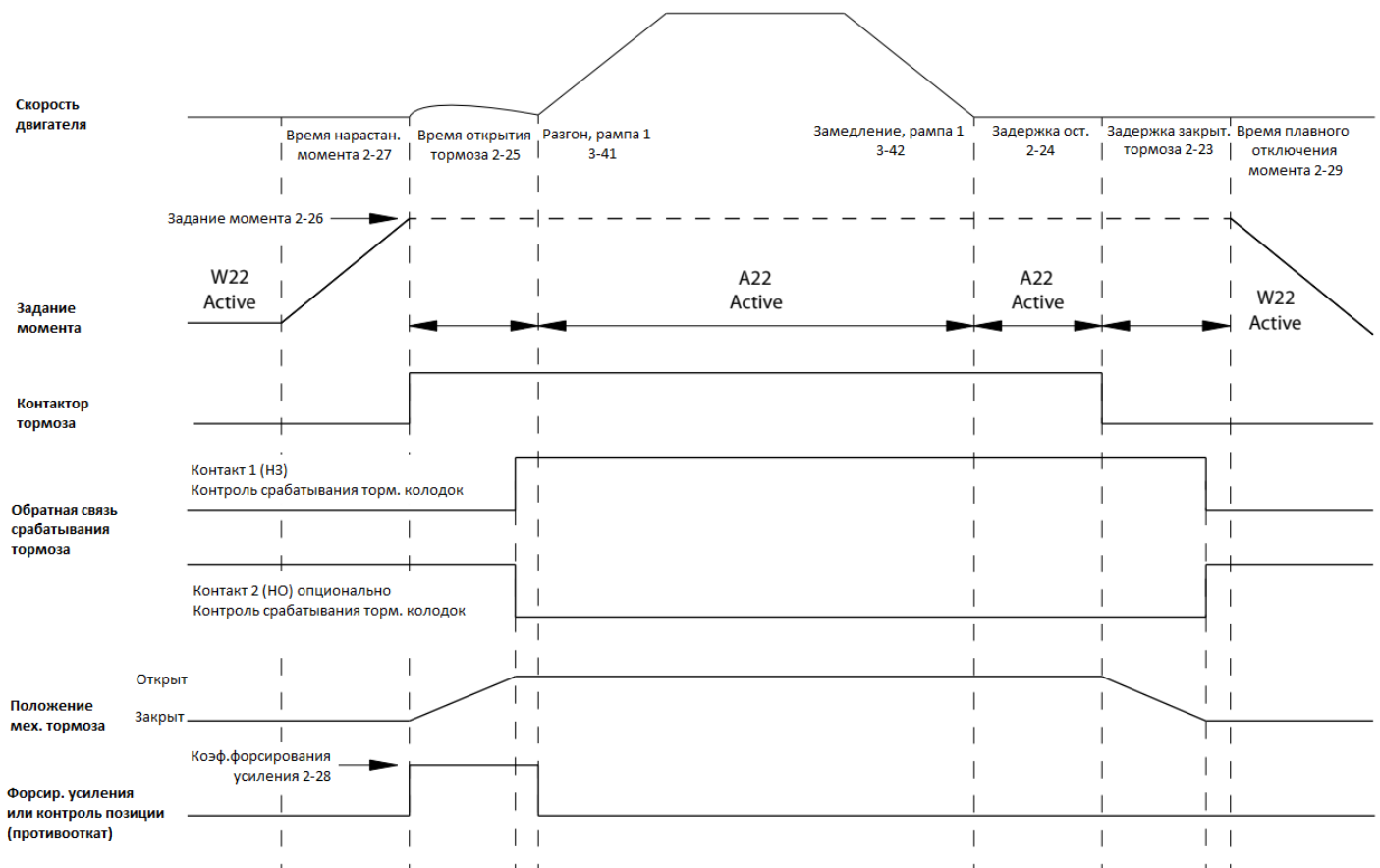
Положение джойстика	Сигнал на входе 27	Номер параметра	Примеры значения скорости
1	0	3-10.[0]	Первая скорость – 30-50%
2	1	3-10.[1]	Вторая скорость – 100%



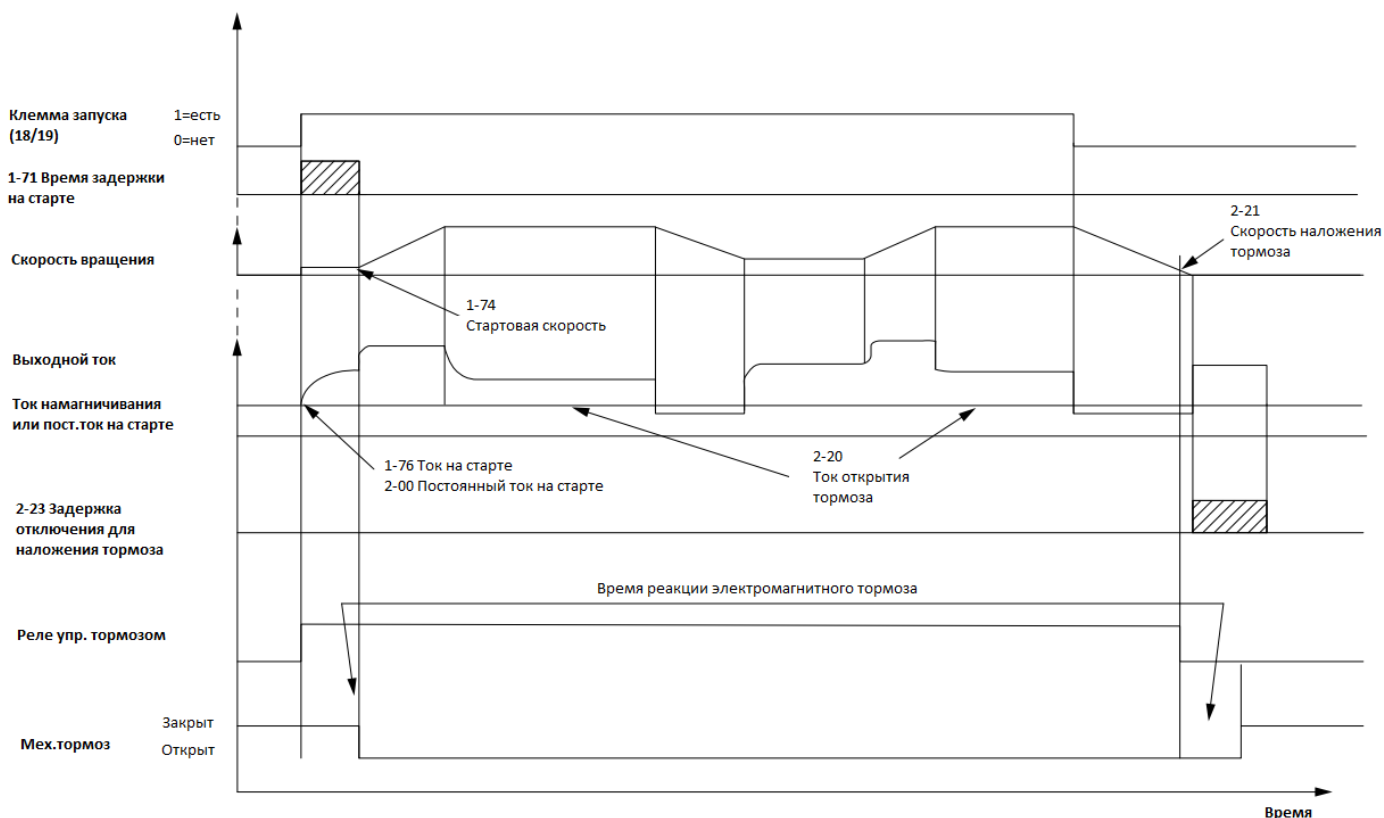
Значения скоростей указаны ориентировочные и могут быть изменены в соответствии с требованиями заказчика.

6.2 Настройка управления механическим тормозом

6.2.1 Параметры управления тормозом в системах с обратной связью (при наличии энкодера)



6.2.2 Параметры управления тормозом в системах без обратной связи (без энкодера)



7. Сервис

Компания ООО «Данфосс» (г. Москва) несет ответственность за обеспечение гарантийного и послегарантийного обслуживания ПЧ Danfoss в России, Беларуси и Казахстане.

ООО «Данфосс» соблюдает и обеспечивает в соответствии с гарантийными условиями бесплатный ремонт или замену ПЧ. Гарантийное и послегарантийное обслуживание ПЧ осуществляется только компаниями, являющимися авторизованными сервисными партнерами ООО «Данфосс». В случае возникновения проблем с ПЧ Danfoss необходимо обратиться к ближайшему сервисному партнеру в вашем регионе.

Перечень сервисных партнеров указан на сайте Данфосс:

<https://www.danfoss.com/ru-ru/contact-us/contacts-list/?filter=countryCode%3ARU%2Ctype%3Aservice-partner%2Csegments%3ADDS>

8. Устранение неисправностей

Возникновение предупреждения или аварии сопровождается соответствующим светодиодом на передней панели ПЧ и отображается на дисплее с помощью кода. Предупреждение остается активным до устранения его причины. При определенных условиях работа двигателя может продолжаться. Предупреждающие сообщения могут быть критическими, но это не обязательно.

В случае аварийного сигнала ПЧ будет отключен. Для возобновления работы аварийные сигналы после устранения причины должны быть сброшены кнопкой сброса [Reset] на панели управления LCP. Для сброса аварийного сигнала отключения с блокировкой, необходимо отключить сетевое питание, подождать отключение дисплея, и после повторного включения ПЧ сбросить аварийный сигнал.

Аварийные сигналы, которые не приводят к отключению с блокировкой, могут также сбрасываться с помощью функции автоматического сброса (пар. 14-20).



После ручного сброса кнопкой [Reset] на панели управления LCP необходимо нажать кнопку [Auto on]!

Таблица предупреждений и аварийных сигналов в ПЧ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4 Потеря фазы сети	Отсутствует фаза со стороны источника питания или слишком велика асимметрия сетевого напряжения. Возможен отказ входного выпрямителя в ПЧ. Проверьте напряжение питания и токи в цепях питания ПЧ.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5 Повышенное напряжение в цепи постоянного тока	Напряжение в промежуточной цепи (постоянного тока) выше предельно допустимого перенапряжения в системе управления. ПЧ остается включенным.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6 Пониженное напряжение в цепи постоянного тока	Напряжение в промежуточной цепи (постоянного тока) ниже предельно допустимого напряжения в системе управления. ПЧ остается включенным.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7 Превышение напряжения постоянного тока	Если напряжение промежуточной цепи превышает предельно допустимое значение, ПЧ через некоторое время отключается. Подключите тормозной резистор. Увеличьте время изменения скорости. Активизируйте функции в пар. 2-10.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8 Пониженное напряжение в звене постоянного тока	Если напряжение промежуточной цепи (постоянного тока) падает ниже «нижнего предела предупреждения», ПЧ проверяет, подключен ли резервный источник питания 24В. Если резервный источник питания 24В не подключен, ПЧ отключается через заданное время, в зависимости от модели. Проверьте соответствие напряжения источника питания модели ПЧ.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9 Инвертор перегружен	ПЧ находится вблизи порога отключения ввиду перегрузки (большой ток в течение длительного времени). Счетчик электронной тепловой защиты инвертора выдает предупреждение при 98% и отключает ПЧ при 100%, сопровождая отключение аварийным сигналом. Нельзя произвести сброс ПЧ, пока сигнал счетчика не станет ниже 90%. Неисправность заключается в том, что ПЧ перегружен более чем на 100% в течение слишком длительного времени.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 10 Сработало ЭТР, перегрев двигателя	Электронная тепловая защита (ЭТР) сигнализирует о перегреве двигателя. Сбой возникает в том случае, когда двигатель находится в состоянии перегрузки на уровне более 100 % в течение длительного времени. Защита настраивается параметром 1-90.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 11 Перегрев термистора двигателя	Проверьте, отключен ли термистор. Проверьте, не перегрелся ли двигатель. Проверьте, нет ли механической перегрузки двигателя. Убедитесь в правильности подключения термистора между клеммой 54 (вход аналогового напряжения) и клеммой 50 (напряжение питания +10 В). Также проверьте правильно ли выбрано напряжение для клеммы 54 на клеммном переключателе. Убедитесь, что в параметре 1-93 Thermistor Source выбрана клемма 54.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12 Предел момента	Крутящий момент превышает значение, заданное в пар. 4-16 (в двигательном режиме) или в пар. 4-17 (в режиме рекуперации).
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13 Перегрузка по току	Превышен предел пикового тока инвертора (около 200% от номинального тока преобразователя частоты). Предупреждение подается в течение 8-12 секунд, после чего ПЧ отключается с подачей аварийного сигнала. Выключите ПЧ и проверьте, можно ли повернуть вал двигателя и соответствует ли мощность двигателя мощности ПЧ.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14 Пробой на землю	Происходит разряд с выходных фаз на землю либо в кабеле между ПЧ и двигателем, либо в самом двигателе. Выключите ПЧ и устраните утечку на землю.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16 Короткое замыкание	Короткое замыкание в двигателе (на клеммах). Выключите ПЧ и устраните короткое замыкание.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 23 отказ внутреннего вентилятора	У преобразователей частоты с вентиляторами постоянного тока имеется датчик обратной связи, установленный в вентиляторе. Если на вентилятор подается команда вращения, а обратная связь от датчика отсутствует, появляется данный аварийный сигнал. В преобразователях частоты с вентиляторами переменного тока контролируется напряжение, подаваемое на вентилятор.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25 Короткое замыкание тормозного резистора	Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается, и появляется предупреждение. ПЧ еще работает, но уже без функции торможения. Замените тормозной резистор.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 26 Предельная мощность на тормозном резисторе	Мощность, передаваемая на тормозной резистор, рассчитывается на основе пар. 2-11 и напряжения цепи. При рассеиваемой мощности более 90 % выдается предупреждение, при рассеиваемой мощности более 100% происходит отключение ПЧ.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28 Тормозной резистор не прошел проверку	Неисправен тормозной резистор: тормозной резистор не подключен/не работает.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29 Перегрев привода	Температура радиатора при отключении составляет 95°C +5°C. Сброс неисправности по перегреву не может быть произведен до тех пор, пока температура радиатора не упадет ниже, чем 70°C +5°C. Причиной отказа может быть: 1) Слишком высокая температура окружающей среды 2) Плохая вентиляция привода
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30(31,32) Отсутствует фаза U (V, W) электродвигателя	Обрыв соответственно фазы U (V, W) между ПЧ и двигателем. Выключите ПЧ и проверьте соответственно фазу U (V, W) двигателя.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33 Отказ из-за броска тока	Слишком много включений питания за короткое время.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 36 Отказ сети питания	Этот сигнал активен только в случае пропадания напряжения питания на ПЧ и если параметр 14-10 HE установлен на значение OFF (Выкл.).
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45 пробой на землю 2	Происходит разряд с выходных фаз на землю либо в кабеле между преобразователем частоты и двигателем, либо в самом двигателе. Выключите преобразователь частоты и устраните пробой на землю.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49 Предел скорости	Значение скорости находится вне диапазона, установленного в параметрах 4-11 и 4-13.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51 ААД, проверить U_{nom} и I_{nom}	Возможно, неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте настройки.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52 ААД: низкое значение I_{nom}	Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53 ААД: слишком мощный двигатель	Мощность двигателя слишком велика для проведения ААД.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54 ААД: слишком маломощный двигатель	Мощность двигателя слишком мала для проведения ААД.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55 параметры ААД вне диапазона	Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Проверьте данные двигателя в группе параметров 1-2*.
АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56 ААД прервана пользователем	ААД была прервана оператором.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59 Предел тока	Ток двигателя больше значения, установленного в параметре 4-18.

<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 61 Ошибка обратной связи</p>	<p>Данная ошибка возникает если фактическое значение скорости вращения по показаниям энкодера отличается от того, что должно быть в конкретный момент времени на величину более выставленной в параметре 4-31 больше чем значение в параметре 4-32. Проверьте значения параметров 4-31 и 4.32. Ошибка также может возникать если момент недостаточен для поддержания требуемой скорости.</p>
<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62 Макс. предел выходной частоты</p>	<p>Выходная частота выше значения, установленного в параметре 4-19.</p>
<p>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63 Мала эффективность механического тормоза</p>	<p>Фактический ток двигателя не превышает значение тока отпускания тормоза в течение промежутка времени «задержка пуска».</p>
<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64 Предел напряжения</p>	<p>Сочетание нагрузки и скорости требует напряжения двигателя, которое превышает текущее напряжение в цепи постоянного тока.</p>
<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65 Перегрев платы управления</p>	<p>Перегрев платы управления: температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80°C.</p>
<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66 Низкая температура радиатора</p>	<p>Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Увеличьте значение температуры окружающей среды.</p>
<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68 Включен безопасный останов</p>	<p>Была активирована функция STO. Сообщение W68 является нормальной индикацией, когда преобразователь частоты находится в остановленном состоянии. Если выдается ошибка A68, то следует в параметре 5-19 выставить значение «Предупреждение о безопасном останове» [3].</p>
<p>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69 Температура силовой платы</p>	<p>Температура датчика силовой платы питания либо слишком высокая, либо слишком низкая. Убедитесь в том, что температура окружающей среды находится в допустимых пределах. Проверьте работу вентилятора.</p>
<p>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 78 Ошибка слежения</p>	<p>Разница между значением уставки и фактическим значением превышает значение, установленное в параметр 4-35 Ошибка слежения. Проверьте подключение энкодера, установку параметра 1-02, отключите контроль в 4-34 (для контроля скорости в режиме управления магнитным потоком рекомендуется использовать монитор скорости в параметрах 4-4*).</p>
<p>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80 Привод приведен к значениям по умолчанию</p>	<p>Значения параметров возвращаются к настройкам по умолчанию после ручного сброса. Для устранения аварийного сигнала выполните сброс.</p>
<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 90 Монитор ОС</p>	<p>Предупреждение 90 Конт. энкодера активируется, если превышает значение, указанное в параметр 4-31 Ошибка скорости ОС двигателя, независимо от значения, установленного в параметре 4-32 Тайм-аут при потере ОС двигателя. При аварийном сигнале проверьте подключение энкодера и, если необходимо, замените МСВ 102.</p>
<p>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 99 Ротор заблокирован</p>	<p>Ротор заблокирован</p>

<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 101 Мониторинг скорости</p>	<p>Данная ошибка возникает если фактическое значение скорости вращения по показаниям энкодера отличается от того, что должно быть в конкретный момент времени на величину более выставленной в параметре 4-44 больше чем значение в параметре 4-45.</p> <p>Возможные причины для возникновения данной ошибки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Неисправность в силовой цепи от ПЧ до двигателя (плохой контакт, неисправность контактора и пр.) • Механические проблемы препятствующие смещению груза • Не срабатывание/отпускание механического тормоза при движении • Неверные показания энкодера (проверить подключение, выставленное направление вращения, заземление экрана и прокладку кабеля). • Неверно выставленные параметры двигателя (как выставляемые вручную, так и полученные при ААД) <p>Неверно выставленные пределы по моменту в настройках ПЧ</p>
<p>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 192 Ошибка энкодера</p>	<p>Проверьте подключение энкодера</p>

Полный список кодов предупреждений и аварийных сообщений приведен в инструкции по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 300 (MG.33.AX.50).

Приложение 1. Рекомендуемые параметры FC302 для привода подъема без обратной связи (без энкодера)

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
0-** Управление/Отображение (Operation/Display)				
0-0* Основные настройки (Basic Setting)				
0-01	Язык (Language)	Русский [49]	[0]	мин
1-** Нагрузка/двигатель (Load and Motor)				
1-0* Общие настройки (General Setting)				
1-00	Режим конфигурирования	Ск-сть без обр. св. (Speed open loop) [0]	[0]	
1-01	Принцип управления двигателем (Motor Control Principal)	Flux без датчика (Flux sensorless) [2]	[1]	
1-03	Характеристика момента нагрузки	Постоянный (Constant) [0]	[0]	
1-04	Перегрузочная способность (Overload mode)	Выс. крут. момент (High Torque) [0]	[0]	
1-06	Направление вращения (Clockwise direction)	Нормальное (Normal) [0]		
1-2* Данные двигателя (Motor Data)				
1-20	Номинальная мощность двигателя [кВт] (Motor Power [kW])	См. табличку двигателя		кВт
1-22	Напряжение двигателя (Motor Voltage)	См. табличку двигателя		В
1-23	Частота питания двигателя (Motor Frequency)	См. табличку двигателя	50	Гц
1-24	Номинальный ток двигателя (Motor Current)	См. табличку двигателя		А
1-25	Номинальная скорость вращения двигателя (Motor Nominal Speed)	См. табличку двигателя		об/мин
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (Automatic Motor Adaptation)	Включ. полной ААД (Enable Complete AMA) [1]	[0]	
Выполнять на холодном двигателе.				
1-5* Настройки, независящие от нагрузки (Load Independent Setting)				
1-53	Частота сдвига модели (Model shoft Frequency)	12	Зависит от применения	Гц
Если происходит просадка по скорости или сваливание двигателя на этой частоте, то увеличить.				
1-6* Настройки, зависящие от нагрузки (Load Dependent Setting)				
1-62	Компенсация скольжения	100	100	%
1-66	Мин. ток при низкой скорости (Min.Current at Low Speed)	100	100	%
Величина тока, которая будет поддерживаться при частоте ниже указанной в 1-53.				
1-67	Тип нагрузки (Load Type)	Активная нагрузка (Active load) [1]	[0]	
1-7* Настройки старта (Start Ajustment)				
1-71	Задержка запуска (Start Delay)	0.0	0	с
1-72	Функция старта (Start Function)	Управление тормозом грузопод. механизма (Hoist Mech. Brake Rel) [6]	[2]	
1-9* Температура двигателя (Motor Temperature)				
1-90	Тепловая защита двигателя (Motor Thermal Protection)	Откл. по термистору (Thermistor Trip) [2], Только если к ПЧ подключен термистор	[0]	

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
1-91	Внешний вентилятор двигателя (Motor External Fan)	Да (Yes) [1], Только при использовании принудительного охлаждения двигателя	[0]	
1-93	Источник термистора (Thermistor Resource)	Аналоговый вход 54 (Analog Input 54) [2] Только если к ПЧ подключен термистор	[0]	
2-** Параметры торможения (Brakes)				
2-1* Функция торможения (Brake Energy Funct.)				
2-10	Функция торможения (Brake Function)	Резистивное торможение (Resistor Brake) [1]	[1]	
	Для подъемно-транспортных механизмов устанавливать только резистивное торможение!			
2-11 или 30-81	Тормозной резистор (Brake Resistor)	Сопротивление резистора		Ом
Установите значение сопротивления тормозного резистора, подключенного к ПЧ. Если требуется ввести значение с одним или двумя знаками после запятой, то используйте параметр 30-81.				
2-12	Предельная мощность торможения (Brake Power Limit)	Установить мощность резистора для режима 100% (данные резистора)	Зависит от применения	кВт
2-13	Контроль мощности торможения (Brake Power Monitoring)	Отключение 120 с [2] Отключение 30 с [5] Отключение 60 с [8] Отключение 300 с [11] Отключение 600 с [14]	[0]	
	Примечание: выбрать один из перечисленных вариантов в зависимости от полного времени подъема на номинальной скорости.			
2-15	Проверка тормоза (Brake Check)	Останов и отключение [3]	[0]	
2-2* Механический тормоз (Mechanical Brake)				
2-20	Ток отпускания тормоза (Release Brake Current)	10 – 20 % от номинального тока двигателя	0	А
2-21	Скорость включения тормоза (Activate Brake Speed)	0 – 30 (для медленного тормоза значение можно увеличить)	0	об/мин
2-23	Задержка включения тормоза (Activate Brake Delay)	1.0-1.5	0.0	с
	Время удержания током на останове после выдачи команды на закрытие тормоза.			
2-25	Время открытия тормоза (Brake release Time)	0.3-1.0	0.0	с
2-26	Задание крутящего момента (Torque Ref)	50	0	%
2-27	Время изменения скорости крутящего момента (Torque Ramp Up Time)	0.2-1.0	0	с
3-** Задания/Изменение скорости (Reference/Ramps)				
3-0* Пределы задания (Reference Limits)				
3-03	Максимальное задание (Maximum Reference)	Синхронная скорость вращения двигателя	1500	об/мин
3-1* Задания				
3-10.[0]	Предуст. задание 0 (Preset Reference 0)	Первая скорость – 10-20%	0	%
3-10.[1]	Предуст. задание 1 (Preset Reference 1)	Вторая скорость – 30-50%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика это максимальная скорость – 100%			

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
3-10.[3]	Предуст. задание 3 (Preset Reference 3)	Третья скорость – 50-70%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика не используется			
3-10.[7]	Предуст. задание 7 (Preset Reference 7)	Четвертая скорость – 100%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика не используется			
3-4* Изменение скорости 1 (Ramp 1)				
3-40	Изменение скор., тип 1 (Ramp 1 Type)	Линейное (Linear) [0]	[0]	
3-41	Время разгона 1 (Ramp 1 Ramp Up Time)	2.0 – 5.0	Зависит от применения	с
3-42	Время замедления 1 (Ramp 1 Ramp Down Time)	2.0 – 3.0	Зависит от применения	с
4-** Пределы/предупреждения (Limits/Warning)				
4-1* Пределы двигателя (Motor Limits)				
4-10	Направление вращения двигателя (Motor Speed Direction)	Оба направления (Both direction) [2]	[0]	
4-13	Верхний предел частоты вращения двигателя (Motor Speed High Limit)	<i>Синхронная скорость двигателя</i>	3600	об/мин
4-16	Двигательный режим с ограничением момента (Torque Limit Motor Mode)	250 – 400	Зависит от применения	%
4-17	Генераторный режим с ограничением момента (Torque Limit Generator Mode)	250 – 400	Зависит от применения	%
4-18	Предел по току (Current Limit)	200 – 300	160	%
	Максимально возможная величина значения параметра может быть ниже, так как она зависит от соотношения мощности частотника и номинального тока двигателя.			
4-19	Максимальная выходная частота (Max Output Frequency)	60	132	Гц
4-4* Мониторинг скорости (Speed Monitor)				
4-43	Функция контроля скорости (Motor Speed Monitor Function)	Отключение (Trip) [2]	[0]	
4-44	Максимально допустимое отклонение для контроля скорости (Motor Speed Monitor Max)	100	300	Об/мин
4-45	Время фиксации отклонения по скорости (Motor Speed Monitor Timeout)	0.10	300	с
4-5* Настройка предупреждений (Adjusting Warnings)				
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя (Missing Motor Phase Function)	Отключение 100мс (Trip 100ms) [1]	[2]	
4-59	Проверка двигателя при старте (Motor Check At Start)	Вкл (On) [1]	[0]	
5-** Цифровые входы/выходы (Digital In/Out)				
5-0* Режим цифрового ввода/вывода (Digital I/O mode)				
5-01	Клемма 27, режим (Terminal 27 Mode)	Вход [0]	[0]	
5-02	Клемма 29, режим (Terminal 29 Mode)	Вход [0]	[0]	
5-1* Цифровые входы (Digital Inputs)				
5-10	Клемма 18, цифровой вход (Terminal 18 Digital Input)	Пуск (Start) [8]	[8]	
5-11	Клемма 19, цифровой вход (Terminal 19 Digital Input)	Запуск и реверс (Start reversing) [11]	[10]	
5-12	Клемма 27, цифровой вход (Terminal 29 Digital Input)	Предуст. зад., бит 0 (Preset ref bit 0) [16]	[2]	
5-13	Клемма 29, цифровой вход (Terminal 29 Digital Input)	Предуст. зад., бит 1 (Preset ref bit 1) [17]	[14]	
5-14	Клемма 32, цифровой вход (Terminal 32 Digital Input)	Предуст. зад., бит 2 (Preset ref bit 2) [18]	[0]	

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
5-15	Клемма 33, цифровой вход (Terminal 33 Digital Input)	Не используется [0]	[0]	
5-4* Реле (Relays)				
Реле 1 (Relay 1)				
5-40.[0]	Реле функций (Function Relay)	Управл.мех.тормозом (Mech brake ctrl) [32]	[0]	
5-41.[0]	Задержка включения, реле (On Delay, Relay)	0.01-0.3	0.01	с
Реле 2 (Relay 2)				
5-40.[1]	Реле функций (Function Relay)	Привод готов (Drive ready/rem ctrl) [3] или Аварийный сигнал (Alarm) [9]	[0]	
	Это инверсные сигналы. Выбор производится в зависимости от конкретной системы управления краном (при неправильном выборе будет авария по преобразователю частоты или его не готовность). На преобразователе частоты должен быть включен режим дистанционного управления (нажать кнопку Auto On – должен светиться индикатор над этой кнопкой).			
7-** Контроллеры (Controllers)				
7-0* ПИД-регулятор скорости (Speed PID Ctrl)				
7-02	Усил.пропорц.звена ПИД-регулят.скор (Speed PID Proportional Gain)	0.040	0.015	
7-03	Постоянн.интегр-я ПИД-регулят.скор (Speed PID Integral Time)	30.0	8.0	
7-04	Постоянн.дифф-я ПИД-регулят.скор (Speed PID Differentiation Time)	0.0	30.0	
7-06	Пост.вр.филт.ниж.част.ПИД-рег.скор (Speed PID Lowpass Filter Time)	10.0	10.0	
14-** Специальные функции (Special Functions)				
14-0* Коммутация инвертора (Inverter Switching)				
14-10	Отказ питания (Mains Failure)	Аварийный сигнал [6] *	[0]	
14-11	Напряжение сети при отказе питания (Mains Fault Voltage Level)	300 – 342	Зависит от применения	В
14-12	Функция при асимметрии сети (Response to Mains Imbalance)	Отключение [0]	[0]	
14-2* Сброс отключения (Trip Reset)				
14-20	Режим сброса (Reset Mode)	Автосброс x 3 (Automatic reset x 3) [3]	[0]	
14-21	Время автом. перезапуска (Automatic Restart Time)	3	10	с
14-26	Задержка отключения при неисправности инвертера (Trip Delay at Inverter Fault)	0	Зависит от применения	с
14-9* Настройки защит (Fault Settings)				
Замыкание на землю [14] (Earth Fault [14])				
14-90.4	Замыкание на землю во время изменения скорости (Ground fault during ramping) (A14)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[2]	
	Установите уровень отказа на аварийный с блокировкой.			
Замыкание на землю 2 [45] (Earth Fault 2 [45])				
14-90.5	Замыкание на землю 2 при непрерывной работе (Ground fault 2 during cont. operation) (A45)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[2]	
	Установите уровень отказа на аварийный с блокировкой.			
Перегрузка по току [13] (Over Current [13])				
14-90.7	Перегрузка по току (Overcurrent) (A13)	Отключение (Trip) [2]	[3]	
	Установите уровень отказа на аварийный.			
Обрыв фазы двигателя [30-32] (Motor phase Loss [30-32])				
14-90.16	Обрыв фазы двигателя (Motor phase missing) (A30 – 32)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[3]	

Параметры, которые не указаны в данной таблице, должны иметь значения по умолчанию!

Приложение 2. Рекомендуемые параметры FC302 для привода подъема с обратной связью (с энкодером)

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Заводское значение	Ед. изм.
0-** Управление/Отображение (Operation/Display)				
0-0* Основные настройки (Basic Setting)				
0-01	Язык (Language)	Русский [49]	[0]	
1-** Параметры нагрузки и двигателя (Load and Motor)				
1-0* Общие настройки (General Setting)				
1-01	Принцип управления двигателем (Motor Control Principal)	Flux с ОС от двигат (Flux w/motor feedb) [3]	[1]	
1-02	Flux- источник ОС двигателя (Flux Motor Feedback Source)	МСВ 102 [2]	[1]	
1-06	Направление вращения (Clockwise direction)	Нормальное (Normal) [0]		
1-2* Данные двигателя (Motor Data)				
1-20	Номинальная мощность двигателя [кВт] (Motor Power [kW])	Данные двигателя		кВт
1-22	Напряжение двигателя (Motor Voltage)	Данные двигателя		А
1-23	Частота питания двигателя (Motor Frequency)	50	50	Гц
1-24	Номинальный ток двигателя (Motor Current)	Данные двигателя		А
1-25	Номинальная скорость вращения двигателя (Motor Nominal Speed)	Данные двигателя		об/мин
Значение номинальной скорости должно быть указано с учетом скольжения.				
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (Automatic Motor Adaptation)	Включ. полной ААД (Enable Complete AMA) [1]	[0]	
Внимание! Выполнять на холодном двигателе.				
1-7* Настройки старта (Start Ajustment)				
1-72	Функция старта (Start Function)	Управление тормозом грузопод. механизма (Hoist Mech. Brake Rel) [6]		
1-9* Температура двигателя (Motor Temperature)				
1-90	Тепловая защита двигателя (Motor Thermal Protection)	Откл. по термистору (Thermistor Trip) [2], <i>Только если к ПЧ подключен термистор</i>	[0]	
1-91	Внешний вентилятор двигателя (Motor External Fan)	Да (Yes) [1], <i>Только при использовании принудительного охлаждения двигателя</i>	[0]	
1-93	Источник термистора (Thermistor Resource)	Аналоговый вход 54 (Analog Input 54) [2] <i>Только если к ПЧ подключен термистор</i>	[0]	
2-** Параметры торможения (Brakes)				
2-1* Функция торможения (Brake Energy Funct.)				
2-10	Функция торможения (Brake Function)	Резистивное торможение (Resistor Brake) [1]	[1]	
Для подъемно-транспортных механизмов устанавливать только резистивное торможение!				
2-11 или 30-81	Тормозной резистор (Brake Resistor)	<i>Сопротивление резистора</i>		Ом
Установите значение сопротивления тормозного резистора, подключенного к ПЧ. Если требуется ввести значение с одним или двумя знаками после запятой, то используйте параметр 30-81.				

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Заводское значение	Ед. изм.
2-12	Предельная мощность торможения (Brake Power Limit)	<i>Установить мощность резистора для режима 100% (данные резистора)</i>	Зависит от применения	кВт
2-13	Контроль мощности торможения (Brake Power Monitoring)	Отключение 120 с [2] Отключение 30 с [5] Отключение 60 с [8] Отключение 300 с [11] Отключение 600 с [14]	[0]	
	Примечание: выбрать один из перечисленных вариантов в зависимости от полного времени подъема на номинальной скорости.			
2-15	Проверка тормоза (Brake Check)	Останов и отключение (Stop and Trip) [3]	[0]	
2-2* Механический тормоз (Mechanical Brake)				
2-21	Скорость открытия тормоза (Activate Brake Speed)	0.0	0.0	Об/мин
2-23	Задержка включения тормоза (Activate Brake Delay)	1.0-1.5	0.0	с
	Время удержания током на останове после выдачи команды на закрытие тормоза.			
2-25	Время открытия тормоза (Brake release Time)	0.5-1.0	0.0	с
2-28	Коэф. форсирования усиления (Gain Boost Factor)	0.00	1.00	
	Необходимо установить 0 для включения функции противоотката (параметры 2-30 – 2-33).			
2-3* Расширенное управление мех. тормозом (Adv. Mech Brake)				
2-30	Пропорциональный коэффициент контроллера положения на старте (Position P Start Proportional Gain)	0.0800	0.0000	
2-31	Пропорциональный коэффициент регулятора скорости на старте (Speed PID Start Proportional Gain)	0.0300	0.0150	
2-32	Интегральный коэффициент регулятора скорости на старте (Speed PID Start Integral Time)	10.0	200.0	мс
2-33	НЧ фильтр регулятора скорости на старте (Speed PID Start Lowpass Filter Time)	5.0	10.0	мс
3-** Задания/Изменение скорости (Reference/Ramps)				
3-0* Пределы задания (Reference Limits)				
3-03	Максимальное задание (Maximum Reference)	<i>Синхронная скорость вращения двигателя</i>	1500	об/мин
3-1* Задания (References)				
3-10.[0]	Предуст. задание 0 (Preset Reference 0)	Первая скорость – 10-20%	0	%
3-10.[1]	Предуст. задание 1 (Preset Reference 1)	Вторая скорость – 30-50%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика это максимальная скорость – 100%			
3-10.[3]	Предуст. задание 3 (Preset Reference 3)	Третья скорость – 50-70%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика не используется			
3-10.[7]	Предуст. задание 7 (Preset Reference 7)	Четвертая скорость – 100%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика не используется			
3-4* Изменение скорости 1 (Ramp 1)				
3-40	Изменение скор., тип 1 (Ramp 1 Type)	Линейное (Linear) [0]	[0]	
3-41	Время разгона 1 (Ramp 1 Ramp Up Time)	2.0 – 5.0	Зависит от применения	с

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Заводское значение	Ед. изм.
3-42	Время замедления 1 (Ramp 1 Ramp Down Time)	2.0 – 3.0	Зависит от применения	с
4-*** Пределы/предупреждения (Limits/Warning)				
4-1* Пределы двигателя (Motor Limits)				
4-10	Направление вращения двигателя (Motor Speed Direction)	Оба направления (Both direction) [2]	[0]	
4-13	Верхний предел частоты вращения двигателя (Motor Speed High Limit)	<i>Синхронная скорость двигателя</i>	3600	об/мин
4-16	Двигательный режим с ограничением момента (Torque Limit Motor Mode)	250	160	%
4-17	Генераторный режим с ограничением момента (Torque Limit Generator Mode)	250	160	%
4-18	Предел по току (Current Limit)	240	160	%
	Максимально возможная величина значения параметра может быть ниже, так как она зависит от соотношения мощности частотника и номинального тока двигателя.			
4-19	Максимальная выходная частота (Max Output Frequency)	60Гц	132	Гц
4-4* Мониторинг скорости (Speed Monitor)				
4-43	Функция контроля скорости (Motor Speed Monitor Function)	Отключение (Trip) [2]	[0]	
4-44	Максимально допустимое отклонение для контроля скорости (Motor Speed Monitor Max)	100	300	Об/мин
4-45	Время фиксации отклонения по скорости (Motor Speed Monitor Timeout)	0.10	300	с
4-5* Настройка предупреждений (Adjusting Warnings)				
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя (Missing Motor Phase Function)	Отключение 100мс (Trip 100ms) [1]	[2]	
4-59	Проверка двигателя при старте (Motor Check At Start)	Вкл (On) [1]	[0]	
5-*** Цифровые входы/выходы (Digital In/Out)				
5-0* Режим цифрового ввода/вывода (Digital I/O mode)				
5-01	Клемма 27, режим (Terminal 27 Mode)	Вход [0]	[0]	
5-02	Клемма 29, режим (Terminal 29 Mode)	Вход [0]	[0]	
5-1* Цифровые входы (Digital Inputs)				
5-10	Клемма 18, цифровой вход (Terminal 18 Digital Input)	Пуск (Start) [8]	[8]	
5-11	Клемма 19, цифровой вход (Terminal 19 Digital Input)	Запуск и реверс (Start reversing) [11]	[10]	
5-12	Клемма 27, цифровой вход (Terminal 29 Digital Input)	Предуст. зад., бит 0 (Preset ref bit 0) [16]	[2]	
5-13	Клемма 29, цифровой вход (Terminal 29 Digital Input)	Предуст. зад., бит 1 (Preset ref bit 1) [17]	[14]	
5-14	Клемма 32, цифровой вход (Terminal 32 Digital Input)	Предуст. зад., бит 2 (Preset ref bit 2) [18]	[0]	
5-15	Клемма 33, цифровой вход (Terminal 33 Digital Input)	Не используется [0] *	[0]	
5-4* Реле (Relays)				
Реле 1 (Relay 1)				
5-40.[0]	Реле функций (Function Relay)	Управл. мех. тормозом (Mech brake ctrl) [32]	[0]	
5-41.[0]	Задержка включения, реле (On Delay, Relay)	0.01-0.3	0.01	с

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Заводское значение	Ед. изм.
Реле 2 (Relay 2)				
5-40.[1]	Реле функций (Function Relay)	Привод готов (Drive ready/rem ctrl) [3] или Аварийный сигнал (Alarm) [9]	[0]	
	Это инверсные сигналы. Выбор производится в зависимости от конкретной системы управления краном (при неправильном выборе будет авария по преобразователю частоты или его не готовность). На преобразователе частоты должен быть включен режим дистанционного управления (нажать кнопку Auto On – должен светиться индикатор над этой кнопкой).			
7-** Контроллеры (Controllers)				
7-0* ПИД-регулятор скорости (Speed PID Ctrl)				
7-00	Ист.сигн.ОС ПИД-рег.скор (Speed PID Feedback Source)	ОС двигателя P1-02 (Motor feedb. P1-02) [0]	[0]	
7-02	Усил.пропорц.звена ПИД-регулят.скор (Speed PID Proportional Gain)	0.040	0.015	
7-03	Постоянн.интегр-я ПИД-регулят.скор (Speed PID Integral Time)	30.0	8.0	
7-04	Постоянн.дифф-я ПИД-регулят.скор (Speed PID Differentiation Time)	0.0	30.0	
7-06	Пост.вр.филт.ниж.част.ПИД-рег.скор (Speed PID Lowpass Filter Time)	10.0	10.0	
14-** Специальные функции (Special Functions)				
14-0* Коммутация инвертора (Inverter Switching)				
14-01	Частота коммутации (Switching Frequency)	5-8кГц [7] - [10]	Зависит от применения	кГц
	Примечание: Увеличение частоты коммутации (диапазон изменения 1,0 – 16,0 кГц) может способствовать снижению акустического шума двигателя. Внимание! При частотах коммутации, превышающих 5,0кГц, происходит автоматическое снижение максимума выходной мощности ПЧ.			
14-1* Включение/выключение сети (Mains Failure)				
14-10	Отказ питания (Mains Failure)	Аварийный сигнал (Alarm) [6]	[0]	
14-11	Напряжение сети при отказе питания (Mains Fault Voltage Level)	342	472	В
14-12	Функция при асимметрии сети (Response to Mains Imbalance)	Отключение (Trip) [0]	[0]	
	Значение параметра [0] соответствует включенному состоянию защиты.			
14-2* Сброс отключения (Trip Reset)				
14-20	Режим сброса (Reset Mode)	Автосброс x 3 (Automatic reset x 3) [3]	[0]	
14-21	Время автом. перезапуска (Automatic Restart Time)	3	10	с
14-26	Задержка отключения при неисправности инвертера (Trip Delay at Inverter Fault)	0	3	с
14-9* Настройки защит (Fault Settings)				
Замыкание на землю [14] (Earth Fault [14])				
14-90.4	Замыкание на землю во время изменения скорости (Ground fault during ramping) (A14)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[2]	
	Установите уровень отказа на аварийный с блокировкой.			
Замыкание на землю 2 [45] (Earth Fault 2 [45])				
14-90.5	Замыкание на землю 2 при непрерывной работе (Ground fault 2 during cont. operation) (A45)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[2]	
	Установите уровень отказа на аварийный с блокировкой.			

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Заводское значение	Ед. изм.
Перегрузка по току [13] (Over Current [13])				
14-90.7	Перегрузка по току (Overcurrent) (A13)	Отключение (Trip) [2]	[3]	
	Установите уровень отказа на аварийный.			
Обрыв фазы двигателя [30-32] (Motor phase Loss [30-32])				
14-90.16	Обрыв фазы двигателя (Motor phase missing) (A30 – 32)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[3]	
17-** Доп. устройства ОС (Feedback Option)				
17-1* Интерфейс инкрементального энкодера (Inc. Enc. Interface)				
17-10	Тип сигнала (Signal Type)	RS422 (5VTTL) [1]	[1]	
17-11	Разрешение (позиц/об) (Resolution (RPM))	1024	1024	имп/об
	Установить требуемое разрешение энкодера.			
17-6* Контроль и применение (Monitoring and App)				
17-60	Направление энкодера (Feedback Direction)	Против часовой стрелки (Counter clockwise) [1]	[0]	
	При появлении проблем неправильного старта, рывков, появления ошибок ПЧ и т.п. возможной причиной является неверное направление энкодера. Измените значение на [0] По часовой стрелке (Clockwise)			
17-61	Контроль сигнала энкодера (Feedback Signal Monitoring)	Отключение (Trip) [2]	[0]	мс
	Электрический контроль подключения сигналов энкодера			

Параметры, которые не указаны в данной таблице, должны иметь значения по умолчанию!

Приложение 3. Рекомендуемые параметры для привода перемещения

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
0-** Управление/Отображение (Operation/Display)				
0-0* Основные настройки (Basic Setting)				
0-01	Язык (Language)	Русский [49] <i>только для FC 300</i>	[0]	мин
1-** Нагрузка/двигатель (Load and Motor)				
1-0* Общие настройки (General Setting)				
1-00	Режим работы (Configuration Mode)	Ск-сть без обратной связи (Speed Open Loop) [0]	[0]	
1-01	Принцип управления двигателем (Motor Control Principal)	U/f [0] <i>Этот принцип выбирается всегда для 2 и более параллельно подключенных двигателей</i>	[1]	
		VVC+ [1] <i>Только для одного двигателя!</i>		
1-2* Данные двигателя (Motor Data)				
1-20	Номинальная мощность двигателя [кВт] (Motor Power [kW])	<i>См. табличку двигателя, сумма мощностей всех подключенных к ПЧ двигателей</i>		кВт
1-22	Напряжение двигателя (Motor Voltage)	<i>См. табличку двигателя</i>		В
1-23	Частота питания двигателя (Motor Frequency)	<i>См. табличку двигателя</i>	50	Гц
1-24	Номинальный ток двигателя (Motor Current)	<i>См. табличку двигателя, сумма номинальных токов всех подключенных к ПЧ двигателей</i>		А
1-25	Номинальная скорость вращения двигателя (Motor Nominal Speed)	<i>См. табличку двигателя</i>		об/ мин
	Значение номинальной скорости должно быть указано с учетом скольжения.			
1-29	Автоматическая адаптация двигателя (Automatic Motor Adaptation)	Включ. полной ААД (Enable Complete AMA) [1] <i>Только если подключен только один двигатель и выставлен режим VVC+.</i>	[0]	
	Выполнять на холодном двигателе.			
1-5* Настройки, независимые от нагрузки (Load Independent Setting) (для U/F режима, при необходимости, настроить вольт-частотную кривую обеспечивающую повышенное напряжение в зоне малых частот, что обеспечит повышение момента)				
1-55.[0]	Характеристика U/f – U	0	0	
1-55. [1 - 5]	Характеристика U/f - U	400	400	
1-56.[0]	Характеристика U/f - F	0	0	
1-56. [1 - 5]	Характеристика U/f - F	50	50	
1-7* Настройки старта (Start Ajustment)				
1-71	Задержка запуска (Start Delay)	0.5	0	с
	Задержка для открытия механического тормоза			
1-72	Функция старта (Start Function)	Время задержки/удержания постоянным током (DC Hold/Delay Time) [0]	[2]	

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
1-9* Температура двигателя (Motor Temperature)				
1-90	Тепловая защита двигателя (Motor Thermal Protection)	Откл. по термистору (Thermistor Trip) [2], <i>Только если к ПЧ подключен термистор</i>	[0]	
1-91	Внешний вентилятор двигателя (Motor External Fan)	Да (Yes) [1], <i>Только для FC300, при использовании принудительного охлаждения двигателя</i>	[0]	
1-93	Источник термистора (Thermistor Resource)	Аналоговый вход 54 (Analog Input 54) [2] <i>Только если к ПЧ подключен термистор</i>	[0]	
2-** Параметры торможения (Brakes)				
2-0* Торможение постоянным током (DC Brake)				
2-00	Ток удержания (пост. ток) (DC Hold Current)	60	50	%
2-01	Ток торможения постоянным током (DC Brake Current)	100	50	%
2-02	Время торможения постоянным током (DC Braking Time)	1.0	10	сек
	Время удержания постоянным током на останове после выдачи команды на закрытие механического тормоза.			
2-03	Скорость включения торможения постоянным током [об/мин] (DC Brake Cut In Speed [RPM])	2 <i>Только для FC300</i>	0	об/мин
	Внимание! Нулевое значение ставить запрещается так как это приводит к отключению торможения постоянным током.			
2-1* Функция энергии торможения				
2-10	Функция торможения (Brake Function)	Резистивное торможение (Resistor Brake) [1]	[0] (FC 51) [1] (FC 300)	
2-11	Тормозной резистор (Brake Resistor)	<i>Установить значение сопротивления тормозного резистора</i>		Ом
2-12	Предельная мощность торможения (Brake Power Limit)	<i>Установить мощность резистора для режима 100% (данные резистора) только для FC 300</i>	Зависит от применения	кВт
2-13	Контроль мощности торможения (Brake Power Monitoring)	Отключение [2] <i>только для FC 300</i>	[0]	
2-15	Проверка тормоза (Brake Check)	Останов и отключение [3] <i>только для FC 300</i>	[0]	
2-2* Механический тормоз (Mechanical Brake)				
2-20	Ток отпускания тормоза (Release Brake Current)	10 – 20 % от номинального тока двигателя	Зависит от применения	А
2-21	Скорость открытия тормоза (Activate Brake Speed)	0	Зависит от применения	об/мин
2-22	Активация механического тормоза (Activating Mechanical Brake)	0 <i>Только для FC51</i>	0	Гц
	Частота на которой будет выдана команда на закрытие механического тормоза.			
3-*** Задания/Изменение скорости (Reference/Ramps)				
3-0* Пределы задания (Reference Limits)				
3-03	Максимальное задание (Maximum Reference)	<i>Синхронная скорость вращения двигателя</i>	1500	об/мин

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
3-1* Задания				
3-10.[0]	Предуст. задание 0 (Preset Reference 0)	Первая скорость – 10-20%	0	%
3-10.[1]	Предуст. задание 1 (Preset Reference 1)	Вторая скорость – 30-50%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика это максимальная скорость – 100%			
3-10.[3]	Предуст. задание 3 (Preset Reference 3)	Третья скорость – 50-70%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика не используется			
3-10.[7]	Предуст. задание 7 (Preset Reference 7)	Четвертая скорость – 100%	0	%
	Для двухпозиционного джойстика не используется			
3-4* Изменение скорости 1 (Ramp 1)				
3-40	Изменение скор., тип 1 (Ramp 1 Type)	Линейное [0]	[0]	
3-41	Время разгона 1 (Ramp 1 Ramp Up Time)	2.0 – 5.0	Зависит от применения	с
3-42	Время замедления 1 (Ramp 1 Ramp Down Time)	2.0 – 3.0	Зависит от применения	с
4-** Пределы/предупреждения (Limits/Warning)				
4-1* Пределы двигателя (Motor Limits)				
4-10	Направление вращения двигателя (Motor Speed Direction)	Оба направления (Both direction) [2]	[0]	
4-13	Верхний предел скорости двигателя [об/мин] (Motor Speed High Limit [RPM])	синхронная скорость двигателя <i>только для FC 300</i>	3600	об/мин
4-14	Верхний предел скорости двигателя [Гц] (Motor Speed High Limit [Hz])	55 <i>только для FC 51</i>	65	Гц
4-16	Двигательный режим с ограничением момента (Torque Limit Motor Mode)	250 – 350	Зависит от применения	%
4-17	Генераторный режим с ограничением момента (Torque Limit Generator Mode)	250 – 350	Зависит от применения	%
4-18	Предел по току (Current Limit)	200 – 250 <i>только для FC300</i>	160	%
	Максимально возможная величина значения параметра может быть ниже, так как она зависит от соотношения мощности частотника и номинального тока двигателя.			
4-19	Максимальная выходная частота (Max Output Frequency)	60 <i>только для FC 300</i>	132	Гц
4-5* Настройка предупреждений (Adjusting Warnings)				
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя (Missing Motor Phase Function)	Отключение 100мс (Trip 100ms) [1] для FC300 Вкл. (Enable) [1] для FC51	[2]	
4-59	Проверка двигателя при старте (Motor Check At Start)	Вкл (On) [1]	[0]	
5-** Цифровые входы/выходы (Digital In/Out)				
5-0* Режим цифрового ввода/вывода (Digital I/O mode)				
5-01	Клемма 27, режим (Terminal 27 Mode)	Вход [0] <i>только для FC 300</i>	[0]	
5-02	Клемма 29, режим (Terminal 29 Mode)	Вход [0] <i>только для FC 300</i>	[0]	
5-1* Цифровые входы (Digital Inputs)				
5-10	Клемма 18, цифровой вход (Terminal 18 Digital Input)	Пуск (Start) [8]	[8]	
5-11	Клемма 19, цифровой вход (Terminal 19 Digital Input)	Запуск и реверс (Start reversing) [11]	[10]	
5-12	Клемма 27, цифровой вход (Terminal 29 Digital Input)	Предуст. зад., бит 0 (Preset ref bit 0) [16]	[2]	

№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
5-13	Клемма 29, цифровой вход (Terminal 29 Digital Input)	Предуст. зад., бит 1 (Preset ref bit 1) [17]	[14]	
5-14	Клемма 32, цифровой вход (Terminal 32 Digital Input)	Предуст. зад., бит 2 (Preset ref bit 2) [18] <i>только для FC 300</i>	[0]	
5-15	Клемма 33, цифровой вход (Terminal 33 Digital Input)	Предуст. зад., бит 2 (Preset ref bit 2) [18] <i>только для FC51</i>	[0]	
5-4* Реле (Relays)				
Реле 1 (Relay 1)				
5-40.[0]	Реле функций (Function Relay)	Управл.мех.тормозом (Mech brake ctrl) [32]	[0]	
Реле 2 (Relay 2)				
5-40.[1]	Реле функций (Function Relay)	Привод готов (Drive ready/rem ctrl) [3] или Аварийный сигнал (Alarm) [9] <i>только для FC 300</i>	[0]	
	Это инверсные сигналы. Выбор производится в зависимости от конкретной системы управления краном (при неправильном выборе будет авария по преобразователю частоты или его не готовность). На преобразователе частоты должен быть включен режим дистанционного управления (нажать кнопку Auto On – должен светиться индикатор над этой кнопкой).			
6-** Аналог. ввод/вывод				
6-9* Аналоговый выход				
6-90	Режим клеммы 42 (Terminal 42 Mode)	Цифровой выход (Digital output) [2] <i>только для FC 51</i>	[0]	
6-92	Клемма 42, цифровой выход (Terminal 42 Digital Output)	Привод готов (Drive ready/rem ctrl) [3] или Аварийный сигнал (Alarm) [9] <i>только для FC 300</i>	[0]	
	Это инверсные сигналы. Выбор производится в зависимости от конкретной системы управления краном (при неправильном выборе будет авария по преобразователю частоты или его не готовность). На преобразователе частоты должен быть включен режим дистанционного управления (нажать кнопку Auto On – должен светиться индикатор над этой кнопкой).			
14-** Специальные функции (Special Functions)				
14-0* Коммутация инвертора (Inverter Switching)				
14-10	Отказ питания (Mains Failure)	Аварийный сигнал [6] <i>только для FC300</i>	[0]	
14-11	Напряжение сети при отказе питания (Mains Fault Voltage Level)	300 – 342 <i>только для FC300</i>	Зависит от применения	В
14-12	Функция при асимметрии сети (Response to Mains Imbalance)	Отключение [0]	[0]	
14-2* Сброс отключения (Trip Reset)				
14-20	Режим сброса (Reset Mode)	Автосброс x 3 (Automatic reset x 3) [3]	[0]	
14-21	Время автом. перезапуска (Automatic Restart Time)	3	10	с
14-26	Задержка отключения при неисправности инвертера (Trip Delay at Inverter Fault)	0	Зависит от применения	с
14-9* Настройки защит (Fault Settings) <i>только для FC300</i>				
Замыкание на землю [14] (Earth Fault [14])				
14-90.4	Замыкание на землю во время изменения скорости (Ground fault during ramping) (A14)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[2]	
	Установите уровень отказа на аварийный с блокировкой.			

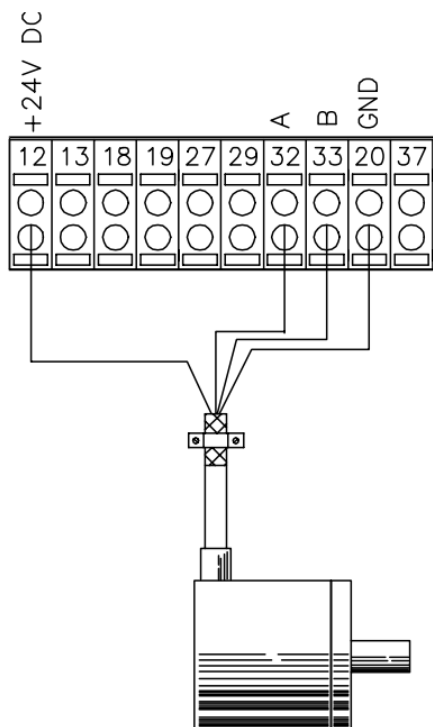
№ пар.	Описание параметра	Рекомендуемое значение	Значение по умолчанию	Ед. изм.
Замыкание на землю 2 [45] (Earth Fault 2 [45])				
14-90.5	Замыкание на землю 2 при непрерывной работе (Ground fault 2 during cont. operation) (A45)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[2]	
	Установите уровень отказа на аварийный с блокировкой.			
Перегрузка по току [13] (Over Current [13])				
14-90.7	Перегрузка по току (Overcurrent) (A13)	Отключение (Trip) [2]	[3]	
	Установите уровень отказа на аварийный.			
Обрыв фазы двигателя [30-32] (Motor phase Loss [30-32])				
14-90.16	Обрыв фазы двигателя (Motor phase missing) (A30 – 32)	Блокировка откл-я (Trip Lock) [3]	[3]	

Параметры, которые не указаны в данной таблице, должны иметь значения по умолчанию!

Приложение 4. Использование инкрементального энкодера HTL (тип открытый коллектор)

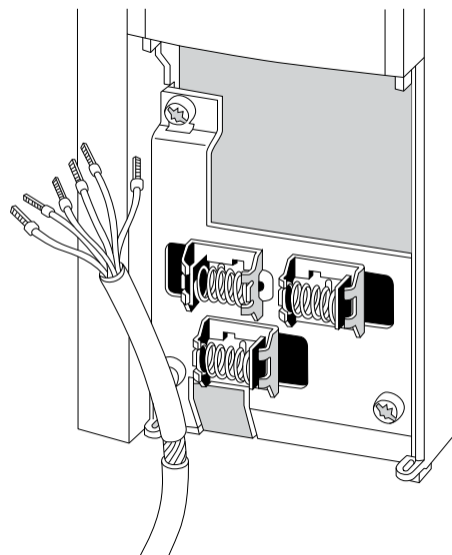
Преобразователь поддерживает работу с HTL энкодером 24В типа открытый коллектор (может также использоваться комплиментарный, push-pull и другие совместимые). Подключение энкодера осуществляется на клеммы входов преобразователя частоты FC302.

1. Схема подключения



! *Гарантированная длина кабеля для такого энкодера составляет 5м. Для использования кабеля большей длины, требуется уделить повышенное внимания к качеству кабеля и условиям его прокладки (максимальное удаление от силовых), качеству заземления ПЧ и двигателя и т.п. Учитывая условия прокладки кабеля (большая длина и то, что кабель идет по подвесу рядом с силовым) настоятельно рекомендуется использование экранированной витой пары.*

Экран заземляется зажимом под клеммником ПЧ (изоляция под зажимом должна быть снята)



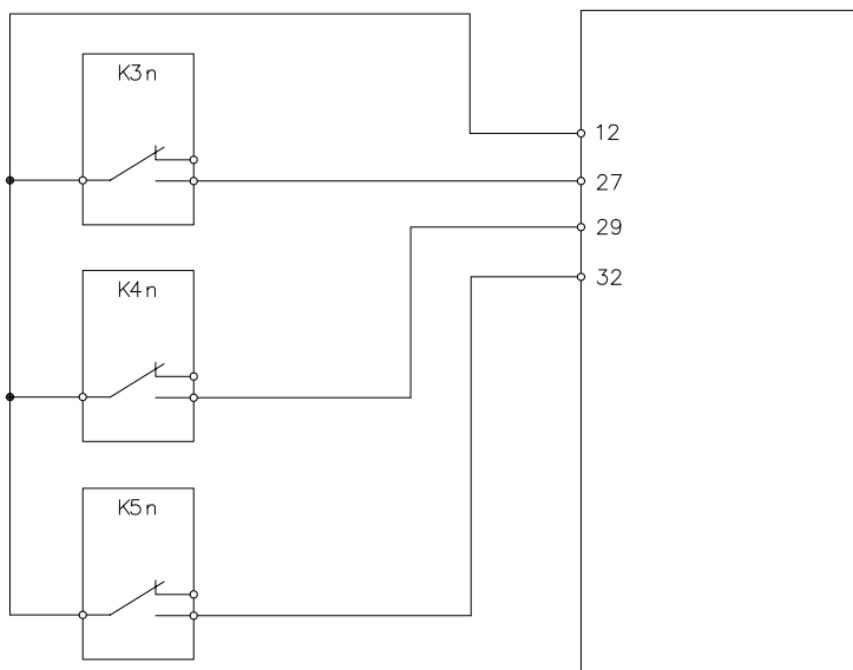
2. Настройки ПЧ необходимые для HTL энкодера:

№ параметра	Наименование параметра	Значение
1-02	Flux – источник ОС двигателя	1/Энкодер 24В (24V encoder)
5-14	Клемма 32, цифровой вход	0/Не используется
5-15	Клемма 33, цифровой вход	0/Не используется
5-70	Клеммы 32/33, число имп. на оборот	1024имп./об. (см. характеристики энкодера)
5-71	Клеммы 32/33, направление энкодера	[0] По часовой стрелке (Clockwise) Если есть проблемы при запуске, то попробовать поменять на [1] Против часовой стрелки (Counter clockwise) Правильное значение зависит от стороны установки энкодера и порядка коммутации фаз силовых выходов.

3. Изменение схемы управления

При существующей схеме подключения управления преобразователя частоты 32 вход занят под задание по скорости (при использовании 4-х скоростей). Требуется изменение схемы управления (для программирования 4-х скоростей достаточно двух входов).

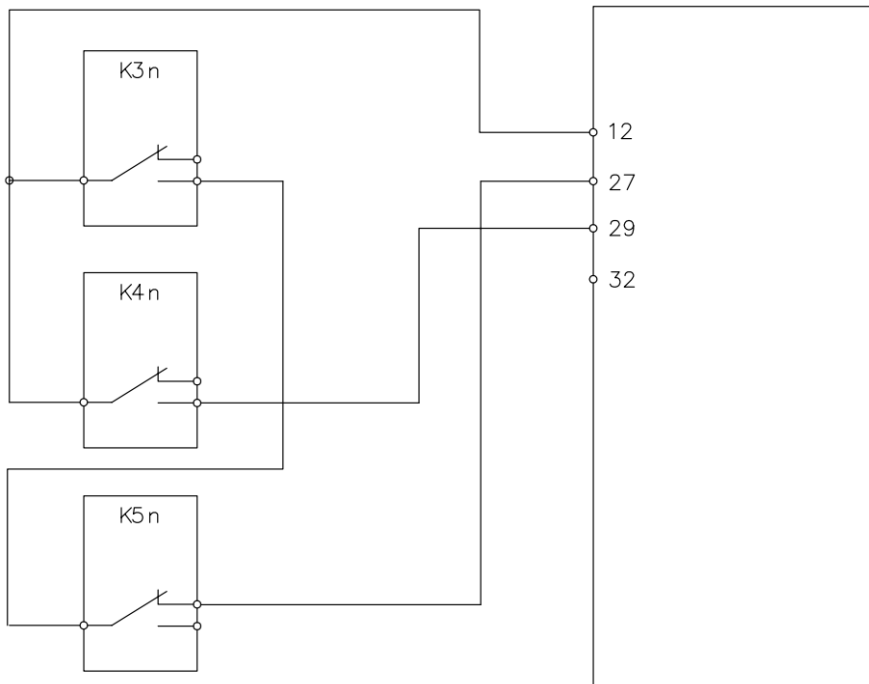
Стандартная схема задания 4-х скоростей (слева управляющие реле для соответствующего привода):



Задание скоростей

Номер скорости	Комбинация сигналов на входах (27/29/32)	Номер параметра ПЧ где выставляется задание
1	000	3-10.0
2	100	3-10.1
3	110	3-10.3
4	111	3-10.7

Необходимо изменить схему управления на следующую (слева управляющие реле для соответствующего привода):



При данной схеме будет следующее задание скоростей

Номер скорости	Комбинация сигналов на входах (27/29)	Номер параметра ПЧ в котором выставляется задание скорости
1	00	3-10.0
2	10	3-10.1
3	11	3-10.3
4	01	3-10.2