

# Руководство

по наладке преобразователей частоты  
Danfoss VLT® Automation Drive FC 302/MOG 302,  
Danfoss VLT® Lift Drive LD 302/MLD 302  
с устройствами управления лифтом УЛ

## Содержание

1 Введение .....	3
2 Рекомендации по монтажу преобразователей частоты.....	4
2.1 Механический монтаж .....	4
2.2 Электрический монтаж .....	6
2.3 Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС).....	12
3 Схема подключения ПЧ к устройству управления УЛ.....	15
3.1 Описание назначения входов / выходов .....	17
3.2 Алгоритм работы ПЧ с устройством управления УЛ.....	18
4 Настройка преобразователей частоты .....	19
4.1 Программирование преобразователя частоты .....	19
4.1.1 Программирование с помощью графической панели управления LCP 102 .....	20
4.1.2 Программирование с помощью цифровой панели управления LCP 101 .....	22
5 Первый ввод в эксплуатацию .....	24
6 Таблица рекомендуемых параметров для ПЧ с УЛ.....	29
7 Устранение неисправностей .....	35
7.1 Ошибка А63.....	38
8 Гарантийные обязательства .....	39
9 Работа с программой МСТ 10 .....	39
10 Техническое обслуживание преобразователей частоты .....	53

## 1 Введение

Настоящее руководство содержит информацию, необходимую для программирования преобразователя частоты (далее по тексту – ПЧ) Danfoss VLT® Automation Drive FC 302/MOG 302, Danfoss VLT® Lift Drive LD 302/MLD 302 Danfoss серии VLT® AutomationDrive FC 302/MOG 302 (далее по тексту – FC 302), применяемого для пассажирских лифтов с регулируемым главным приводом с устройством управления УЛ.

Преобразователь частоты Danfoss FC 302 предназначен специально для управления электродвигателями с учетом специфики применения на подъемно-транспортных машинах. FC 302-может управлять обычными асинхронными двигателями и синхронными двигателями с постоянными магнитами.

В стандартной комплектации для лифтового применения поставляется преобразователь частоты, панель управления (цифровая LCP 101 или графическая LCP 102), тормозной резистор. В случае использования датчиков обратной связи по скорости (энкодеров) преобразователи частоты комплектуются опциональными платами MCB 102.

Дополнительная техническая информация по преобразователям частоты Danfoss FC302 на русском языке доступна в сети Интернет по адресам [www.drives.ru](http://www.drives.ru) или [www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru).

- *Инструкция по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 300 (MG.33.AX.50)* содержит информацию, необходимую для подготовки привода к работе и для его эксплуатации.
- *Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 300 (MG.33.BX.50)* содержит всю техническую информацию о приводе, сведения о конструкциях, изготавливаемых по заказу, и примеры применения.
- *Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 300 (MG.33.MX.50)* содержит сведения по программированию и полные описания параметров.
- *Инструкция по МСТ 10 (MG.10.RX)* содержит сведения для использования программного обеспечения MCT 10 Set-up Software с преобразователями частоты Danfoss Drives VLT®.

На странице <http://drives.ru/mlm/> собрана информация для лифтового применения с конкретными примерами настроек лифтов в формате pdf и в формате ssp, служебной программе Данфосс МСТ 10 для работы с преобразователями частоты (подробности см. в разделе 9).

(X - номер версии документа).

## 2 Рекомендации по монтажу преобразователей частоты

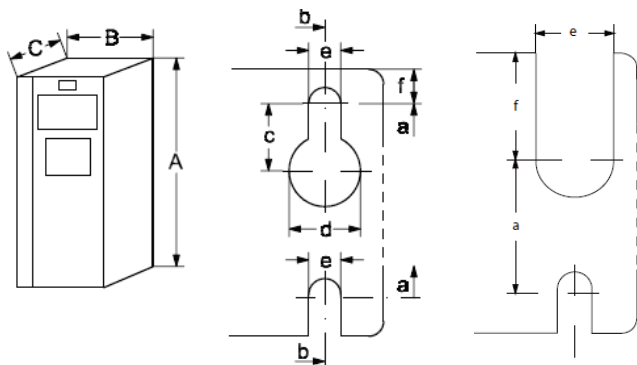
### 2.1 Механический монтаж

Выберите удобное место для размещения ПЧ. Над местом размещения ПЧ или в опасной близости не должно быть оборудования или строительных конструкций, которые могут быть причиной проникновения влаги или воды внутрь преобразователя частоты или тормозного резистора (например, водопроводные трубы или строительный шов в месте стока воды и т.п.).

В зоне размещения ПЧ и тормозного резистора (особенно снизу) не должно быть источников обогрева машинного помещения (трубы и радиаторы системы отопления и т.д.).

Используйте винты, обеспечивающие надежное крепление устройства на выбранной для монтажа поверхности. Все четыре винта следует затянуть.

### Габаритные и монтажные размеры преобразователя частоты

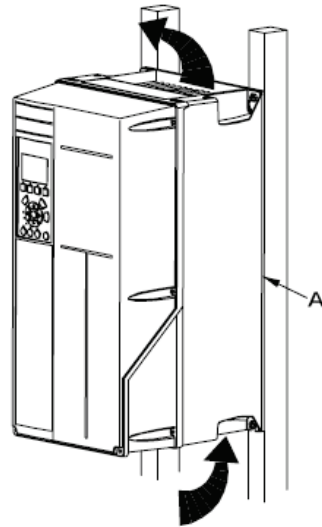
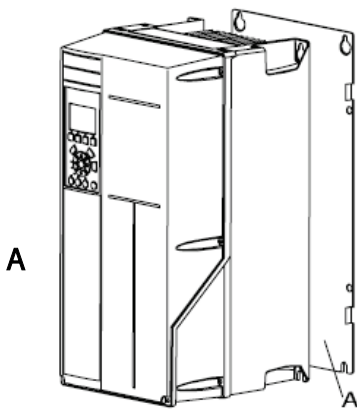


Типоразмер ПЧ	Высота A*, мм	Ширина B, мм	Глубина C, мм	Монтажные размеры, мм						Масса, кг
				a	b	c	d	e	f	
A3, 5.5 – 7.5 кВт	374	130	205	257	110	8	∅11	∅5.5	9	6.6
B3, 11- 15 кВт	420	165	249	380	140	8	12	6.8	7.9	12
B4, 18.5 – 30 кВт	595	230	242	495	200	–	–	8.5	15	23.5

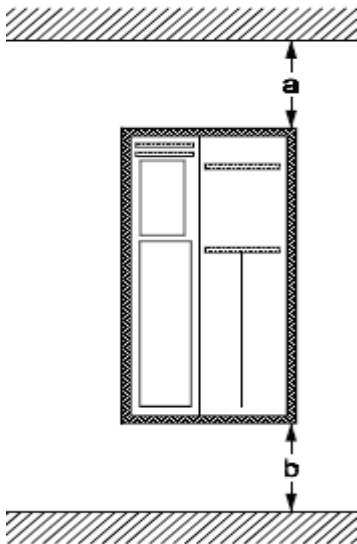
\* - размер с монтажной панелью.

## Требования по монтажу для эффективного охлаждения

Монтаж должен осуществляться на ровную поверхность. При монтаже на сварную стойку или неровную стену необходимо использовать дополнительно ровную металлическую панель.



Для установки преобразователей с открытым радиатором привод должен быть снабжен задней плитой для обеспечения полноценного охлаждения радиатора.



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.

### Окружающая среда

**Запрещается** эксплуатация преобразователя частоты в машинном помещении при:

- высоком уровне влажности (более 93%);
- низкой окружающей температуре (рекомендуемая температура не менее + 5°C, минимально-допустимая + 1°C);
- условиях возможного образования конденсата;
- высокой окружающей температуре (более + 35°C).

Более подробные сведения об окружающей среде описаны в:

- *Инструкция по эксплуатации VLT® AutomationDrive FC 300;*
- *Руководство по проектированию VLT® AutomationDrive FC 300.*

Во время проведения штукатурных и малярных работ в машинном помещении преобразователь частоты и тормозной резистор должны быть надежно защищены от проникновения посторонних предметов и жидкостей.

**Включать ПЧ при накрытой пленке запрещается!**  
 Если внутри ПЧ или тормозного резистора будут обнаружены посторонние вещества (следы воздействия жидкостей или влаги, растворы, краски, электропроводящие предметы и т.п.), то данное оборудование не подлежит гарантийному обслуживанию!



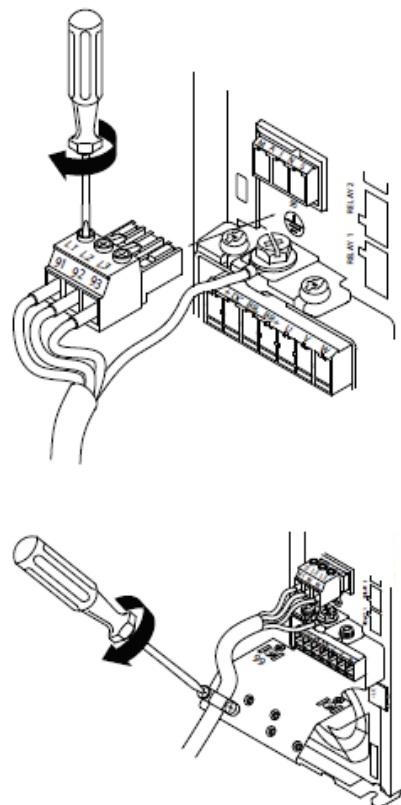
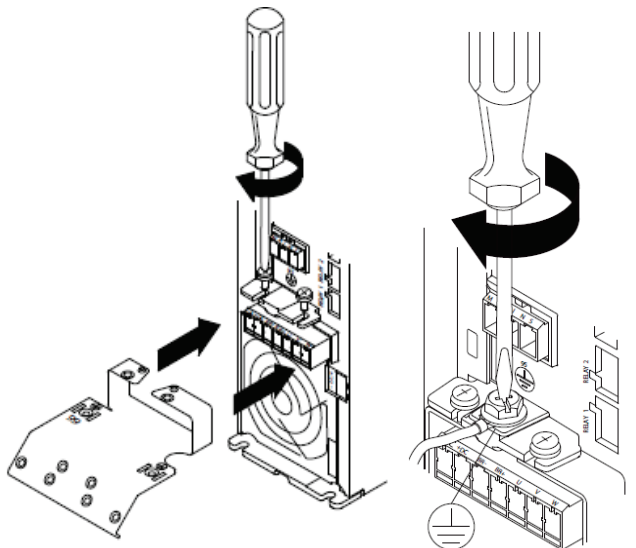
## 2.2 Электрический монтаж



*Во всех случаях сечение провода должно соответствовать государственным и местным нормативам. Подключение кабеля необходимо выполнять в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации.*

### Подключение сети, типоразмер А3 (5.5 – 7.5 кВт, IP20):

1. Установите два винта на монтажной панели, задвиньте ее на место и затяните винты.
2. Убедитесь, что ПЧ заземлен надлежащим образом. Присоедините привод к заземлению (клемма 95).
3. Подключите сетевые провода к вилке сетевого разъема.
4. Вставьте вилку разъема с контактами 91, 92, 93 в гнездо «MAINS» снизу ПЧ.
5. Закрепите кабель (металлорукав) с помощью приложенных крепежных скоб.



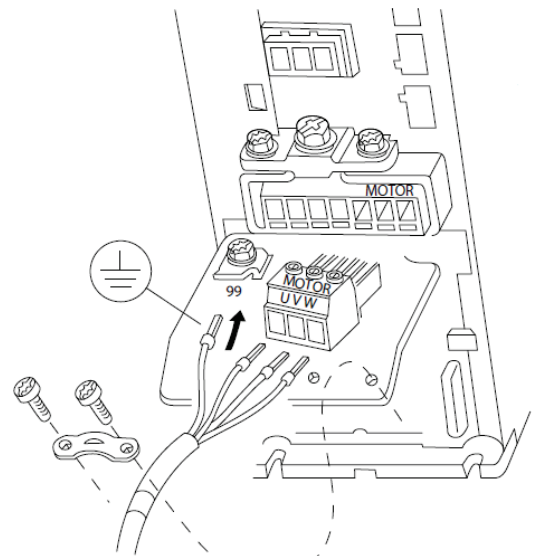
*Убедитесь в том, что напряжение сети соответствует значению, указанному на паспортной табличке ПЧ. Убедитесь в том, что фазы питания L18, L28, L38 из устройства*

*УЛ подключены к входным клеммам ПЧ 91, 92, 93 соответственно. Не допускайте подачи сетевого напряжения на выходные клеммы ПЧ, что неминуемо приведет к его поломке.*

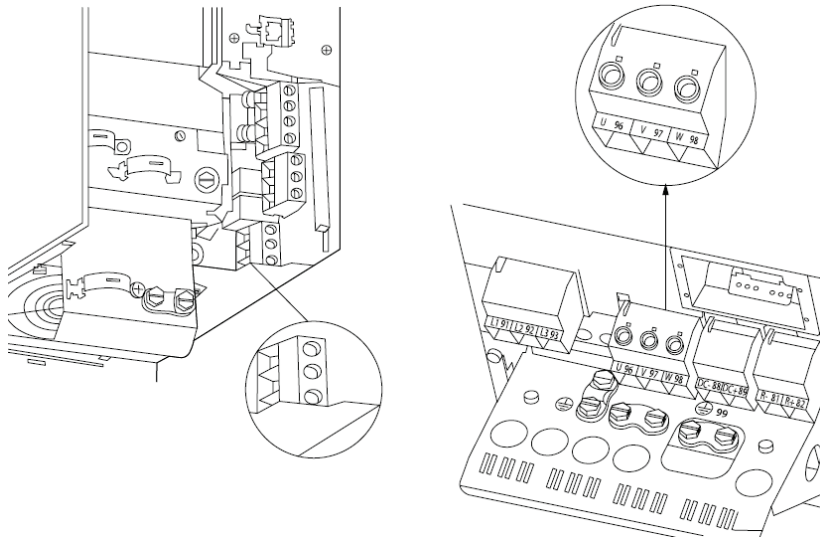
**Повреждение ПЧ из-за некорректного монтажа, не подлежит гарантийному ремонту!**

**Подключение двигателя, типоразмер А3 (5.5 – 7.5 кВт, IP20):**

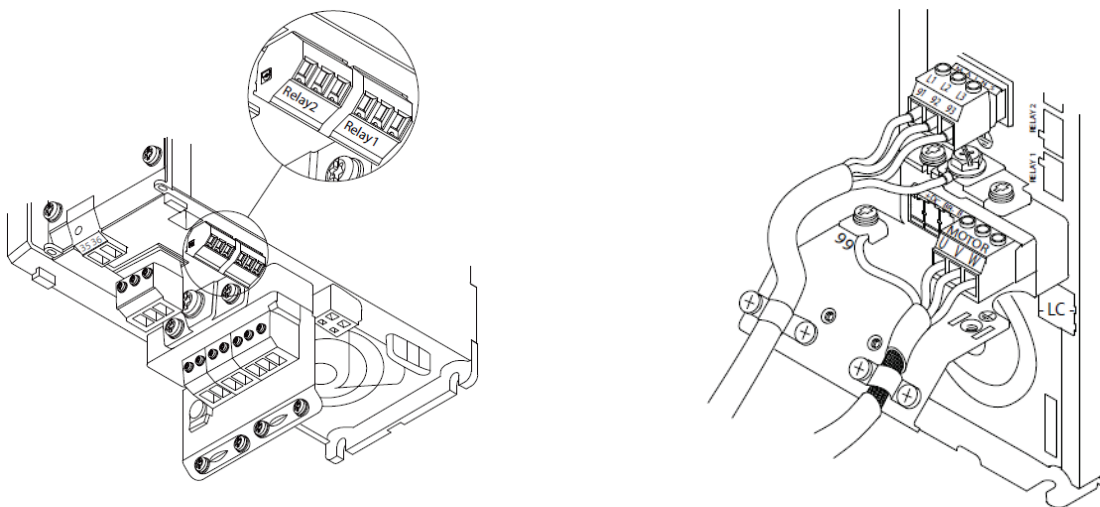
1. Присоедините провод заземления к клемме 99 на развязывающей панели.
2. Присоедините провода двигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), 98 (W).
3. Вставьте вилку в гнездо разъема «MOTOR».
4. Прикрепите с помощью приложенных крепежных скоб кабель (металлорукав) к монтажной панели.



**Подключение двигателя, типоразмеров В3, В4 (11 – 30 кВт, IP20):**

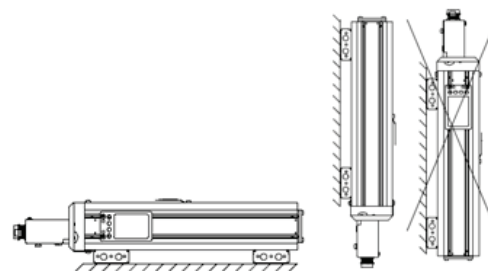


**Подключение реле, типоразмер А3 (5.5 – 7.5 кВт, IP20):**      **Пример подключения заземления с помощью экранированного кабеля:**



## Подключение тормозного резистора:

Тормозной резистор (блок тормозных резисторов) допускается монтировать как на вертикальную поверхность (крепление на стену), так и на горизонтальную поверхность. Во избежание ожогов от прикосновения к тормозному резистору и эффективного отвода нагретого воздуха рекомендуется расположение тормозного резистора на стене на расстоянии не менее 200 мм от ПЧ.



- !** Монтаж тормозного резистора под преобразователем частоты не допускается!
- Не касайтесь тормозного резистора, т. к. он может быть очень горячим!

1. Используя нижерасположенную таблицу, убедитесь, что кодовый номер тормозного резистора соответствует преобразователю частоты.
2. Подключите тормозной резистор к клеммам 82 («R+»), 81 («R-»). Вставьте вилку в разъем «BRAKE» (для ПЧ мощностью 5.5 – 7.5 кВт).
3. Для обеспечения электромагнитной совместимости соблюдайте все правила монтажа, описанные в п. 2.3.
4. Обязательно выполните заземление тормозного резистора. Сечение заземляющего провода РЕ должно быть не менее (равно) сечению фазного провода.
5. Длина проводов цепи тормозного резистора должна быть как можно меньшей.
6. Для уменьшения электрического шума от проводов между тормозным резистором и ПЧ, эти провода должны быть скручены между собой с шагом 30 -40 мм.



*Между клеммами 81 и 82 может возникнуть напряжение до 850 В!*

### Тормозные резисторы для ПЧ FC/MOG 302

Мощность ПЧ, кВт	Минимально-допустимое сопротивление, Ом	Рекомендуемое сопротивление, Ом	Минимальная мощность резистора, кВт
5.5	72	80	0.45
7.5	55	56	0.68
11	36	38	1
15	27	28	1.4

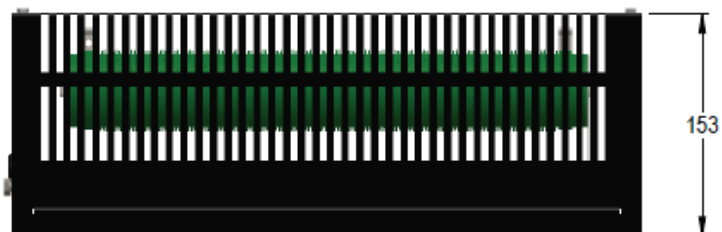
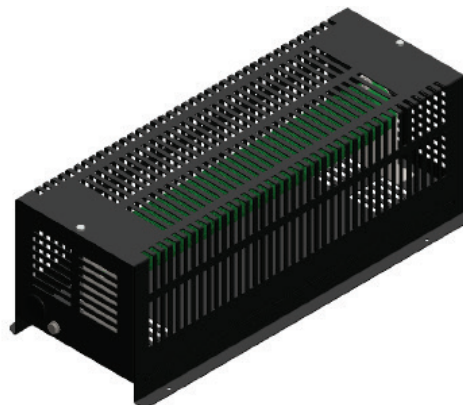
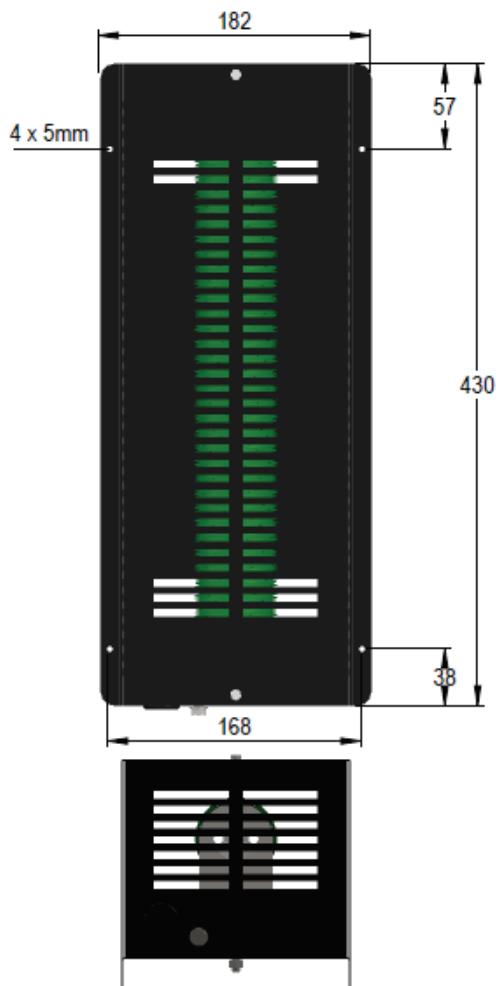
### Тормозные резисторы для ПЧ LD/MLD 302

Мощность ПЧ, кВт	Минимально-допустимое сопротивление, Ом	Рекомендуемое сопротивление, Ом	Минимальная мощность резистора, кВт
4	66	80	0.45
5.5	48	56	0.68
7.5	33	38	1
11	24	28	1.4



## Габаритные и монтажные размеры тормозных резисторов

### Резисторы серии HVR

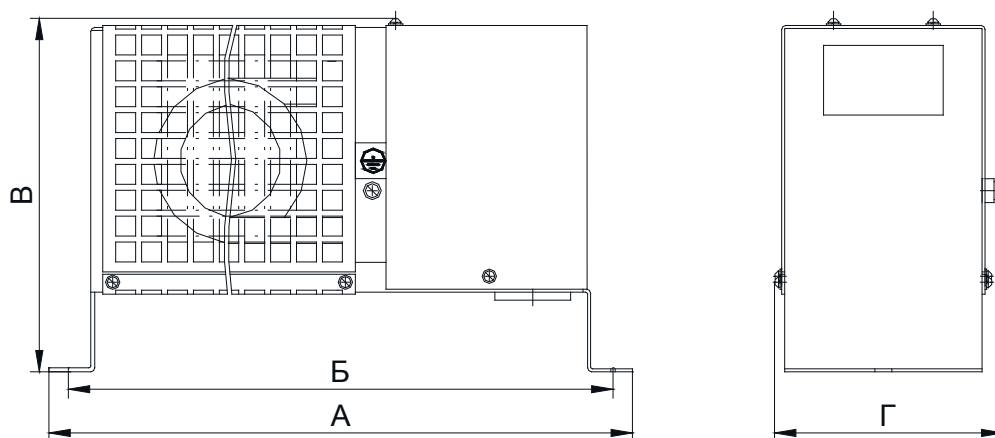


## Резисторы серии БН

### Основные параметры резисторов БН

Наименование параметра	Тип изделия	
	БН-1-80	БН-2-40
1 Номинальная мощность рассеяния, кВт	1	2
2 Номинальное сопротивление, Ом	80	40
3 Номинальное напряжение изоляции, В	800	
4 Масса изделия, кг, не более	2,5	3,4

### Чертеж общего вида блоков нагрузки БН-1-80-УХЛ4 и БН-2-40-УХЛ4



### Размеры блоков нагрузки

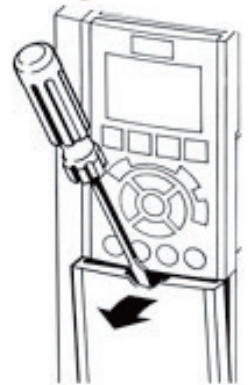
Наименование	Размер, мм, не более			
	А	Б	В	Г
Блок нагрузки БН-1-80-УХЛ4	505	485	180	120
Блок нагрузки БН-2-40-УХЛ4	595	575	180	120

## Доступ к клеммам управления

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

Клеммные колодки устанавливаются в соответствующие разъемы на плате управления преобразователя.

В случае использования платы гальванической развязки ШПЖИ 5.149.006-01 стандартный 10-контактный разъем цифровых входов/выходов не используется.



## Электрический монтаж, клеммы управления

Для подключения провода к клемме:

1. Зачистите изоляцию на длину 9-10 мм.
2. Вставьте отвертку в прямоугольное отверстие и нажмите для открытия пружинного зажима клеммы. \*
3. Вставьте провод в круглое соседнее отверстие.
4. Извлеките отвертку. Теперь провод закреплен.



Чтобы извлечь провод из клеммы:

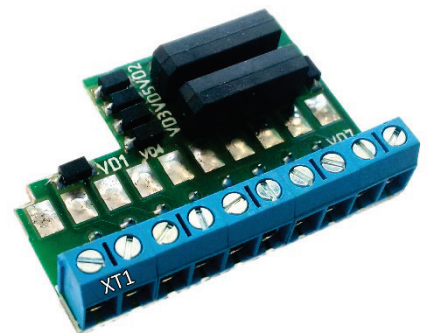
1. Вставьте отвертку в прямоугольное отверстие нажмите для открытия пружинного зажима клеммы. \*
2. Вытащите провод. Извлеките отвертку.



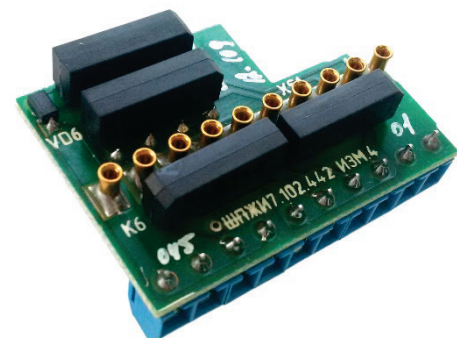
\* - необходимо применять отвертку с размером шлица не более 0.4 x 2.5 мм.

Для подключения провода к плате гальванической развязки ШПЖИ 5. 149.006-01:

1. Зачистите изоляцию на длину 7 - 8 мм.
2. Открутите отверткой прижимной винт клеммы платы гальванической развязки.
3. Вставьте провод в клемму.
4. Затяните прижимной винт.



**Примечание.** Нумерация клеммного разъема XT1 – XT5 начинается слева (верхняя сторона платы).



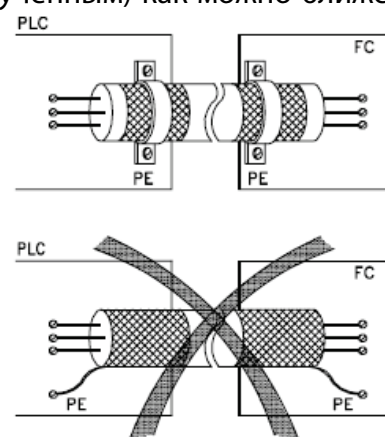
## 2.3 Обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС)

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

1. Монтаж с использованием прочных металлических кабелепроводов (металлорукавов) не требует применения экранированных кабелей, при этом кабель к двигателю должен прокладываться в кабелепроводе (металлорукаве), отдельном от кабелепроводов (металлорукавов) кабелей управления и сетевых кабелей с расстоянием между металлорукавами не менее 200 мм (рекомендуется 250 – 300 мм);

2. Необходимо обеспечить полное неразрывное соединение кабелепровода (металлорукава) силовых цепей «ПЧ – УЛ» и «УЛ – двигатель» и цепи управления «ПЧ – УЛ» по всей длине. Металлорукав оставляется неповрежденным (нераскрученным) как можно ближе к месту подключения проводов;

3. Металлорукава и корпуса всего оборудования в машинном помещении обязательно должны быть заземлены. Подключение к защитному заземлению кабелепровода (металлорукава) силовых цепей «ПЧ – УЛ» и «УЛ – двигатель», а также цепи управления «ПЧ – УЛ» осуществляется с обоих концов. В случае невозможности вышеописанного подключения, заземление необходимо произвести на стороне ПЧ. Заземляющее соединение металлорукавов на ПЧ и тормозном резисторе производится только посредством крепежных скоб, идущих в комплекте с ПЧ Danfoss;



4. Не допускается заземлять экран с помощью припаянного или прикрученного отдельного провода, а также размотанной части металлорукава или скрученных концов экрана.

### **Монтаж преобразователя частоты.**

*Металлорукав от тормозного резистора заземлен скобой с обратной стороны монтажной панели преобразователя. Проводка цепей управления вынесена влево, удалена от силовых проводов двигателя. Таким образом, уменьшается воздействие электромагнитных помех на открытом неэкранированном участке. Все кабеля разнесены друг от друга.*

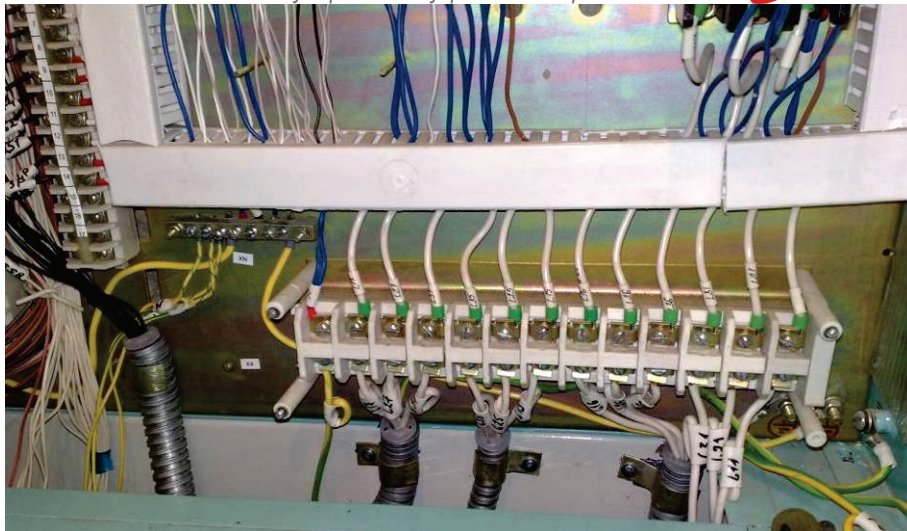


5. Провода цепи сетевого питания «УЛ – ПЧ» допускается прокладывать отдельно в трубе без заземленного металлорукава, специальных требований к кабелям сетевого питания не предъявляются.



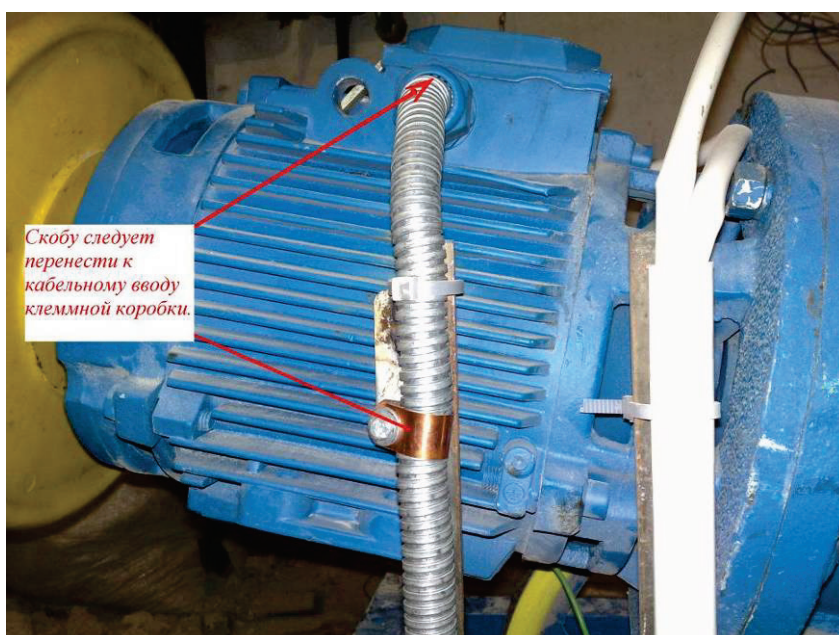
### **Подключение экрана в станции.**

В левом металлорукаве проложены провода цепей управления ПЧ (черного цвета). Сигнальные и силовые провода заземлены скобами к монтажным панелям лифтовой станции. Места фиксации под скобами очищены от краски.



### **Монтаж силовых цепей двигателя.**

Металлорукав заземлен скобой к приваренной полосе контура заземления. Более правильно - прикрутить скобу непосредственно у кабельного ввода клеммной коробки двигателя. Для этого нужно сделать металлическую полосу более длинной и загнуть ее под изгиб металлорукава.

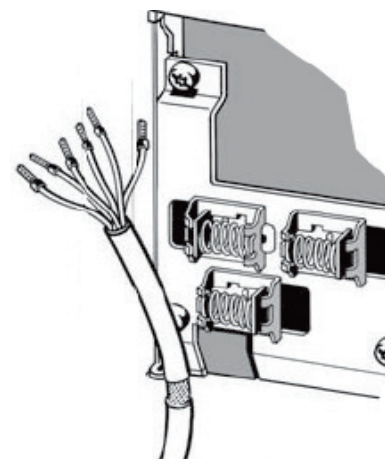


6. Обязательна прокладка провода РЕ от УЛ к двигателю и от УЛ к ПЧ. Сечение заземляющего провода РЕ должно быть не менее (равно) сечению фазного провода для лифта соответствующей грузоподъемности. Все заземляющие провода РЕ должны быть подключены к одной точке (шине заземления).

7. Длина проводов цепи «УЛ – ПЧ» должна быть как можно меньшей, заземляющие провода РЕ должны быть как можно короче.



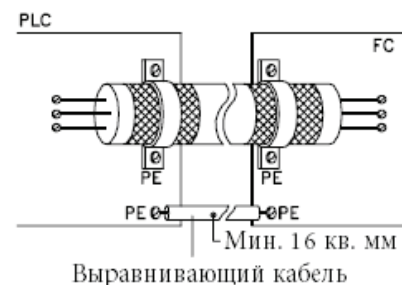
8. Кабель управления следует прокладывать на возможно большем удалении от силовых кабелей. По возможности используйте естественные разделители - элементы конструкции машинного помещения (например, отдельные металлические трубы, прокладка с двух сторон швеллера и т.п.). Если кабель управления должен пересекаться с силовыми кабелями, то выполняйте такое пересечение под углом 90° с целью минимизации влияния электромагнитных помех.



9. Экран кабеля управления подключается к пружинному фиксатору под клеммами управления преобразователя, как показано на рисунке.

10. В случае применения аналогового энкодера (типа «синус-косинус») или энкодеров абсолютного кодирования (EnDat и т.п.) необходимо подключать дополнительный провод заземления сечением **не менее 16 мм<sup>2</sup>**. Этот провод выравнивает разницу потенциалов между преобразователем частоты и лифтовой станцией.

11. Выравнивающий кабель (см. п. 10) рекомендуется применять и для обычных лифтов без датчика обратной связи. Это может быть особенно важно для грузовых лифтов и/или в случае удаленного расположения ПЧ от лифтовой станции.



**❗ Запрещается использовать в качестве выравнивающего кабеля несколько параллельно подключенных проводов меньшего сечения!**

### Альтернативный способ подключения экрана кабеля управления

Так как общий сигнал «-L» изолирован от земли, возможно, лучшим решением будет не подключать экран кабеля управления к земле, а соединить его с «-L» со стороны лифтовой станции. При этом экран со стороны ПЧ никуда не подключается.

### Рекомендуемые типы металлорукавов для регулируемого привода

Соединение	Провода	Тип металлорукава	
		для ПЧ 5,5-7,5 кВт	для ПЧ 11-15 кВт
Цепь сетевого питания «УЛ – ПЧ»	L18, L28, L38	P3ЦX-15	P3ЦX-20
Силовая цепь «ПЧ – УЛ»	L16, L26, L36, PE	P3ЦX-15	P3ЦX-20
Силовая цепь «УЛ – двигатель»	L17, L27, L37, PE	P3ЦX-15	P3ЦX-20
Цепь управления «ПЧ – УЛ»	251, 252, 274, 275, 012, 013, 014, 3, -L	P3ЦX-15	
Цепь тормозного резистора «ПЧ – TP»	R-, R+	P3ЦX-15	



### Схема подключения без платы гальванической развязки

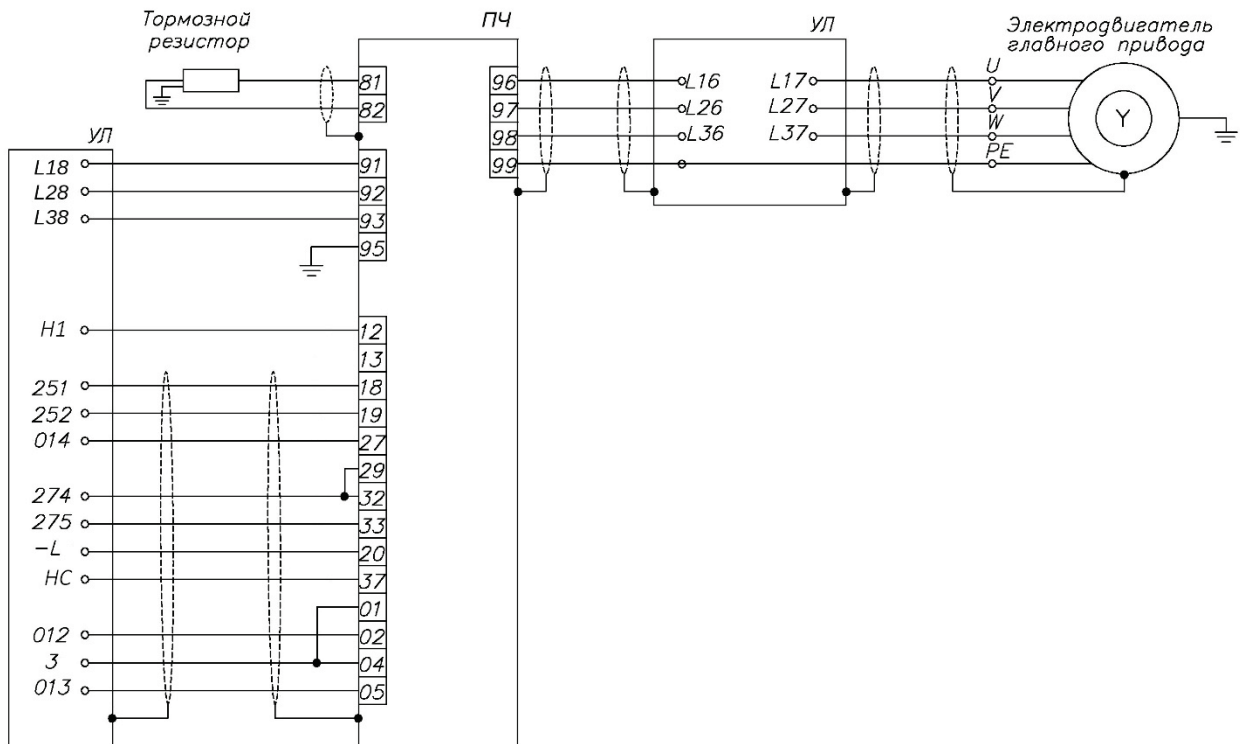


Схема подключения преобразователя частоты Danfoss VLT Automation Drive FC 302/LD 302 к устройству управления УЛ без платы гальванической развязки



Убедитесь в надежном механическом подсоединении провода PE к клемме заземления 99 и кабелепроводов (металлорукавов) к корпусу ПЧ.

### 3.1 Описание назначения входов / выходов

№ провода	№ клеммы	Назначение (функция)	
L18	91	Фаза входного питания L1	
L28	92	Фаза входного питания L2	
L38	93	Фаза входного питания L3	
L16	96	Фаза питания электродвигателя U	
L26	97	Фаза питания электродвигателя V	
L36	98	Фаза питания электродвигателя W	
	95, 99	Подключения заземления PE	
	81, 82	Подключение тормозного резистора	
№ провода	Номер клеммы (платы)	Назначение (функция)	Комментарии
251	18 (ХТ1.1)	Команда пуска «Вверх»	Пар.5-10 «Пуск [8]»
252	19 (ХТ1.2)	Команда пуска «Вниз»	Пар.5-11 «Запуск и реверс [11]»
274	29 (ХТ2.1)	Команда на переключение времени разгона/замедления 1, 2.	Пар.5-13 «Изм. скорости, бит 0 [34]»
	32 (ХТ4.1)	Команда установки младшего бита предустановленной скорости	Пар.5-14 «Предуст. задание, бит 0 [16]»
275	33 (ХТ2.2)	Команда установки старшего бита предустановленной скорости	Пар.5-15 «Предуст. задание, бит 1 [17]»
-L	20 (ХТ3.1)	Подключение «общего» 0 В	
3	01 - 04	Перемычка питания +24 В	
	(ХТ3.2)	Питание +24 В от устройства управления УЛ	
012	02	Нормально открытый контакт Реле1. Сигнал управления механическим тормозом	Пар.5-40 [0] «Упр. мех. тормозом [32]»
013	05	Нормально открытый контакт Реле2. Сигнал наличия тока на выходе ПЧ	Пар.5-40 [1] «Работа VLT [5]»
014	27 (ХТ4.2)	Выходной сигнал готовности ПЧ	Пар.5-30 «Привод готов/дистан [3]»
H1	12 (ХТ5.1)	Клеммы STO для аппаратной блокировки работы ПЧ.	Н.О. контакт реле блокировки привода (K12) устройства УЛ.
HC	37 (ХТ5.2)		

### 3.2 Алгоритм работы ПЧ с устройством управления УЛ

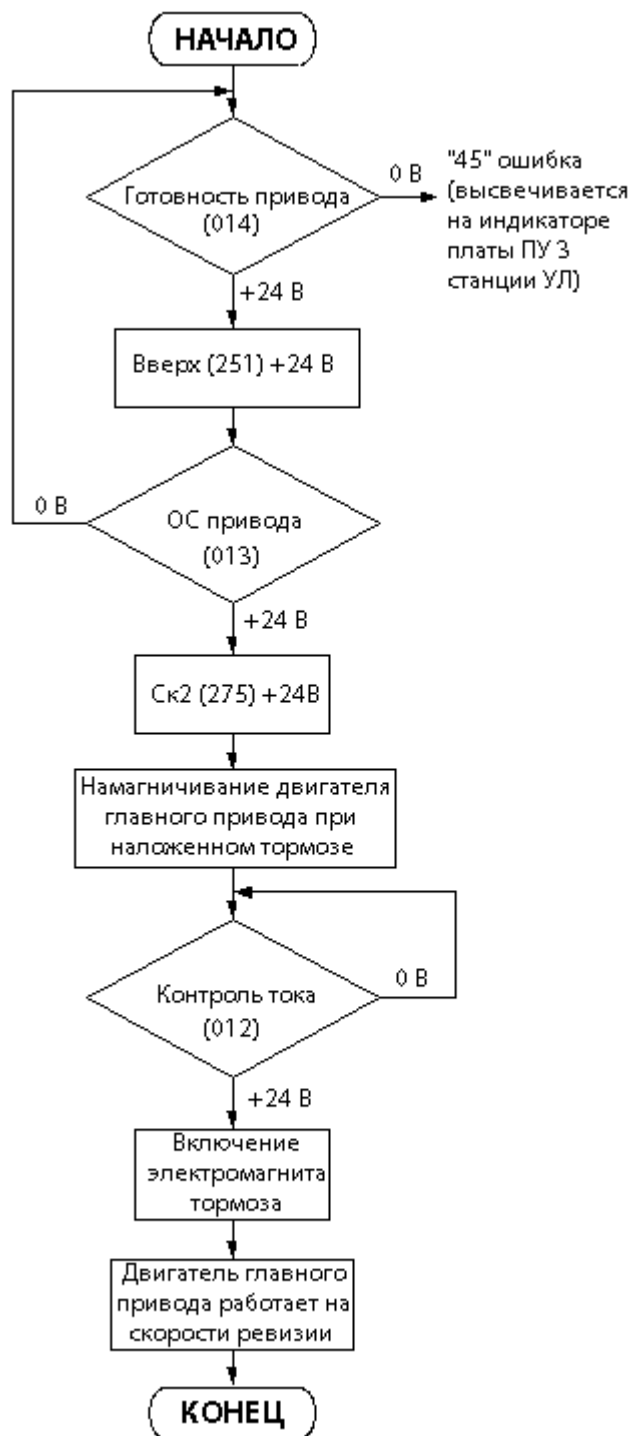
Алгоритм запуска ПЧ с устройством управления УЛ в режиме МП2 «вверх».

Если ПЧ не находится в состоянии сбоя, то электрический потенциал (+24В) подается на плату ПУ-3 устройства УЛ через клемму 27 (пар.5-30) ПЧ. В плате ПУ-3 горит светодиод «Готовность привода». Это условие необходимо для начального этапа запуска привода.

После нажатия в устройстве УЛ кнопки «вверх» плата ПУ-3 формирует команду «вверх» и в цепи 251 формируется электрический потенциал (+24В), подаваемый в ПЧ на клемму 18 (пар.5-10).

После того, как ПЧ по цепи 251 «получил» сигнал, он должен «ответить» обратной связью, замкнув цепь Реле 2 (клеммы 04 - 05, пар.5-40), сформировав электрический потенциал (+24В) в цепи 013. В плате ПУ-3 горит светодиод «ОС привода» и плата подает команду «Ск2», формируя в цепи 275 электрический потенциал (+24В). Эта команда включает ПЧ на скорость ревизии (пар. 3-10 [2]).

В цепи «преобразователь частоты – двигатель» появляется ток. Как только ток достигнет значения, указанного в пар. 2-20, то через замкнутую цепь Реле 1 (клеммы 01 - 02, пар. 5-40) появляется электрический потенциал (+24В) в цепи 012. В плате ПУ-3 загорается светодиод «Контроль тока». Это состояние позволяет плате ПУ-3 включить электромагнит тормоза. Электропривод лифта работает на скорости ревизии. Кабина движется вверх.





## 4 Настройка преобразователей частоты



*Для корректной работы функции контроля выходных фаз используется автоматическое переключение наборов параметров (см. группа 13). В режиме ожидания активен набор 1, при работе активен набор 3. Для редактирования по умолчанию доступен набор 3 (см. 0-11). Наборы 1 и 3 отличаются параметром 4-59 (набор 1: 4-59 = «0» / набор 3: 4-59 = «1»).*

Программирование и настройка ПЧ Danfoss FC302 осуществляется техническим персоналом, имеющим необходимую квалификацию.

После проведения монтажа преобразователя, силовых цепей и цепей управления необходимо запрограммировать ПЧ для работы с электродвигателем главного привода лифта и устройством управления УЛ. Далее следует произвести наладку ПЧ, в том числе выполнить проверку уравновешенности лифта с помощью ПЧ и отладить точность остановки. В процессе настройки ПЧ могут возникать различные типы неполадок, вызванных некорректным монтажом или программированием, которые необходимо устранить.

### 4.1 Программирование преобразователя частоты

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

**Подключение силовой части (сетевое питание, подключение электродвигателя и тормозного резистора) требуют особого внимания.**

Программирование может осуществляться тремя способами:

- 1) с помощью графической панели управления LCP 102.
- 2) с помощью цифровой панели управления LCP 101.
- 3) с персонального компьютера с применением программного обеспечения (ПО) VLT® Motion Control Tool (МСТ 10), имеющего следующие особенности:

- хранение наборов параметров (настроек) привода или группы приводов,
- поддержка USB-связи с приводом,
- поддержка связи через конвертеры USB→RS485,
- дружелюбный пользовательский интерфейс (простая структура проекта и параметров, фильтры),
- локализация аварийных ситуаций,
- осциллографирование переходных процессов в реальном времени.

Краткие сведения о работе программы МСТ 10 находятся в **разделе 9**.

### 4.1.1 Программирование с помощью графической панели управления LCP 102

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.

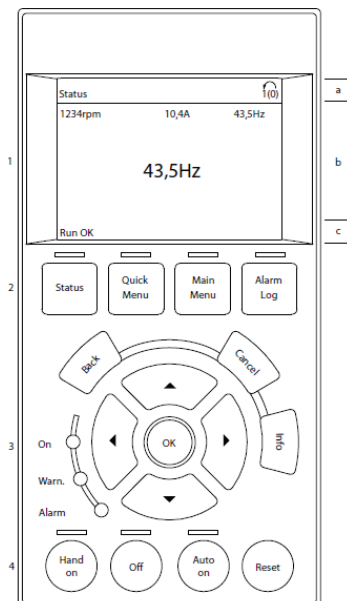
[4] Кнопки управления и светодиоды.

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. Верхняя строка 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.

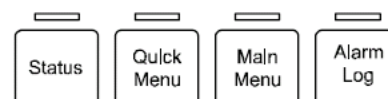
Показывается активный набор параметров (пар. 0-10). Если программируется иной набор параметров, то справа появляется номер программируемого набора.

Если превышаются определенные пороговые значения, то загораются светодиоды аварийной и/или предупредительной сигнализации. На панели LCP 102 появляется текст с информацией о состоянии или об аварийной ситуации.

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

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: показания 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).

## Некоторые полезные функции

Большинство настроек параметров ПЧ FC 302 можно изменить непосредственно с панели управления, если предварительно с помощью пар. 0-60 *Пароль главного меню* или пар. 0-65 *Пароль быстрого меню* не был задан пароль.

### Регулировка контрастности изображения

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

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

### Быстрый перенос значений параметров

После завершения настройки привода рекомендуется сохранить данные в панели управления или на персональный компьютер (ПК) с помощью служебной программы настройки МСТ10.

### Сохранение данных в панели управления LCP 102:

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

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

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 «Все из LCP».
4. Нажмите клавишу [OK]

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

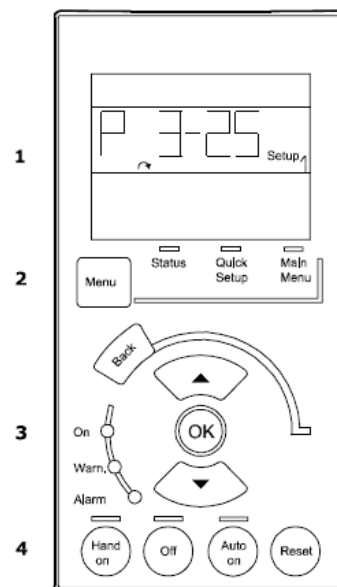


*Перед выполнением операции копирования данных из панели управления или в панель управления LCP 102 необходимо остановить двигатель!*

## 4.1.2 Программирование с помощью цифровой панели управления LCP 101

Панель управления LCP 101 разделена на четыре функциональные зоны:

1. Цифровой дисплей.
2. Кнопки меню и световые индикаторы, позволяющие изменять параметры и переключать функции дисплея.
3. Навигационные кнопки и световые индикаторы (светодиоды).
4. Рабочие кнопки и световые индикаторы (светодиоды).



#### Световые индикаторы (светодиоды):

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

Кнопка **[Menu]** позволяет выбирать следующие режимы работы ПЧ:

- Состояние (**Status**),
- Быстрая настройка (**Quick Menu**),
- Главное меню (**Main Menu**).

**(Status) Состояние:** отображает состояние ПЧ и двигателя. При появлении аварийного сигнала панель автоматически переключается в режим состояния.

**(Quick Menu) Быстрая настройка:** для программирования параметров в быстром меню.

**(Main Menu) Главное меню:** используется для программирования всех параметров ПЧ.

Навигационная кнопка **[Back]** используется для отмены изменения значения параметра и возврата на шаг назад.

Кнопки со стрелками **[↶]** / **[↷]** используются для перехода между параметрами и для изменения значения параметров, если мигает соответствующее значение.

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

Кнопки местного управления находятся внизу панели управления.



Кнопка **[Hand On]** (Ручное управление) позволяет управлять ПЧ с панели управления. Кнопка **[Hand On]** также выполняет пуск двигателя, а при помощи кнопок со стрелками можно вводить значения скорости вращения двигателя.

Кнопка **[Off]** останавливает подключенный двигатель.

Кнопка **[Auto on]** (Автоматический режим) применяется для управления ПЧ от устройства управления УЛ. Когда на клеммы управления поступает сигнал пуска, ПЧ запускается.

Кнопка **[Reset]** позволяет произвести сброс аварийного сообщения ПЧ. Перед сбросом сигнала неисправности необходимо ее устранить.

### Последовательность действий для программирования ПЧ:

- выберите главное меню, нажимая кнопку **[Menu]** несколько раз – пока не загорится светодиод **Main Menu** (Главное меню).
- Выберите группу параметров (XX -\_) и нажмите **[OK]**.
- Выберите параметр (\_ - XX) и нажмите **[OK]**.
- Если параметр является массивом, выберите номер элемента массива и нажмите **[OK]**.
- Установите требуемое значение и нажмите **[OK]**.
- Нажмите **[Back]** для возврата к выбору параметров или выбору группы параметров.
- Кнопкой **[Menu]** переведите преобразователь в состояние (**Status**).



*Цифровая панель управления LCP 101 не позволяет копировать параметры!*



## 5 Первый ввод в эксплуатацию

Частотный преобразователь предварительно программируется на ОАО «Зенит» в соответствии с таблицей параметров п.6 данного руководства. Для ввода в эксплуатацию необходимо выполнить операции 1-5. При необходимости выполнения инициализации и повторного ввода параметров см. операции А, Б; затем необходимо выполнить операции 1-5.

### Операция 1. Ввод данных двигателя.

Сначала следует нажать кнопку [Quick Menu], затем выбрать пункт «Q2 Quick Setup (Быстрая настройка)» и нажать клавишу [OK].

- 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» установить значения оставшихся параметров двигателя.

### Операция 2. Запуск автоматической адаптации двигателя (ААД).

В режиме ААД измеряются значения параметров эквивалентной схемы модели двигателя. Выполнение ААД обеспечит оптимальные характеристики работы двигателя. Для обеспечения наилучшей настройки следует выполнять процедуры ААД на «холодном» двигателе. Средняя продолжительность выполнения ААД около 2 минут.

- Отключить питание устройства управления. Изъять из розеток реле К1, К4, К9 и вставить их в розетки В-ХS, Н-ХS, М-ХS соответственно. (При отсутствии розетки реле МХ-S необходимо только изъять реле К1 из её розетки и обеспечить электрический контакт через пускатель главного привода).

- Убедиться в наличии электрического контакта между клеммами 12 – 37 ПЧ.
- Включить питание устройства управления.

- В пар. «1-29 Авто адаптация двигателя (ААД)» выбрать значение «[1] Включ. полной ААД». Нажать кнопку [OK]. На дисплее появится сообщение "Нажмите [Hand On] для запуска".

- Нажать кнопку [Hand on]. Индикатор выполнения операции показывает ход процесса ААД.

- После выполнения ААД (16 шагов), нажать [OK] (в случае использования LCP 101 нажать кнопку [Off]). 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 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 «А56» 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, а продолжительность выполнения ААД составит несколько секунд.

- Отключить питание устройства управления.

- Установить реле К1, К4, К9 на прежние места (восстановить подключение пускателя главного привода при необходимости)

- Подключить разъемы платы ПУ-3(ПУ-5) (только для системы управления УЛ и при наличии розетки реле МХ-5)

### **Операция 3. Определение направления вращения.**

Нажать кнопку [Auto on] – управление ПЧ будет осуществляться от устройства УЛ. Произвести пуск кнопкой «Вверх» или «Вниз» в УЛ в режиме «МП2» для проверки направления вращения вала двигателя. В случае неверного направления изменить значение п. 1-06 на [1] или поменять местами фазы L17, L27 и произвести повторный пуск.

### **Операция 4. Проверка движения лифта в режиме «МП1».**

Контролировать: старт, плавность и комфортность при разгоне до номинальной скорости, движение на номинальной скорости при поэтажном и межэтажном разъезде, плавность перехода на малую скорость, время движения на малой скорости, комфортность и точность останова.

### **Операция 5. Оптимизация параметров при наладке ПЧ.**

Целью проведения наладочных работ на пассажирских лифтах с ПЧ является подбор регулировочных параметров - времени разгона и торможения для достижения максимальной комфортности поездки пассажиров при поэтажном и межэтажном разъездах.

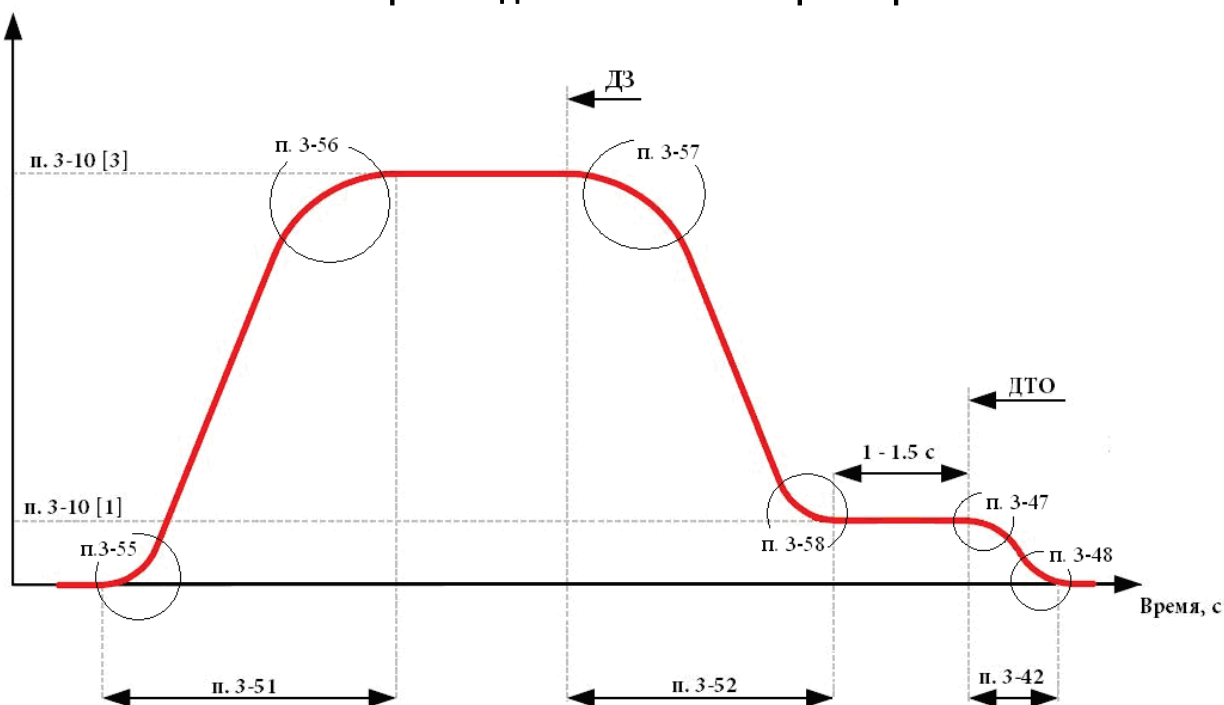
Профиль изменения скорости для комфортности движения имеет S-форму и изображен ниже. Соответствующими настройками ПЧ можно осуществить настройку времени разгона (пар. 3-51), времени замедления как до скорости доводки (пар.3-52), так и до точного останова (пар. 3-42). Дополнительно, начальный и конечный участки кривой каждого времени разгона/замедления могут быть настроены на быстрый или плавный переход.

#### Последовательность действий:

- Выбрать один из этажей (не крайний) для настройки точного останова. Установить кабину на выбранный этаж.
- Для контроля точного останова поставить на тросе лебедки или на ограничителе скорости метку, которая будет имитировать уровень пола кабины по отношению к этажу.
- Осуществить останов на выбранном этаже как при подъезде снизу, так и сверху, также при поэтажном и межэтажном разъезде. Каждый раз контролировать расстояние между точкой останова метки при подъезде сверху и снизу. Максимально допустимое расстояние 20мм (+/ – 10мм от точного останова).
- Если при поэтажном разъезде не достигается максимальная скорость до начала замедления, уменьшить время разгона в пар. 3-51. (Увеличение времени целесообразно для обеспечения комфортности движения).
- При движении на малой скорости менее 1 – 1.5 с., уменьшить время замедления в пар. 3-52. (Увеличение времени замедления обеспечивает более комфортное движение).

- При переезде точки точного останова следует уменьшить время замедления в пар. 3-42 или значение малой скорости в пар. 3-10 [1]. И, наоборот, увеличить время замедления, или малую скорость, если кабина останавливается, не доезжая этажа.
- Дополнительная возможность настройки комфортности при старте – изменить величину S-образной характеристики в параметрах 3-55, 3-56. Если уменьшить значение 3-56, то появится возможность увеличить 3-55 (сумма значений этих параметров не может превышать 100%).
- Аналогично предыдущему пункту, дополнительная возможность настройки комфортности при останове – изменить величину S-образной характеристики в параметрах 3-47, 3-48. Если уменьшить значение 3-47, то появится возможность увеличить 3-48 (сумма значений этих параметров не может превышать 100%).
- При необходимости можно изменить соотношение S-образной характеристики при замедлении с номинальной скорости (параметры 3-57, 3-58).
- Если при переходе с номинальной скорости на малую наблюдается перерегулирование (скорость меньше заданной, «провал») – следует уменьшить значение параметра 1-63, если регулировками времени замедления не удастся добиться приемлемого результата.
- Параметры изменения скорости 2 (3-52, 3-57, 3-58) и задание малой скорости (3-10 [1]) следует настраивать таким образом, чтобы время движения на малой скорости составляло около 1 – 1.5 с. на каждом этаже при поэтажном и межэтажном разъезде.
- После завершения настройки ПЧ **обязательно выполнить проверку уравнивания противовеса!** Для этого необходимо загрузить кабину ровно на 50%. Выполнить проезд с 1 этажа до верхнего, записать показания тока на дисплее ПЧ в момент проезда середины шахты. Выполнить проезд с верхнего этажа до 1 этажа, записать показания тока на дисплее ПЧ в момент проезда середины шахты. Записанные показания тока при движении снизу и движении сверху должны быть максимально близки (не более 0.5 А). При более значительном расхождении показаний тока уравновесить противовес. Повторять проверку противовеса до получения приемлемого результата.
- Только после того, как противовес будет полностью уравновешен, следует приступить к проверке запуска с контрольным грузом. При необходимости отрегулировать параметры, влияющие на старт.

## Настройка динамической характеристики



**!** *Время разгона в ПЧ Danfoss отсчитывается от нулевой скорости до скорости 100% задания, а время замедления - от скорости 100% задания до 0. Поэтому, к примеру, реальное время замедления с малой скорости (например, 10%) до останова составит 1/10 от времени, заданного в пар. 3-42.*

### Операция А. Инициализация ПЧ (Выполнять только при необходимости).

#### Ручная инициализация:

- Нажать и удерживать одновременно кнопки: [Status]+[Main Menu]+[OK] для LCP 102 или кнопки [Menu]+[OK] для LCP 101.
- Включить питание ПЧ.
- Отпустить кнопки через 5 сек (после того, как дисплей погаснет).
- Сбросить появившееся аварийное сообщение «*Drive Initialized (A80)*» нажатием в ПЧ кнопкой [Reset]. ПЧ готов к программированию.

#### Инициализация через программирование:

- Выберите пар. 14-22 и нажмите [OK].
- Выберите «[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 Alarm следует определить тип и причину неисправности и устранить ее, используя рекомендации главы 6 «Устранение неисправностей».*

## **Операция В. Программирование параметров преобразователя (Выполнять только при необходимости).**

- Установить параметр 0-10 [1] для выбора первого набора параметров в качестве активного.
- За исключением параметров: 0-10, 0-11, 0-12, 4-59 установить параметры ПЧ в соответствии с таблицей параметров в разделе 6.
- Скопировать текущий набор параметров 1 в набор 3, выбрав в п. 0-51 соответственно значение [3] . Данная операция выполняется только с панели дисплея.
- Установить активный набор 3: 0-10 = Набор 3 [3].
- Активировать в наборе 3 функцию проверки обрыва фаз двигателя на старте: 4-59 = [1].
- Связать активный набор (набор 3) с набором 1: 012 = Набор 1 [1]. Операция выполняется несколько секунд.
- Установить работу с несколькими наборами: 0-10 = Несколько наборов [9]
- Установить параметр 0-11 [3] для выбора третьего набора параметров для редактирования.

## 6 Таблица рекомендуемых параметров для ПЧ с УЛ



Для корректной работы функции контроля выходных фаз используется автоматическое переключение наборов параметров (см. группа 13). В режиме ожидания активен набор 1, при работе активен набор 3. Для редактирования по умолчанию доступен набор 3 (см. 0-11). Наборы 1 и 3 отличаются параметром 4-59 (набор 1: 4-59 = «0» / набор 3: 4-59 = «1»).

№ пар.	Описание параметра	Необходимое значение	Значение по умолчанию	Значение при наладке	Ед. изм.
<b>0-** Работа/индикация</b>					
<i>0-0* Базовые параметры</i>					
0-10	Активный набор	9	1		
	Примечание: Значение параметра [9] соответствует нескольким активным наборам.				
0-11	Набор для редактирования	3	1		
	Примечание: Значение параметра [3] соответствует третьему набору.				
0-12	Набор параметров связан	1	0		
	Примечание: Значение параметра [1] указывает на связанность с набором 1.				
<b>1-** Нагрузка/двигатель</b>					
<i>1-0* Общие параметры</i>					
1-00	Режим работы	0	0		
	Примечание: Значение параметра [0] соответствует режиму задания скорости без обратной связи.				
1-01	Режим управления двигателем	1	1		
	Примечание: Значение параметра [1] соответствует режиму управления VVC+.				
1-04	Перегрузочная способность	0	0		
	Примечание: Значение параметра [0] соответствует перегрузочной способности 160% по моменту.				
1-06	Направление вращения	0	0		
	Примечание: Значение параметра [0] соответствует прямому направлению вращения, [1] - обратному.				
<i>1-1* Специальные параметры</i>					
1-10	Тип двигателя	0	0		
	Примечание: Значение параметра [0] соответствует асинхронному двигателю.				
<i>1-2* Данные двигателя</i>					
1-20	Мощность двигателя	<i>Данные двигателя</i>			кВт
	Примечание: Значение номинальной мощности двигателя указано на табличке двигателя.				
1-22	Напряжение двигателя	<i>Данные двигателя</i>			В
	Примечание: Значение номинального напряжения двигателя указано на табличке двигателя.				
1-23	Частота питания двигателя	<i>Данные двигателя</i>	50		Гц
	Примечание: Значение частоты переменного тока питающей сети указано на табличке двигателя.				
1-24	Номинальный ток двигателя	<i>Данные двигателя</i>			А
	Примечание: Значение номинального тока двигателя указано на табличке двигателя.				
1-25	Номинальная частота вращения двигателя	<i>Данные двигателя</i>			об/мин
	Примечание: Значение номинальной частоты вращения двигателя указано на табличке двигателя.				
1-29	Автоматическая адаптация двигателя	1	0		
	Примечание: Значение параметра [1] соответствует включению полной процедуры автоматической адаптации двигателя (ААД). Внимание! До выполнения ААД следует запрограммировать п. 5-01.				
<i>1-5* Настройки, независящие от нагрузки</i>					
1-50	Намагничивание на нулевой скорости	100 – 150	100		%
	Примечание: Увеличения намагничивания двигателя позволяет снизить ток при пуске в тяжёлом режиме.				
1-51	Норм намагничивание при мин. скорости	200 – 300	15		об/мин
	Примечание: увеличение значения этого параметра повышает намагничивание двигателя				



№ пар.	Описание параметра	Необходимое значение	Значение по умолчанию	Значение при наладке	Ед. изм.
<b>1-6* Настройки, зависящие от нагрузки</b>					
1-60	Компенсация нагрузки на низк. скорости	100 – 140	100		%
	Примечание: ввести величину в процентах для коррекции напряжения, в зависимости от нагрузки при вращении двигателя на низкой скорости. В особо трудных случаях это значение можно увеличить до 160 – 200%.				
1-61	Компенсация нагрузки на высокой скорости	60 – 100	100		%
	Примечание: ввести величину в процентах для коррекции напряжения, в зависимости от нагрузки при вращении двигателя на высокой скорости (более 10 Гц).				
1-63	Пост. времени компенсации скольжения	0.07 – 0.20	0.20		сек
	Примечание: ввести скорость реакции при компенсации скольжения. Низкое значение соответствует быстрой реакции. Уменьшить значение этого параметра в случае перерегулирования в момент перехода на малую скорость.				
<b>1-7* Регулировки пуска</b>					
1-71	Задержка запуска	0.2 – 0.5	0		сек
	Примечание: при появлении ошибки «А63» увеличить значение вплоть до 1 сек включительно.				
1-72	Функция запуска	4	2		
	Примечание: значение параметра [4] соответствует «Горизонтальному режиму запуска».				
1-74	Стартовая скорость	0 – 10	0		об/мин
	Примечание: используется при трудностях запуска в тяжелых режимах. Слишком большое значение уменьшает комфортность при старте (ощущается толчок в кабине).				
1-76	Стартовый ток	4 – макс	0		А
	Примечание: увеличить вплоть до максимального значения в случае отката КВШ при отпуске тормоза.				
<b>2-** Торможение</b>					
<b>2-0* Торможение постоянным током</b>					
2-01	Ток торможения постоянным током	80 – 120	50		%
	Примечание: установить необходимую величину тока удержания в момент останова.				
2-02	Время торможения постоянным током	0.5 – 1	10		сек
	Примечание: установить необходимое время удержания в момент останова.				
2-03	Скорость включения торможения постоянным током	5 – 15	0		об/мин
	Примечание: установить необходимую скорость начала торможения постоянным током.				
<b>2-1* Функция энергии торможения</b>					
2-10	Функция торможения	Резистивное торможение [1]	[0]		
	Примечание: для подъемно-транспортных механизмов устанавливать только резистивное торможение!				
2-11	Тормозной резистор	Сопротивление резистора			Ом
	Примечание: установить значение сопротивления тормозного резистора, подключенного к ПЧ.				
2-12	Предельная мощность торможения	Мощность резистора	Зависит от мощности ПЧ		кВт
	Примечание: установить номинальную мощность резистора для ПВ 100%.				
2-13	Контроль мощности торможения	Отключение 60 с [8]	[0]		
	Примечание: осуществляется контроль выделяемой мощности на тормозном резисторе за период 60 с. Если лифт движется на номинальной скорости более 60 с (от крайнего этажа до крайнего), тогда следует установить «Отключение 120 с [2]». Если время движения менее 30 с, то установить «Отключение 30 с [5]».				
2-15	Проверка тормозного резистора	Отключение [2]	[0]		
	Примечание: осуществляется проверка тормозного резистора на короткое замыкание или разрыв цепи.				
<b>2-2* Механический тормоз</b>					
2-20	Ток отпускания тормоза	5 – 20% от ном. тока двигателя	Зависит от мощности ПЧ		А
	Примечание: уменьшить значение при возникновении ошибки «А63». Как правило, используется значение не более 1 А.				
2-21	Скорость включения тормоза	0	300		об/мин
	Примечание: установить необходимую скорость начала активизации наложения механического тормоза.				

№ пар.	Описание параметра	Необходимое значение	Значение по умолчанию	Значение при наладке	Ед. изм.
<b>3-** Задание/Изменение скорости</b>					
<i>3-0* Пределы задания</i>					
3-03	Максимальное задание	Скорость вращения двигателя	1500		об/мин
Примечание: установить значение номинальной скорости двигателя, как в параметре 1-25.					
<i>3-1* Задания</i>					
3-10.[0]	Нулевая скорость	0,2-0,8	0		%
Примечание: установить значение нулевой скорости для удержания, не менее 0,2					
3-10.[1]	Малая скорость	8 – 15	0		%
Примечание: установить значение малой скорости в % от максимального задания (параметр 3-03).					
3-10.[2]	Скорость ревизии	20 – 40	0		%
Примечание: установить значение скорости ревизии в % от максимального задания (параметр 3-03).					
3-10.[3]	Скорость номинальная	100	0		%
Примечание: установить значение номинальной скорости в % от максимального задания (параметр 3-03).					
<i>3-4* Изменение скорости 1</i>					
3-40	Изменение скорости, тип 1	Пост. вр. S-обр. х-ки [2]	[0]		
Примечание: указанный тип изменения скорости применяется для повышения плавности разгона/замедления.					
3-41	Время разгона 1	2.0 – 4.0	5		сек
Примечание: время разгона от 0 до скорости ревизии.					
3-42	Время замедления 1 (с малой скорости до останова)	4.0 – 10.0	5		сек
Примечание: время замедления с малой скорости до останова.					
<i>3-5* Изменение скорости 2</i>					
3-50	Изменение скорости, тип 2	Пост. вр. S-обр. х-ки [2]	[0]		
Примечание: указанный тип изменения скорости применяется для повышения плавности разгона/замедления. Для увеличения комфортности допускается применять вид кривой [1] для лифтов со скоростью не более 1 м/с. Однако данный способ требует более тщательной проверки времени движения на малой скорости без груза и с грузом (обязательное условие).					
3-51	Время разгона 2 (до номинальной скорости)	3.0 – 5.0	5		сек
Примечание: время разгона от 0 до номинальной скорости.					
3-52	Время замедления 2 (с номинальной до малой скорости)	1.6 – 3.0	5		сек
Примечание: время замедления с номинальной скорости до малой скорости.					
<b>4-**Пределы / Предупреждения</b>					
<i>4-1* Пределы двигателя</i>					
4-10	Направление вращения двигателя	Оба направления [2]	[0]		
4-13	Верхний предел частоты вращения двигателя	Синхронная скорость двигателя	3600		об/мин
Примечание: например, для двигателя с номинальной скоростью 970 об/мин, необходимо в параметре 4-13 установить 1000 об/мин.					
4-16	Двигательный режим с ограничением момента	320 – 400	160		%
Примечание: зависит от соотношения ПЧ и двигателя.					
4-17	Генераторный режим с ограничением момента	320 – 400	160		%
Примечание: зависит от соотношения ПЧ и двигателя.					
4-18	Предел по току	160 – 250	160		%
Примечание: зависит от соотношения ПЧ и двигателя.					
4-19	Максимальная выходная частота	60	132		Гц
Примечание: установить значение частоты выше номинальной.					
<i>4-5* Настраиваемые предупреждения</i>					
4-58	Функция при обрыве фазы двигателя	[1]	[1]		мс
Примечание: Значение параметра [1]: контроль фаз включен, выдержка времени 100мс.					

№ пар.	Описание параметра	Необходимое значение	Значение по умолчанию	Значение при наладке	Ед. изм.
4-59	Проверка двигателя на старте	[1]: набор 3 [0]: набор 1	[0]		
	Примечание: Значение параметра [0]: проверка отключена, [1]: проверка включена				
<b>5-** Цифровые входы / выходы</b>					
<i>5-0*Режим цифрового ввода/вывода</i>					
5-01	Клемма 27	Выход [1]	[0]		
	Примечание: определяет конфигурацию 27 клеммы в качестве цифрового выхода.				
<i>5-1* Цифровые входы</i>					
5-10	Клемма 18	Пуск [8]	[8]		
	Примечание: определяет конфигурацию 18 клеммы как команду направления «вверх».				
5-11	Клемма 19	Запуск и реверс [11]	[10]		
	Примечание: определяет конфигурацию 18 клеммы как команду направления «вниз».				
5-13	Клемма 29	Изм. скорости, бит 0 [34]	[14]		
	Примечание: определяет конфигурацию 29 клеммы как команду переключения кривых разгона/замедления.				
5-14	Клемма 32	Предуст. зад., бит 0 [16]	[0]		
	Примечание: команда установки младшего бита предустановленной скорости.				
5-15	Клемма 33	Предуст. зад., бит 1 [17]	[0]		
	Примечание: команда установки старшего бита предустановленной скорости.				
5-19	Клемма 37	«Предупр. обезоп. ост.» [3]	[1]		
	Примечание: остановка выбегом при разрыве цепи безопасного останова, после восстановления цепи сброс ошибки не требуется				
<i>5-3* Цифровые выходы</i>					
5-30	Клемма 27, цифровой выход	Привод готов/дистан. [3]	[0]		
	Примечание: выходной сигнал готовности ПЧ + режим «Auto on».				
<i>5-4* Реле</i>					
5-40.[0]	Функция реле 1	Управл. мех. тормозом [32]	[0]		
5-40.[1]	Функция реле 2	Работа VLT [5]	[0]		
5-42.[0]	Задержка выключения, реле 1	0.1 – 0.3	0,01		сек
	Примечание: задержка выключения сигнала наложения тормоза				
5-42.[1]	Задержка выключения, реле 2	0.4 – 0.6	0,01		сек
	Примечание: задержка отключения сигнала работы ПЧ				
<b>13-** Интеллектуальная логика</b>					
<i>13-0* Настройка SLC</i>					
13-00	Режим контроллера SL	Включена [1]	[0]		
13-01	Событие запуска	TRUE [1]	[39]		
13-02	Событие останова	FALSE [0]	[40]		
<i>13-1* Компараторы</i>					
13-10.0	Операнд сравнения	Цифр. вход DI18 [130]	[0]		
13-10.1	Операнд сравнения	Цифр. вход DI19 [131]	[0]		
13-10.2	Операнд сравнения	Ток двигателя [4]	[0]		
13-11.0	Оператор сравнения	TRUE (ИСТ) длин-е чем... [5]	[1]		

№ пар.	Описание параметра	Необходимое значение	Значение по умолчанию	Значение при наладке	Ед. изм.
13-11.1	Оператор сравнения	TRUE (ИСТ) длин-е чем... [5]	[1]		
13-12.0	Результат сравнения	0.3	0		
13-12.1	Результат сравнения	0.3	0		
<i>13-2* Таймеры</i>					
13-20.0	Таймер контроллера SL	00:00:00.500	00:00:00.000		сек
<i>13-4* Правила логики</i>					
13-40.0	Булева переменная логич. соотношения 1	Компаратор 0 [22]	[0]		
13-40.1	Булева переменная логич. соотношения 1	Цифр. вход DI18 [33]	[0]		
13-41.0	Оператор логического соотношения 1	ИЛИ [2]	[0]		
13-41.1	Оператор логического соотношения 1	ИЛИ [2]	[0]		
13-42.0	Булева переменная логич. соотношения 2	Компаратор 1 [23]	[0]		
13-42.1	Булева переменная логич. соотношения 2	Цифр. вход DI19 [34]	[0]		
13-43.1	Оператор логического соотношения 2	НЕ И [5]	[0]		
13-44.1	Булева переменная логич. соотношения 3	Компаратор 2 [24]	[0]		
<i>13-5* Состояние</i>					
13-51.0	Событие контроллера SL	Логич. соотношение 0 [26]	[0]		
13-51.1	Событие контроллера SL	Логич. соотношение 1 [27]	[0]		
13-51.2	Событие контроллера SL	Время ожидания 0 (SL) [30]	[0]		
13-52.0	Действие контроллера SL	Выбор набора 3 [4]			
13-52.1	Действие контроллера SL	Запуск таймера 0 [29]			
13-52.2	Действие контроллера SL	Выбор набора 1 [2]	[0]		
<b>14-** Специальные функции</b>					
<i>14-0* Коммутация инвертора</i>					
14-01	Частота коммутации	[7] - [10]	Зависит от применения		кГц
	Примечание: Увеличение частоты коммутации (диапазон изменения 1,0 – 16,0 кГц) может способствовать снижению акустического шума двигателя. <b>Внимание!</b> При частотах коммутации, превышающих 5,0 кГц, происходит автоматическое снижение максимума выходной мощности ПЧ.				
<i>14-1* Вкл./Выкл. сети</i>					
14-10	Отказ питания	[6]	0		
14-11	Напряжение сети при отказе питания	342	342		В
	Примечание: установить уровень напряжения, ниже которого будет активизироваться защита «отказ питания».				
14-12	Дисбаланс входных фаз	[0]	[0]		
	Примечание: Значение параметра [0] соответствует включенному состоянию защиты.				

№ пар.	Описание параметра	Необходимое значение	Значение по умолчанию	Значение при наладке	Ед. изм.
<i>14-2* Сброс отключения</i>					
14-20	Режим сброса	Автосброс x 2 [2]	[0]		
	Примечание: <b>Внимание!</b> Двигатель может запуститься без предупреждения. Если заданное число попыток автосброса достигнуто в течение 10 минут, то ПЧ переходит в режим ручного сброса 0, затем пар. 14-20 возвращается к первоначальному значению. Если в течение 10 минут заданное число попыток автосброса не было выполнено или осуществлен ручной сброс, внутренний счетчик автосбросов возвращается в ноль. Рекомендуется к установке значение параметра равное 2 (две попытки автосброса).				
14-21	Время автоматического перезапуска	3	10		сек
14-26	Задержка отключения при неисправности инвертера	0	3		сек
<i>14-9* Уровень отказа</i>					
14-90.4	Замыкание на землю во время изменения скорости (A14)	[3]	[2]		
	Примечание: установить уровень отказа: аварийный с блокировкой.				
14-90.5	Замыкание на землю 2 при непрерывной работе (A45)	[3]	[2]		
	Примечание: установить уровень отказа: аварийный с блокировкой.				
14-90.7	Перегрузка по току (A13)	[2]	[3]		
	Примечание: установить уровень отказа: аварийный.				
<b>15-** Информация о приводе</b>					
<i>15-0* Рабочие данные</i>					
15-01	Наработка в часах				ч
	Примечание: Суммарное время работы двигателя. Величина сохраняется при выключении ПЧ.				
15-02	Счетчик кВт*ч				кВт*ч
	Примечание: Регистрация потребляемой двигателем энергии как среднего значения за 1 час.				
15-06	Сброс счетчика кВт*ч	Не сбрасывать [0]	[0]		
15-07	Сброс счетчика наработки	Не сбрасывать [0]	[0]		
	Примечание: Значение параметра 0 соответствует отмене сброса счетчика наработки				
<i>15-3* Журнал аварий</i>					
15-30	Журн. аварий: код ошибки				
	Примечание: Список последних зарегистрированных аварийных кодов				
15-32	Журн. аварий: время				сек
	Примечание: Время зарегистрированной ошибки, отсчитывается с момента запуска ПЧ.				
<i>15-4* Идентификация привода</i>					
15-43	Версия ПО				
	Примечание: Версия программного обеспечения ПЧ.				



Параметры ПЧ, не перечисленные в данной таблице, должны иметь значения по умолчанию.



## 7 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 для перезапуска двигателя необходимо нажать кнопку **[Auto on]**!*

Таблица предупреждений и аварийных сигналов в ПЧ

<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 0</b>	Ошибка цифрового дисплея LCP 101.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 4, Потеря фазы сети:</b>	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.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 5, Повышенное напряжение в цепи постоянного тока:</b>	Напряжение в промежуточной цепи (постоянного тока) выше предельно допустимого перенапряжения в системе управления. ПЧ остается включенным.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 6 Пониженное напряжение в цепи постоянного тока:</b>	Напряжение в промежуточной цепи (постоянного тока) ниже предельно допустимого напряжения в системе управления. ПЧ остается включенным.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 7, Превышение напряжения постоянного тока:</b>	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.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 8, Пониженное напряжение постоянного тока:</b>	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.

<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 9,</b> Инвертор перегружен:</p>	<p>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.</p>
<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 12,</b> Предел момента:</p>	<p>Крутящий момент превышает значение, заданное в пар. 4-16 (в двигательном режиме) или в пар. 4-17 (в режиме рекуперации).</p>
<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 13,</b> Перегрузка по току:</p>	<p>Превышен предел пикового тока инвертора (около 200 % от номинального тока). 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.</p>
<p><b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 14,</b> Пробой на землю:</p>	<p>Происходит разряд с выходных фаз на землю либо в кабеле между ПЧ и двигателем, либо в самом двигателе. Выключите ПЧ и устраните короткое замыкание на землю.</p>
<p><b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 16,</b> Короткое замыкание:</p>	<p>Короткое замыкание в двигателе (на клеммах). Выключите ПЧ и устраните короткое замыкание.</p>
<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 25,</b> Короткое замыкание тормозного резистора:</p>	<p>Если происходит короткое замыкание, функция торможения отключается, и появляется предупреждение. ПЧ еще работает, но уже без функции торможения. Замените тормозной резистор.</p>
<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 26,</b> Предельная мощность на тормозном резисторе:</p>	<p>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.</p>
<p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 28,</b> Тормозной резистор не прошел проверку:</p>	<p>Неисправен тормозной резистор: тормозной резистор не подключен/не работает.</p>
<p><b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 29,</b> Перегрев привода:</p>	<p>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. <b>Причиной отказа может быть:</b> 1) Слишком высокая температура окружающей среды 2) Слишком длинный кабель двигателя.</p>
<p><b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 30 (31, 32),</b> Отсутствует фаза U (V, W) электродвигателя:</p>	<p>Обрыв соответственно фазы U (V, W) между ПЧ и двигателем. Выключите ПЧ и проверьте соответственно фазу U (V, W) двигателя.</p>

<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 33,</b> Отказ из-за броска тока:	Слишком много включений питания за короткое время.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 36,</b> Отказ сети питания:	Этот сигнал активен только в случае пропадания напряжения питания на ПЧ и если параметр 14-10 НЕ установлен на значение OFF (Выкл.).
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 40,</b> Перегрузка цифрового выхода, клемма 27	Проверьте нагрузку, подключенную к клемме 27, или устраните короткое замыкание. Проверьте параметры 5-00 и 5-01. Проверьте плату гальванической развязки.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 45,</b> 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.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 49,</b> Предел скорости:	Значение скорости находится вне диапазона, установленного в параметрах 4-11 и 4-13.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 51,</b> ААД, проверить Unom и Inom:	Возможно, неправильно установлены значения напряжения, тока и мощности двигателя. Проверьте настройки.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 52,</b> ААД: низкое значение Inom:	Слишком мал ток двигателя. Проверьте настройки.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 53,</b> ААД: слишком мощный двигатель:	Мощность двигателя слишком велика для проведения ААД.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 54,</b> ААД: слишком маломощный двигатель:	Мощность двигателя слишком мала для проведения ААД.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 55,</b> параметры ААД вне диапазона:	Значения параметров двигателя находятся вне допустимых пределов. Проверьте данные двигателя в группе параметров 1-2* или выберите в пар. 1-29 значение «[2] Включение упрощенной ААД».
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 56,</b> ААД прервана пользователем:	ААД была прервана оператором.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 59,</b> Предел тока:	Ток двигателя больше значения, установленного в параметре 4-18.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 62,</b> Макс. предел выходной частоты:	Выходная частота выше значения, установленного в параметре 4-19.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 63,</b> Мала эффективность механического тормоза:	Фактический ток двигателя не превышает значение тока отпускания тормоза в течение промежутка времени «задержка пуска».
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 64,</b> Предел напряжения:	Сочетание нагрузки и скорости требует напряжения двигателя, которое превышает текущее напряжение в цепи постоянного тока.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	Перегрев платы управления: температура платы управления, при которой происходит ее отключение, равна 80°C.

<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 65,</b> Перегрев платы управления:	
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 66,</b> Низкая температура радиатора	Преобразователь частоты слишком холодный для работы. Увеличьте значение температуры окружающей среды.
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ/ АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 68,</b> Включен безопасный останов	Была активирована функция STO. Сообщение W68 является нормальной индикацией, когда преобразователь частоты находится в остановленном состоянии.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 69,</b> Температура силовой платы	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.
<b>АВАРИЙНЫЙ СИГНАЛ 80,</b> Привод приведен к значениям по умолчанию	Значения параметров возвращаются к настройкам по умолчанию после ручного сброса. Для устранения аварийного сигнала выполните сброс.

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

## 7.1 Ошибка А63

Наиболее распространенная ошибка на этапе монтажа и наладки. Поэтому здесь более расширенное описание и рекомендации. Данная ошибка часто возникает из-за ложных сигналов по цифровым входам 18, 19 (команды направлений) по причине электромагнитных помех (ЕМС). Это особенно критично, если в ПЧ отсутствует плата гальванической развязки.

7.1.1. Необходимо тщательно выполнить монтаж с учетом всех требований и рекомендации по обеспечению электромагнитной совместимости, изложенными в **разделе 2.3**. Также см. **«Альтернативный способ подключения экрана кабеля управления»**. Если в ПЧ нет платы гальванической развязки, то без выполнения данных требований проблему полностью не решить.

7.1.2. Параметр 1-71 (задержка старта). Опытным путем подобрать нужное значение. Как правило, диапазон 0.2 – 0.5 с, но может быть 0.1 – 1 с. Использовать задержку равную 0 не рекомендуется. При значении 1-71 = 0 функция запуска игнорируется, двигатель запускается без стартового момента, т.е. это равносильно применению функции запуска «выбег», что не подходит для подъемного применения.

7.1.3. Параметр 1-76 (стартовый ток). Это значение должно быть не менее 60% от номинального тока двигателя. Не рекомендуется сразу устанавливать максимальное значение без явной необходимости, т.к. сразу возникает большой ток (значит, увеличиваются помехи). Также слишком большое значение 1-76 может быть негативным для комфортности на старте.

7.1.4. Параметр 2-20 (ток отпуская тормоза). Это значение не рекомендуется больше 40% от номинального тока двигателя. При возникновении ошибки А63, это значение следует уменьшать.

7.1.5. Параметр 1-74 (стартовая скорость). Увеличение этого параметра может ухудшить комфортность на старте, но значение, отличное от нуля, также помогает избавиться от А63.

## 8 Гарантийные обязательства

Компания ООО «Данфосс» (г. Москва) несет ответственность за обеспечение гарантийного и послегарантийного обслуживания ПЧ Danfoss в России, Беларуси и Казахстане. Для ПЧ Danfoss FC 302, поставляемых с пассажирскими лифтами производства ОАО "Могилевлифтмаш" расширенный гарантийный срок составляет **36 месяцев** с даты выпуска преобразователя (определяется по серийному номеру).

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

### Аттестованные сервисные партнеры ООО «Данфосс» по лифтовым ПЧ

К списку сервисных партнеров ООО «Данфосс» можно перейти с сайта [www.drives.ru](http://www.drives.ru):  
<https://drives.ru/servis/>

## 9 Работа с программой МСТ 10

Использование программы МСТ 10 является удобным инструментом для наладки ПЧ на лифте. 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 МСТ 10». В этом разделе приводится краткая информация.

### Необходимое оборудование.

Для непосредственной работы с преобразователем частоты с помощью программного обеспечения МСТ 10 необходим ноутбук (достаточно простого нетбука) с операционной системой Windows, установленная программа МСТ 10, стандартный USB кабель А – В.



Дополнительно может применяться гальванически изолированный конвертер RS 485 – USB. В этом случае на ПК должен быть установлен драйвер конвертера. Пример конвертера: ADAM – 4561.

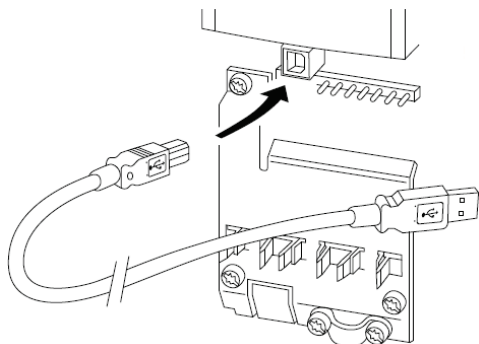
### Установка программы.



Базовая версия программы доступна для свободной загрузки с сайтов: [www.drives.ru](http://www.drives.ru), [www.danfoss.ru](http://www.danfoss.ru) или [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com). Для примера ссылка на один из источников: <https://www.danfoss.com/en/service-and-support/downloads/dds/vlt-motion-control-tool-mct-10/#overview>

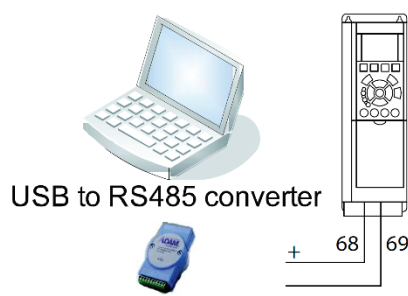
На этой же странице рядом краткая инструкция по установке базовой версии: (использовать «CD key» 12314500, пропустить графу «Licence key», поставить галочку в пункте «Install Basic Version with limited functionality»). Далее обычная инсталляция.

### Способы подключения к ПЧ персонального компьютера.



1 способ. 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.

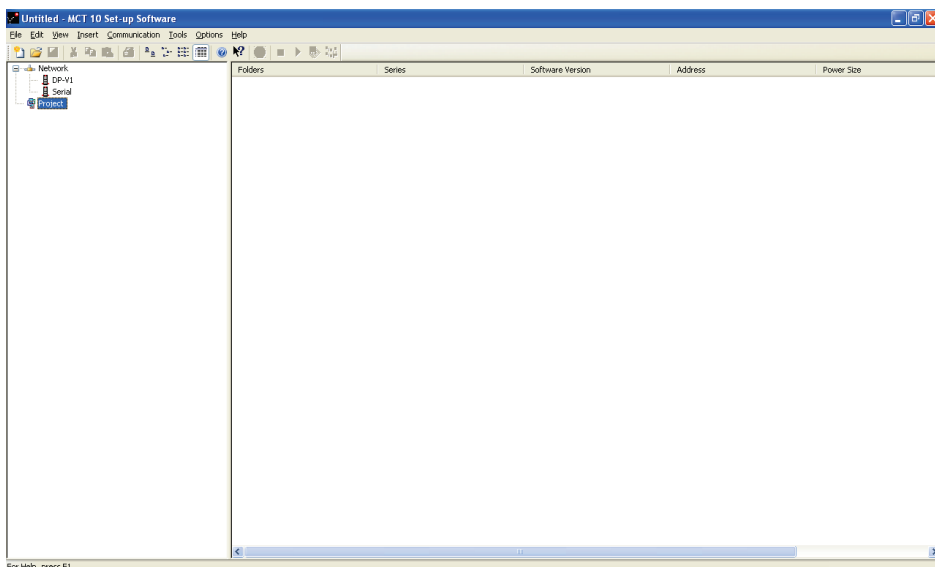


2 способ. ПК подключается через интерфейс RS 485 посредством гальванически изолированного конвертера. Клемма 68 соединяется с сигнальным проводом P (TX+, RX+), а клемма 69 – с сигнальным проводом N (TX-,RX-).

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

## Работа с программой MCT 10.

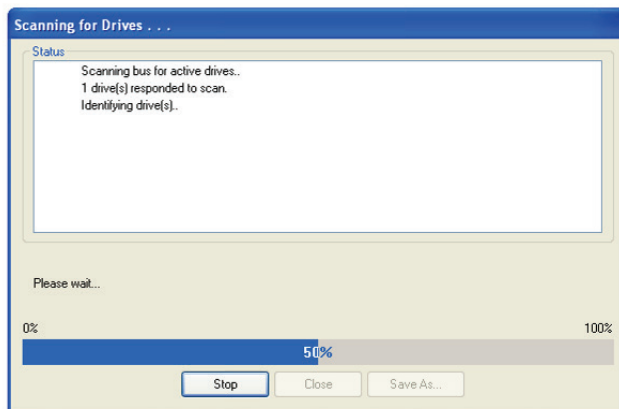
Запустить программу «MCT 10 Set-up Software» через меню «Пуск» - «Все программы» - «Danfoss Drives» - «VLT Motion Control Tool» - «MCT 10 Set-up Software». После запуска основной вид программы выглядит так:



Основной экран разделен на 2 части: левую и правую. В левой части показан список возможных соединений (по умолчанию DP-V1, Serial) для онлайн-сети «Network» и вид «Project» для офлайн-сети.

**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.

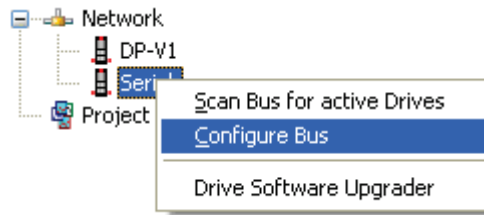


Отличие от первоначального вида заключается в добавлении USB шины.

**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 (см. рис. п. «Подключение к ПЧ персонального компьютера»).
3. Запустить программу MCT 10. В левой части выделить «Serial», затем правой кнопкой мыши выбрать «Configure Bus»:



4. Открывается окно настройки последовательного порта:

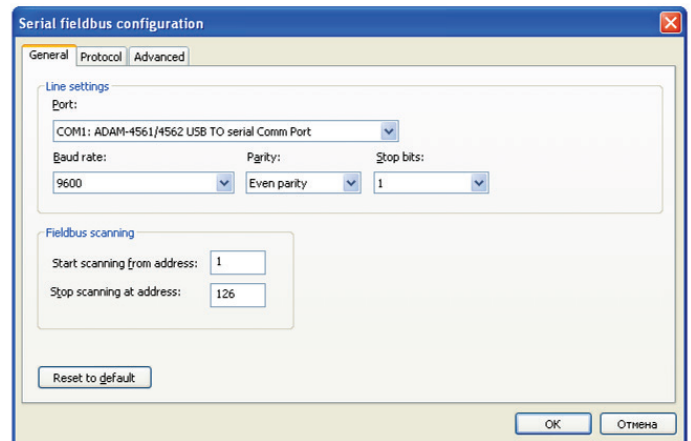
«Port» - настройка порта связи. Пример для конвертера «ADAM» показан на рисунке.

«Baud rate» - скорость передачи порта.

«Parity» - биты контроля четности.

«Stop bits» - стоповые биты.

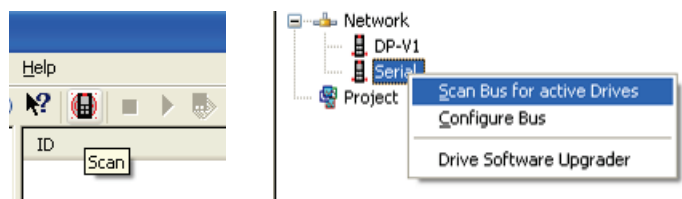
Значения «Baud rate», «Parity» и «Stop bits» должны быть установлены в соответствии со значениями параметров группы 8-3\* «настройка порта ПЧ». По умолчанию значения настройки порта в MCT 10 и ПЧ совпадают.



«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 «OK».

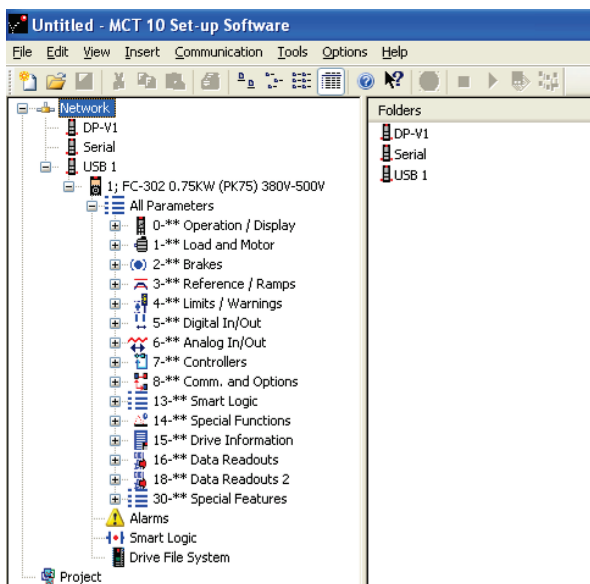
5. Теперь выбрать «Scan Bus for active Drives» правой кнопкой шины «Serial» или в правой части программы щелкнув на соответствующую иконку:

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



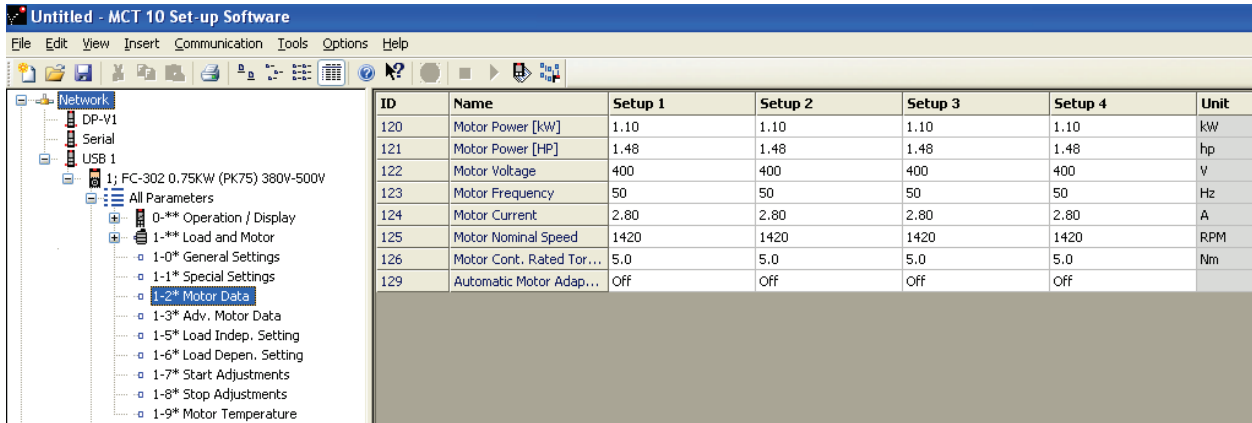
System». Точно также развернуть список параметров и в левой части будут показаны все группы параметров.

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).

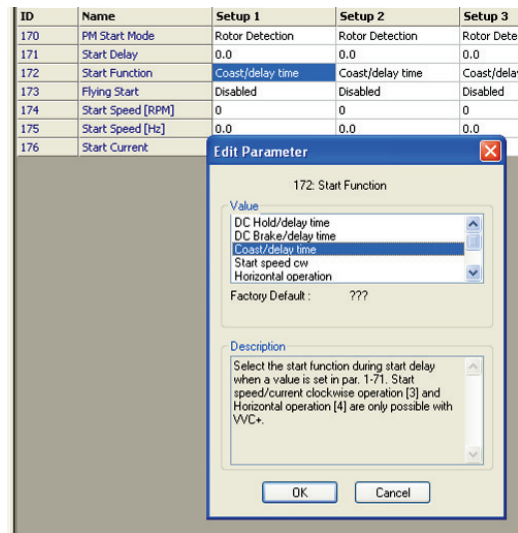
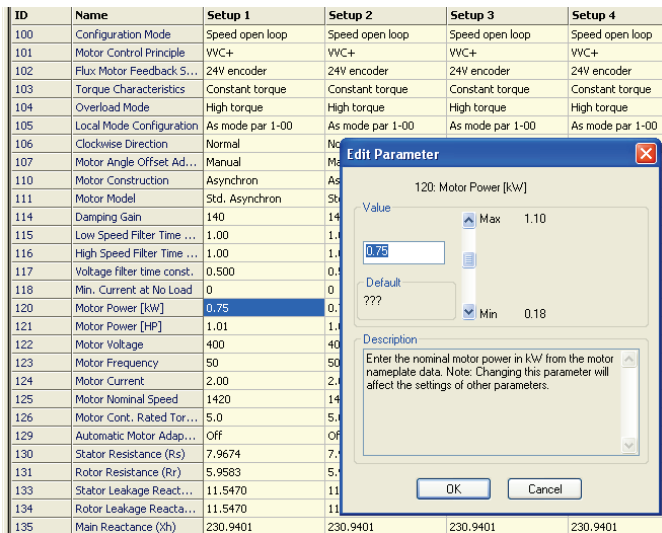
ID	Name	Setup 1	Setup 2	Setup 3	Setup 4	Unit
100	Configuration Mode	Speed open loop	Speed open loop	Speed open loop	Speed open loop	
101	Motor Control Principle	VVC+	VVC+	VVC+	VVC+	
102	Flux Motor Feedback S...	24V encoder	24V encoder	24V encoder	24V encoder	
103	Torque Characteristics	Constant torque	Constant torque	Constant torque	Constant torque	
104	Overload Mode	High torque	High torque	High torque	High torque	
105	Local Mode Configuration	As mode par 1-00	As mode par 1-00	As mode par 1-00	As mode par 1-00	
106	Clockwise Direction	Normal	Normal	Normal	Normal	
107	Motor Angle Offset Ad...	Manual	Manual	Manual	Manual	
110	Motor Construction	Asynchron	Asynchron	Asynchron	Asynchron	
111	Motor Model	Std. Asynchron	Std. Asynchron	Std. Asynchron	Std. Asynchron	
114	Damping Gain	140	140	140	140	%
115	Low Speed Filter Time ...	1.00	1.00	1.00	1.00	s
116	High Speed Filter Time ...	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]	0.75	0.75	0.75	0.75	kW
121	Motor Power [HP]	1.01	1.01	1.01	1.01	hp
122	Motor Voltage	400	400	400	400	V
123	Motor Frequency	50	50	50	50	Hz
124	Motor Current	2.00	2.00	2.00	2.00	A
125	Motor Nominal Speed	1420	1420	1420	1420	RPM
126	Motor Cont. Rated Tor...	5.0	5.0	5.0	5.0	Nm
129	Automatic Motor Adap...	Off	Off	Off	Off	
130	Stator Resistance (Rs)	7.9674	7.9674	7.9674	7.9674	Ohm
131	Rotor Resistance (Rr)	5.9583	5.9583	5.9583	5.9583	Ohm
133	Stator Leakage React...	11.5470	11.5470	11.5470	11.5470	Ohm
134	Rotor Leakage Reacta...	11.5470	11.5470	11.5470	11.5470	Ohm
135	Main Reactance (Xh)	230.9401	230.9401	230.9401	230.9401	Ohm
136	Iron Loss Resistance (...)	3,920.109	3,920.109	3,920.109	3,920.109	Ohm
137	d-axis Inductance (Ld)	0.0	0.0	0.0	0.0	mH
139	Motor Poles	4	4	4	4	
140	Back EMF at 1000 RPM	400	400	400	400	V
141	Motor Angle Offset	0	0	0	0	
146	Position Detection Gain	100	100	100	100	%
147	Low Speed Torque Cal...	Off	Off	Off	Off	
150	Motor Magnetisation a...	100	100	100	100	%

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

Чтобы не загромождать правую часть, можно в левой части выделить определенную подгруппу (например, из 1 группы выделить подгруппу «1 – 2\* Motor Data») - и в правой части будут отображаться только параметры данной подгруппы (с 1-20 до 1-29).



**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. На рисунке ниже показан пример редактирования двух разных видов параметров.




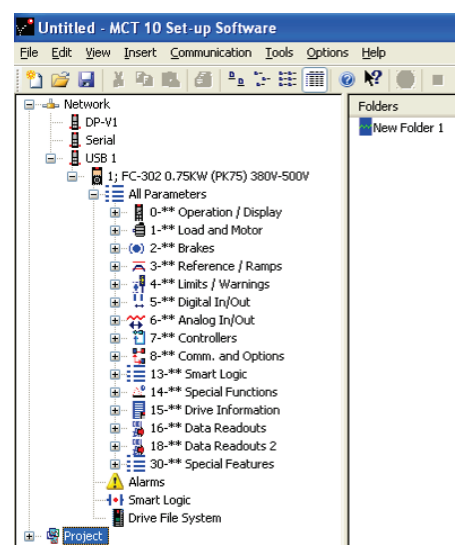
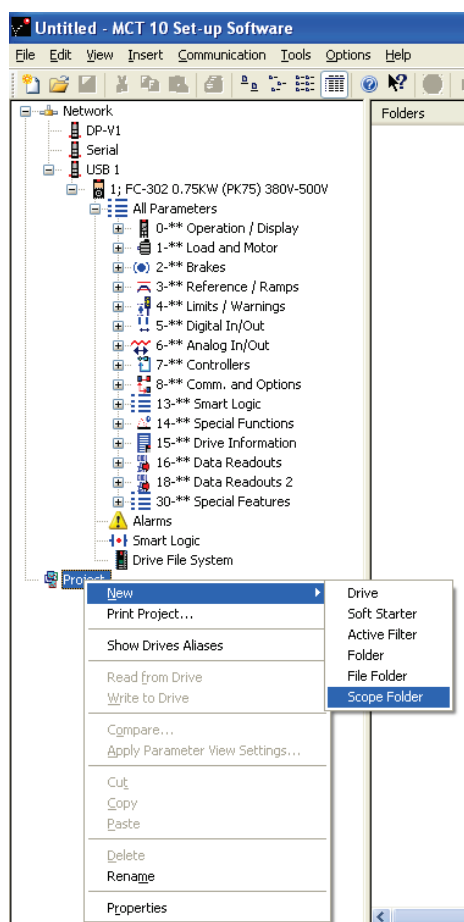
## Режим осциллографа.

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 лифта.

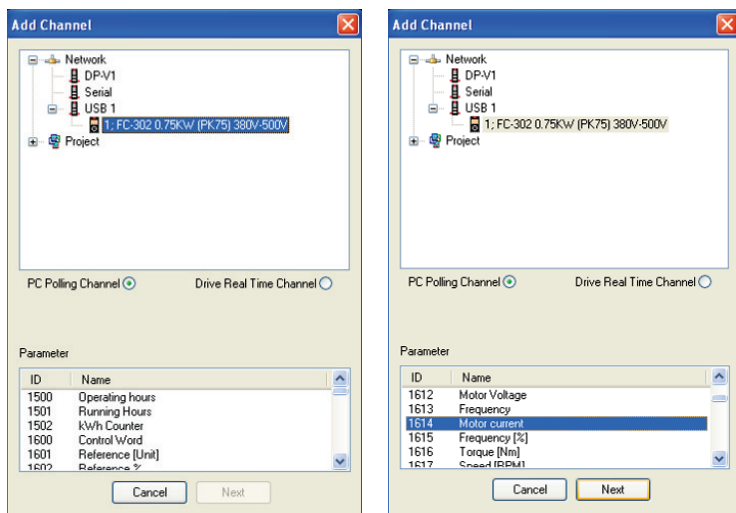
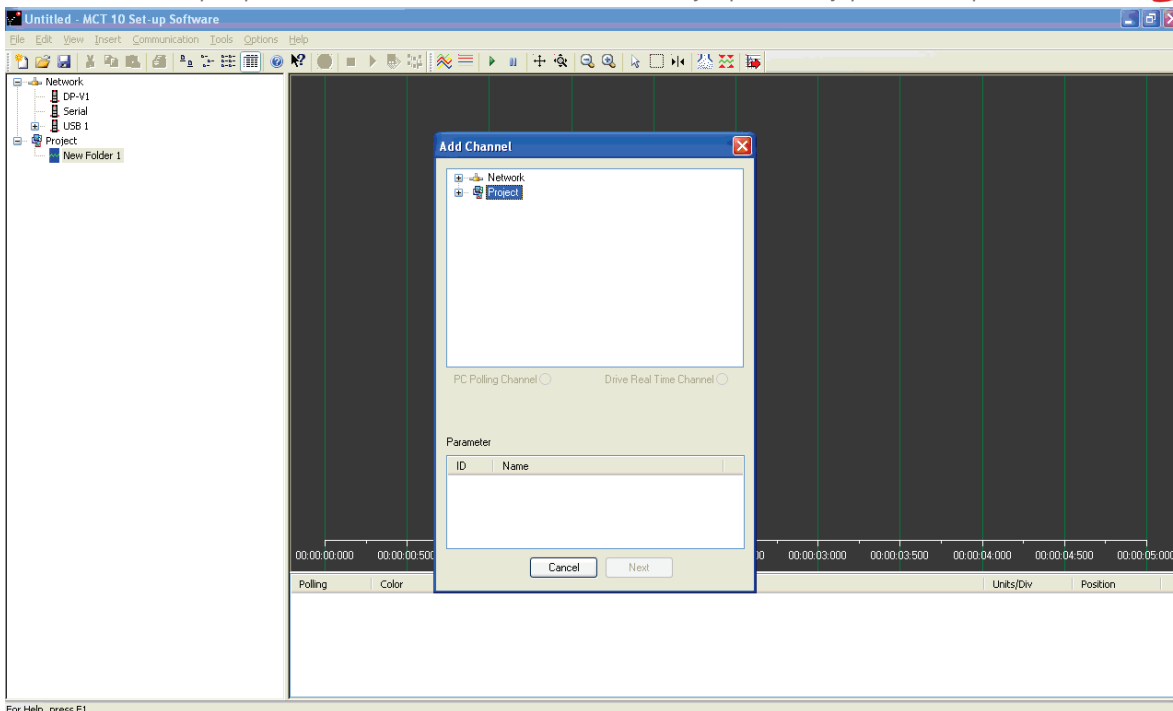
Чтобы активизировать режим осциллографа нужно выделить «Project», затем щелкнуть правой кнопкой и в появившемся меню выбрать «New», а в меню «New» выбрать «Scope Folder». Таким образом, в изначально пустой проект («Project») добавляется первая папка – «Папка осциллографа» («Scope Folder»). Другой способ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



Щелкнуть дважды по иконке «New folder 1» - правая часть заменяется графическим экраном и всплывает окно «Add Channel», как показано на рисунке на следующей странице.

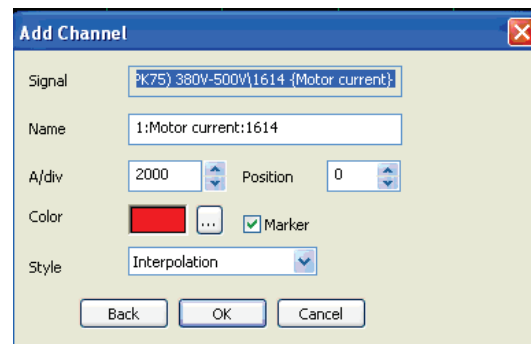




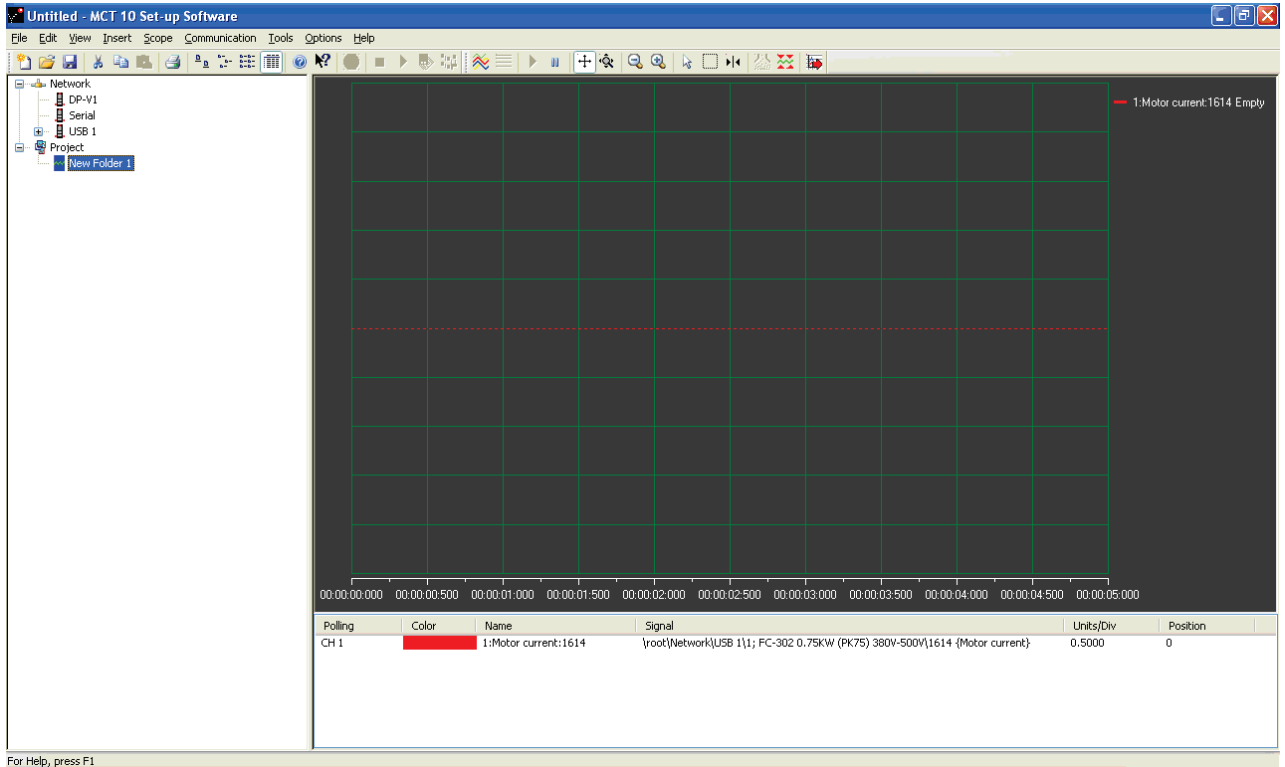
В этом окне в качестве источника выбрать онлайнную сеть «Network», далее нажимая «+» до тех пор, пока не появится иконка ПЧ. Щелкнуть по этой иконке, в результате внизу окна «Add Channel» появляется возможность выбрать канал из списка. Кнопка «Next» не активна, до тех пор, пока нет выбранного канала.

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 внизу от нулевой позиции (которую можно смещать). Исходя из этих соображений, следует выбирать масштаб вертикальной развертки. Например, номинальный ток двигателя 13 А, перегрузка не превышает 160%, 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.

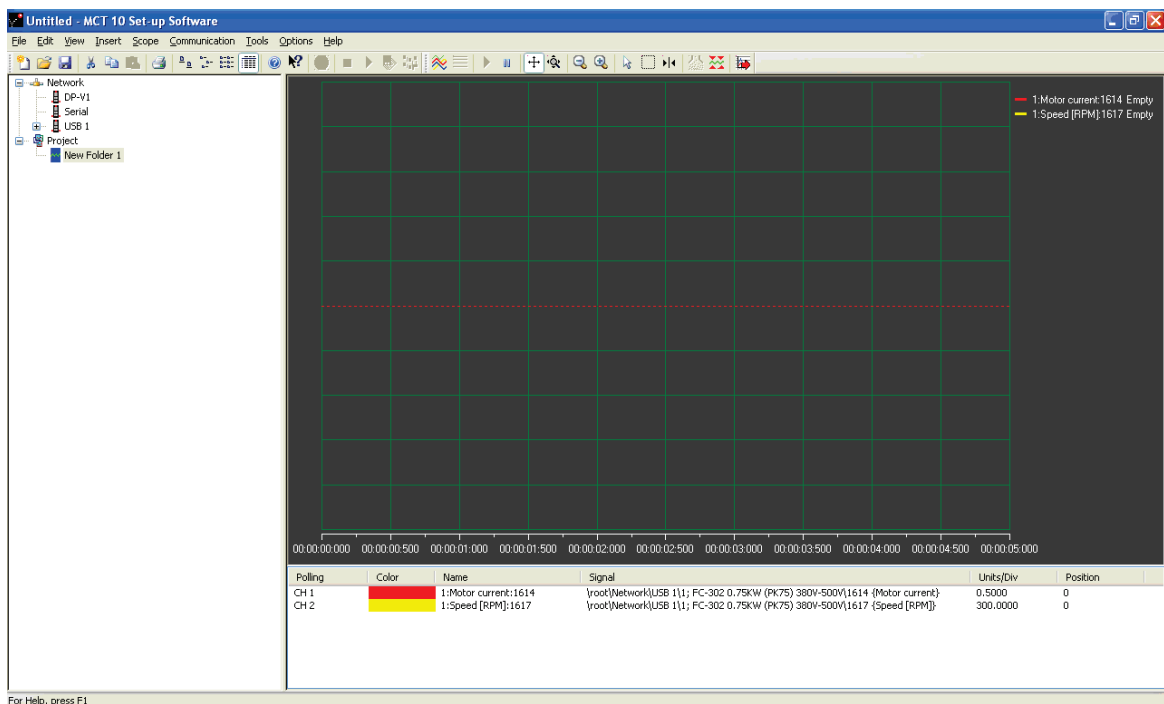
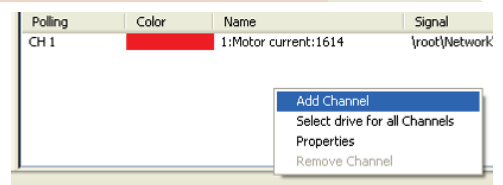


Если все настройки канала сделаны – нажать кнопку «ОК». Теперь графический экран будет иметь такой вид:

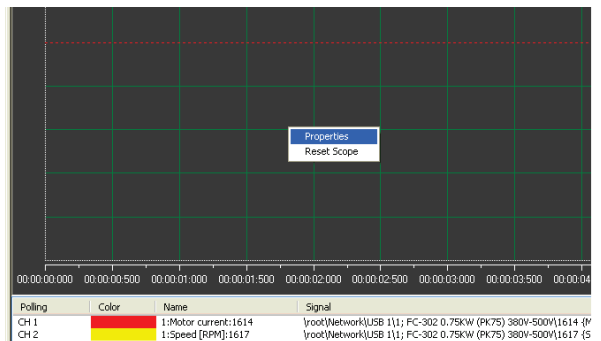


Добавить еще один канал, нажав правой кнопкой мыши в свободном поле в правой части внизу под выбранным каналом, и выбрать «Add channel».

Настроить канал и нажать кнопку «ОК»:

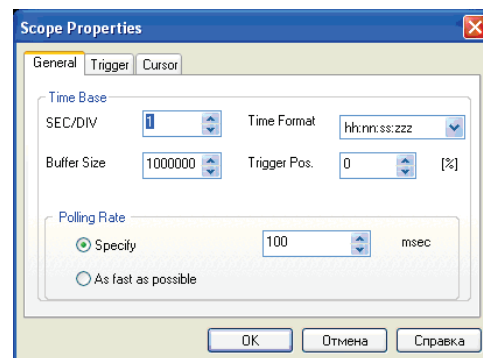


В данном примере для второго канала выбрано значение скорости («Speed»).



Установить курсор на любую из клеток графической части осциллографа, правой кнопкой мыши выбрать «Properties» («Свойства»).

На экране появляется новое окно «Scope Properties». Здесь настраивается горизонтальная развертка «SEC/DIV»(секунды на клетку). По умолчанию – 1 с. В графе «Polling rate» настраивается частота опроса, по умолчанию равна 100 мс. При желании это значение можно изменить вручную. Пункт «As fast as possible» устанавливает максимально возможную частоту опроса.



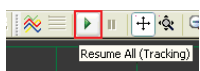
Теперь можно начинать запись текущих процессов. Основные кнопки для работы с осциллографом (для наглядности кнопки обведены красным контуром):



«Start Data Acquisition» - начать (получать данные).



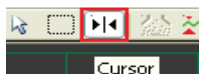
«Stop Data Acquisition» - останов (получения данных).



«Resume All (Tracking)» - начало (возобновление) слежения. Активизирует механизм слежения. Если кнопка «Start» включена, а «Resume» выключена, то данные поступают в буфер, но на экране осциллографа линии каналов не отображаются.



«Pause All (Tracking)» - отключает слежение. Буфер остается в текущем состоянии.



«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.

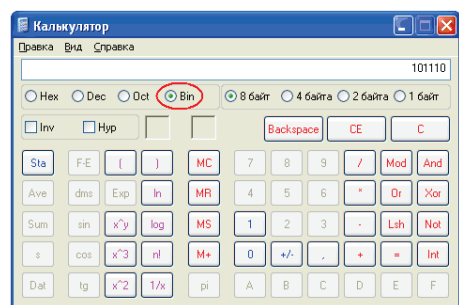
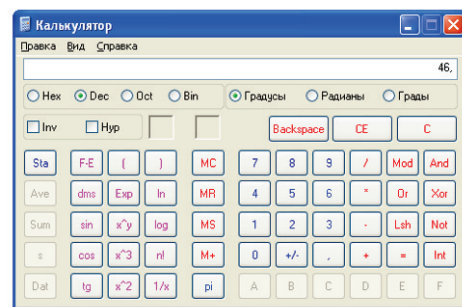


Color	Name	Signal	Units/Div	Position
	1:Motor Current:1614	\root{Network}\USB 1\1; FC-302 7.50KW (P7K5) 380V-500V\1614 {Motor Current}	5.0000	0
	1:Speed [RPM]:1617	\root{Network}\USB 1\1; FC-302 7.50KW (P7K5) 380V-500V\1617 {Speed [RPM]}	300.0000	0
	1:Digital Input:1660	\root{Network}\USB 1\1; FC-302 7.50KW (P7K5) 380V-500V\1660 {Digital Input}	16.0000	0
	1:Relay Output [bin]:1671	\root{Network}\USB 1\1; FC-302 7.50KW (P7K5) 380V-500V\1671 {Relay Output [bin]}	12.0000	0

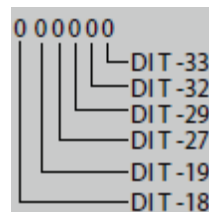
Просмотреть график можно «пролистав» экран до нужного момента, зажав левую кнопку мыши. Точно так же можно устанавливать курсор (вертикальная линия бирюзового цвета) и двигать его к нужному месту.

На данном графике показано 4 канала (ток двигателя, скорость, состояние цифровых и релейных сигналов). Курсор установлен в позиции движения лифта на малой скорости. Справа отображаются значения каналов, соответствующие положению курсора. Например, ток двигателя 8.17 А, скорость – 123 об/мин.

Для того, чтобы понять состояние цифровых или релейных сигналов, необходимо воспользоваться программным калькулятором Windows. Калькулятор нужно переключить в инженерный вид (меню «Вид»). Затем ввести нужное значение (в данном примере «46») и пересчитать данное число в бинарном виде. Получается двоичный

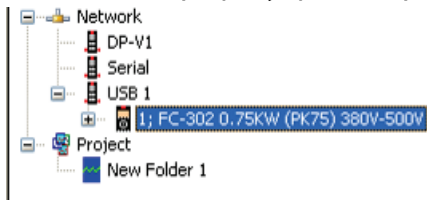


код «101110», комбинация которых соответствует активному/пассивному состоянию всех цифровых сигналов. В данном примере активные сигналы на 18, 27, 29, 32 клеммах, т.е. 251, 014, 274 (2 сигнала, перемычка 29 – 32). Аналогично определяется состояние релейных сигналов. Подробности см. описание параметров 16-60, 16-71 в «Руководство по программированию VLT® AutomationDrive FC 300».

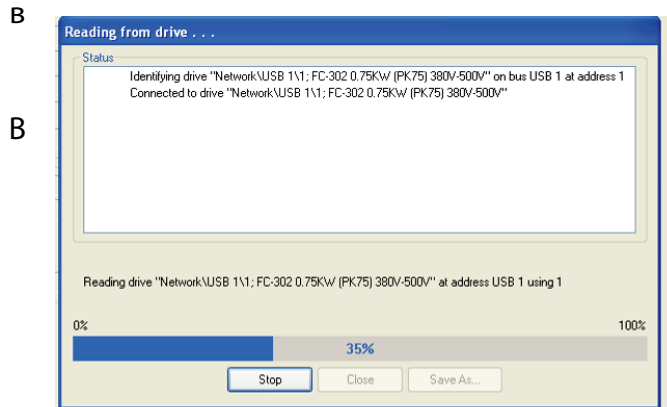
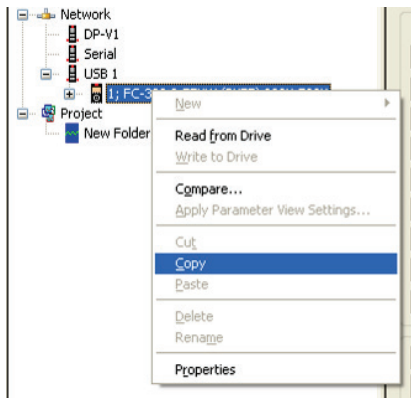


**Сохранение настроек ПЧ и графика осциллографа.** Сохранить можно проект («Project»).

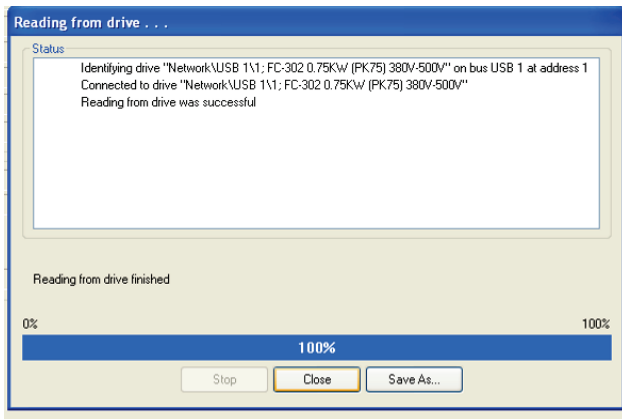
Сначала следует наполнить проект, который может включать в себя один или несколько файлов настроек ПЧ и графиков. Из приведенного ранее примера работы в режиме осциллографа был создан файл «New folder 1». Данный файл структурно располагается ниже «Project». Нужно добавить к графику файл параметров ПЧ 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 нужно выделить ПЧ в онлайнной части, затем правой кнопкой мыши вызвать меню,



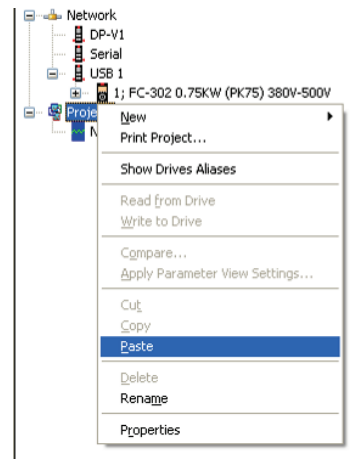
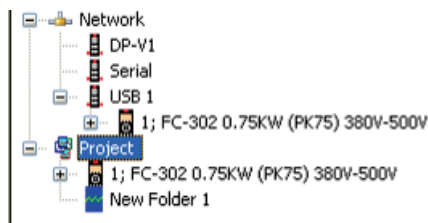
в котором выбрать команду «Copy».



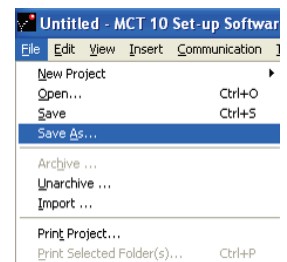
котором выбрать команду «Copy».



появляется новое окно «Reading from drive...», показывающее процесс чтения всех параметров ПЧ. По окончании процесса чтения надпись в окне сообщает об успешном завершении операции. Нажать кнопку «Close». Затем выделив «Project», правой кнопкой вызвать меню, в котором выбрать «Paste».



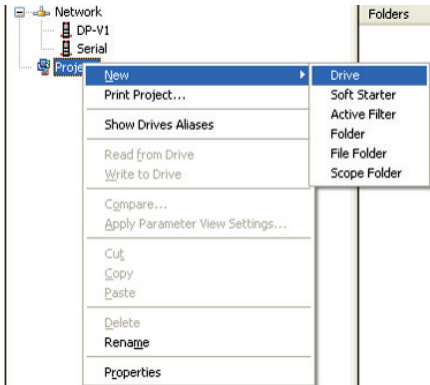
Теперь проект включает в себя файл параметров и график. Далее стандартная процедура сохранения файла: верхнее меню «File», выбрать «Save As...», присвоить файлу имя, выбрать папку для сохранения и сохранить файл. В качестве имени файла рекомендуется использовать запоминающееся название, чтобы потом легко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



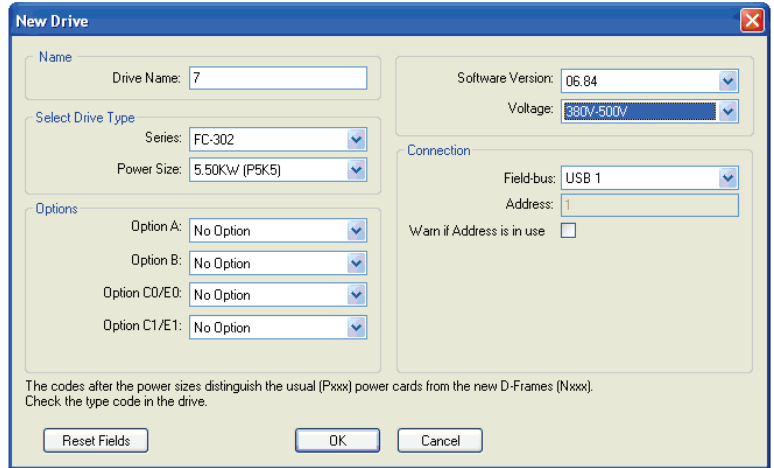


**Примечание.** Программа МСТ 10 не поддерживает русский язык. Поэтому название сохраняемого файла не должно содержать русские буквы. На всем пути сохранения файла нигде не должно быть русскоязычных директорий и папок.

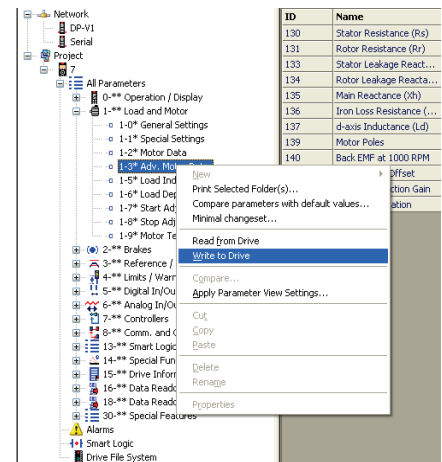
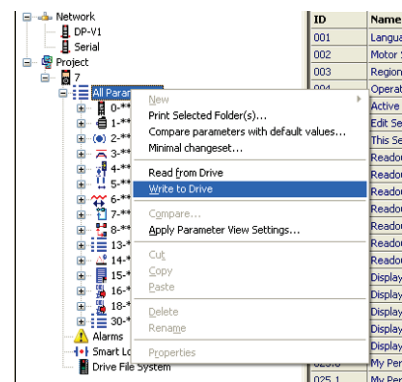
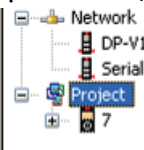
**Создание проекта ПЧ.** Данная команда позволяет создавать проект ПЧ в режиме, когда преобразователь не обязательно должен быть подключен к ПК.



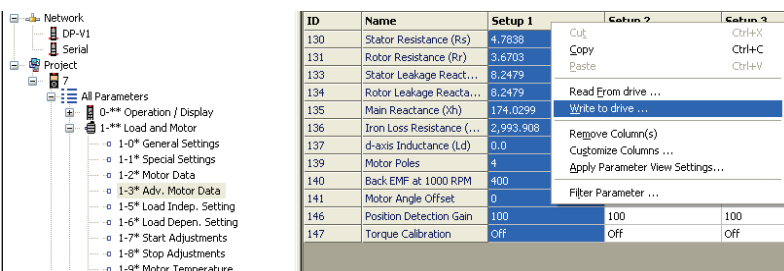
Выделить «Project», затем правой кнопкой мыши вызвать меню «New» и выбрать «Drive». Появляется новое окно, где нужно присвоить имя, выбрать нужный тип ПЧ, мощность, версию программного обеспечения, напряжение питающей сети, ТИП



соединения. При необходимости можно добавить различные опции. Когда все будет выбрано, нажать кнопку «OK» - проект создан.



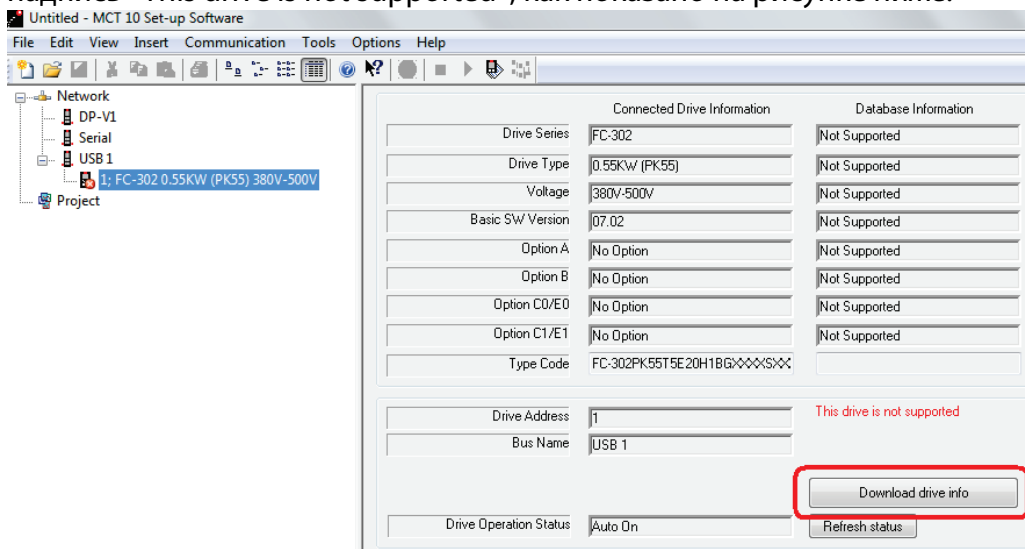
В проекте можно редактировать различные параметры, при подключении к ПЧ записать данные из ноутбука в память преобразователя. Команда «Write To Drive» вызывается в меню правой кнопкой мыши после выделения файла проекта. Причем можно записать как все настройки («All Parameters»), так и выделив отдельную группу параметров и даже отдельный набор параметров (в правой части программы).





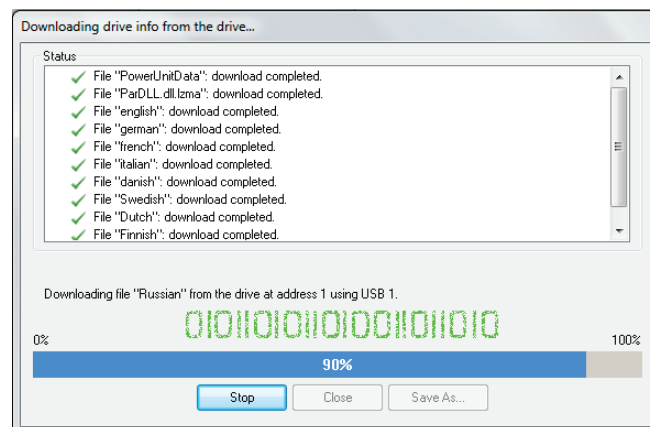
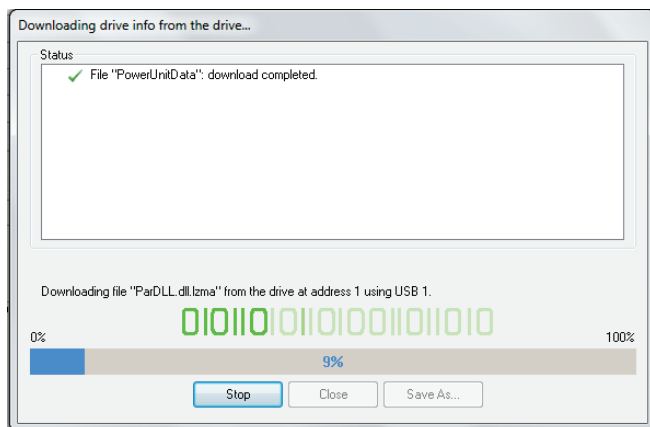
## Подключенный преобразователь не поддерживается программой МСТ 10.

Это означает, что в подключенном ПЧ используется более новое программное обеспечение, которого нет в базе данных МСТ 10. Признаком отсутствия необходимых данных является пиктограмма ПЧ с перечеркнутым красным кругом в левой части, в правой – красная надпись «This drive is not supported», как показано на рисунке ниже.



Базу данных можно обновить, прочитав информацию с самого преобразователя. Для этого нажать на кнопку «Download drive info». В предыдущих версиях МСТ 10 (до версии 3.21 build 2347) было предупреждающее сообщение о том, что

считывание занимает несколько минут, и нужно было нажать на кнопку «Yes» для старта. В последней версии МСТ 10 это промежуточное сообщение отсутствует. Появляется новое окно, показывающее процесс считывания. Когда процесс будет завершен, окно пропадает. Пиктограмма ПЧ принимает обычный вид – можно приступить к дальнейшей работе.



## 10 Техническое обслуживание преобразователей частоты

1. Проверить, что в ПЧ запрограммированы параметры контроля тормозного резистора (2-10 – 2-15), функция защиты обрыва фаз двигателя (4-58, 4-59). См. таблицу в данном руководстве. Выполняется один раз после приемки в эксплуатацию.
2. Функция контроля питающей сети. Проверить п. 14-10, 14-11. Установить значение «Авария» [6] после того, как дом будет подключен к стационарной питающей сети.
3. Визуальный осмотр тормозного резистора: рабочая поверхность резистора не должна иметь участков перегрева (локальное изменение цвета и т.п.). Во время эксплуатации тормозной резистор нагревается, но не должно быть чрезмерного нагрева («докрасна») в том числе и в административных/больничных лифтах. Не реже 1 раза в месяц.
4. Особое внимание следует уделить местам подсоединения тормозного резистора, как со стороны резистора, так и со стороны ПЧ. Визуальный осмотр проводов в местах крепления. Проверка затяжки крепления проводов со стороны резистора, протяжка клемм R+, R- в ПЧ. Проверка сопротивления тормозного резистора. Если провода резистора имеют обжатые должным образом наконечники - выполняется сразу после приемки лифта в эксплуатацию, далее не реже 1 раза в год. Провода без наконечников – сразу после начала эксплуатации, затем через 1 месяц, далее не реже 1 раза в 6 месяцев. При необходимости вытащить провода резистора, выполнить монтаж заново.



**Внимание! Когда ПЧ включен, тормозной резистор всегда находится под опасным напряжением. Для выполнения данных операций (кроме визуального осмотра) необходимо обесточить питание и подождать не менее 5 мин. для снятия остаточного заряда в ПЧ.**

5. Визуальный осмотр ПЧ. Сразу, после приемки лифта в эксплуатацию, далее не реже 1 раза в 3 месяца. Проверка внешнего вида на предмет отсутствия посторонних предметов и наличия строительных материалов (краска, штукатурка и т.д.) на лопастях вентилятора ПЧ и радиатора ПЧ (один раз после приемки). Проверка состояния силовых клемм ПЧ (клеммы L1, L2, L3, U, V, W). Для проведения осмотра необходимо снять переднюю крышку с ПЧ (для типоразмера В). Также проверяется состояние всех силовых клемм в лифтовой станции (в том числе контактор двигателя). При наличии сильной запыленности радиатора ПЧ и/или вентилятора – продуть чистым сжатым воздухом.
6. Протяжка силовых клемм ПЧ (для клемм тормозного резистора см. п. 4). Выполняется сразу после приемки лифта в эксплуатацию, затем через 1 – 2 месяца, далее не реже 1 раза в год.





