

Устройство плавного пуска серии **MCD2**



Содержание

Указания по технике безопасности.....	3
Введение	4
Тип и характеристики	5
Электрическая схема УПП	6
Описание групп параметров	8
Подпараметры групп параметров	9
Список параметров.....	11
Подробное описание параметров	14
Поиск и устранение неисправностей.....	19
Ввод в эксплуатацию.....	22
Габаритные размеры	23
Установка.....	24

УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Условные обозначения, используемые в данном руководстве



Предупреждение

1. До начала эксплуатации оборудования необходимо внимательно ознакомиться с данной инструкцией. Монтаж и отладка должны производиться только подготовленными техническими специалистами строго в соответствии с настоящей инструкцией.
2. Перед началом обслуживания отключите все силовые клеммы.
3. Устройство плавного пуска должно быть заземлено для обеспечения надежной работы, безопасности и предотвращения несчастных случаев.
4. Подключение конденсаторов или другого оборудования, повышающее коэффициент мощности (например УКРМ) к выходным клеммам, не допускается.
5. После подключения УПП к электрической цепи его внутренние детали и печатная плата имеют то же напряжение, что и основная цепь. Прикосновение может привести к серьезной травме или смерти.
6. Настройка меню, тестирование и выбор параметров запрещены во время пуска и торможения; это может привести к авариям или повреждению оборудования.
7. Входное напряжение должно соответствовать номинальному напряжению УПП.
8. Заземление обязательно.

ВВЕДЕНИЕ

Экономичные устройства плавного пуска МСD2 представляют собой новую серию УПП новейшего конструктивного исполнения с улучшенными и усовершенствованными управлением и защитой. Использование данных устройств позволяет свести к минимуму отрицательные механические и электрические воздействия, а также продлить срок службы оборудования. Модульное конструктивное исполнение облегчает использование и техническое обслуживание изделия. Устройство плавного пуска предназначено для пуска мощных асинхронных двигателей с номинальным напряжением 380 В и номинальным током 18-840 А. Главными характеристиками плавного пуска двигателя являются нарастающий малый пусковой ток, стабильный процесс увеличения момента, отсутствие рывков или ударов при пуске. Характеристика нарастания скорости может изменяться в зависимости от условий работы, чтобы уменьшить воздействие на сеть, а также снизить требования к оборудованию и сэкономить первоначальные инвестиции.

Защитные функции:

- Защита от короткого замыкания.
- Защита от перегрузки.
- Защита от обрыва фазы.
- Защита последовательности фаз.
- Защита по количеству пусков.
- Защита от асимметрии фаз.
- Защита от понижения напряжения.
- Защита от повышенного напряжения.
- Защита от перегрева тириستоров.
- Защита от продолжительности пуска.
- Коммуникация.

Есть различные методы нарастания скорости и методы защиты на выбор для различных применений. Данное УПП заменяет дроссели и другое оборудование для пуска двигателей, обеспечивая более безопасную, высокотехнологичную, надежную работу, быстрое и простое техническое обслуживание и длительный срок службы.

Устройства плавного пуска также применяются в нефтяной и металлургической отраслях, для открытых горных работ, в морских портах, угольных рудниках, электростанциях и в любом другом тяжелом или тяжело нагруженном оборудовании, с пуском и загрузкой которого не справляются другие устройства.

ТИП И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип код

Типовой код для заказа

VM-20-PXXX-XXXX-T4-AO-M	
VM-20 Серия продукта MCD2	
PXXX Номинальная мощность, кВт	
XXXX Номинальный ток, А	
TX Класс напряжения	
T4	3x380 В
AO Аналоговый выход	
AO	Дополнительный аналоговый выход
M Сетевой протокол Modbus	
M	встроенный протокол Modbus

Особенности

- Плавное и стабильное нарастание скорости, малый пусковой ток.
- Характеристика нарастания может изменяться в зависимости от рабочих условий
- Аналоговый выход: рабочий ток двигателя.
- Различные методы пуска и способы защиты в зависимости от применения.
- Порт RS-485 поддерживает протокол связи.

Основные технические параметры

- Номинальное напряжение: 380 В
- Номинальная частота: 50/60 Гц
- Номинальный ток: 18-840 А
- Перегрузка: 150-450 %, 0-10 с
- Импульсный пуск: 20-100 % U_{вх}, 0-1 с
- Способ управления: плавный пуск, плавный останов, управление насосом, импульсный пуск.
- Количество пусков в час: 3-6 пусков/час
- Способ охлаждения: естественное охлаждение

Требования к окружающей среде

- Рабочая температура: 0...+50 °C
- Температура хранения: -10...+70 °C
- Относительная влажность воздуха: не выше 95 % (при 25 °C)
- Отсутствие ударов, отсутствие вибрации
- Высота места установки над уровнем моря: не выше 2000 м



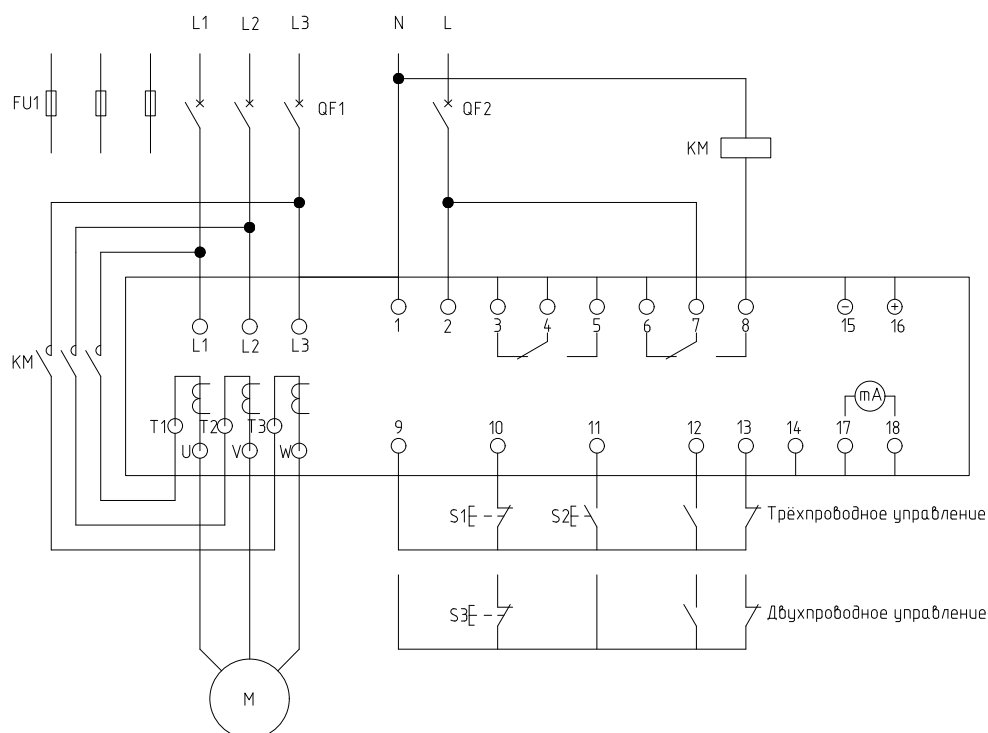
Предупреждение

1. Прежде чем открыть панель управления, необходимо убедиться, что сетевое питание УПП отключено; все индикаторы выключены, выждать не менее 3 минут.
2. Перед монтажом силовой цепи и цепей управления необходимо убедиться, что сетевое питание отключено.
3. Пожалуйста, проверьте класс напряжения УПП перед пуском, в противном случае это может привести к повреждению или травмам.
4. К подключению электрической схемы допускаются только обученные и аттестованные технические специалисты.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА УПП

Электрическая схема устройства включает в себя цепь питания и цепь управления.

1. Стандартная схема подключений см. ниже



Примечания:

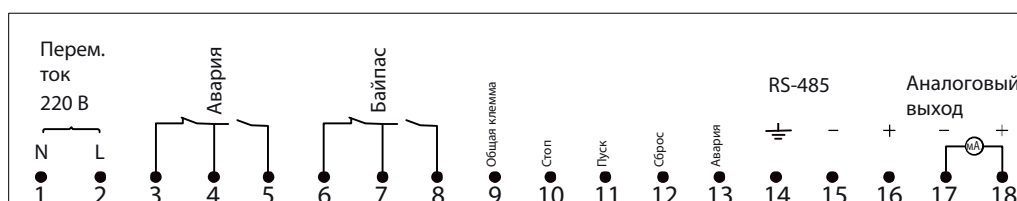
При подаче напряжения к входным клеммам (L1, L2, L3) УПП опасное напряжение на выходе устройства может присутствовать даже без команды пуска УПП. УПП не может быть использовано как разъединитель цепи или изолирующее устройство.

2. Назначение силовых клемм

Маркировка клемм	Описание
L1, L2, L3	Входные клеммы 3 фаз
T1b, T2b, T3b	Клеммы для подключения внешнего байпасного контактора, выходные клеммы для 3 фаз
U, V, W	Выходные клеммы для ЭД

Контакты «T1B, T2B, T3B» подключите к силовым контактам обходного контактора «KM» для шунтирования силовой части. После окончания плавного запуска электродвигателя (выход на номинальный режим работы) УПП формирует сигнал на включение обходного контактора.

3. Подключение многофункциональных клемм управления показано ниже



4. Клеммы управления

Маркировка	Наименование	Описание
1, 2	Питание цепей управления	Питание 220В ± 10%, 50 Гц ± 8%
3, 4, 5	Реле Аварии	Перекидной контакт, сигнализирующий об Аварии УПП (макс. 3А 250 В)
6, 7, 8	Реле Байпас	Перекидной контакт, подключение катушки байпасного контактора (макс. 3А 250 В)
9	Общий контакт	Общий контакт для входов 10, 11, 12, 13
10	Стоп (НЗ)	Размыканием 9 и 10 клеммы подаётся команда на останов электродвигателя
11	Пуск (НО)	Замыканием клемм 9 и 11 подаётся команда на запуск электродвигателя
12	Сброс (НО)	Замыканием клемм 9 и 12 подаётся команда на сброс Аварии УПП
13	Внешняя авария (НЗ)	Размыканием 9 и 13 клеммы подаётся команда на останов электродвигателя. Эта клемма обычно используется для подключения внешней системы безопасности
14, 15, 16	RS485 Modbus	Интерфейс RS485 обмена данными с другими устройствами (опционально)
17, 18	Выход 4...20 mA	Аналоговый выход для мониторинга тока электродвигателя (опционально) 4 мА — 0% ном тока двигателя, 12мА — 100% ном тока двигателя, 20 мА — 200% ном тока двигателя.

Примечания:

Поскольку клемма 13 является клеммой внешней Аварии, следует закоротить клемму 9 с клеммой 13, в противном случае возникнет аварийный сигнал. Кроме того, к устройству плавного пуска необходимо подключить соответствующий внешний байпасный контактор.

Технология плавного пуска при повышенном и пониженном напряжении и требования к заземлению.

1. Требования к электрической схеме

Во избежание взаимных электромагнитных помех от повышенного и пониженного напряжения во время работы, кабель управления, кабель питания, кабель двигателя должны быть проложены отдельно, а расстояние между ними должно быть как можно больше (расстояние между кабелем питания и кабелем управления ≥ 40 см; расстояние между кабелем управления и сигнальным кабелем ≥ 15 см). Особенно для параллельно проложенных кабелей. Если сигнальные кабели пересекают кабель питания, пересечение должно быть выполнено под прямым углом.

2. Требования к заземлению

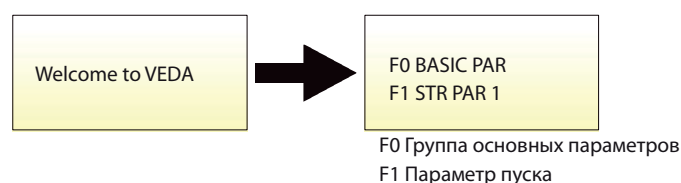
Обычно рекомендуется использовать отдельный заземляющий проводник, но и допускается использование общего заземляющего проводника.

Кнопка	Функция	Кнопка	Функция
	Вход/выход в меню конфигурирования параметров		Сброс аварий
	Выбор параметров и сохранение их значений		Перемещение курсора, разрядности
	Изменение параметров и их значений		Команда на запуск электродвигателя
	Изменение параметров и их значений		Команда на останов электродвигателя

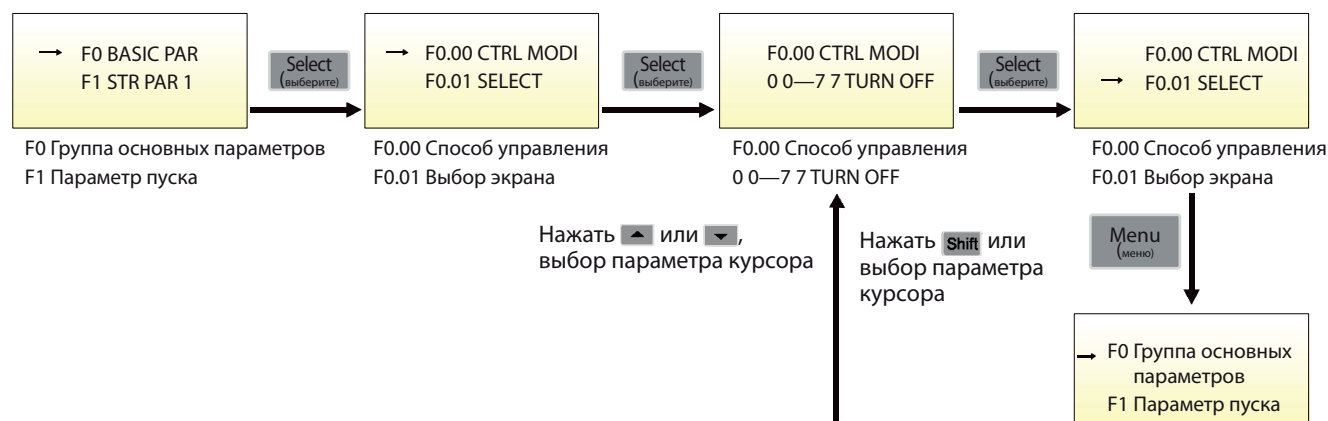
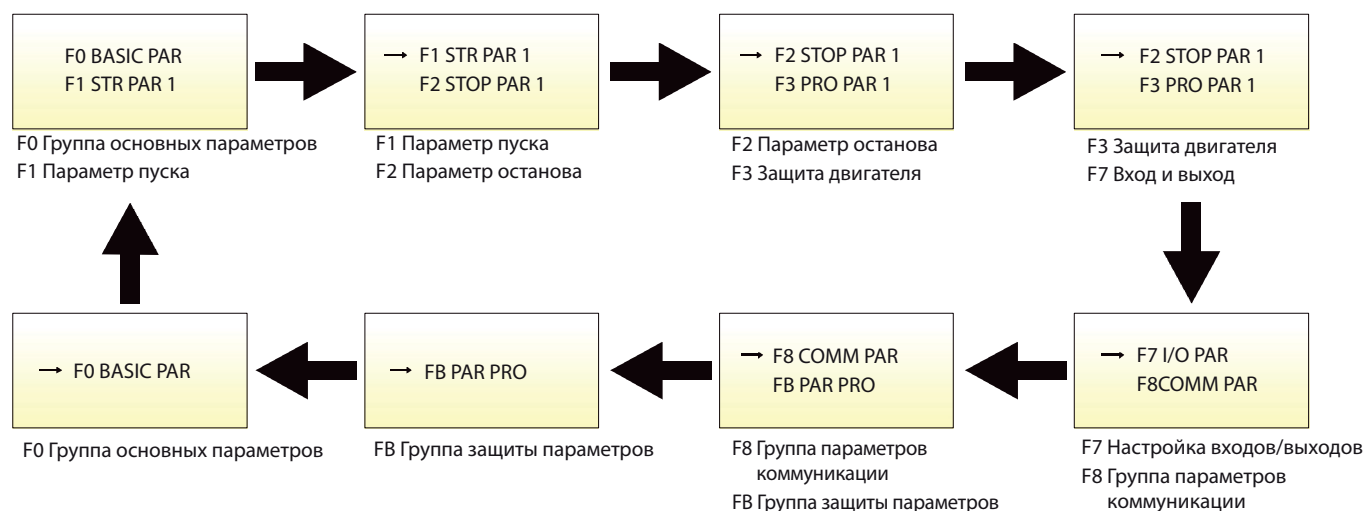
ОПИСАНИЕ ГРУПП ПАРАМЕТРОВ

Устройство плавного пуска MCD2 имеет восемь основных групп параметров: F0-F3, F7, F8, FB, FC. Каждая основная группа параметров включает в себя подпараметры. На LCD дисплее первая строка описывает наименования подпараметров, вторая строка указывает значение по умолчанию и область действия подпараметра. Для переключения разряда нажмите клавишу **Shift**. Клавиши **▲** или **▼** увеличивают и уменьшают значения.

После включения питания на LCD дисплее отображается стартовая заставка, после чего появляется основной экран.



Нажатие **▲** или **▼** переключает по кругу содержимое главного меню, процесс переключения выглядит следующим образом:



Примечание: изменение параметров не производить в процессе работы УПП.

ПОДПАРАМЕТРЫ ГРУПП ПАРАМЕТРОВ

F0 BASIC PAR	Группа основных параметров	F1 STR PAR 1	F1 Параметр пуска	F2 STOP PAR 1	Параметр останова	F3 PRO PAR 1	Защита двигателя
F0.00 CTRL MODI 0 0~7 7 TURN OFF	Способ управления	F1.00 STR MODE 1 SCOPY: 0~3	Режим пуска	F2.00 S STOP • V 30% 20~75%Ue	Напряжение плавного останова	F3.00 OL LEVEL 2 SCOPE: 0~4	Тепловая защита двигателя
F0.01 SELECT 10~6	Индикация на дисплее	F1.01 KTDCUR 400A 1~5000A	Номинальный ток	F2.01 SSTOP 5s 0~60s	Время плавного останова	F3.01 OC PRO 500% 0~600% LE	Защита от перегрузки по току
F0.02 STOP 0 0: OFF1: ON	Функция останова кнопкой «СТОП»	F1.02 CURLIMI 300% 150~450%	Ток ограничения пуска			F3.02 OC TIME 1S 0~60S	Время срабатывания защиты F3.01
F0.03 DEBUG 1 0: DEBUG 1: NORMAL	Блокировка	F1.03 INI VOLT 30% 20~75%Ue	Начальное напряжение			F3.03 IN LOSS 1 0: OFF1: ON	Обрыв фазы на входе
F0.04 LANGUAGE 0 0: GN 1: E	Выбор языка	F1.04 STR TIME	Время плавного пуска			F3.04 OUT LOSS 1 0: OFF1: ON	Обрыв фазы на выходе
F0.12 BACKL IGH 1803 0~99993	Работа дисплея	F1.05 STRTE 150% 0~250%	Начальный крутящий момент			F3.05 SEQ PRO 0 0: OFF1: ON	Защита от неправильного чередования фаз
		F1.06 STEP VOLT 80%20~100%U	Напряжение форсированного пуска			F3.06 UV PRO 330V1~5000V	Защита от пониженного напряжения
		F1.07 STEPT 0ms 0~1000s	Время форсированного пуска			F3.07 UVTIME 2S 0~60S	Время срабатывания защиты F3.06
		F1.08STR DE LA 1S 0~1200S	Задержка пуска			F3.08 OV RPO 1300V 1~5000V	Защита от повышенного напряжения
		F1.09 INTE RLOCI OS 0~1200S	Задержка блокировки			F3.09 OV TIME 2S 0~60S	Время срабатывания защиты F3.08
		F1.15 OF TIME OS 0~9999	Время между запусками			F3.100TPRO 85°C 0~12°C	Защита от перегрева
						F3.11 OTTIME 2S 0~60S	Время срабатывания защиты F3.10
						F3.12MAX STR 10% 10~100%	Максимальное время пуска
						F3.15 UNBALA 10% 10~100%	Защита от перекоса фаз
						F3.16 UNBALA T 1S 0~60S	Время срабатывания защиты F3.15
						F3.17ELE FUSE 750% 200~1200	Перегрузка по крутящему моменту
						F3.18 FUSE TIME 8MS 0~9999	Время срабатывания защиты F3.17

Параметры групп

F7 I/O PAR	Группа настройки входов\выходов	F8 COMM PAR	F8 Группа параметров коммуникации	FB PAR PRO	FB Группа защиты параметров
F7.00X1-FUNC 3 SCOPE: 0~8	Внешняя команда на останов	F8.00 COMM EN 0 0: off 1 : on	Связь	FB.01 PWD LOCK 0 0: off 1 : on	Активация пароля
F7.01 X2-FUNC 1 SCOPE: 0~8	Внешняя команда на запуск	F8.01 HOST ADD 1 0~126	Адрес устройства	FB.02 PAR PRO 0 0: off 1 : on	Защита параметров
F7.02 X3-FUNC 5 SCOPE: 0~8	Внешний сброс			FB.03 I NIT 0 scope: 0~3	Инициализация
F7.03 X4-FUNC 6 SCOPE: 0~8	Внешняя Авария				
F7.05 K2-FUNC 6 SCOPE: 0~8	Реле Авария				

СПИСОК ПАРАМЕТРОВ

1. Список параметров

Описание возможностей меню:

При изменении свойств каждого параметра автоматически применяется проверка по ограничениям, помогающая пользователям избежать ошибок при работе.

Возможна настройка пароля для защиты доступа к параметрам меню. После настройки пароля пользователя (значение FB.02 не равно 0) пользователь должен выполнить аутентификацию пароля перед нажатием клавиши редактирования кода. Оператор должен ввести правильный пароль, в противном случае настройка блокируется. (напоминание: заводской пароль по умолчанию 999, пользователь не должен пытаться изменить заводские параметры, если параметры установлены неправильно, это приводит к неправильной работе или даже повреждению УПП).

Настройка FB.02 на 0 означает отмену пароля; при включении питания, если значение FB.02 не равно 0, параметр защищен паролем (примечание: заводская настройка УПП по умолчанию – «Никаких изменений, кроме FB.02». Если пользователь желает изменить параметры, значение параметра FB.02 (защита параметров) должно быть изменено на «0»).

Примечание: символ «●» обозначает, что параметр не может быть изменён, символ «○» обозначает, что значение параметра может быть изменено.

Параметр	Наименование	Диапазон настроек	Заводская настройка	Изм.
«F0» основные параметры				
F0.00	Режим управления	Доступно местное и дистанционное управление	--	●
F0.01	Индикация на дисплее	0. Версия программного обеспечения 1. Выходной ток 2. Ток фазы А 3. Ток фазы В 4. Ток фазы С 5. Напряжение питания (R,S,T) 6. Температура устройства	1	○
F0.02	Функция останова кнопкой «СТОП»	Функция доступна при любом режиме управления	--	●
F0.03	Блокировка	0. Пуск через байпасный контактор 1. Нормальный режим (пуск через УПП)	1	○
F0.04	Настройка языка	0. Китайский 1. Английский	1	○
F0.12	Работа дисплея	0. Выключен 1. Включён всегда 2. Включён заданное время (2-9999 сек.)	180	○
«F1» параметры пуска				
F1.00	Режим пуска	0. Ограничение тока 1. Линейное изменение напряжения 2. Регулирование момента вращения	1	○
F1.01	Номинальный ток	Введите номинальный ток электродвигателя	--	○
F1.02	Ток ограничения пуска	150 – 450 %	300	○
F1.03	Начальное напряжение	20 – 75 %	20	○
F1.04	Время плавного пуска	0 – 60 секунд	15	○
F1.05	Начальный крутящий момент	0 – 250 %	150	○
F1.06	Напряжение форсированного пуска	20 – 100 %	80	○

СПИСОК ПАРАМЕТРОВ

Параметр	Наименование	Диапазон настроек	Заводская настройка	Изм.
F1.07	Время форсированного пуска	0 – 1000 мсек.	0	○
F1.08	Задержка пуска	0 – 1200 секунд	1	○
F1.09	Резерв	Резерв	--	○
F1.15	Время между запусками	0 – 9999 секунд	1	○
«F2» параметры останова				
F2.00	Напряжение плавного останова	20 – 75 %	40	○
F2.01	Время плавного останова	0 – 60 секунд	0	○
«F3» параметры защиты электродвигателя				
F3.00	Тепловая защита двигателя	0. Выключена 1. Лёгкий режим работы (1,2Ie) 2. Номинальный режим работы (1,5Ie) 3. Тяжёлый режим работы (6Ie) 4. Максимальная нагрузка (8–10Ie)	2	○
F3.01	Защита от перегрузки по току	0–600% Ie	400	○
F3.02	Время срабатывания защиты F3.01	0 – 60 секунд	1	○
F3.03	Обрыв фазы на входе	0. Выключена 1. Включена	1	○
F3.04	Обрыв фазы на выходе	0. Выключена 1. Включена	0	○
F3.05	Защита от неправильного чередования фаз	0. Выключена 1. Включена	0	○
F3.06	Защита от пониженного напряжения	0 – 500 В	280	○
F3.07	Время срабатывания защиты F3.06	0 – 60 секунд	0	○
F3.08	Защита от повышенного напряжения	0 – 500 В	450	○
F3.09	Время срабатывания защиты F3.08	0 – 60 секунд	0	○
F3.10	Защита от перегрева	Защита от перегрева УПП, °С.	80	●
F3.11	Время срабатывания защиты F3.10	0 – 60 секунд	10	○
F3.12	Максимальное время пуска	0 – 120 секунд	55	○
F3.15	Защита от перекоса фаз	10 – 100 %	50	○
F3.16	Время срабатывания защиты F3.15	0 – 60 секунд	2	○
F3.17	Перегрузка по крутящему моменту	200 – 1200 %	800	○
F3.18	Время срабатывания защиты F3.17	0 – 1000 мсек.	8	○
«F7» параметры входов и выходов				
F7.00	Вход «10»	Внешняя команда на останов	--	●
F7.01	Вход «11»	Внешняя команда на запуск	--	●
F7.02	Вход «12»	Внешний сброс	--	●
F7.03	Вход «13»	Внешняя авария	--	●

СПИСОК ПАРАМЕТРОВ

Параметр	Наименование	Диапазон настроек	Заводская настройка	Изм.
F7.04	Выход «6.7.8»	Команда на байпасный контактор	--	●
F7.05	Выход «3.5.6»	Авария	--	●
«F8» параметры связи				
F8.00	Связь по протоколу Modbus	0. Выключена 1. Включена	0	○
F8.01	Адрес устройства	0 - 126	1	○
«FB» защита параметров				
FB.01	Активация пароля	0. Выключена 1. Включена	0	○
FB.02	Защита параметров	0. Изменение параметров разрешено 1. Изменение параметров заблокировано	0	○
FB.03	Инициализация	0. Выключена 1. Сброс на заводские настройки	0	○

Примечание: перед началом работы проверьте все параметры, которые могут влиять на стабильность и надёжность работы вашей системы (заводские настройки могут отличаться от указанных в таблице, в зависимости от мощности УПП).

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

2. Подробное описание параметров

«F0» основные параметры

F0.00	Режим управления	Доступно местное и дистанционное управление	--
-------	------------------	---	----

Управление устройством плавного пуска можно производить как с клавиатуры пульта управления, так и внешними задающими устройствами, подключёнными к дискретным входам устройства плавного пуска. Обмен данными по интерфейсу RS-485 (опционально).

F0.01	Индикация на дисплее	0. Версия программного обеспечения 1. Выходной ток 2. Ток фазы A 3. Ток фазы B 4. Ток фазы C 5. Напряжение питания (R,S,T) 6. Температура устройства	1
-------	----------------------	--	---

В процессе работы УПП на дисплее отображается значение выбранного параметра.

F0.02	Функция кнопки СТОП	Функция доступна при любом режиме управления	--
-------	---------------------	--	----

При нажатии кнопки происходит остановка работы УПП не зависимо от способа управления (местное или дистанционное).

F0.03	Блокировка	0. Пуск через байпасный контактор 1. Нормальный режим (пуск через УПП)	1
-------	------------	---	---

«0» - блокируется плавный пуск через УПП, после подачи команды на запуск электродвигатель подключится к сети через обходной контактор по истечении времени плавного пуска, установленного в параметре (F1.04).

«1» - после подачи команды на запуск произойдёт плавный запуск через УПП, при достижении номинального значения напряжения срабатывает обходной контактор.

F0.12	Работа дисплея	0. Выключен 1. Включён всегда $\geq$ 2. Включён заданное время (2-9999 сек.)	--
-------	----------------	--	----

«0» - подсветка дисплея отключена.

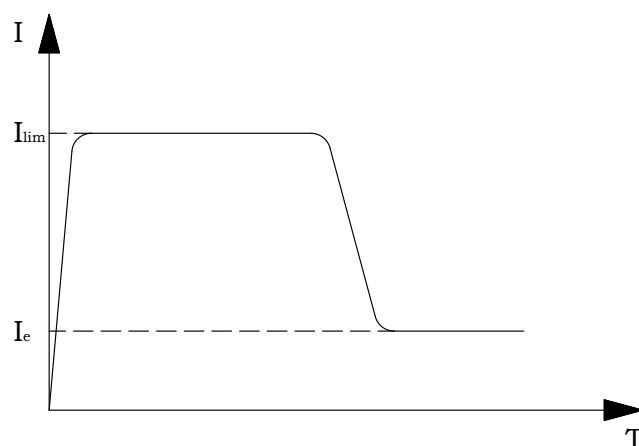
«1» - подсветка дисплея работает всегда, независимо от состояния, в котором находится УПП (останов, работа, ошибка).

« ≥ 2 » - любое значение в диапазоне от 2 до 9999 секунд означает время работы подсветки дисплея после прекращения выполнения действий на пульте управления УПП, для вывода дисплея из «спящего режима» нажмите клавишу «ВЫБОР» на пульте управления.

«F1» параметры пуска

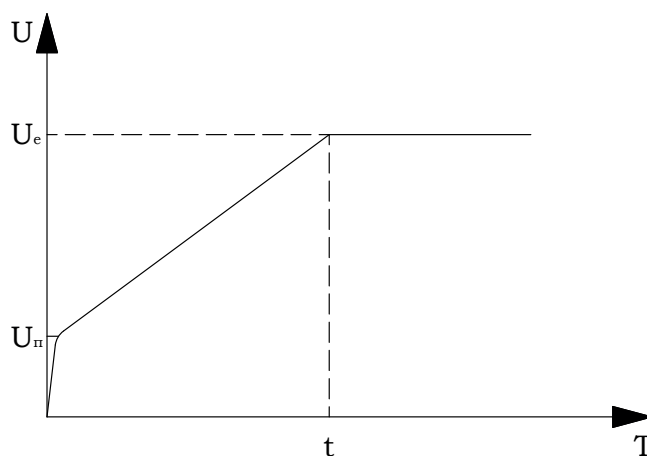
F1.00	Режим пуска	0. Ограничение тока 1. Линейное изменение напряжения 2. Регулирование момента вращения	1
-------	-------------	--	---

«0» - в режиме ограничения тока, ток увеличивается от нуля до заданного уровня I_{lim} (указанного в параметре F1.02), при достижении тока I_{lim} УПП прекратит увеличение напряжения, пока ток не снизится относительно заданного уровня, после чего процесс увеличения напряжения продолжится до достижения номинального выходного напряжения. Байпасный контактор срабатывает после окончания разгона электродвигателя и снижения тока до номинального значения (F1.01).



Режим ограничения тока

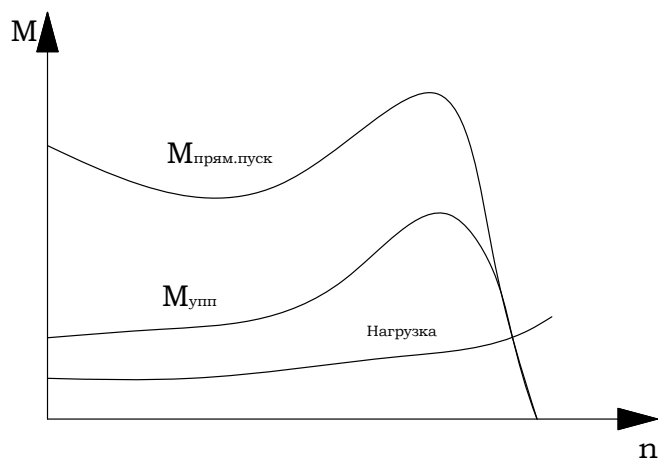
«1» - режим линейного увеличения напряжения, выходное напряжение быстро достигает значения U_p , а затем начинает увеличиваться в соответствии с настройками. Напряжение постепенно достигает номинального значения U_e . При достижении номинального значения напряжения, срабатывает байпасный контактор завершая режим запуска.



Линейное изменение напряжения

«2» - режим контроля крутящего момента, обеспечивает оптимальное значение момента для плавного и равномерного разгона электродвигателя. Недостатком является большое время запуска.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ



Регулирование момента вращения

F1.01	Номинальный ток	Введите номинальный ток электродвигателя	--
-------	-----------------	--	----

Введите номинальный ток электродвигателя согласно информации на шильдике электродвигателя.

Примечание: номинальный ток электродвигателя не должен превышать номинальный ток устройства плавного пуска. В случае превышения рекомендуется выбрать УПП большего номинала.

F1.02	Ток ограничения пуска	150 – 450 %	300
-------	-----------------------	-------------	-----

Параметр ограничения тока устанавливается в процентном отношении от номинального тока электродвигателя (F1.01) на максимально требуемый во время пуска ток. Данный параметр работает в режиме ограничения тока (F1.00=1).

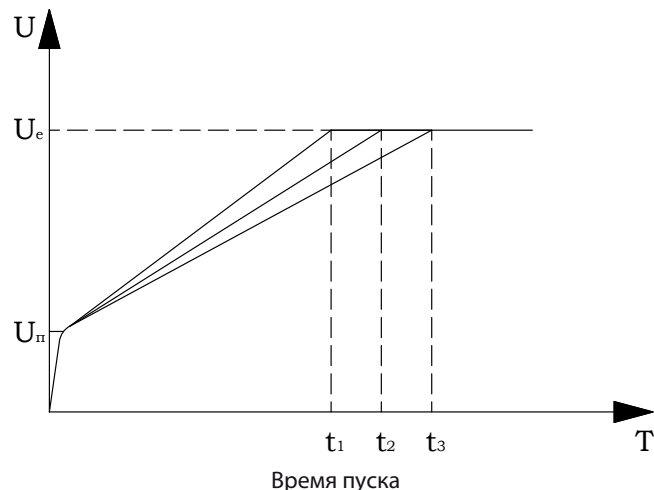
F1.03	Начальное напряжение	20 – 75 %	20
-------	----------------------	-----------	----

Начальное напряжение U_n является минимальным выходным напряжением в начале пуска.

F1.04	Время плавного пуска	0 – 60 секунд	15
-------	----------------------	---------------	----

Время плавного пуска является временем с начала пуска до полного запуска. Начальное напряжение и время можно регулировать для лучшего результата процесса пуска.

Примечание: значение параметра F1.04 должно быть ниже значения параметра F3.12



F1.05	Начальный крутящий момент	0 – 250 %	150
-------	---------------------------	-----------	-----

Значение начального момента определяет момент вращения при включении электродвигателя. Малый начальный момент приводит к меньшему моменту вращения при пуске и меньшему пусковому току. Значение начального момента должно быть выбрано таким, чтобы непосредственно после команды пуска на УПП двигатель запускался сразу и плавно.

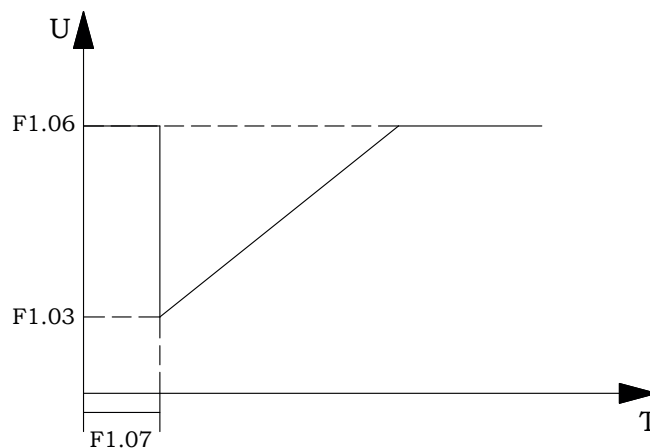
F1.06	Напряжение форсированного пуска	20 – 100 %	80
-------	---------------------------------	------------	----

Посредством напряжения форсированного пуска устанавливается величина кратковременного толчка в начале пуска. Напряжение может составлять максимально 100 %, что соответствует напряжению прямого пуска электродвигателя. Импульс должен быть достаточным для начала вращения после подачи команды пуска на УПП. Этот режим применяется в тех случаях, когда электродвигатель не может запуститься из-за статических сил трения.

Примечание: импульс может использоваться в сочетании с любым из режимов пуска (F1.00)

F1.07	Время форсированного пуска	0 – 1000 мсек.	0
-------	----------------------------	----------------	---

Время форсированного пуска определяет продолжительность напряжения форсированного пуска. По истечении времени (F1.07) УПП продолжает процесс запуска в выбранном режиме (F1.00). Продолжительность времени (F1.07) должна быть выбрана такой, чтобы по истечении его электродвигатель не остановился, а продолжал дальнейшее ускорение в выбранном режиме пуска. Если в этом параметре установлено «0», то данная функция не работает.

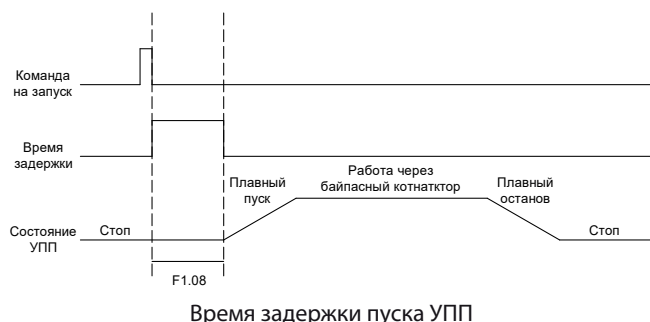


Форсированный пуск

F1.08	Задержка пуска	0 – 1200 секунд	1
-------	----------------	-----------------	---

После получения команды на запуск от клавиатуры или внешнего управления, запуск УПП будет задержан на время (F1.08), после истечения данного времени будет осуществлён пуск согласно заданным функциональным параметрам.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ



F1.09	Резерв	Резерв	--
-------	--------	--------	----

F1.15	Время между запусками	0 – 9999 секунд	1
-------	-----------------------	-----------------	---

Интервал времени между остановкой и запуском. Если параметр (F1.15) установлен на «10» секунд, электродвигатель можно запустить только через 10 секунд после его останова. В случае если команда на запуск была подана раньше, чем истекло время (F1.15) на дисплее УПП появится ошибка «TOO MANY STARTS», для повторного запуска потребуется сбросить аварию кнопкой «СБРОС» на панели управления. Если параметр установлен на «0» секунд, тогда повторный запуск можно осуществлять сразу после останова электродвигателя.

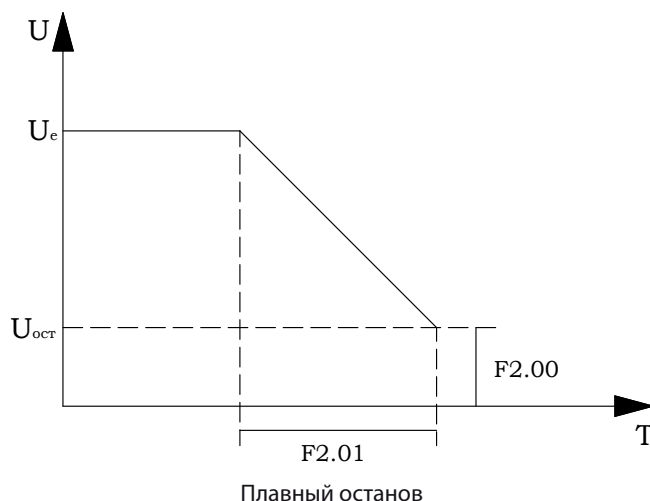
«F2» параметры останова

F2.00	Напряжение плавного останова	20 – 75 %	40
-------	------------------------------	-----------	----

В режиме плавного останова размыкается байпасный контактор и напряжение передаётся на тиристоры УПП, после этого начинается плавное уменьшение выходного напряжения от номинального U_e до установленного в параметре $U_{ост}$ (F2.00). Плавный останов может снизить или исключить колебание нагрузки.

F2.01	Время плавного останова	0 – 60 секунд	0
-------	-------------------------	---------------	---

Время плавного уменьшения выходного напряжения от номинального U_e до установленного в параметре $U_{ост}$ (F2.00). В случае если в параметре установлено «0», УПП отключает обходной контактор и электродвигатель останавливается по инерции (останов на выбег).



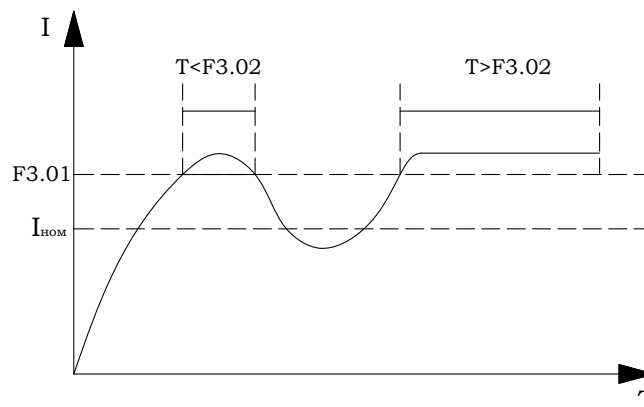
«F3» параметры защиты электродвигателя

F3.00	Тепловая защита двигателя	0. Выключена 1. Лёгкий режим работы (1,2Ie) 2. Номинальный режим работы (1,5Ie) 3. Тяжёлый режим работы (6Ie) 4. Максимальная нагрузка (8–10Ie)	2
-------	---------------------------	---	---

УПП непрерывно контролирует нагрев электродвигателя, вычисляя его относительно номинального тока электродвигателя (F1.01) и тока, потребляемого во время работы.

F3.01	Защита от перегрузки по току	0–600% Ie	400
F3.02	Время срабатывания защиты F3.01	0 – 60 секунд	1

Если ток двигателя превышает значение (F3.01) в течении заданного времени (F3.02) сработает защита от перегрузки и осуществляется аварийный останов (останов на выбег). При срабатывании защиты от перегрузки на дисплей выводится авария «MOTOR OC», данная авария сбрасывается кнопкой «СБРОС».



Защита от перегрузки по току

F3.03	Обрыв фазы на входе	0. Выключена 1. Включена	1
-------	---------------------	-----------------------------	---

«0» - защита от потери входной фазы не используется, аварийный останов не осуществляется

«1» - защита от потери входной фазы включена, в случае обнаружения обрыва фазы питания происходит аварийный останов электродвигателя (останов на выбег).

F3.04	Обрыв фазы на выходе	0. Выключена 1. Включена	0
-------	----------------------	-----------------------------	---

«0» - защита от потери выходной фазы не используется, аварийный останов не осуществляется

«1» - защита от потери выходной фазы включена, в случае обнаружения обрыва выходной фазы происходит аварийный останов электродвигателя (останов на выбег).

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

F3.05	Защита от неправильного чередования фаз	0. Выключена 1. Включена	0
-------	---	-----------------------------	---

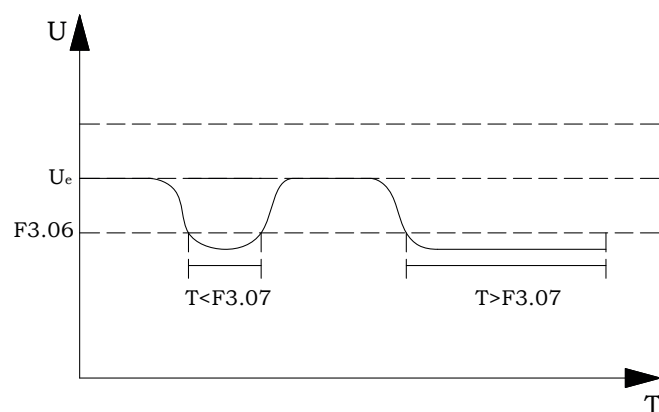
«0» - защита от изменения чередования фаз источника питания не используется

«1» - защита от изменения чередования фаз источника питания включена.

F3.06	Защита от пониженного напряжения	0 – 500 В	280
F3.07	Время срабатывания защиты F3.06	0 – 60 секунд	0

Если напряжение питания ниже установленного значения (F3.06) в течение времени (F3.07), тогда срабатывает защита от пониженного напряжения.

Примечание: если параметр F3.07=0, тогда защита от низкого напряжения не работает.

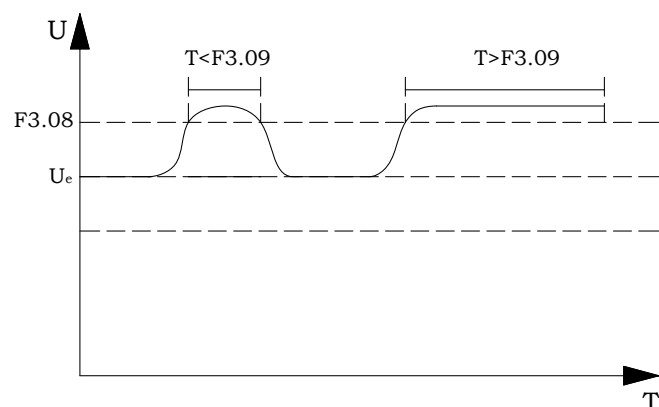


Защита от пониженного напряжения

F3.08	Защита от повышенного напряжения	0 – 500 В	450
F3.09	Время срабатывания защиты F3.08	0 – 60 секунд	0

Если напряжение питания выше установленного значения (F3.08) в течение времени (F3.09), тогда срабатывает защита от повышенного напряжения

Примечание: если параметр F3.09=0, тогда защита от высокого напряжения не работает

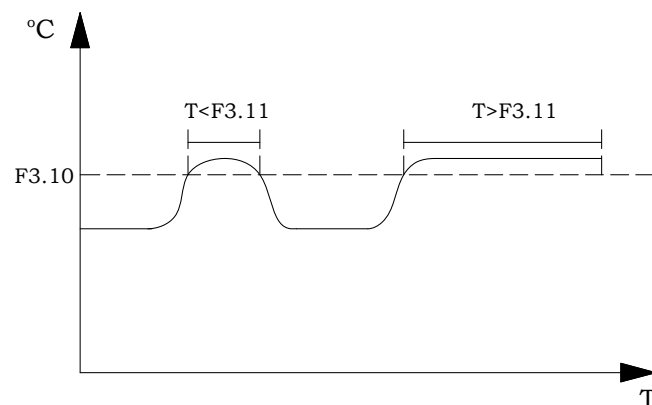


Защита от повышенного напряжения

F3.10	Защита от перегрева	Защита от перегрева УПП, °C.	80
F3.11	Время срабатывания защиты F3.10	0 – 60 секунд	10

Если температура устройства выше установленного значения (F3.10) в течение времени (F3.11), тогда срабатывает защита от перегрева.

Примечание: если параметр F3.11=0, тогда защита от перегрева не работает.



Защита от перегрева УПП

F3.12	Максимальное время пуска	0 – 120 секунд	55
-------	--------------------------	----------------	----

В случае если время плавного пуска превысит данный параметр, УПП прекратит пуск электродвигателя и выдаст аварию.

Примечание: значение параметра (F3.12) должен быть больше параметра (F1.04)

F3.15	Защита от перекоса фаз	10 – 100 %	50
F3.16	Время срабатывания защиты F3.15	0 – 60 секунд	2

Если ток одной фазы отличается от тока другой фазы более чем на заданное значение (F3.15) в течении времени (F3.16), тогда срабатывает защита.

Примечание: если параметр F3.16=0, тогда защита от перекоса фаз не работает.

F3.17	Перегрузка по крутящему моменту	200 – 1200 %	800
F3.18	Время срабатывания защиты F3.17	0 – 1000 мсек.	8

Если ток превысит значение (F3.17) срабатывает защита. Время срабатывания защиты устанавливается параметром (F3.18).

Примечание: эта защита не отменяет установки автоматических выключателей или быстродействующих предохранителей по входу питания УПП.

«F7» параметры входов и выходов

Описание входов и выходов смотри в таблице «СПИСОК ПАРАМЕТРОВ»

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПАРАМЕТРОВ

«F8» параметры связи

F8.00	Связь по протоколу Modbus	0. Выключена 1. Включена	0
F8.01	Адрес устройства	0 - 126	1

В УПП предусмотрен интерфейс RS485 для обмена данными по протоколу Modbus RTU (опционально). Для детального ознакомления обратитесь к инструкции по применению RS485 Modbus.

«FB» защита параметров

FB.01	Активация пароля	0. Выключена 1. Включена	0
-------	------------------	-----------------------------	---

«0» - меню параметрирования доступно без ввода пароля

«1» - для входа в меню параметрирования необходимо вводить пароль после нажатия кнопки «МЕНЮ».

FB.02	Защита параметров	0. Изменение параметров разрешено 1. Изменение параметров заблокировано	0
-------	-------------------	--	---

«0» - все параметры, которые доступны для изменения, можно изменять

«1» - все параметры заблокированы для изменения, возможен только просмотр их значений.

FB.03	Инициализация	0. Выключена 1. Сброс на заводские настройки	0
-------	---------------	---	---

«FC» пароль

FC.00	Пароль	0 - 9999	9999
-------	--------	----------	------

Если параметр активации пароля включён (FB.01=1), то для доступа к параметрам УПП запрашивается пароль. Пароль установлен на значение «9999».

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



Предупреждение

Устранение сбоев, как и техническое обслуживание, должно выполняться после выключения питания, когда не светится ни один индикатор, или напряжение на шине не превышает 48 В. В противном случае это может привести к травме, поражению электрическим током, возгоранию или другим опасным последствиям.

Замена должна выполняться профессиональными техническими специалистами, убедиться в отсутствии в шкафу металлических предметов и кабелей.

После замены УПП серии MCD2 обладает превосходными характеристиками плавного пуска и плавного останова, а также оснащен отличными функциями защиты. Не только для защиты УПП, но и для защиты привода, например, от обрыва фазы, перенапряжения, пониженного напряжения, перегрева, падения частоты вращения, обнаружения превышения допуска крутящего момента по перегрузке по току и входного сигнала внешних аварий. На LCD дисплее отображаются код аварии в соответствии с обнаруженными аварийными сигналами, и останавливает выход в сети.

В следующей таблице приведены типичные аварии.

Авария	Описание	Причины и устранение неисправностей	Статус			
			Плавный старт	Работа	Плавный останов	Стоп
MOTOR OC	Перегрузка по току Потребляемый ток >F3.01, длительностью >F3.02	1. Проверьте соответствие характеристик электродвигателя характеристикам УПП: напряжение, мощность. 2. Убедиться в отсутствии короткого замыкания или утечки на землю на участке между электродвигателем и УПП. 3. Убедиться в том, что значение параметра F1.01 равно номинальному току электродвигателя. 4. Убедиться в отсутствии превышения нагрузки. 5. Увеличить значение ограничения тока F3.01 (ограничение не должно превышать перегрузочных возможностей электродвигателя). 6. Увеличить значение защиты от превышения тока F3.02 (ограничение не должно превышать перегрузочных возможностей электродвигателя).		+		
MOTOR OL	Перегрузка по току Потребляемый ток ≥F3.00	1. Нагрузка не соответствует номинальной мощности УПП. 2. Убедиться в том, что значение параметра F1.01 равно номинальному току электродвигателя. 3. Изменить параметр F3.00.		+		
ELEC FUSE	Перегрузка по току Потребляемый ток >F3.17, длительностью >F3.18	1. Убедиться в отсутствии короткого замыкания или утечки на землю на участке между электродвигателем и УПП. 2. Убедиться в том, что значение параметра F1.01 равно номинальному току электродвигателя. (защита от перегрузки не может заменить аппараты защиты от короткого замыкания)	+	+	+	
SEQ FAULT	Нарушено чередование фаз	1. Проверьте подключение. Фазы А, В, С необходимо соединить соответственно с клеммами R, S, T. 2. Выключить функцию защиты от чередования фаз F3.05.	+			
TOO MANY STARTS	Частые запуски	Проверьте значение времени между запусками F1.15. (слишком частые запуски при высоком токе приводит к перегреву УПП)	+			
CUR UNBALANCE	Колебания тока Потребляемый ток >F3.15, длительностью >F3.16	1. Убедиться в наличии соединений между электродвигателем и УПП. 2. Проверьте значения F3.15 и F3.16	+	+	+	
INPUT LOSS	Обрыв входной фазы	1. Проверьте питание УПП. 2. Убедиться в наличии соединений между источником питания и клеммами R,S,T.	+	+	+	

ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Авария	Описание	Причины и устранение неисправностей	Статус			
			Плавный старт	Работа	Плавный останов	Стоп
OUTPUT LOSS	Обрыв фазы на выходе	1. Убедиться в наличии соединений между электродвигателем и УПП. 2. Убедиться в отсутствии короткого замыкания или утечки на землю на участке между электродвигателем и УПП.	+	+	+	
SUPPLY OV	Превышение напряжения питания Напряжение >F3.08, длительностью >F3.09	1. Проверьте напряжение питания (в случае если напряжение >F3.08, выключить питание и возобновить работу при восстановлении допустимых значений). 2. Если колебания напряжения незначительны, увеличьте время F3.09.	+	+	+	+
SUPPLY UV	Низкое напряжение питания Напряжение <F3.06, длительностью >F3.07	1. Проверьте напряжение питания (в случае если напряжение <F3.06, выключить питание и возобновить работу при восстановлении допустимых значений). 2. Если колебания напряжения незначительны, увеличьте время F3.07.	+	+	+	+
MODULE OT	Высокая температура УПП Температура >F3.10, длительностью >F3.11	1. Слишком высокая температура окружающей среды. 2. Проверьте, не расположен ли источник нагрева рядом с УПП? В этом случае устранили источник нагрева и перезапустите УПП. 3. Частое включение/выключение в короткий промежуток времени при высоком токе приводит к перегреву УПП.	+	+	+	+
STR TIME OUT	Превышено время запуска	1. Проверьте соответствие характеристик электродвигателя характеристикам УПП: номинальный ток, мощность. 2. Подходит ли нагрузка УПП? Свяжитесь с производителем.	+			
COMM ERR	Ошибка интерфейса RS485	1. Проверьте протокол связи на соответствие с УПП. 2. Проверьте IP-адрес. 3. Отключите канал связи F8.00=0	+	+	+	+
EXT WARNING	Ошибка внешних команд управления (входа 10-13)	1. Разомкнут внешний аварийный сигнал (проверьте исправность внешнего оборудования). Если нет внешнего аварийного сигнала, замкните клеммы «Ext. Fault» и «COM». 2. Проверьте внешнее управление, схема управления должна соответствовать входам УПП: Вход 10 (F7.03=6) команда стоп (НЗ контакт) Вход 11 (F7.02=5) команда на запуск (НО контакт) Вход 12 (F7.01=1) внешний сброс (НО контакт) Вход 13 (F7.00=3) внешний сигнал аварии (НЗ контакт)	+	+	+	+
DATA LOSS	Ошибка загрузки данных	Обратитесь в техническую поддержку	+	+	+	+
COMM DISCN	Нет соединения панели управления с основной платой	Обратитесь в техническую поддержку	+	+	+	+
COMM DATA ERR	Ошибка данных	Обратитесь в техническую поддержку	+	+	+	+

Примечание:

1. Система автоматически останавливается при возникновении любого из перечисленных выше аварий и отображает соответствующую информацию о неисправности.
2. Предпринять усилия по устранению проблемы в соответствии с описанием неисправности и указаниями по поиску и устранению неисправностей; до устранения проблемы не перезапускать УПП (определенная информация о сбое всегда высвечивается светодиодом, пока не решена проблема)
3. После решения проблемы использовать клавишу «СБРОС» (RESET), чтобы перевести систему в режим ожидания.
4. Защита по электрической перегрузке не заменяет предохранитель; необходим предохранитель, предотвращающий перегрузку тиристора по току).

Таблица рекомендуемых предохранителей

Мощность двигателя	Тип устройства плавного пуска	Интеграл Джоуля I^2t , $A^2 \times c$	Номинальный ток предохранителя, А
7,5	VM-20-P7K5-0018-T4	5000	40
15	VM-20-P15K-0030-T4	10000	63
22	VM-20-P22K-0045-T4	12000	160
30	VM-20-P30K-0060-T4	15000	200
37	VM-20-P37K-0075-T4	18000	250
45	VM-20-P45K-0090-T4	40000	315
55	VM-20-P55K-0110-T4	60000	315
75	VM-20-P75K-0145-T4	100000	400
90	VM-20-P90K-0175-T4	140000	450
110	VM-20-P110-0210-T4	200000	630
132	VM-20-P132-0250-T4	400000	630
160	VM-20-P160-0300-T4	600000	700
200	VM-20-P200-0370-T4	700000	900
250	VM-20-P250-0470-T4	800000	1250
315	VM-20-P315-0570-T4	1200000	1500
400	VM-20-P400-0720-T4	1600000	1800
450	VM-20-P450-0840-T4	2000000	1800

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Уважаемый заказчик,

Мы благодарим Вас за приобретение наших продуктов. Пожалуйста, не устанавливайте и не эксплуатируйте устройство плавного пуска сразу после его доставки. Мы настоятельно рекомендуем Вам провести простую инспекцию в соответствии с приведенными ниже указаниями. Убедитесь в надлежащем качестве устройства плавного пуска, а также в отсутствии аварий в нагрузке на двигатель.

Этапы инспекции:

1. Подключите выходные клеммы U.V.W устройства плавного пуска к 3 лампам накаливания (200 Вт/220 В), которые должны быть расположены Y-образно. Дополнительным вариантом является подключение двигателя, мощность которого должна превышать 3 кВт.
2. Замкните QF1 и обеспечьте подачу основного питания 380 В на входные клеммы L1, L2, L3 двигателя;
3. Замкните QF2 и обеспечьте подачу управляющего напряжения 220 В на управляющие клеммы 1,2 двигателя;
4. Пуск: замкните поворотный выключатель K1 (закоротить клеммы 9,10,11), при этом лампы накаливания начинают медленно светиться. Когда все лампы светятся, замкните байпас KM и завершите плавный пуск.
5. Останов: разомкните K1 (разомкните клеммы 9,10,11), разомкните байпас KM, при этом лампы накаливания начинают медленно гаснуть. Когда все лампы погаснут, завершите останов.

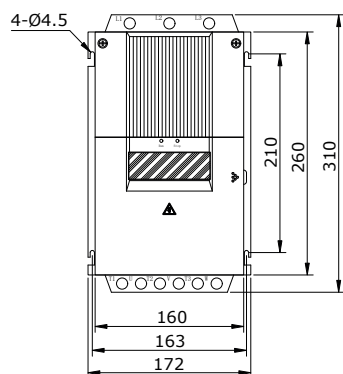
Если наблюдаются какие-либо аварии, то, возможно, устройство плавного пуска неисправно. В этом случае свяжитесь с нашей технической службой.

Примечание: попробуйте использовать кнопку «СБРОС» (RESET) или K2 для устранения аварии.

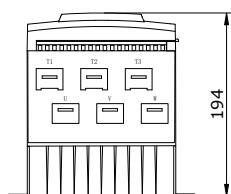
Настройки параметров		
Номинальный ток двигателя	FLC	См. обозначения, указанные на корпусе двигателя
Класс срабатывания по перегрузке	Overload Trip	30
Время пуска	Пуск	8-12 с
Время останова	Останов	2-4 с
Начальное напряжение	INI	60%
Коэффициент ограничения тока	IL IM	3-3,5

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

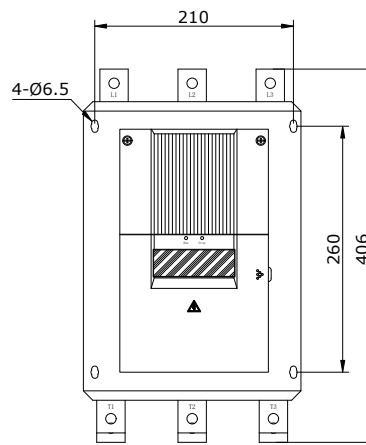
Типоразмер D1 18-60 A



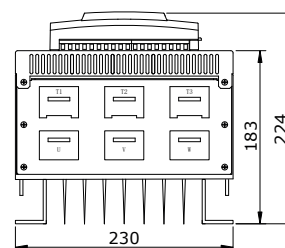
Вид снизу



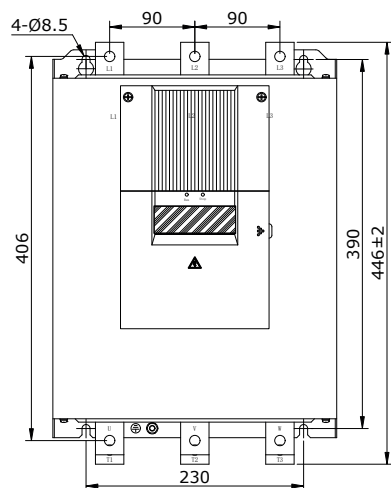
Типоразмер D2 75-110 A



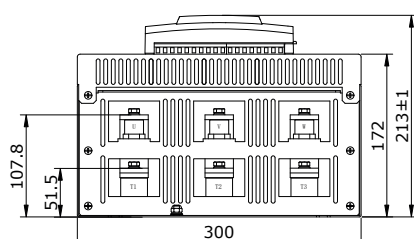
Вид снизу



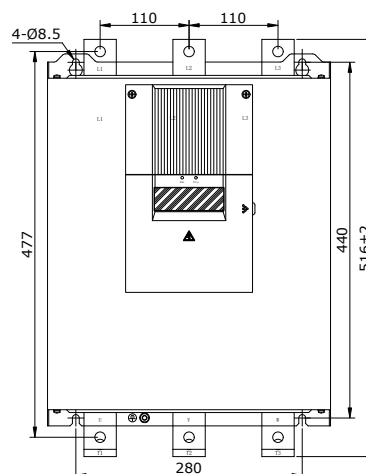
Типоразмер D3 145-370A



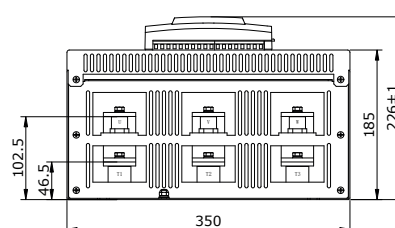
Вид снизу



Типоразмер D4 470-720A

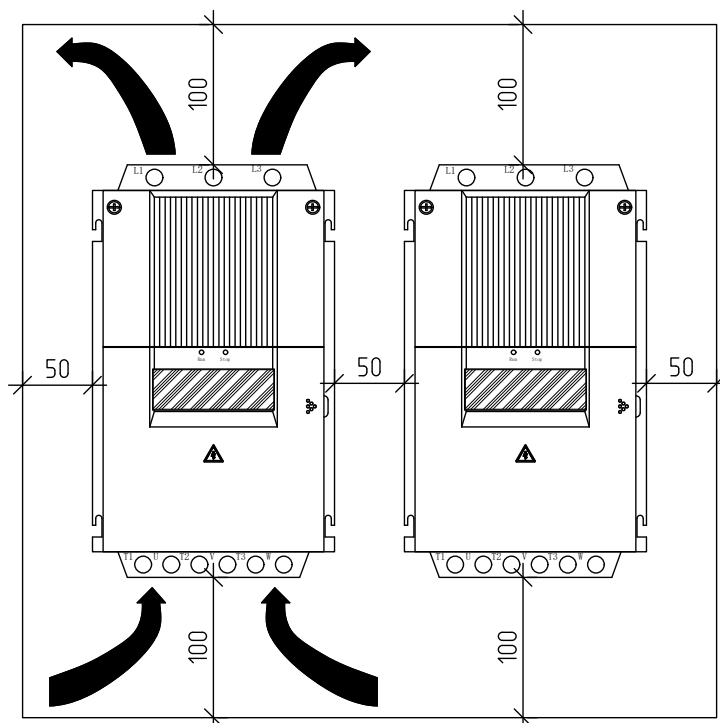


Вид снизу



УСТАНОВКА

УПП должно устанавливаться в вертикальном положении. Установка под углом к вертикали и в перевёрнутом виде не допускается. Для отвода вырабатываемого тепла необходима беспрепятственная циркуляция воздуха, поэтому не устанавливайте устройство вплотную к другим предметам, соблюдайте минимально допустимые расстояния до других устройств.



Расстояние от других устройств

Примечание: Вырабатываемое тепло будет подниматься вверх, поэтому не устанавливайте над устройством плавного пуска приборы чувствительные к высоким температурам.