



# SSD660-Z-RU

## Устройство плавного пуска

---

### Руководство по эксплуатации



ред. 10/2023

[optimusdrive.ru](http://optimusdrive.ru)

## Содержание

<b>Глава 1</b>	<b>Меры предосторожности</b>	<b>03</b>
1.1	Риски поражения электрическим током	03
1.2	Инструкция по утилизации	05
<b>Глава 2</b>	<b>Общие сведения</b>	<b>06</b>
2.1	Список функций	06
<b>Глава 3</b>	<b>Условия эксплуатации и требования к установке</b>	<b>07</b>
3.1	Условия эксплуатации УПП	07
3.2	Внешний вид, габаритные и монтажные размеры УПП	08
<b>Глава 4</b>	<b>Описание клемм УПП</b>	<b>09</b>
<b>Глава 5</b>	<b>Пульт управления</b>	<b>11</b>
<b>Глава 6</b>	<b>Основные параметры</b>	<b>12</b>
<b>Глава 7</b>	<b>Коды ошибок и методы их устранения</b>	<b>17</b>
7.1	Реакции защиты УПП	17
7.2	Сообщения об отключении	17
<b>Глава 8</b>	<b>Описание функции защиты от перегрузки</b>	<b>20</b>
<b>Глава 9</b>	<b>Приложение</b>	<b>21</b>
	Код модели	21
	Номинальный ток	22
<b>Глава 10</b>	<b>Протокол связи Modbus</b>	<b>23</b>
10.1	Описание протокола связи Modbus RTU_20	
10.1.1	Код поддержки	23
10.1.2	Параметры задания адреса связи	23
10.1.3	Неправильный отклик	25

# Глава 1 Меры предосторожности



Этот символ используется в данном Руководстве, чтобы напомнить пользователям о необходимости уделять большее внимание особым мерам предосторожности при установке и эксплуатации оборудования.

Предупреждения не могут охватывать все возможные причины повреждения оборудования, но могут отметить самые распространенные причины повреждения. Перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием оборудования пользователь должен внимательно изучить все инструкции, содержащиеся в данном Руководстве, и следовать всем требованиям и рекомендациям по монтажу и эксплуатации устройства плавного пуска (далее – УПП), включая использование соответствующих средств индивидуальной защиты. Перед использованием методов эксплуатации оборудования, отличных от описанных в данном Руководстве, необходимо заранее проконсультироваться с технической поддержкой поставщика.

## Уведомление



Самостоятельный ремонт УПП пользователем запрещен. УПП может обслуживаться только авторизованным сервисным персоналом. Несанкционированные ремонт и модернизация устройства плавного пуска приведет к аннулированию гарантии на изделие.

## 1.1 Риски поражения электрическим током

При эксплуатации есть ряд мест, где имеется напряжение, которое может привести к серьезному поражению электрическим током и даже к летальному исходу:

- Кабель питания переменного тока и место его подключения;
- Выходные силовые кабели и их соединения;
- Многие детали стартера и внешнего дополнительного оборудования.

Прежде чем открывать крышку стартера или выполнять какие-либо работы по техническому обслуживанию, источник питания переменного тока должен быть отключен от стартера с помощью специального изолирующего устройства.



### Предупреждение – риск поражения электрическим током

Пока напряжение питания подключено (в том числе при отключенном пускателе или ожидании команды), шина и радиатор должны считаться под напряжением.



### **Короткое замыкание**

После сильной перегрузки или короткого замыкания авторизованный сервисный специалист должен полностью проверить работоспособность УПП.



### **Заземление и защита параллельных цепей**

Пользователь или установщик должен обеспечить надлежащее заземление и защиту параллельных цепей в соответствии с требованиями правил электробезопасности.



## **Замечания по безопасности**

- Функция остановки УПП не изолирует опасное напряжение на выходе пускателя. Прежде чем прикасаться к электрическому соединению, устройство плавного пуска должно быть отключено с помощью электрического изолирующего устройства.
- Функция плавного пуска применима только к защите двигателя. Пользователь должен обеспечить безопасность операторов станка.
- В некоторых случаях установки случайный запуск машины может поставить под угрозу безопасность операторов и повредить машину. В таких случаях рекомендуется установить на источник питания устройства плавного пуска разъединитель и автоматический выключатель, которым можно управлять с помощью внешней системы безопасности (например, аварийного останова).
- Устройство плавного пуска имеет встроенный защитный механизм, и при возникновении неисправности устройство останавливает двигатель. Колебания напряжения, перебои в подаче электроэнергии и заедание двигателя также могут привести к его отключению.
- После устранения причины отключения двигатель может перезапуститься, что может поставить под угрозу безопасность некоторых машин или оборудования. В этом случае необходимо выполнить правильную настройку, чтобы предотвратить повторный запуск двигателя после неожиданного отключения.
- Устройство плавного пуска представляет собой хорошо спроектированный агрегат, который можно интегрировать в электрическую систему; разработчик/пользователь системы должен убедиться, что электрическая система безопасна и отвечает требованиям соответствующих местных стандартов безопасности.
- При несоблюдении вышеуказанных указаний, наша компания не будет нести никакой ответственности за причиненный таким образом ущерб

## 1.2 Инструкция по утилизации



Оборудование с электрическими частями нельзя утилизировать как бытовые отходы. Электрические и электронные отходы необходимо утилизировать отдельно в соответствии с действующими нормативами.

Наша компания постоянно совершенствует свою продукцию и оставляет за собой право модифицировать или изменять технические характеристики продукции в любое время без предварительного уведомления.

Текст, диаграммы, изображения и любые другие объекты в данном Руководстве защищены законом об авторском праве. Пользователи могут копировать некоторые материалы для личного ознакомления. Без предварительного разрешения нашей компании им не разрешается копировать материалы для любых других целей.

Наша компания делает все возможное, в том числе, путем постоянного совершенствования данного Руководства, чтобы информация (включая изображения) в данном Руководстве была максимально точной.

## Глава 2 Общие сведения

Это устройство плавного пуска представляет собой передовое цифровое решение для реализации плавного пуска/останова для двигателей мощностью от 5,5 до 400 кВт. Предоставляет полный набор функций защиты двигателя и системы для обеспечения надежной работы даже в самых сложных условиях эксплуатации.

### 2.1 Список функций

#### Дополнительная кривая плавного пуска

- Линейный подъем напряжения (по времени)
- Ограничение пускового тока
- Пуск по крутящему моменту

#### Дополнительная кривая плавного останова

- Останов на выбеге
- Плавный останов по времени

#### Настраиваемая защита

- Потеря фазы на входе
- Потеря фазы на выходе
- Перегрев при плавном пуске
- Неправильная последовательность фаз
- Перегрузка двигателя
- Перегрузка по току при пуске
- Перегрузка по току
- Перенапряжение
- Пониженное напряжение
- Недостаточная нагрузка

#### Расширенные возможности ввода и вывода

- Входы удаленного управления
- Релейный выход
- Аналоговый выход
- Интерфейс RS485

#### Разнообразие моделей

- 5,5 – 400 кВт (номинальная мощность)
- 11 – 800А (номинальный ток)
- 220VAC-380VAC

#### Удобный дисплей обеспечивает полную информацию о работе устройства

- Съёмный дисплей
- Язык интерфейса китайский или английский

## Глава 3 Условия эксплуатации и требования к установке

Интеллектуальное устройство плавного пуска двигателя должно соответствовать нижеизложенным условиям эксплуатации и требованиям к методу установки; в противном случае производительность не может быть гарантирована, а также срок службы устройства плавного пуска может быть сокращен или устройство может выйти из строя.

### 3.1 Условия эксплуатации УПП

- Электропитание: сеть, автономная электростанция, дизель-генераторная установка, трехфазный переменный ток 220В, 380В, от 30Гц до 70Гц, мощность электроснабжения должна соответствовать пусковым требованиям УПП.
- Применимый двигатель: трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Номинальная мощность двигателя должна соответствовать номинальной мощности УПП.
- Частота пусков: конкретное значение зависит от нагрузки.
- Метод охлаждения: принудительное воздушное охлаждение.
- Степень защиты: IP20.
- Условия окружающей среды: установка ниже 2000 метров над уровнем моря, температура окружающей среды от  $-10^{\circ}\text{C}$ ~ $+40^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность ниже 95%, отсутствие конденсата, отсутствие легковоспламеняющихся, взрывоопасных, агрессивных газов, отсутствие токопроводящей пыли, внутренняя вентиляция, вибрация менее 0,5G. Выше 2000 метров над уровнем моря требуется снижение номинальных характеристик.

### 3.2 Внешний вид, габаритные и монтажные размеры УПП

Напряжение	Номинальный ток	Номинальная мощность	Интерфейс	Количество параметров	Количество защит	Перегрузочная способность
220 В	11 – 800 А	5.5 – 220 кВт	Китайский, Английский	55	10	Регулируемая
380 В	11 – 800 А	5.5 – 400 кВт				

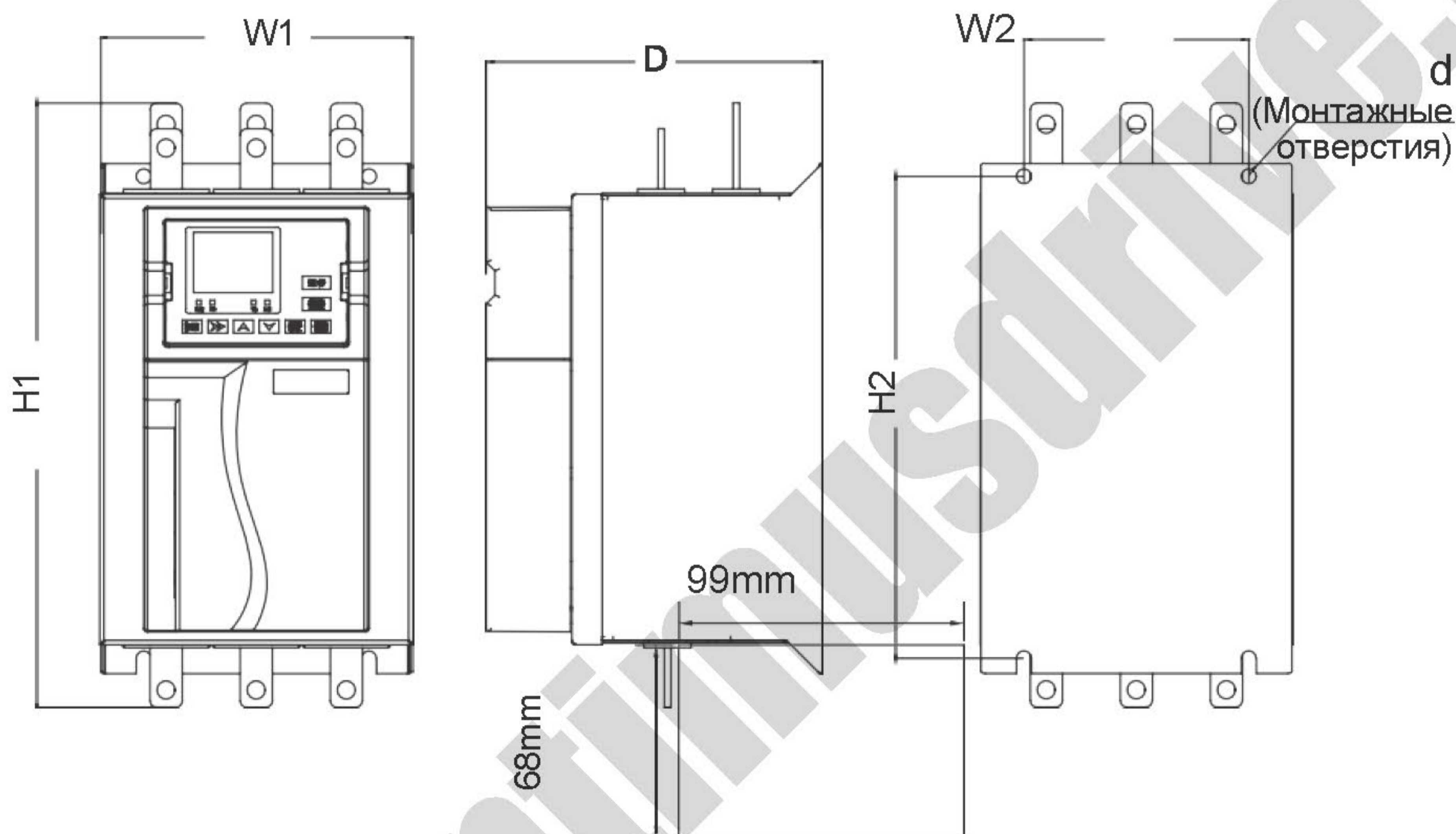
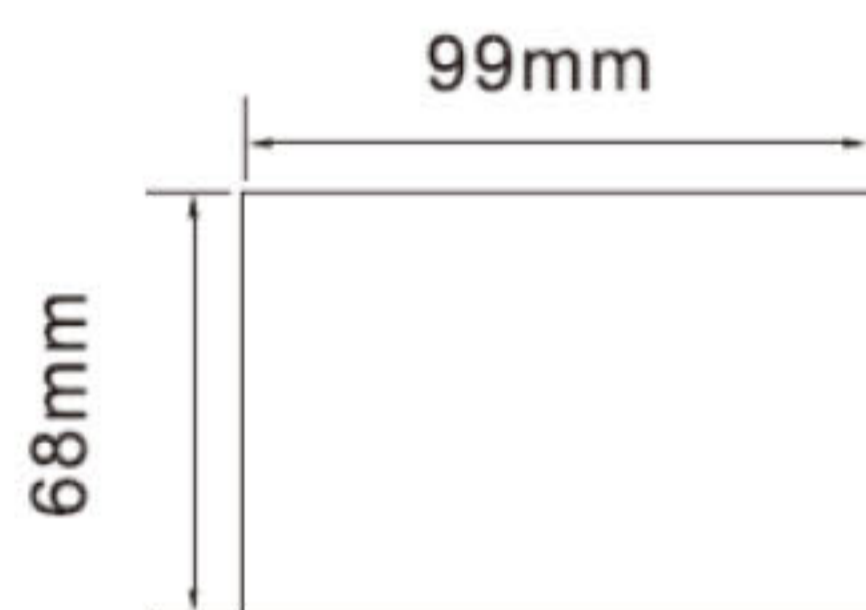


Рис. 1 Габаритные и монтажные размеры УПП (мм)



#### Монтажные размеры для выносного пульта (мм)

Спецификация	Габаритные размеры (мм)			Монтажные размеры (мм)			Схема
	W1	H1	D	W2	H2	d	
11A-150A	145	314	157	105	232	M6	Рис. 1
180A-230A	201	321.5	182	150	253	M8	
264A-400A	225	393	226	170	340	M8	
440A-800A	353	547.4	265	260	440	M8	

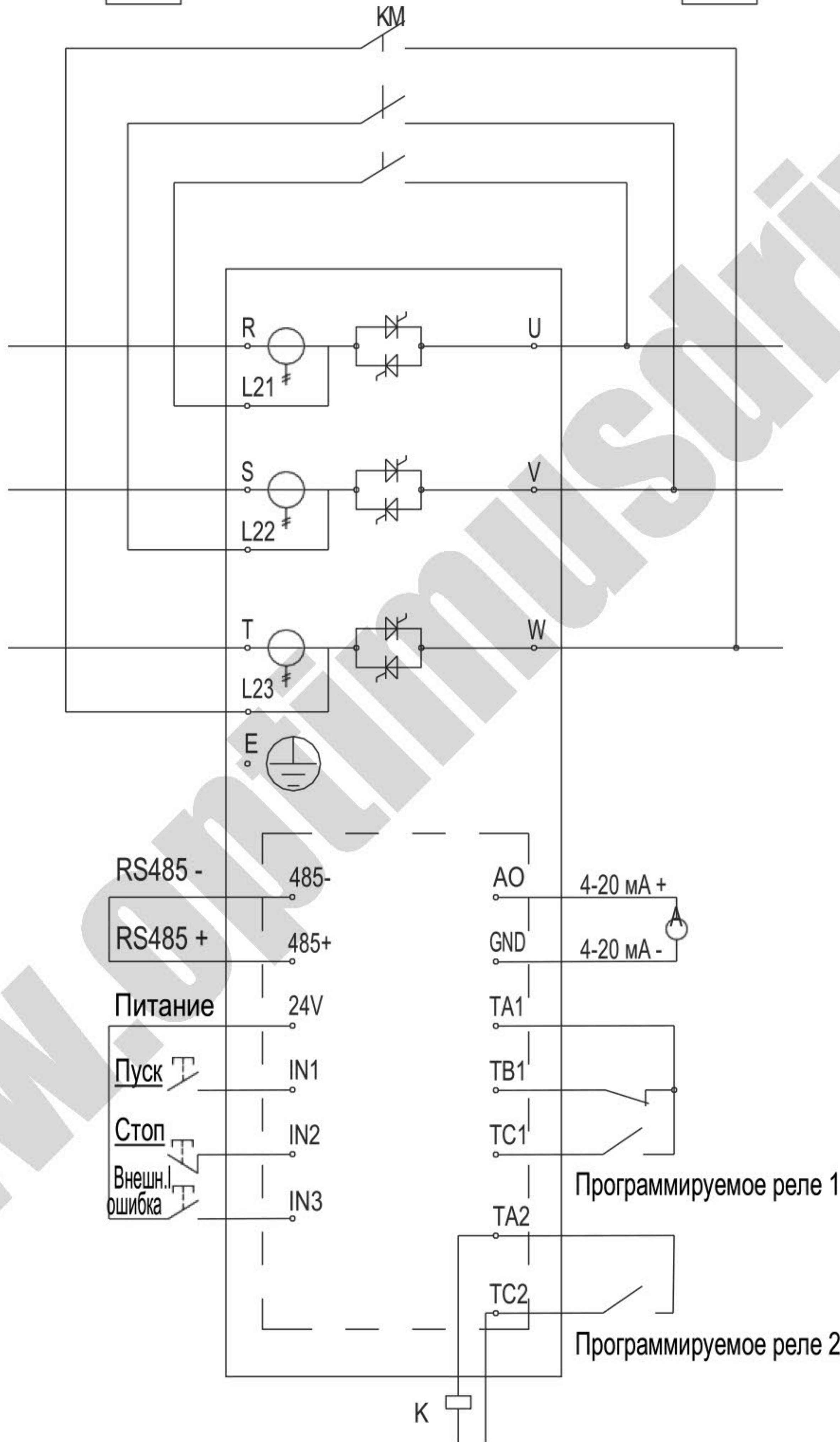


# Глава 4 Описание клемм УПП

Двухпроводная схема

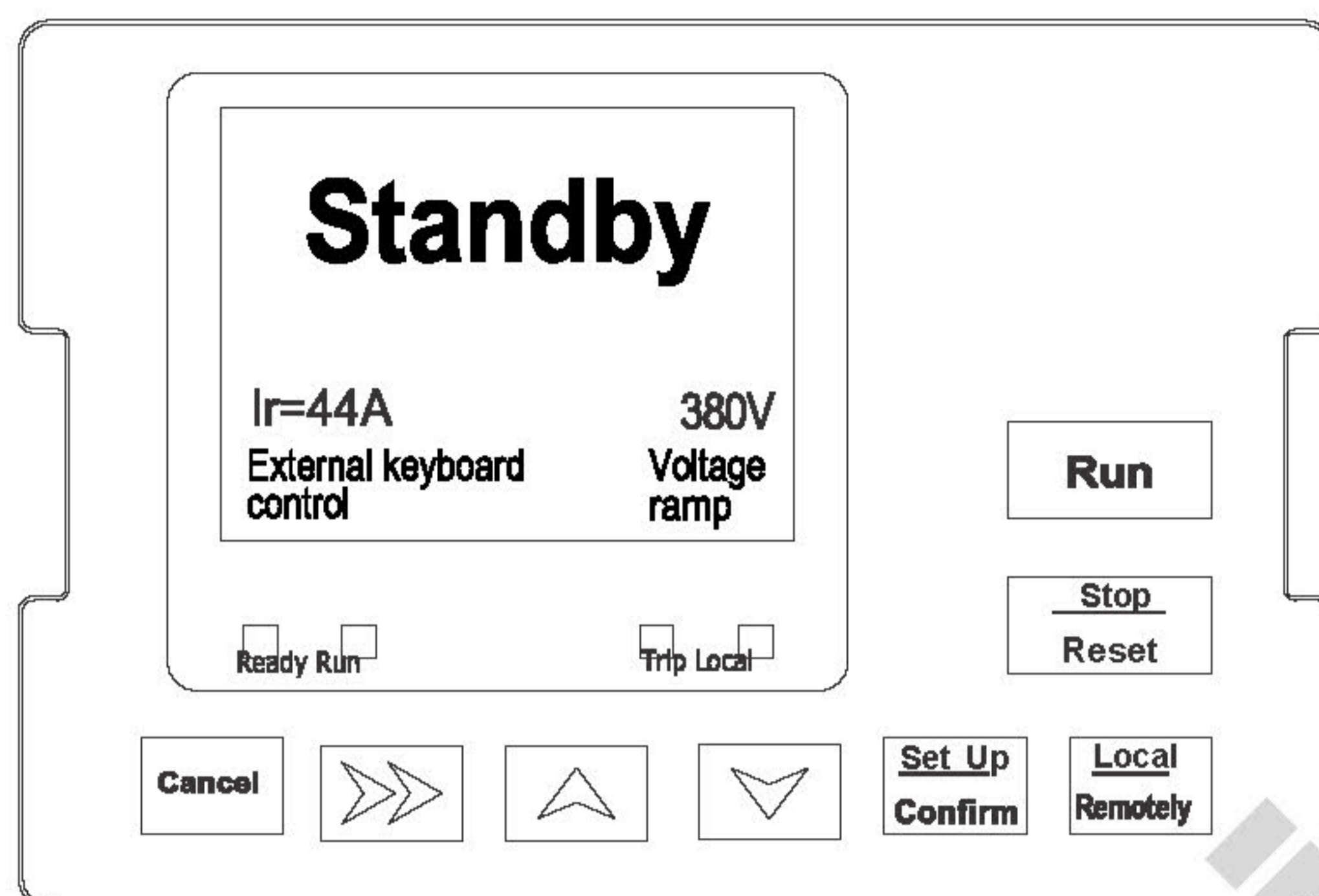


Трехпроводная схема



Тип клеммы		Обозначение	Наименование	Функция
Цепь питания		R,S,T	Клеммы подключения к сети питания	Трехфазное питание переменного тока для УПП
		L21, L22, L23	Вход байпаса	Подключается к верхним клеммам контактора байпаса
		U,V,W	Выходная силовая цепь УПП	Трехфазное подключение к асинхронному двигателю
Контур управления	Связь	485-	RS485-	Связь ModBus RTU
		485+	RS485+	
	Дискретные входы	24V	Питание	24 В
		IN1	Пуск	Замыкается на клемму (24 В) для плавного пуска
		IN2	Стоп	Отсоединение от клеммы (24 В) для плавного останова
		IN3	Аварийный стоп	Замыкается на клемму (24В), происходит плавный останов и отключение
	Аналоговый выход	AO	Положительный 4-20 мА	Выход 4-20 мА
		GND	Отрицательный 4-20 мА	
	Программируемое реле 1	TA1	Общий для программируемых реле	Выбор функции программируемого выхода: 0. Нет действий 1. Питание подано 2. Плавный пуск 3. Включение байпасного контактора 4. Плавный останов 5. Работа 6. Готовность 7. Авария
		TB1	НЗ программируемое реле	
		TC1	НО программируемое реле	
	Программируемое реле 2	TA2	НО программируемое реле	
		TC2		

## Глава 5 Пульт управления



Клавиша	Наименование	Функция
Cancel	Отмена	1. Выход из меню параметров 2. Отмена редактирования параметра
»»	Сдвиг	1. Сдвиг при редактировании параметра 2. Просмотр записей об авариях
▲	Увеличение	Увеличение значений данных и параметров
▼	Уменьшение	Уменьшение значений данных и параметров
Run	Пуск	В режиме работы с пульта используется для пуска УПП
Stop/reset	Стоп/сброс	При работе нажатие клавиши останавливает УПП. Также используется для сброса аварии
Set/confirm	Установка / подтверждение	1. Вход в меню параметров 2. Подтверждение установленного значения параметра
Local/remote	Управление пультом	Включение / отключение работы с пульта

### Светодиодные индикаторы

Обозначение	Горит	Мигание
Ready	Двигатель останавливается, и стартер готов к пуску	
Run	Двигатель находится в состоянии плавного пуска, работы, плавного останова и торможения постоянным током	
Trip	Авария стартера	Стартер находится в состоянии предупреждения
Local	Стартер управляется в локальном режиме	—

- Светодиодный индикатор **Local** работает только в режиме управления с пульта: горящий индикатор означает, что с пульта возможен пуск и останов, не горящий означает, что выполнение этих операций невозможно.

## Глава 6 Основные параметры

№ п/п	Параметр	Функция	Диапазон настройки	По умолчанию
0	F00	Ном. ток УПП		
1	F01	Ном. напряжение УПП		
2	F02	Номинальный ток двигателя		
3	F03	Способ управления	0: Запрет пуска и останова 1: Только управление с пульта 2: Только внешнее управление 3: Пульт + внешнее управление 4: Управление только по связи 5: Пульт + связь 6: Внешнее управление + связь 7: Пульт + внешнее управление + связь	3: Пульт + внешнее управление
4	F04	Метод пуска	0: По рампе напряжения 1: По пределу тока 2: По моменту	0: По рампе напряжения
5	F05	Процент ограничения пускового тока	50%~600%	300%
6	F06	Процент стартового напряжения	30%~80%	35%
7	F07	Время пуска	1 ~120 сек	15 сек
8	F08	Поддерживающее напряжение	60%~85%	65%
9	F09	Время разгона	1~10 сек	5 сек
10	F10	Время удержания	1~120 сек	10 сек
11	F11	Послеразгонное время	1~10 сек	3 сек
12	F12	Время плавного останова	0~60 сек	0 сек
13	F13	Программируемое реле 1	8. Нет действий 9. Питание подано 10. Плавный пуск 11. Включение байпасного контактора 12. Плавный останов 13. Работа 14. Готовность 15. Авария	7: Авария
14	F14	Задержка реле 1	0~600 сек	0 сек

№ п/п	Параметр	Функция	Диапазон настройки	По умолчанию
15	F15	Программируемое реле 2 (опция)	0. Нет действий 1. Питание подано 2. Плавный пуск 3. Включение байпасного контактора 4. Плавный останов 5. Работа 6. Готовность 7. Авария	3: Включение байпасного контактора
16	F16	Задержка реле 2	0~600 сек	0 сек
17	F17	Верхний предел тока 4-20 мА	50%~500%	200%
18	F18	Способ подключения двигателя	0: Линейный 1: Внутренний треугольник	0: Line type
19	F19	Сетевой адрес	1~127	1
20	F20	Скорость обмена данными (битрейт)	0:2400 бит/с 1:4800 бит/с 2:9600 бит/с 3:19200 бит/с	2:9600 бит/с
21	F21	Уровень рабочей перегрузки	1~30	10
22	F22	Пусковая перегрузка по току	50%-600%	500%
23	F23	Время защиты от пусковой перегрузки по току	0-120 сек	5 сек
24	F24	Рабочая перегрузка по току	50%-600%	200%
25	F25	Время защиты от рабочей перегрузки по току	0-6000 сек	5 сек
26	F26	Уровень защиты от перенапряжения	100%~140%	120%
27	F27	Время защиты от перенапряжения	0~120 сек	5 сек
28	F28	Уровень защиты от недостаточного напряжения	50%-100%	80%
29	F29	Время защиты от недостаточного напряжения	0~120 сек	5 сек
30	F30	Защита от дисбаланса трехфазной сети	20%~100%	40%
31	F31	Время защиты от дисбаланса трехфазной сети	0~120 сек	10 сек
32	F32	Уровень защиты от недостаточной нагрузки	10%~100%	50%
33	F33	Время защиты от	1~120 сек	10 сек

№ п/п	Параметр	Функция	Диапазон настройки	По умолчанию
		недостаточной нагрузки		
34	F34	Последовательность фаз	0: Любая последовательность фаз 1: Прямая последовательность 2: Обратная последовательность	0: Любая последовательность фаз
35	F35	Значение калибровки тока фазы А	10%~1000%	100%
36	F36	Значение калибровки тока фазы В	10%~1000%	100%
37	F37	Значение калибровки тока фазы С	10%~1000%	100%
38	F38	Значение калибровки напряжения	10%~1000%	100%
39	F39	Калибровка нижнего предела 4-20 мА	0~150.0%	20.0%
40	F40	Калибровка верхнего предела 4-20 мА	0~150.0%	100.0%
41	F41	Защита от перегрузки во время работы	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
42	F42	Защита от пусковой перегрузки по току	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
43	F43	Защита от перегрузки по току во время работы	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
44	F44	Защита от перенапряжения	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
45	F45	Защита от недостаточного напряжения	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
46	F46	Защита от дисбаланса трех фаз	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
47	F47	Защита от недостаточной нагрузки	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
48	F48	Защита от перегрева	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
49	F49	Защита от потери выходной фазы	0: Отключение 1: Нет действий	0: Отключение
50	F50	Язык интерфейса пульта	0: Английский 1: Китайский	1: Китайский

№ п/п	Параметр	Функция	Диапазон настройки	По умолчанию
51	F51	Выбор датчика для водяного насоса	0: Нет 1: Поплавков 2: Электрический контактный манометр 3: Реле уровня подачи воды 4: Реле уровня слива	0: Нет
52	F52	Выбор типа плавного пуска	0: Прямой 1: Байпас	1: Байпас
53	F53	Коэффициент усиления для управления	4 , 3 , 2 , 1	4
54	F54	Версия ПО основного управления		
55	F55	Отображение версии ПО		

### Выбор функции датчика для водяного насоса

Выбор функции датчика для водяного насоса			
①	0: Нет	Стандартный плавный пуск	Рис. 1
②	1: Поплавков	Поплавков: IN1 – пуск УПП при замыкании, останов при размыкании. IN2 – функции нет	Рис. 2
③	2: Электрический контактный манометр	Электрический контактный манометр: IN1 – пуск УПП при замыкании, IN2 – останов при размыкании	Рис. 3
④	3: Реле уровня подачи воды	Реле уровня при подаче воды: IN1 и IN2 – оба разомкнуты для запуска УПП, IN1 и IN2 – оба замкнуты для останова	Рис. 4
⑤	4: Реле уровня слива	Реле уровня при откачке: IN1 и IN2 – оба разомкнуты для останова, IN1 и IN2 – оба замкнуты для запуска УПП	Рис. 5

**Примечание:** Включение работы автоматического водоснабжения осуществляется подачей сигнала на вход IN3, после этого УПП будет работать автоматически согласно выбранной схемы подключения датчиков. При снятии сигнала с IN3 УПП остановит двигатель и не будет реагировать на сигналы датчиков.

**Схемы подключения датчиков в системах водоснабжения**

**0: Нет**



Рис. 1

**1: Поплавок**

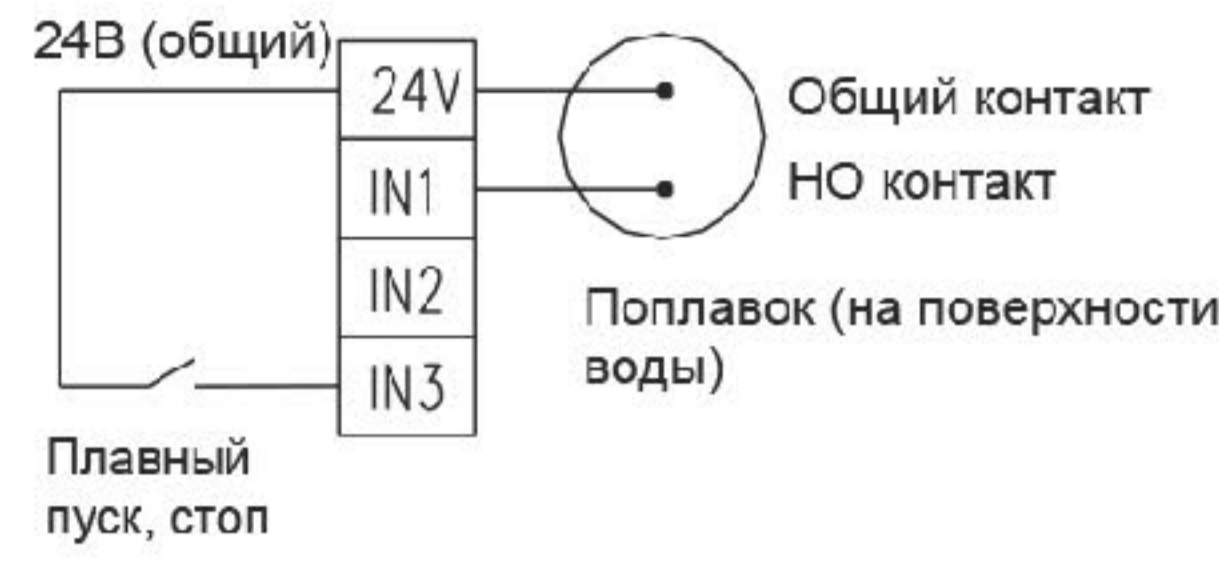


Рис. 2

**2: Электрический контактный манометр**

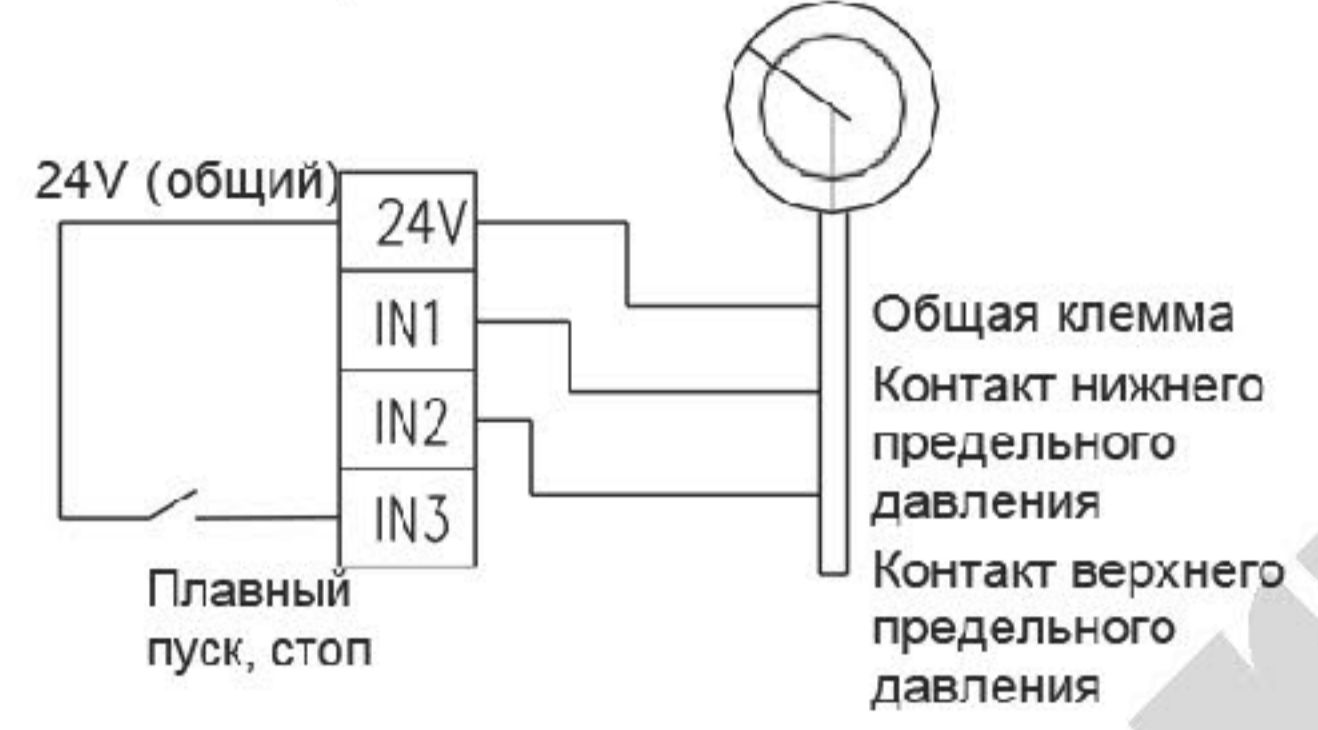


Рис. 3

**3: Реле уровней воды, подача**

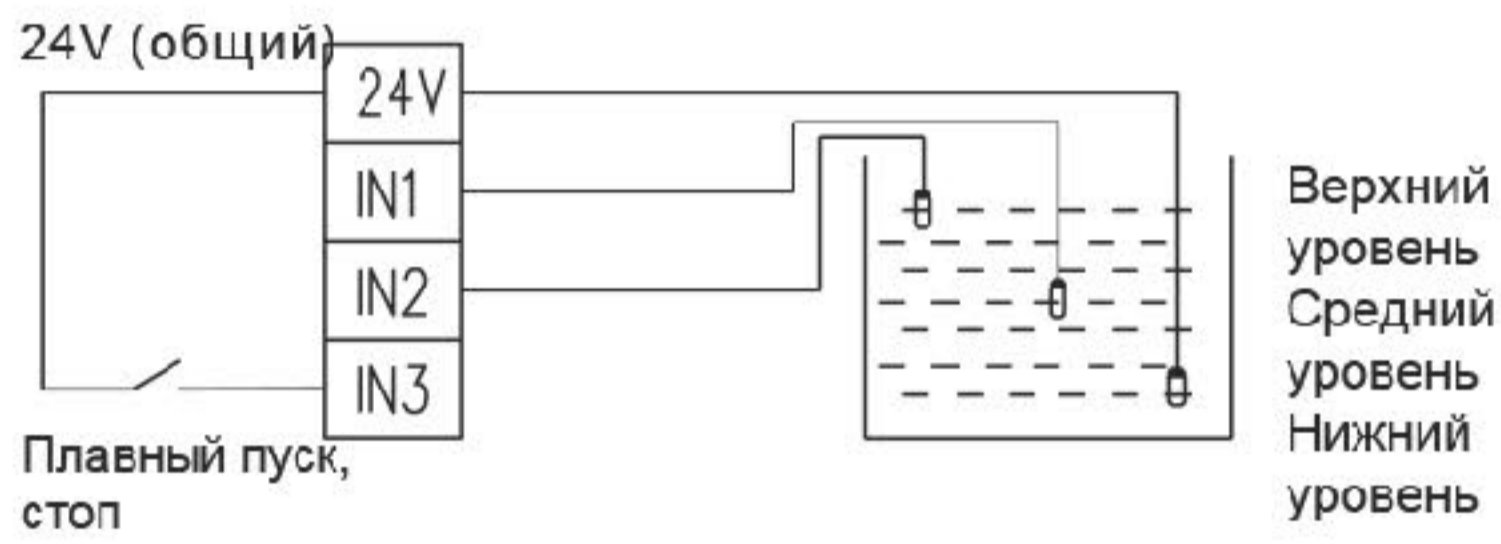


Рис. 4

**4: Реле уровней воды, откачка**

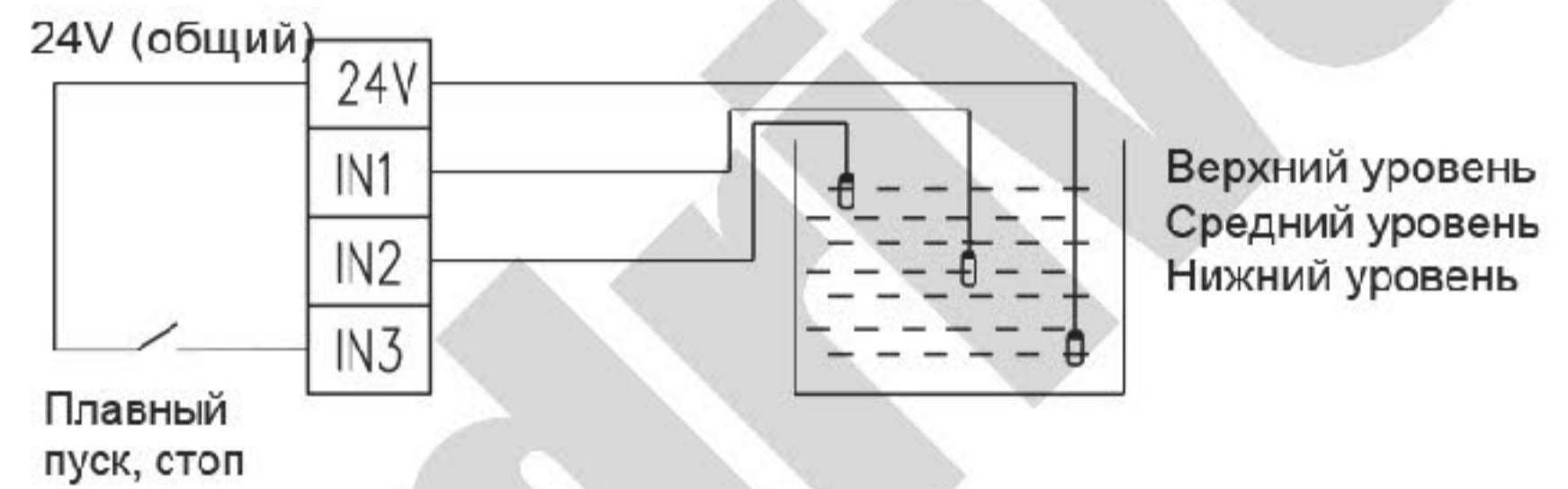


Рис. 5



## Глава 7 Коды ошибок и методы их устранения

### 7.1 Реакции защиты УПП

При обнаружении срабатывания защиты УПП записывает состояние системы защиты в программу и может отключиться или выдать предупреждение. Реакция зависит от уровня защиты.

Пользователь не может настроить некоторые из этих реакций защиты. Эти отключения обычно вызываются внешними событиями (такими как обрыв фазы), а также могут быть вызваны внутренними ошибками при плавном пуске. Эти отключения не имеют соответствующих параметров и не могут быть установлены как предупреждения или игнорироваться.

Если защита срабатывает, необходимо определить и устранить условия, вызвавшие срабатывание, выключить, а затем перезапустить УПП. Для сброса нажмите клавишу (стоп/сброс) на пульте управления.

### 7.2 Сообщения об отключении

В таблице ниже перечислены механизмы защиты УПП и возможные причины срабатывания. Некоторые реакции можно настроить с помощью уровня защиты, тогда как другие являются встроенной системной защитой и они не могут быть установлены или изменены.

№	Ошибка	Причины возникновения	Методы устранения	Примечание
01	Потеря входной фазы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Команда пуска дана, но нет питания на одной из фаз</li> <li>2. Неисправна основная плата УПП</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте наличие питания</li> <li>2. Проверьте, не разомкнут ли тиристор входной цепи и качество контакта в линии импульсного сигнала</li> <li>3. Обратитесь к поставщику</li> </ol>	Тревога не настраивается

№	Ошибка	Причины возникновения	Методы устранения	Примечание
02	Потеря выходной фазы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не закорочен ли SCR</li> <li>2. Обрыв одной или нескольких фаз моторного кабеля</li> <li>3. Неисправна основная плата УПП</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не закорочен ли SCR</li> <li>2. Проверьте подключение моторного кабеля</li> <li>3. Обратитесь к поставщику</li> </ol>	Параметр настройки: F49
03	Перегрузка во время работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузка слишком велика</li> <li>2. Неверные настройки параметров</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените УПП на более мощный</li> <li>2. Настройте параметры</li> </ol>	Параметры настройки: F21, F41
04	Низкая нагрузка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузка слишком мала</li> <li>2. Неверные настройки параметров</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Настройте параметры</li> </ol>	Параметры настройки: F32, F33 F47
05	Перегрев УПП	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправно температурное реле</li> <li>2. Не вращается вентилятор</li> <li>3. Слишком большое время работы</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте температурное реле</li> <li>2. Проверьте работу вентилятора</li> <li>3. Остановите УПП и дайте ему остыть</li> </ol>	Параметр настройки: F48
06	Пере-напряжение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение источника питания слишком велико</li> <li>2. Неверные настройки параметров</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение источника питания</li> <li>2. Настройте параметры</li> </ol>	Параметры настройки: F26, F27, F44
07	Недостаточное напряжение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Напряжение источника питания слишком мало</li> <li>2. Неверные настройки параметров</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте напряжение источника питания</li> <li>2. Настройте параметры</li> </ol>	Параметры настройки: F28, F29, F45
08	Перегрузка по току во время работы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузка слишком велика</li> <li>2. Неверные настройки параметров</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените УПП на более мощный</li> <li>2. Настройте параметры</li> </ol>	Параметры настройки: F24, F25, F43
09	Перегрузка по току во время пуска	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нагрузка слишком велика</li> <li>2. Неверные настройки параметров</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замените УПП на более мощный</li> <li>2. Настройте параметры</li> </ol>	Параметры настройки: F22, F23, F42
10	Внешняя ошибка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клемма внешней ошибки имеет входной сигнал</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, есть ли входной сигнал на клемме внешней ошибки</li> </ol>	Тревога не настраивается

№	Ошибка	Причины возникновения	Методы устранения	Примечание
11	Нарушение последовательности фаз	1. Последовательность фаз входной мощности не соответствует настройке	1. Отрегулируйте последовательность фаз питания 2. Настройте параметры	Параметр настройки: F34
12	Дисбаланс по току	1. Напряжение питания не сбалансировано 2. Проблема в обмотке двигателя 3. Проблема в трансформаторе	1. Проверьте напряжение питания. 2. Проверьте обмотку двигателя 3. Проверьте, не разомкнута ли цепь трансформатора	Параметры настройки: F30, F31, F46
13	Пробой тиристора	1. Пробой тиристора 2. Неисправна основная плата УПП	1. Проверьте тиристор 2. Обратитесь к поставщику	Тревога не настраивается

# Глава 8 Описание функции защиты от перегрузки

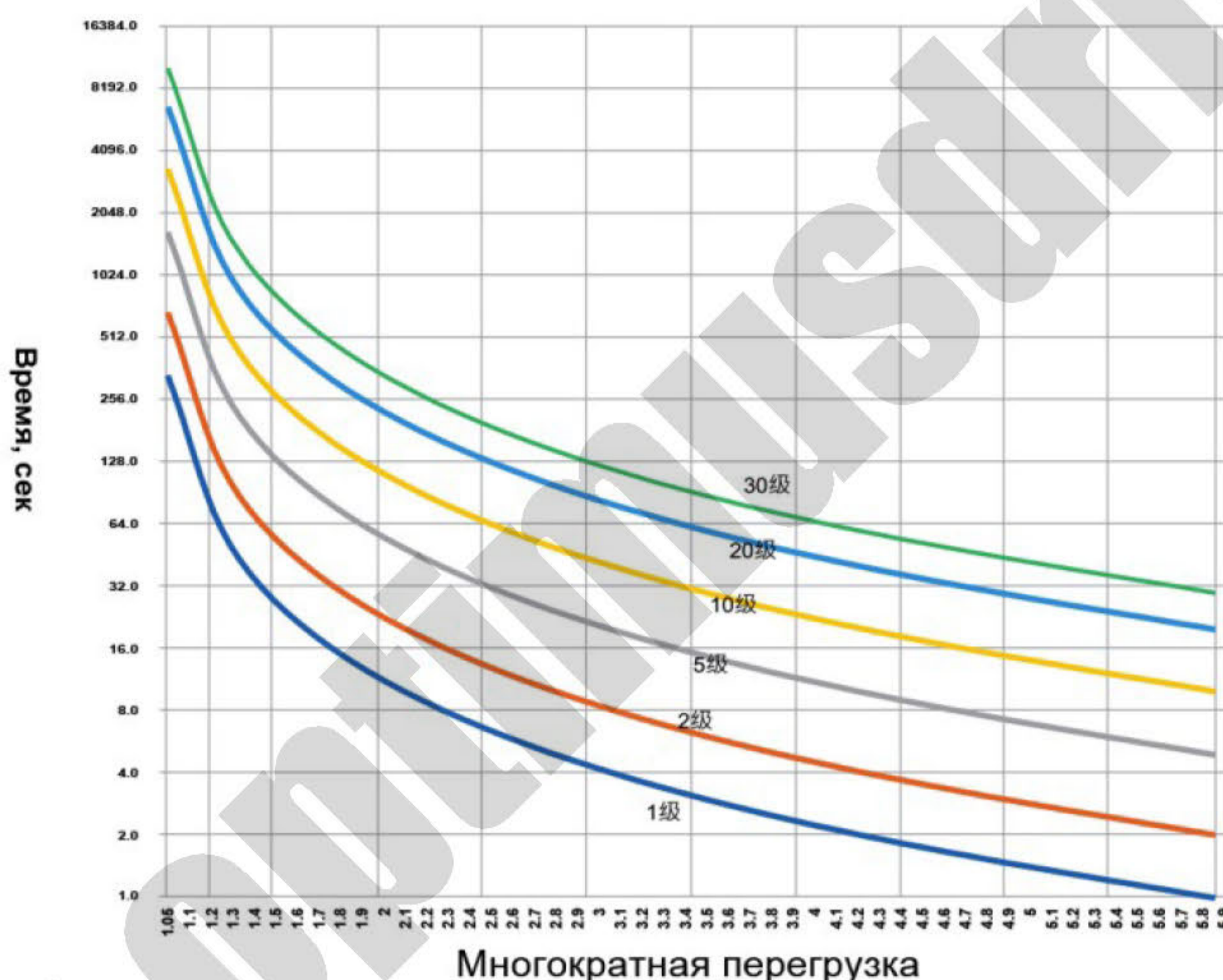
## Защита от перегрузки

Защита от перегрузки использует обратный контроль ограничения времени

$$\text{Время защиты: } t = \frac{35 \cdot T_p}{(I/I_p)^2 - 1}$$

где:  $t$  представляет время работы,  $T_p$  представляет уровень защиты,  $I$  представляет рабочий ток,  $I_p$  представляет номинальный ток двигателя

Характеристика защиты двигателя от перегрузки:



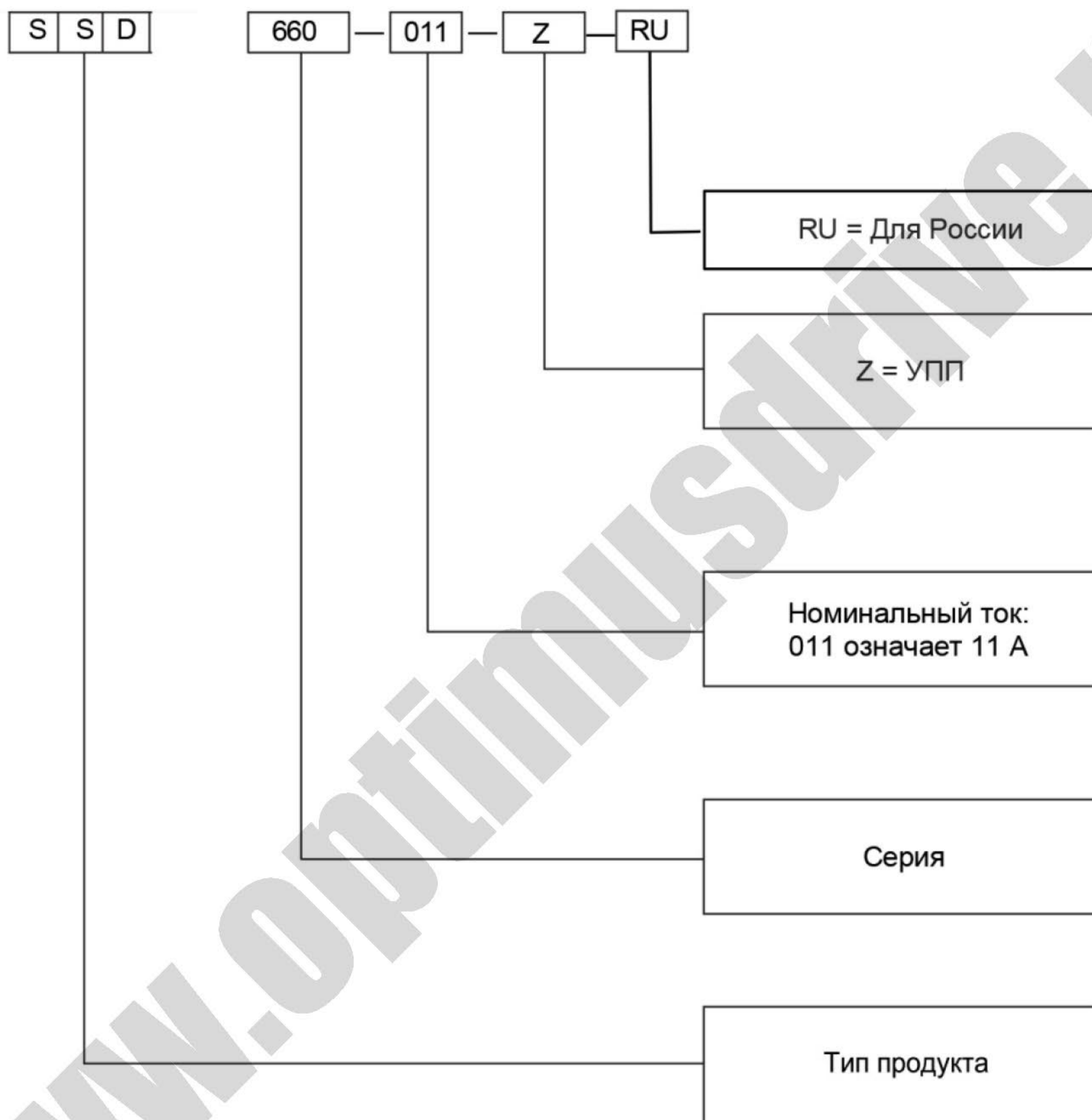
### Характеристики защиты двигателя от перегрузки

Многократные перегрузки / Уровень защиты	1.05I <sub>e</sub>	1.2I <sub>e</sub>	1.5I <sub>e</sub>	2I <sub>e</sub>	3I <sub>e</sub>	4I <sub>e</sub>	5I <sub>e</sub>	6I <sub>e</sub>
1	∞	79.5 с	28 с	11.7 с	4.4 с	2.3 с	1.5 с	1 с
2	∞	159 с	56 с	23.3 с	8.8 с	4.7 с	2.9 с	2 с
5	∞	398 с	140 с	58.3 с	22 с	11.7 с	7.3 с	5 с
10	∞	795.5 с	280 с	117 с	43.8 с	23.3 с	14.6 с	10 с
20	∞	1591 с	560 с	233 с	87.5 с	46.7 с	29.2 с	20 с
30	∞	2386 с	840 с	350 с	131 с	70 с	43.8 с	30 с

∞: Указывает на отсутствие защиты

## Глава 9 Приложение

### Код модели



### Номинальный ток

Значения максимальных и минимальных номинальных токов УПП зависят от модели:

Модель	Номинальный ток на 380 В (А)
SSD660-011-Z-RU	11
SSD660-015-Z-RU	15
SSD660-022-Z-RU	22
SSD660-030-Z-RU	30
SSD660-037-Z-RU	37
SSD660-044-Z-RU	44
SSD660-060-Z-RU	60
SSD660-074-Z-RU	74
SSD660-090-Z-RU	90
SSD660-110-Z-RU	110
SSD660-150-Z-RU	150
SSD660-180-Z-RU	180
SSD660-220-Z-RU	220
SSD660-230-Z-RU	230
SSD660-264-Z-RU	264
SSD660-320-Z-RU	320
SSD660-370-Z-RU	370
SSD660-400-Z-RU	400
SSD660-440-Z-RU	440
SSD660-500-Z-RU	500
SSD660-560-Z-RU	560
SSD660-640-Z-RU	640
SSD660-700-Z-RU	700
SSD660-800-Z-RU	800

# Глава 10 Протокол связи Modbus

## 10.1 Описание протокола связи Modbus RTU

Эта серия УПП обеспечивает интерфейс связи RS485 и поддерживает протокол связи Modbus-RTU.

Электрический интерфейс: полудуплекс RS485.

Параметры связи: скорость передачи данных 9600 кбит/с, 8 бит данных, без бита четности, стоповый бит.

Формат данных связи:

Формат данных:	Адрес	Функциональный код	Область данных	Проверка CRC
Длина данных:	1 байт	1 байт	N байт	2 байта

## Настройки УПП

### 10.1.1 Функциональные коды

УПП поддерживает только коды, рассмотренные ниже. Если используются другие коды, будет выдаваться ошибка.

Код	03	06
Функция	Чтение регистра	Запись одного регистра

Код 03 можно прочитать только одним словом (WORD)

### 10.1.2 Параметры задания адреса связи

Параметры задания адреса:

Параметры	Адрес связи
F00~F53	0x0000~0x0035
F54~F55	0x004E~0x004F

Вход управляющей команды:

Командный адрес	Функция команды
0x0196	0001: Пуск 0002: Пауза 0003: Стоп 0004: Сброс ошибки

Чтение состояния УПП:

Командный адрес	Функция команды
0x0050	0000: Режим ожидания 0001: Плавный пуск 0002: Рабочее состояние 0003: Состояние останова 0005: Состояние ошибки

## Считывание ошибок УПП:

Адрес ошибки	Наименование	Вид ошибки	
0x0051	Текущая ошибка	0: Нет ошибки	8E: Задержка пуска
0x012C	1-я запись об ошибке	1: Потеря входной фазы	8F: Зарезервирован
0x012D	2-я запись об ошибке	2: Потеря входной фазы	16: Перегрузка по току при работе
0x012E	3-я запись об ошибке	3: Потеря выходной фазы	17: Перегрузка по току при пуске
0x012F	4-я запись об ошибке	4: Потеря выходной фазы	18: Ограничение пуска
0x0130	5-я запись об ошибке	5: Перегрузка при работе	19: Перегрев двигателя
0x0131	6-я запись об ошибке	6: Пусковая перегрузка	20: Зарезервирован
0x0132	7-я запись об ошибке	7: Малая нагрузка при пуске	21: Зарезервирован
0x0133	8-я запись об ошибке	8: Перегрузка по току	22: Внешняя ошибка
0x0134	9-я запись об ошибке	9: Дисбаланс по току	23: Зарезервирован
0x0135	10-я запись об ошибке	10: Перегрев при пуске	24: Зарезервирован
0x0136	11-я запись об ошибке	11: Перенапряжение	25: Phase sequence failure
0x0137	12-я запись об ошибке	12: Малое напряжение	26: Внутренняя ошибка
		13: Пробой тиристора	27: Внутренняя ошибка
		14: Задержка пуска	

## Чтение прочих состояний:

Командный адрес	Состояние УПП									
0x0052	Выходной ток									
0x0053	Входное напряжение									
0x0054	Ток фазы А									
0x0055	Ток фазы В									
0x0056	Ток фазы С									
0x0057	Процент завершения пуска									
0x0058	Дисбаланс трех фаз									
0x005D	Статус входного сигнала (1: закрыт, 0: открыт)									
	<table border="1"> <tr> <td>Бит0</td> <td>IN1</td> <td>Пуск</td> </tr> <tr> <td>Бит1</td> <td>IN2</td> <td>Стоп</td> </tr> <tr> <td>Бит2</td> <td>IN3</td> <td>Ошибка</td> </tr> </table>	Бит0	IN1	Пуск	Бит1	IN2	Стоп	Бит2	IN3	Ошибка
	Бит0	IN1	Пуск							
Бит1	IN2	Стоп								
Бит2	IN3	Ошибка								
0x005E	Статус выходного сигнала (1: закрыт, 0: открыт)									
	<table border="1"> <tr> <td>Бит0</td> <td>IN1</td> <td>Многофункциональный выход</td> </tr> </table>	Бит0	IN1	Многофункциональный выход						
Бит0	IN1	Многофункциональный выход								



### 10.1.3 Неправильный отклик

Код	Наименование	Описание
01	Недопустимая функция	Функциональный код УПП не поддерживает
02	Недопустимый адрес данных	Неверный адрес, присвоение адреса невозможно
03	Недопустимое значений данных	Полученные данные не могут быть обработаны: 1: Значения параметров выходят за пределы 2: Параметры не могут быть изменены 3: Во время выполнения параметры не могут быть изменены

#### Примечания:

- Адрес связи, скорость связи и режим проверки устройства плавного пуска должны совпадать с настройками связи контроллера.
- Если ответные данные не могут быть получены, проверьте указанные выше настройки параметров и правильность подключения клемм.
- При обмене данными с несколькими устройствами плавного пуска к обоим концам последних клемм 485+ и 485- следует подключить резисторы 120 Ом.

При подключении УПП к другим устройствам MODBUS его следует подключать так, как показано ниже:

