

**Устройство плавного пуска для двигателей переменного тока**

**Устройство плавного пуска со встроенным обходным контактором**

**Руководство по эксплуатации**

## **Предисловие**

Благодарим вас за выбор устройства плавного пуска (УПП) серии STP300! УПП серии STP300 имеет следующие характеристики:

- Встроенный обходной контактор для упрощения выполнения внешних цепей.
- Шесть пусковых режимов на выбор, чтобы максимально улучшить условия пуска двигателя.
- Оригинальный режим пуска с поворотом (с раскачиванием), оптимальный для нагрузки со смещенным центром тяжести.
- Функция прямого и обратного ступенчатого преобразования частоты, а также толчковый пуск двигателя в прямом и обратном направлении.
- Три режима торможения: самовыбегом, плавное торможение и торможение постоянным током.
- Два режима управления двигателем: режим крутящего момента и плавный режим.
- Два независимых программируемых выходных реле: возможность использования для управления другим оборудованием, с регулируемой выдержкой времени действия.
- Значения фазных токов могут отображаться одновременно, каждое значение может быть откалибровано независимо.
- Большой ЖК-экран с человеко-машинным интерфейсом, режимы отображения на китайском (китайский) и английском языках, простота в эксплуатации.
- Функций защиты и контроля. Защиту от тепловой перегрузки можно настроить в соответствии с требованиями нагрузки. Функций защиты могут быть введены независимо друг от друга.
- Хранение и вывод последних 12 записей о неисправностях обеспечивает данные для их анализа.
- Группа аналоговых выходов 4 ~ 20 мА (0 ~ 20 мА).
- Связь Modbus RTU (RS485) позволяет осуществлять параметрирование, управление и мониторинг через верхний уровень АСУ для реализации высокоинтеллектуального управления.
- Настройка фактической мощности: когда мощность УПП превышает фактическую мощность нагрузки, номинальный ток УПП можно установить в соответствии с фактической нагрузкой, чтобы обеспечить точность пуска, работы, защиты и других параметров.

## Меры предосторожности

В этом руководстве приведены соответствующие меры предосторожности при установке, вводе в эксплуатацию, настройке параметров, диагностике неисправностей и эксплуатации. Пожалуйста, сохраните данный документ. Прежде чем использовать этот продукт, пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство, чтобы избежать ущерба для оборудования или даже личной безопасности из-за неправильной эксплуатации.

- ▲ Устанавливайте, эксплуатируйте, обслуживайте или проверяйте изделие после внимательного прочтения руководства и обеспечения нормальных условий использования.
- ▲ Во время подключения электропитание должно быть отключено. Не прикасайтесь к разъему питания руками или токопроводящими предметами. Не кладите и не роняйте посторонние предметы в устройство плавного пуска.
- ▲ Не используйте мегомметр для измерения сопротивления изоляции между входом и выходом УПП, иначе тиристорные модули и плата управления УПП могут быть повреждены из-за перенапряжения. Меггер можно использовать для измерения сопротивления изоляции между фазами и между фазами и землей устройства плавного пуска. Однако необходимо заранее замкнуть накоротко входные и выходные клеммы трех фаз соответственно, и отключить все разъемы на плате управления.
- ▲ Входные клеммы R, S и T подключены к сети 380 В, выходные клеммы U, V и W подключены к двигателю.
- ▲ Корпус устройства плавного пуска должен быть надежно заземлен (сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом).
- ▲ После подключения входных клемм R, S и T к источнику питания переменного тока 380 В, если выходные клеммы U, V и W разомкнуты (т. е. выход не подключен к двигателю), то на клеммах U, V и W появляется напряжение переменного тока 380 В, что является нормальным явлением, вызванным током утечки тиристорного модуля. Напряжение исчезнет при подключении клемм U, V и W к двигателю.
- ▲ Если УПП и преобразователь частоты (ПЧ) используются параллельно (один - для работы, другой - в режиме ожидания), на выходе УПП и ПЧ должны быть установлены контакторы с взаимоблокировкой, чтобы предотвратить одновременную параллельную работу УПП и ПЧ на нагрузку.
- ▲ Не подключайте к выходу УПП конденсаторную установку для улучшения коэффициента мощности. При необходимости коррекции коэффициента мощности, подключите конденсаторную установку к входу УПП.

Подготовка перед установкой:

Для установки устройства плавного пуска подготовьте следующие инструменты: отвертку, плоскогубцы и инструмент для снятия изоляции.

**Внимание! Перед монтажом УПП обязательно прочтите «Меры предосторожности».**

## Оглавление

Предисловие .....	2
Меры предосторожности .....	3
<b>I. Представление продукта .....</b>	<b>5</b>
1.1 Паспортная табличка изделия .....	5
1.2 Условное обозначение изделия .....	5
1.3 Внешний вид изделия.....	5
1.4 Технические характеристики.....	6
1.5 Соответствие стандартам .....	7
1.6 Меры предосторожности .....	7
1.7 Вопросы, требующие внимания (Внимание!).....	7
1.8 Ежедневный осмотр и техническое обслуживание .....	8
<b>II. Панель управления .....</b>	<b>9</b>
<b>III. Принципиальная схема УПП.....</b>	<b>10</b>
<b>IV. Подключение.....</b>	<b>11</b>
4.1 Параметры силовой цепи .....	11
4.2 Рекомендуемая схема подключения STP300 .....	12
4.3 Описание клемм УПП .....	12
4.4 Двухпроводная схема управления .....	14
<b>V. Таблица параметров функций .....</b>	<b>15</b>
5.1 Перечень параметров .....	15
5.2 Описание параметров функций .....	20
<b>VI. Габаритные и установочные размеры .....</b>	<b>29</b>
Габаритный чертеж .....	30
<b>Приложение 1. Неисправности и рекомендуемые решения по устранению .....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение 2. Руководство по интерфейсу связи .....</b>	<b>33</b>
I, Обзор .....	33
II, Протокол связи Modbus.....	33
III Параметры функций связи.....	35
<b>Информация для пользователя.....</b>	<b>42</b>

## I. Представление продукта

В данном руководстве кратко описаны подключение, настройка параметров, эксплуатация и использование устройства плавного пуска серии STP300. Пожалуйста, сохраните данный документ.

Если во время использования возникает какая-либо неисправность, обратитесь к производителю или дилеру.

### 1.1 Паспортная табличка изделия

В качестве примера приведено УПП мощностью 11 кВт с трёхфазным питанием 380 В переменного тока. Его заводская табличка показана на рисунке.

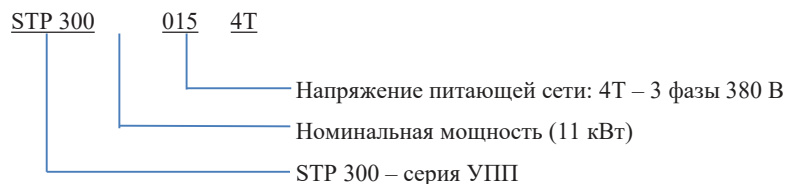
Спецификация: 3ф указывает на трехфазную сеть; 380 В и 50/60 Гц указывают входное напряжение и номинальную частоту.

 УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО ПУСКА СЕРИИ STP300		
Тип: STP300-011-4T		
Выходная мощность: 11 кВт	IP20	
U, В (3ф) = 380	I, А = 25	f, Гц = 50/60
Частота запусков не более 30 раз в час		
 TP TC 004/2011 TP TC 020/2011	Дата: 09.2022г.	
praktik-nn@pr52.ru	8-800-234-01-01	www.pr52.ru

Рисунок 1-1 паспортная табличка

### 1.2 Условное обозначение изделия

В качестве примера приведено УПП мощностью 11 кВт с трёхфазным питанием 380 В переменного тока. Его условное обозначение приведено на рисунке ниже.



### 1.3 Внешний вид изделия

УПП серии STP300 представляет собой металлическую конструкцию для настенного монтажа. Верхняя панель и клавиатура управления изготовлены из пластика. Металлический корпус окрашен по технологии порошкового и пластикового напыления.

## 1.4 Технические характеристики

Технические характеристики устройства плавного пуска серии STP300

Напряжение цепей управления	Переменное 380 В (−10% ~ 15%), 50/ 60 Гц (обеспечивается внутренними цепями, нет необходимости во внешних подключениях)	
Питающая сеть	Переменное 380 В (−10% ~ 15%), 50/ 60 Гц	
Тип двигателя	Асинхронный с короткозамкнутым ротором	
Режимы пуска	Пуск с ограничением тока; Пуск с линейным нарастанием напряжения; Пуск со скачком и ограничением тока; Пуск со скачком и линейным нарастанием напряжения; Пуск «толчком»; Пуск с «раскачиванием»	
Режимы торможения	Самовыбег; мягкое торможение; торможение постоянным током	
Релейный выход	2 программируемых релейных выхода	
Частота пусков	Не более 15 в час	
Функции защиты	Контроль потери фазы (питания), пусковая перегрузка, рабочая перегрузка, защита от сверхтока, защита от небаланса фазных токов, максимальное напряжение, минимальное напряжение, перегрев, контроль потери фазы (двигателя)	
Дисплей	Отображение тока (по трем фазам), напряжения сети, системных и рабочих параметров, типа неисправности.	
Степень защиты	IP20 (до 55 кВт)/ IP00 (75 кВт и выше)	
Охлаждение	Принудительное / естественное	
Способ монтажа (установки)	Настенный	
Требования к условиям окружающей среды	Место установки	В помещении, вдали от прямых солнечных лучей, не содержащем пыли, агрессивных и горючих газов, масляного тумана, водяного пара, капель воды и соли
	Температура	− 25 °С...+ 40 °С
	Влажность	Не более 90% ( без конденсата)
	Вибронагрузка	Не более 0. 5g
	Высота над уровнем моря	до 1000 м (при большей высоте требуется снижение номинальных параметров)
Мощность двигателя	15~320KW	

## 1.5 Соответствие стандартам

GB14048.6-2016 Распределительные и управляющие устройства низкого напряжения Часть 4-2: Контактные и пускатели двигателей, полупроводниковые контроллеры и пускатели (включая устройства плавного пуска) для двигателей переменного тока.

## 1.6 Меры предосторожности

- Перед установкой внимательно проверьте модель и номинальные параметры на паспортной табличке УПП, проверьте на предмет отсутствия повреждений во время транспортировки. Если УПП повреждено или не соответствует требуемым параметрам, не используйте его.
- В месте установки и использования не должно быть дождя, капель воды, пара, пыли, масляного тумана; нет агрессивных или легковоспламеняющихся газов или жидкостей; нет металлических частиц или металлического порошка и т. д.
- Температура окружающей среды в пределах  $-25^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$
- Устанавливайте УПП на поверхность из огнестойкого материала, вдали от горючих материалов.
- Не допускайте попадания внутрь УПП посторонних предметов, таких как наконечники проводов или винты.
- Надежность УПП в значительной степени зависит от температуры. Из-за неправильной установки температура УПП может повыситься, что может привести к отказам и повреждениям.
- УПП должно быть установлено в шкафу управления так, чтобы обеспечить равномерную вентиляцию шкафа и отвод тепла в окружающую среду. Пожалуйста, устанавливайте УПП вертикально, не переворачивайте «вверх ногами». Если в шкафу устанавливается несколько УПП, обеспечьте пространство для отвода тепла от каждого. Лучше устанавливать УПП рядом (боковой стороной друг к другу), если необходимо установить несколько УПП одно над другим, установите между ними дефлектор тепла.

## 1.7 Вопросы, требующие внимания (Внимание!)

### 1.7.1 Указания к применению

- Не прикасайтесь к внутренним частям устройства в течение 5 минут после сбоя или отключения питания. Это небезопасно, пока полностью не разрядятся все внутренние ёмкости.
- Трёхфазные входные клеммы R, S и T подключаются к сети 380 В, а выходные клеммы U, V и W подключаются к двигателю.
- Заземление должно быть надёжным, сопротивление проводника заземления не должно превышать 4 Ом. Двигатель и устройство плавного пуска должны быть заземлены независимо, последовательное соединение проводников заземления не допускается.
- Не переключайте нагрузку на выходе во время работы УПП.
- Номинальный выходной ток устройства плавного пуска должен быть больше или равен номинальному току двигателя.
- Проводка цепи управления должна быть отделена от проводки силовой цепи во избежание возможных помех и ложных управляющих сигналов.
- Сигнальная линия не должна быть слишком длинной, иначе помехи могут существенно возрасти.
- Соблюдайте требования к условиям окружающей среды из «Технических характеристик устройства плавного пуска серии STP300».

### 1.7.2 Особые указания

- Не прикасайтесь к клемме питания и радиатору УПП во избежание поражения

электрическим током.

- Перед включением УПП все защитные крышки должны быть установлены на место во избежание поражения электрическим током.
- К проведению технического обслуживания, проверки или замене деталей допускается только специально обученный персонал.
- Проведение работ по обслуживанию и ремонту на работающем УПП строго запрещено!

## 1.8 Ежедневный осмотр и техническое обслуживание

### 1.8.1 Периодическая проверка

Регулярно очищайте охлаждающий вентилятор и воздухопровод и проверяйте их исправность.

Регулярно очищайте устройство от накопившейся пыли.

- Проверьте входные и выходные цепи УПП и клеммы проводов на предмет следов дуги и старения изоляции.
- Проверьте затяжку соединительных винтов клемм.
- Проверьте УПП на предмет наличия следов коррозии.

### 1.8.2 Замена быстроизнашивающихся деталей

Охлаждающий вентилятор является уязвимой частью УПП, и срок его службы обычно составляет 2-3 года. Возможные причины поломки охлаждающего вентилятора: износ подшипников и старение материала лопастей. Проверьте, нет ли на лопастях вентилятора трещин и нет ли необычного вибрационного звука при запуске, чтобы решить, нужно ли их заменить.

### 1.8.3 Хранение

- Рекомендуется хранить УПП в заводской упаковке
- Во избежание износа электролитического конденсатора, вызванного длительным хранением, рекомендуется заряжать его не реже, чем раз в течение полугода, время включения для зарядки должно составлять не менее 5 часов.

### 1.8.4 Ежедневное обслуживание

Под влиянием окружающей среды (температуры, влажности, пыли и вибрации) внутренние компоненты УПП стареют, что ведет к возможному возникновению неисправностей и сокращает срок службы. Для снижения нежелательных последствий необходимо проводить ежедневную проверку и обслуживание УПП.

#### Ежедневная проверка:

- Есть ли ненормальное изменение звука во время запуска двигателя.
- Возникает ли вибрация при запуске двигателя.
- Изменилась ли среда установки УПП.
- Нормально ли работает вентилятор УПП и не возникает ли перегрев

#### Ежедневная уборка:

УПП необходимо постоянно содержать в чистоте. Пыль с поверхности необходимо своевременно удалять во избежание попадания внутрь.

## II. Панель управления

### 2.1 Описание панели управления

Панель разделена на три части: область отображения данных, область индикации состояния и рабочая область панели управления, как показано на рисунке ниже.

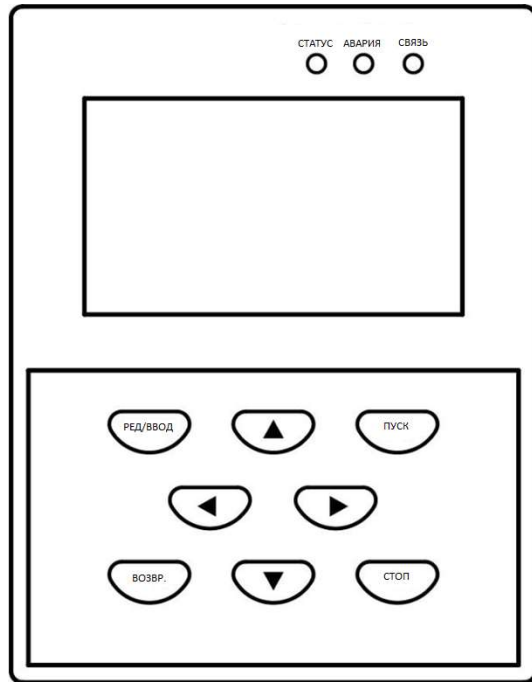
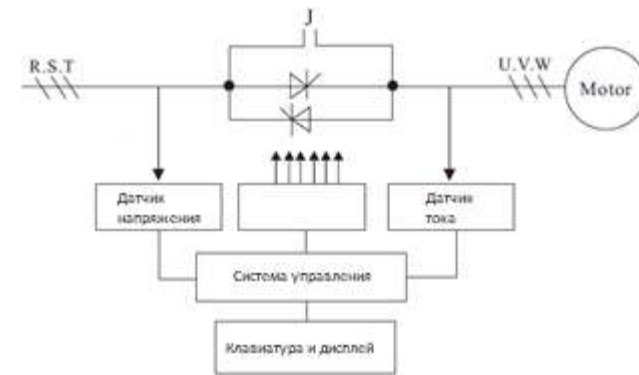


Рисунок 2-1 Панель управления

## III. Принципиальная схема УПП

### 3.1 Блок-схема УПП



В качестве силовых ключей используются три группы встречно-параллельных тиристорных модулей.

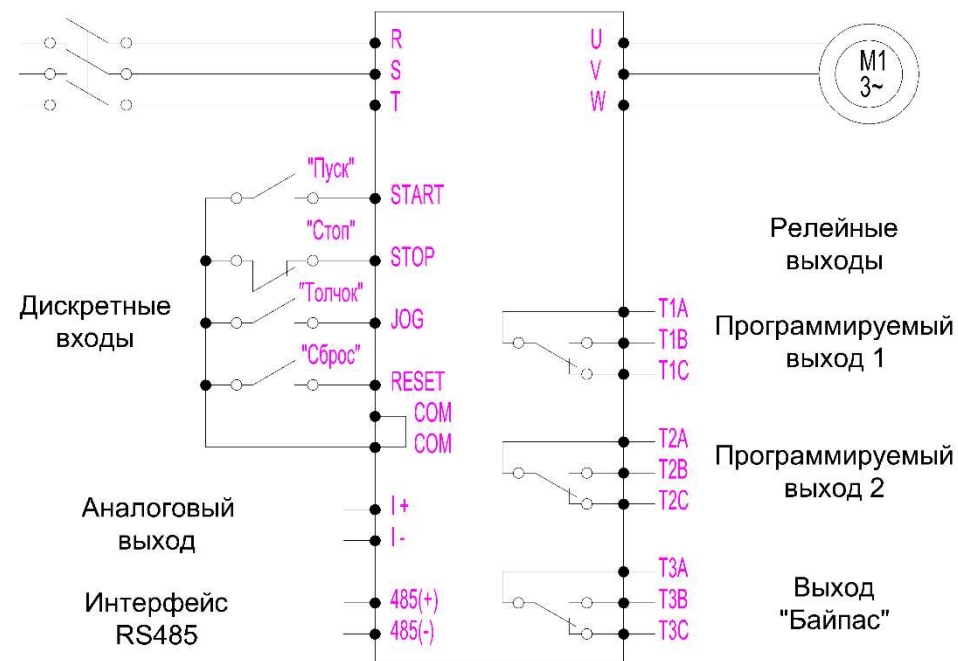
Сигнал синхронизации формируется измерением входного напряжения сети. Для реализации алгоритма управления с обратной связью используется сигнал выходного тока. Фаза автоматически отслеживается, а угол фазового сдвига регулируется для постепенного увеличения напряжения, чтобы контролировать пусковой ток. После завершения пуска встроенный обходной контактор шунтирует тиристорный модуль, и двигатель переходит в режим работы от сети.

#### IV. Подключение

##### 4.1 Параметры силовой цепи

Модель УПП	Мощность двигателя, кВт	Номинальный ток, А	Сечение кабеля, мм <sup>2</sup>
STP300-5,5-4T	5.5	13	10
STP300-7,5-4T	7.5	17	10
STP300-11-4T	11	25	10
STP300-15-4T	15	30	10
STP300-18-4T	18	37	16
STP300-22-4T	22	45	16
STP300-30-4T	30	60	25
STP300-37-4T	37	75	25
STP300-45-4T	45	90	35
STP300-55-4T	55	110	35
STP300-75-4T	75	150	50
STP300-90-4T	90	180	70
STP300-110-4T	110	230	70
STP300-132-4T	132	260	95
STP300-160-4T	160	320	120
STP300-185-4T	185	370	120
STP300-200-4T	200	400	150

##### 4.2 Рекомендуемая схема подключения STP300



Клеммы R, S, T – ввод питания от сети, клеммы U, V, W – подключение двигателя.  
Рекомендуется применение автоматического выключателя в качестве устройства защиты на вводе питания.

##### 4.3 Описание клемм УПП

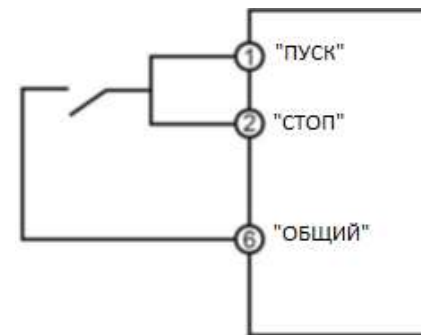


Описание		Наименование	Пояснение
Главные цепи	R, S, T	Ввод питания	Ввод питания трехфазного переменного тока, расположен в верхней части УПП.

Цели управления	Дискретный вход	U, V, W	Выход на двигатель	Выход питания к двигателю, расположен в нижней части УПП.
		1	Внешняя клемма «ПУСК»	Замыкание цепи с общей клеммой (5, 6) – команда «ПУСК»
		2	Внешняя клемма «СТОП»	Размыкание цепи с общей клеммой (5, 6) – команда «СТОП»
		3	Внешняя клемма «ТОЛЧОК»	Замыкание цепи с общей клеммой (5, 6) – команда «ТОЛЧОК»
		4	Внешняя клемма «СБРОС»	Для сброса ошибки (после аварии): замыкание цепи с общей клеммой (5, 6) – команда «СБРОС»
		5 6	Общие клеммы дискретного входа	Общие клеммы дискретного входа
	Аналоговый выход	7	4...20 мА выход «+»	Токовый выход 4...20 мА, настройка соответствия уровня тока 20 мА осуществляется изменением параметров С26, С27, С28
		8	4...20 мА выход «-»	
	Цифровой интерфейс связи	9	RS485 (+)	Подключение по протоколу связи RS-485 (Modbus RTU)
		10	RS485 (-)	
	Резерв	11	Резерв	
	Программируемый релейный выход 1	12	Программируемый контакт 1 (нормально-разомкнутый)	Функции программируемого выхода (на выбор): 0. нет 1. «питание включено» 2. «плавный пуск» 3. «байпас» 4. «плавное торможение» 5. «толчок» 6. «работа» 7. «ожидание» 8. «ошибка (неисправность)» 9. «пробой тиристора» 10. «ток больше заданного уровня 1» 11. «ток больше заданного уровня 2» 12. «ток меньше заданного уровня 1» 13. «ток меньше заданного уровня 2»
		13	Программируемый контакт 1 (общий)	
		14	Программируемый контакт 1 (нормально-замкнутый)	
	Программируемый релейный выход 2	15	Программируемый контакт 2 (нормально-разомкнутый)	
		16	Программируемый контакт 2 (общий)	
		17	Программируемый контакт 2 (нормально-замкнутый)	
	Релейный выход	18	Реле «байпас» (нормально-	Переключается при включении обходного контактора режим «байпас»)

	«байпас»		разомкнутый)	
		19	Реле «байпас» (общий)	
		20	Реле «байпас» (нормально-замкнутый)	

#### 4.4 Двухпроводная схема управления



Для запуска двигателя выключатель замыкается, для останова – размыкается.

## V. Таблица параметров функций

### 5.1 Перечень параметров

Группа	Подгруппа	Диапазон значений	По умолчанию	Прим.	Изм.
Основные параметры	A00. Режим управления	0: Пуск/останов запрещен 1: Управление с клавиатуры 2: Управление с дискретных входов 3: Клавиатура + дискретные входы 4: Управление по сети 5: Клавиатура + сеть 6: Дискретные входы + сеть 7: Клавиатура + дискретные входы + сеть	3: Клавиатура + дискретные входы		×
	A01. Режим пуска	0: С ограничением тока 1: С линейным изменением напряжения 2: Со скачком и ограничением тока 3: Со скачком и линейным нарастанием напряжения 5: С «раскачиванием»	0: С ограничением тока		×
	A02. Кратность пускового тока	50% ~600	300		×
	A03. Кратность пускового напряжения	10% ~80	35		×
	A04. Время начала линейного нарастания напряжения	1s~120s	15s		×
	A05. Напряжение скачка	10%~95	80		×
	A06. Время скачка	10ms~2000ms	500ms		×
	A07. Режим «толчок»	0: Режим с понижением напряжения 1: Режим с понижением частоты (вперед) 1 (4 деления) 2: Режим с понижением частоты (вперед) 2 (7 делений) 3: Режим с понижением частоты (вперед) 3	0: Режим с понижением напряжения		×

		4: Режим с понижением частоты (назад) 1 (5 делений) 5: Режим с понижением частоты (назад) 2 (8 делений) 6: Режим с понижением частоты (назад) 3			
	A08. напряжения толчкового режима	10% ~80	40		×
	A09. Мощность точки низкой частоты	10% ~100	50		×
	A10. Режим торможения	0: «самовыбег» 1: плавное 2: постоянным током	0: «самовыбег»		×
	A11. Время плавного торможения	1s~60s	5s		×
	A12. Тип УПП	0: Онлайн 1: Байпас	1: Байпас		×
Параметры защиты	V00. Уровень пусковой перегрузки	0~30	10	0: выкл.	×
	V01. Уровень рабочей перегрузки	0~30	10	0: выкл.	×
	V02. Кратность рабочего максимального тока	0% -600	0	0: выкл.	×
	V03. Время срабатывания защиты от рабочего максимального тока	0s-6000s	5s		×
	V04. Уставка уровня защиты от перенапряжения	100% ~140%	120	100: выкл.	×
	V05. Уставка времени защиты от перенапряжения	1s~60s	5s		×
	V06. Уставка уровня защиты минимального напряжения	60% -100%	80	100: выкл.	×



	В07. Уставка времени защиты минимального напряжения	1s~60s	5s		×
	В08. Уровень небаланса трехфазного тока	20% ~100%	40	100: ВЫКЛ.	×
	В09. Время небаланса трехфазного тока	0.1s~60.0s	10.0s		×
	В10. Таймаут запуска	0s~150s	60s	0: ВЫКЛ.	×
	В11. Таймаут толчка	0s~150s	0s	0: ВЫКЛ.	×
	В12. Уставка уровня защиты от потери нагрузки	0% ~100%	0	0: ВЫКЛ.	×
	В13. Уставка времени защиты от потери нагрузки	1s~60s	10s		×
Параметры функций	С00. Программируемое реле 1 (функция)	Функция: 0: Нет действия 1: Потеря напряжения 2: Плавный пуск 3: Байпас 4: Плавный останов 5: Толчок 6: Рабочий режим 7: Режим ожидания 8: Авария	8: Авария		×
	С01. Программируемое реле 1 (задержка)		0s		×
	С02. Программируемое реле 2 (функция)		6: Рабочий режим		×
	С03. Программируемое реле 2 (задержка)		0s		×
	С04. Сила торможения постоянным током	10% ~100%	40		×
	С05. Время торможения постоянным током	2s~120s	10s		×
	С06. Уставка тока реле 1	1% ~600%	100		×

	С07. Предел возврата для реле 1	1%~100%	20		×
	С08. Уставка тока реле 2	1% ~600%	70		×
	С09. Предел возврата для реле 2	1%~100%	20		×
	С10. Режим управления	0: Режим момента 1: Плавный режим	0: Режим момента		×
	С11. Число раскачиваний	1-4	1		×
	С12. Время начала первого раскачивания	1-120s	5s		×
	С13. Время окончания первого раскачивания	1-120s	5s		×
	С14. Время начала второго раскачивания	1-120s	5s		×
	С15. Время окончания первого раскачивания	1-120s	5s		×
	С16. Время начала третьего раскачивания	1-120s	5s		×
	С17. Время окончания третьего раскачивания	1-120s	5s		×
	С18. Время начала четвертого раскачивания	1-120s	5s		×
	С19. Время окончания четвертого раскачивания	1-120s	5s		×
	С20. Адрес	1-127	1		×
	С21. Скорость передачи данных	0: 2400 1: 4800 2: 9600 3: 19200	2:9600		×
	С22. Калибровочный ток фазы А	10% ~1000%	100		√

	C23. Калибровочный ток фазы В	10% ~1000	100		√
	C24. Калибровочный ток фазы С	10% ~1000	100		√
	C25. Калибровочный уровень входного напряжения	10% ~1000	100		√
	C26. Калибровка нижнего предела аналогового выхода	0 %~150.0	20.0		×
	C27. Калибровка верхнего предела аналогового выхода	0% ~150.0	100.0		×
	C28.Верхний предел аналогового выхода	50% ~500	200		×
	Информация о состоянии	D00. Номинальный ток УПП			
D01. Номинальное напряжение УПП					△
D02. Номинальный ток двигателя					×
D03. Суммарное время плавных пусков					△
D04. Таймер наработки УПП					△
D05. Версия основной прошивки					△
Параметры дисплея	E00. Дисплей в режиме ожидания	0 : режим 0 1 : режим 1	0 : режим 0		√
	E01. Дисплей в режиме работы	0 : режим 0 1 : режим 1	0 : режим 0		√
	E02. Язык	0 : Английский 1 : Китайский		1 : Китайский	√
	E03. Время заставки	0s~1800s	120	0 : Выкл.	√
	E04. Версия				△

прошивки клавиатуры					
E05. Контраст дисплея					√

√: Указывает, что значение параметра можно изменить, когда УПП находится в состоянии останова и рабочем режиме.

×: Указывает, что значение параметра нельзя изменить, когда УПП в рабочем режиме.

△: Указывает, что значение параметра доступно только для чтения и не может быть изменено.

## 5.2 Описание параметров функций

### 5.2.1 Режимы пуска

Интеллектуальное устройство плавного пуска двигателя имеет следующие 6 режимов пуска, которые пользователи могут выбирать в соответствии с условиями нагрузки.

- 0: Пуск с ограничением тока;
- 1: Пуск с линейным изменением напряжения;
- 2: Пуск со скачком и ограничением тока;
- 3: Пуск со скачком и линейным нарастанием напряжения;
- 4: Пуск «толчком»;
- 5: Пуск с «раскачиванием»

За исключением пуска «толчком», все режимы подпадают под ограничение времени пуска (параметр В10): когда время пуска превышает значение ограничения времени пуска, УПП подает сигнал об ошибке тайм-аута пуска и отключается. Когда В10 установлен на 0, защита от тайм-аута запуска отключена.

#### 5.2.1.1 Пуск с ограничением тока

После пуска ток двигателя быстро возрастает до установленного предельного значения тока  $I_M$  и поддерживается не выше этого значения, так что двигатель постепенно ускоряется, а напряжение постепенно увеличивается. Когда скорость двигателя приближается к номинальной, ток двигателя быстро падает до номинального тока  $I_e$ , и процесс пуска завершается, как показано на рис. 5-1.

Пусковой режим с ограничением тока обычно используется в случаях со строгими требованиями к пусковому току, например, при недостаточно большой мощности электросети. Чтобы ограничить пусковую мощность, можно установить множитель ограничения тока (кратность от номинального), который обычно составляет от 2,5 до 3 раз. В данном режиме время пуска связано с множителем ограничения тока: чем больше множитель ограничения тока, тем короче время пуска, и наоборот.

Параметры, относящиеся к режиму «пуск с ограничением тока»:

- A01. Режим пуска,
- A02. Кратность пускового тока (в процентах от номинального)

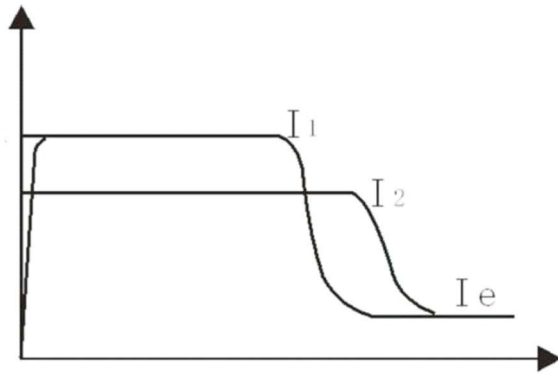


Рисунок 5-1 Пуск с ограничением тока

### 5.2.1.2 Пуск с линейным изменением напряжения

После пуска выходное напряжение УПП быстро возрастает до значения «пускового напряжения»  $U_1$ , а затем постепенно увеличивается в соответствии с «временем пуска с линейным изменением напряжения», пока пуск не будет завершен, как показано на рис. 5-2. Режим пуска с линейным изменением напряжения применим к большим инерционным нагрузкам или в случаях, когда ограничение пускового тока не требуется. Этот пусковой режим может значительно уменьшить ударную нагрузку на механизм. Чем больше начальное напряжение  $U_1$ , тем больше начальный пусковой момент, но тем больше пусковой механический удар. В режиме пуска с линейным изменением напряжения также контролируется кратность пускового тока, то есть пусковой ток не будет превышать ограничение пускового тока заданного уставкой. Эта мера предназначена для предотвращения повреждения системы из-за неправильной настройки параметров. Следовательно, ограничение пускового тока должно быть соответствующим образом увеличено при использовании режима пуска с линейным изменением напряжения. Продолжительность процесса пуска связана с установленным значением времени пуска и **веса груза**.

Параметры, относящиеся к режиму «пуск с линейным изменением напряжения»:

- A01. Режим запуска;
- A02. Кратность пускового тока (в процентах от номинального);
- A03. Кратность пускового напряжения (в процентах от номинального);
- A04. Время начала линейного нарастания напряжения.

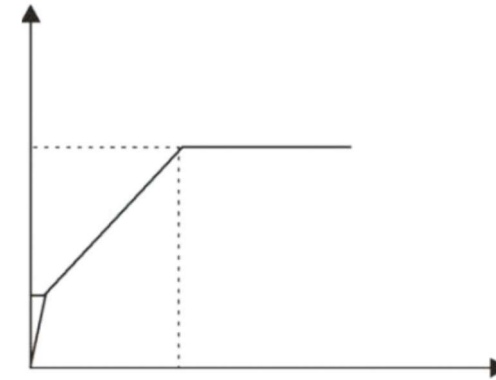


Рисунок 5-2 Пуск с линейным изменением напряжения

### 5.2.1.3 Пуск со скачком и ограничением тока

Для некоторых нагрузок с большим статическим сопротивлением требуется большой пусковой крутящий момент. Для обеспечения нормального пуска такого механизма можно выбрать режим «Пуск со скачком и ограничением тока». При запуске устройство плавного пуска мгновенно выдает более высокое напряжение (на установленное время), чтобы заставить двигатель вращаться, а затем запускает его в соответствии с режимом пуска с ограничением тока до завершения пуска, как показано на рис. 5-3.

Параметры, относящиеся к «пуску с ограничением тока скачка»:

- A01. Режим пуска,
- A02. Кратность пускового тока (в процентах от номинального);
- A05. Напряжение скачка;
- A06. Время скачка

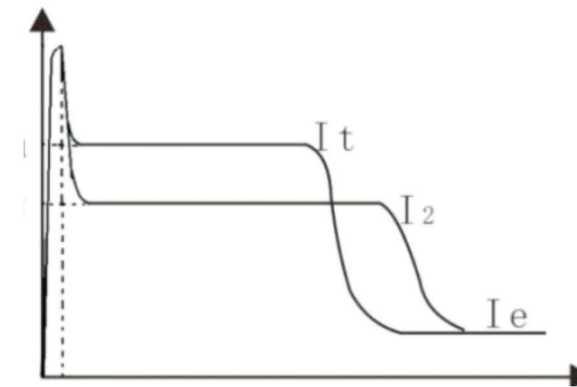


Рисунок 5-3 Пуск со скачком и ограничением тока

### 5.2.1.4 Пуск со скачком и линейным нарастанием напряжения

Для некоторых нагрузок с большим статическим сопротивлением требуется большой

пусковой крутящий момент. Для обеспечения нормального пуска такого механизма можно выбрать режим «Пуск со скачком и линейным нарастанием напряжения». При запуске устройство плавного пуска мгновенно выдает более высокое напряжение (на установленное время), чтобы заставить двигатель вращаться, а затем запускается в соответствии с режимом пуска с линейным изменением напряжения, пока пуск не будет завершен, как показано на рис. 5-4.

Параметры, относящиеся к режиму «Пуск со скачком и линейным нарастанием напряжения»:

- A01. Режим пуска;
- A02. Кратность пускового тока (в процентах от номинального);
- A03. Кратность пускового напряжения (в процентах от номинального);
- A04. Время начала линейного нарастания напряжения.
- A05. Напряжение скачка;
- A06. Время скачка.

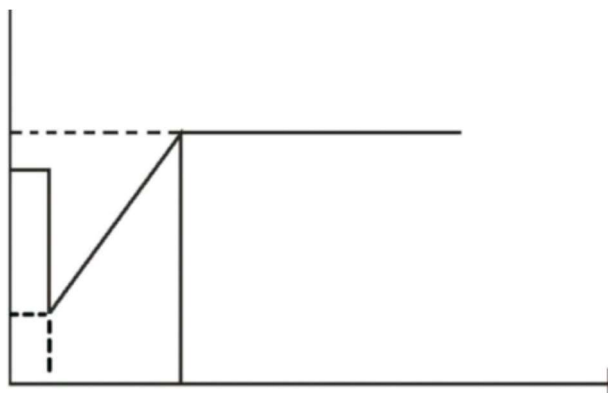


Рисунок 5-4 Пуск со скачком и линейным нарастанием напряжения

### 5.2.1.5 Пуск «толчком»

Толчковый пуск может использоваться для позиционирования нагрузки или ввода в эксплуатацию. Режим «толчок» выбирается с помощью параметра A07. Его можно разделить на режим с понижением напряжения и режим с понижением частоты. Режим с понижением частоты включает в себя три скорости вращения с уменьшенной частотой вперед и три скорости вращения с уменьшенной частотой назад. Скорость вращения с пониженной частотой 1 является самой высокой, а скорость вращения с пониженной частотой 3.

Во время ступенчатого толчкового режима выходное напряжение устройства плавного пуска быстро увеличивается до напряжения толчкового режима вверх (A08) и остается неизменным. Увеличение установленного значения напряжения толчкового режима может изменить выходной крутящий момент двигателя во время толчкового режима.

В модели толчкового режима с пониженной частотой выходной крутящий момент двигателя регулируется степенью мощности точки низкой частоты A09. Чем больше значение, тем больше выходной крутящий момент и выходной ток.

На время толчкового режима влияет параметр B11 «ограничение времени толчкового

режима». Когда время толчкового режима превышает установленное значение, УПП подает сигнал об ошибке тайм-аута толчка и отключается. Когда B11 установлен на 0, защита от тайм-аута толчкового режима отключена.

### 5.2.1.6 Пуск с «раскачиванием»

Ряд нагрузок, например таких, как шаровая мельница, сложно запустить из-за большой инерции и смещенного центра тяжести. Для запуска подобных механизмов данная серия УПП оснащена функцией пуска с раскачиванием (за счет нескольких качаний вперед и назад).

Для пуска раскачиванием может быть установлено от 1 до 4 циклов запуска. Время пуска и останова для каждого цикла раскачивания устанавливается независимо. Пуск будет произведен за фактически необходимое число циклов раскачивания, вне зависимости от заданного числа. Например, если он настроен на запуск в 4 цикла, но на самом деле для завершения запуска требуется только 2, УПП перейдет в рабочее состояние после двух раскачиваний без выполнения оставшихся. Модель пуска с раскачиванием показана на рис. 5-5.

Параметры, относящиеся к режиму, следующие:

- A01. Режим запуска;
- A02. Кратность пускового тока (в процентах от номинального);
- C11. Число циклов раскачивания;
- C12...C19. Время начала начала и окончания цикла.

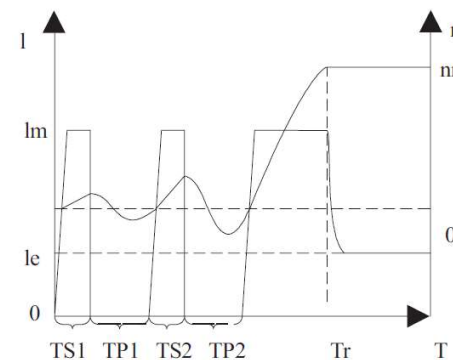


Рисунок 5-5 Пуск с «раскачиванием»

На рисунке: I - ток двигателя, Ie - номинальный ток двигателя, Im - ограничение пускового тока, n - скорость двигателя, nr - номинальную скорость двигателя, T - время пуска, TS1, TS2 собой время начала первого и второго циклов раскачивания, TP1, TP2 время окончания первого и второго циклов раскачивания, Tr - время завершения пуска.

На этом рисунке показан пример, когда количество циклов раскачивания установлено равным 2.

### 5.2.2 Режимы торможения

УПП реализует следующие режимы торможения:

- A10=0: торможение «самовыбегом»;
- A10=1: плавное торможение;
- A10=2: торможение постоянным током.

### 5.2.2.1 Торможение «самовыбегом»

После получения команды на останов, УПП отключает шунтирующий контактор («байпас»). При этом тиристорные модули блокируются и выходное напряжение отключается, а двигатель останавливается постепенно по инерции.

### 5.2.2.2 Плавное торможение

При этом способе торможения питание двигателя переключается с шунтирующего контактора на тиристоры главной цепи, а управляющее выходное напряжение постепенно снижается до плавной остановки двигателя. Плавное торможение рекомендуется, например, для предотвращения гидравлического удара в водопроводе, чтобы продлить срок службы трубопроводной арматуры.

Параметры, относящиеся к режиму «Плавное торможение»:

A10. Режим торможения ;

A11. Время плавного торможения.

### 5.2.2.3 Торможение постоянным током

При этом способе торможения питание двигателя переключается с шунтирующего контактора на тиристоры главной цепи, которые подают в цепь питания двигателя постоянный ток. Это существенно сокращает время торможения. Способ рекомендуется в случае большой инерционной нагрузки.

Параметры, относящиеся к режиму «Торможение постоянным током»:

A10. Режим торможения ;

C04. Сила торможения постоянным током;

C05. Время торможения постоянным током.

### 5.2.3 Выбор типа рабочего режима УПП

Параметр A12. Тип УПП

Этот параметр используется для выбора типа рабочего режима УПП: онлайн или байпас. В режиме «онлайн» тиристорные модули продолжают работать после завершения пуска и постоянно подают напряжение на двигатель в рабочем режиме. В режиме «байпас» после завершения пуска тиристорные модули шунтируются контактором, и напряжение сети подается на двигатель через него.

По умолчанию значение параметра A12=1 (байпас).

### 5.2.4 Защита от перегрузки

Защита от перегрузки осуществляется в соответствии с обратнoзависимыми временными характеристиками

Время срабатывания защиты:

$$t = \frac{35 * T_p}{(I/I_p)^2 - 1}$$

где: t – время срабатывания, T<sub>p</sub> – уровень (уставка) защиты, I – рабочий ток, I<sub>p</sub> – номинальный ток двигателя.

Кривые характеристик защиты от перегрузки представлены на рисунке 5-6.

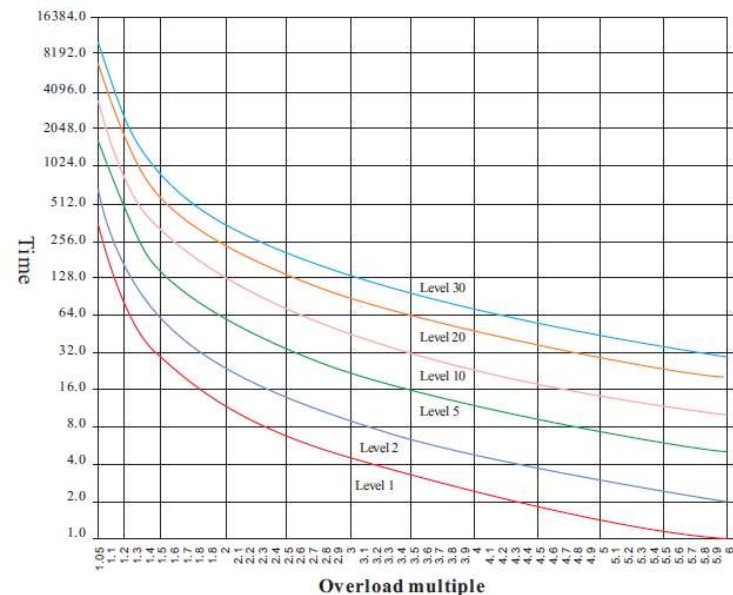


Рисунок 5–6 Кривые характеристик защиты от перегрузки

Таблица 5-1 Характеристики защиты от перегрузки двигателя

Перегрузка \ Уровень	Перегрузка							
	1.05 I <sub>e</sub>	1.2 I <sub>e</sub>	1.5 I <sub>e</sub>	2 I <sub>e</sub>	3 I <sub>e</sub>	4 I <sub>e</sub>	5 I <sub>e</sub>	6 I <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

∞: обозначение отсутствия действия

Параметры, относящиеся к защите от перегрузки:

V00. Уровень перегрузки в режиме пуска;

V01. Уровень перегрузки в рабочем режиме.

### 5.2.5 Функция достижения током заданного значения (уставки)

Данная функция используется с двумя программируемыми реле в двух возможных режимах: «ток выше уставки» и «ток ниже уставки».

В режиме «ток выше уставки» реле срабатывает при превышении током заданного значения. Когда ток снижается до значения ниже уставки, реле возвращается в исходное положение. На срабатывание и возврат влияет значение «порога возврата» (заданная величина), переключение реле происходит по типу 1 или по типу 2, как показано на рисунке 5-7, 5-8.

В режиме «ток ниже уставки» реле срабатывает, когда ток становится ниже заданного значения. Аналогично режиму «ток выше уставки», возможны 2 типа переключения реле.

Параметры, относящиеся к функции:

C00. Программируемое реле 1;	C01. Задержка срабатывания реле 1;
C02. Программируемое реле 2;	C03. Задержка срабатывания реле 2;
C06. Уставка тока реле 1;	C07. Предел возврата для реле 1;
C08. Уставка тока реле 2;	C09. Предел возврата для реле 2.

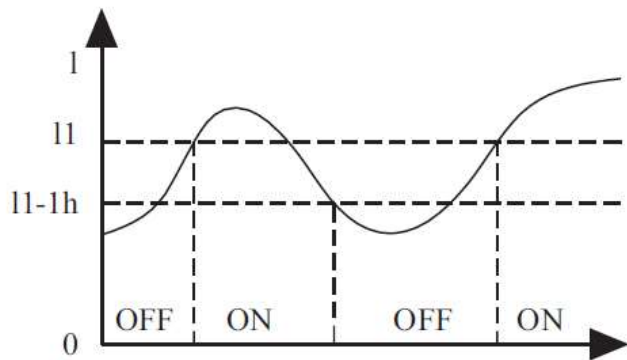


Рисунок 5-7 Работа в режиме «ток выше уставки», тип 1

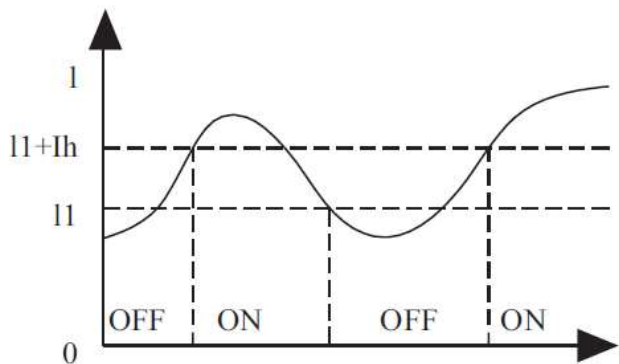


Рисунок 5-8 Работа в режиме «ток выше уставки», тип 2

На рисунках:  $I_1$  – значение тока уставки,  $I_h$  – «предел возврата», ON – срабатывание реле, OFF – возврат реле в исходное положение.

### 5.2.6 Режим управления двигателем

Параметр C10. «Режим управления двигателем» используется для выбора «режима крутящего момента» -  $C10=0$ , или «плавного режима» -  $C10=1$ .

В «режиме крутящего момента» пусковой момент двигателя выше, но возможны большие броски пускового тока. Данный режим рекомендуется при тяжелом пуске для механизмов с высоким крутящим моментом.

В «плавном режиме» более стабилен пусковой ток, точное управление и меньшее влияние на механизм и электросеть в процессе пуска. Он подходит для большинства случаев.

### 5.2.7 Функции аналогового токового выхода

Данная функция реализует вывод аналогового токового сигнала 4...20 мА, 0...20 мА.

C28. 4...20 мА верхний предел тока: используется для установки тока УПП, соответствующего верхнему пределу аналогового токового выхода.

C27. 4...20 мА калибровка верхнего предела: используется для точной установки верхнего предельного значения аналогового токового выхода, в процентах от верхнего предела тока: 100 означает 20 мА.

C26. 4...20 мА калибровка нижнего предела: используется для точной установки нижнего предельного значения аналогового токового выхода, в процентах от верхнего предела тока: 20 означает 4 мА.

Пример настройки параметров аналогового токового выхода:

Пример 1: 20 мА соответствует удвоенному номинальному току двигателя, 4 мА соответствует 0 А:  $C28=200\%$ ,  $C26=20\%$ ,  $C27=100\%$

Пример 2: 20 мА соответствует однократному номинальному току двигателя, 0 мА соответствует 0 А  $C28=100\%$ ,  $C26=0\%$ ,  $C27=100\%$

Примечание: если аналоговый токовый выход имеет отклонение, параметры C26 и C27 также можно использовать для точной настройки.

### 5.2.8 Время заставки дисплея

Параметр E03. «Время заставки» определяет интервал, в течение которого подсветка экрана остается включенной после последней операции с клавиатурой. По прошествии установленного времени подсветка выключается с целью экономии энергии и продления срока службы дисплея. Установка значения параметра E03 на 0 отключает функцию времени заставки и подсветка остается постоянно включенной.

## VI. Габаритные и установочные размеры

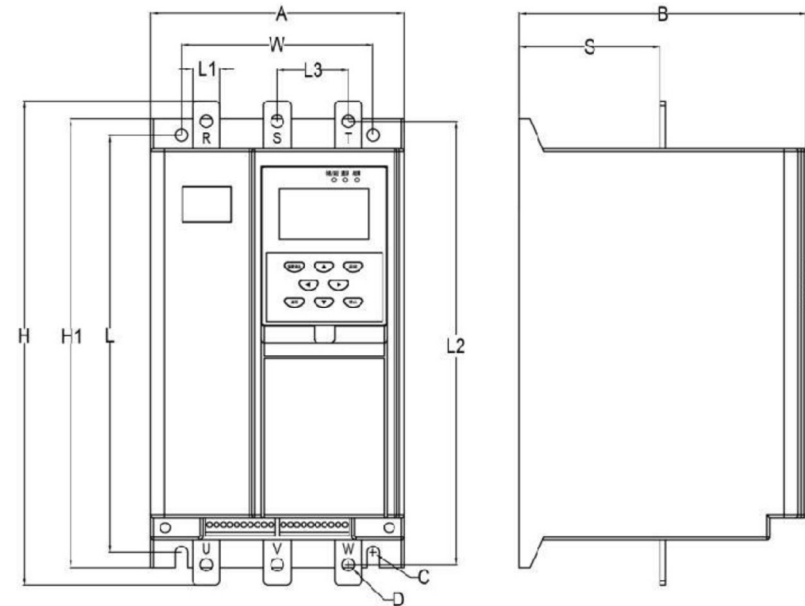
Таблица 6-1 Типоразмеры УПП серии STP300

Модель	Размеры (А×В ×Н×Н1)	Установочные размеры (W×L)	Крепеж	Код	Корпус
STP300-5,5-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	Пластиковый, настенный
STP300-7,5-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-11-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-15-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-18-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-22-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-300-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-37-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-45-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-55-4T	185×210×348×325	140×305	M6	RR1	
STP300-75-4T	300×250×605×560	215×536	M8	RR2	Металлический, настенный
STP300-90-4T	300×250×605×560	215×536	M8	RR2	
STP300-110-4T	300×250×605×560	215×536	M8	RR2	
STP300-132-4T	300×250×605×560	215×536	M8	RR2	
STP300-160-4T	300×250×605×560	215×536	M8	RR2	
STP300-185-4T	300×250×605×560	215×536	M8	RR2	
STP300-200-4T	340×260×661×615	265×590	M8	RR3	

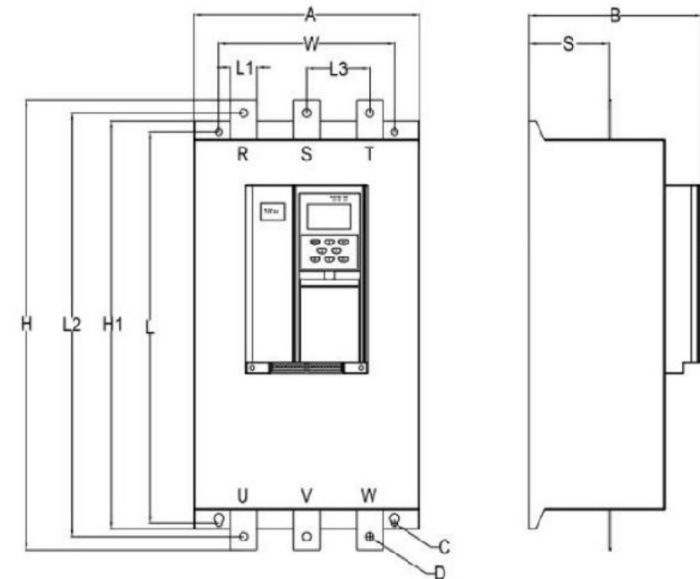
Таблица 6-2 Установочные размеры шин

Код типоразмера	L1×L2×L3	S	D
RR1	20×322×52	103	M8
RR2	30×570×96	115	M10
RR3	40×627×106	118	M10

## Габаритный чертеж



Габаритный чертеж (типоразмер RR1)



Габаритный чертеж (типоразмер RR2, RR3)

**Приложение 1. Неисправности и рекомендуемые решения по устранению**

№	Наименование	Возможные причины	Рекомендации по устранению
1	Потеря фазы на вводе	Обрыв фазы источника питания	Проверьте правильность подключения ввод питания от источника и состояние вводного коммутационного аппарата.
2	Потеря фазы на выходе	Обрыв фазы на выходе	Проверьте состояние кабеля к двигателю двигателя и сам двигатель на наличие неисправностей.
3	Перегрузка в рабочем режиме	1. Перегрузка двигателя 2. Неверная настройка тока двигателя 3. Неверный выбор уставки рабочей перегрузки	1. Проверьте состояние нагрузки и проверьте, не слишком ли она тяжелая. 2. Проверьте правильность настройки параметра D02. 3. Проверьте правильность настройки параметра B01.
4	Перегрузка в режиме пуска	1. Перегруженный пуск 2. Неверная настройка тока двигателя Неверный выбор уставки пусковой перегрузки	1. Проверьте состояние нагрузки и проверьте, не слишком ли она тяжелая. 2. Проверьте правильность настройки параметра D02. 3. Проверьте правильность настройки параметра B00.
5	Потеря нагрузки в режиме пуска	Некорректный выбор параметров нагрузки двигателя	Настройте параметры B12 и B13 на соответствующие значения.
6	Небаланс токов	1. Повреждение обмотки двигателя 2. Повреждение кабелей силовой цепи	1. Замените или отремонтируйте двигатель. 2. Затяните каждую клеммную колодку.
7	Перегрев	1. Слишком частые пуски 2. Превышение окружающей температуры 3. Источник тепла вблизи УПП	1. Увеличьте интервал запуска, подождите, пока устройство плавного пуска остынет перед следующим запуском, или добавьте охлаждающее устройство, чтобы устройство плавного пуска остыло быстрее. 2. Улучшите внешнюю среду устройства плавного пуска или уменьшите мощность. 3. Улучшить компоновку или усилить интенсивность охлаждения в шкафу.
8	Перенапряжение	1. Превышение напряжения сети	1. Отрегулируйте напряжение питания трансформатора. 2. Отрегулируйте параметр C25 так, чтобы отображаемое напряжение устройства плавного пуска соответствовало фактическому напряжению.

9	Минимальное напряжение	1. Низкое напряжение сети	1. 1. Отрегулируйте напряжение питания трансформатора; Проверьте, не слишком ли мал входящий кабель и не слишком ли мал запас мощности трансформатора. 2. Отрегулируйте параметр C25 так, чтобы отображаемое напряжение устройства плавного пуска соответствовало фактическому напряжению.
10	Пробой тиристора	Двухфазный тиристор выходит из строя, и в устройстве плавного пуска в выключенном состоянии протекает ток.	О неисправности будет сообщено, когда в состоянии отключения есть ток. Отключите питание и проверьте, нет ли пробоя двухфазных тиристор.
11	Превышение времени пуска	Время пуска превысило уставку B10	1. Проверьте правильность настройки параметра B10. 2. Проверьте, не слишком ли велико время пуска из-за большой нагрузки. 3. Правильно отрегулируйте параметры запуска, чтобы сократить время запуска
12	Превышение времени толчка	Время толчка превысило уставку B11	1. Проверьте правильность настройки параметра B11. 2. Сокращение времени работы в толчковом режиме
13	Сверхток в рабочем режиме	1. Слишком большой рабочий ток 2. Некорректно задан номинальный ток двигателя 3. Некорректно задана уставка защиты от сверхтока	1. Проверьте состояние нагрузки и проверьте, не слишком ли она тяжелая. 2. Проверьте правильность настройки параметра D02. 3. Проверьте правильность настроек параметров B02 и B03. 4. Отрегулируйте параметры C22, C23 и C24, чтобы трехфазный отображаемый ток устройства плавного пуска был равен фактическому току.
14	Внутреннее повреждение	Внутренняя аппаратная ошибка УПП	Попробуйте снова включить питание, чтобы увидеть, решена ли проблема. Если проблема не решена, обратитесь к производителю.



## Приложение 2. Руководство по интерфейсу связи

### I. Обзор

Modbus — это последовательный асинхронный протокол связи. Протокол Modbus является общим языком для приложений с ПЛК или другими контроллерами. Этот протокол определяет структуры сообщений, которые может распознавать контроллер, независимо от сети, через которую они передаются.

Протокол Modbus не требует специального интерфейса. Типичный физический интерфейс — RS485. Подробную информацию о Modbus см. в доступных специализированных источниках.

### II. Протокол связи Modbus

#### 2.1 Режим передачи:

##### 2.1.1 Формат пакета

Стартовый флаг	Поле адреса	Функциональный домен	Поле данных	Проверка CRC		Стоповый флаг
T1-T2-T3-T4	Адрес УПП	Код функции	Данные	CRC мл. байт	CRC ст. байт	T1-T2-T3-T4

##### 2.1.2 Формат данных RTU

Отправляемые символы выражаются шестнадцатеричными числами. Например, отправьте 31H. Затем 31H можно напрямую отправить в пакет данных.

#### 2.2 Диапазон настройки скорости передачи

Диапазон настройки: C21=0 - 2400 ; C21=1 - 4800 ; C21=2 - 9600 ; C21=3 - 19200

#### 2.3 Структура кадра

Формат RTU поддерживает только 8-битные данные, без проверки и формат 1 стоповый бит (N-8-1).

#### 2.4 Обнаружение ошибок

##### 2.4.1 RTU

CRC-16 (проверка ошибок циклическим избыточным кодом)

Процедура проверки ошибок CRC-16 выглядит следующим образом:

Сообщение (здесь задействованы только биты данных, а не стартовые биты, стоповые биты и необязательные биты четности) рассматривается как непрерывный двоичный код, и его наиболее значимые биты (MSB) предпочтительнее для отправки. Сообщение умножается на 216 (сдвигается на 16 бит влево), а затем делится на  $2^{16+215+22+1}$ .  $2^{16+215+22+1}$  может быть выражено как двоичное число 1100000000000101. Если бит целочисленного частного игнорируется, 16-битный остаток добавляется к сообщению (старший бит отправляет его первым) и становится двумя контрольными байтами CRC. Все 1 в остатке инициализируются, чтобы предотвратить превращение всех нулей в сообщение, которое нужно получить. Если в сообщении, содержащем байты CRC, после вышеуказанной

обработки нет ошибки, оно после поступления на приемное оборудование будет разделено на полином  $2^{16+215+22+1}$  с получением нулевого остатка. Принимающее оборудование проверит этот байт CRC и сравнит его с переданным CRC.

Устройства, используемые для последовательной отправки данных, будут предпочитать крайний правый бит (младший значащий бит) отправляемого символа. В случае генерации CRC первым местом передачи должен быть старший бит делимого. Поскольку переноса в операции нет, MSB устанавливается в самый правый бит при вычислении CRC для удобства работы. Порядок битов сгенерированного полинома также должен быть обратным для обеспечения согласованности. Старший бит полиномов опущен, потому что он используется только для частного.

Иметь влияние, но не влиять на остальных.

Шаги для генерации контрольных байтов CRC-16 следующие:

a: загрузить 16-битный регистр, и все цифры равны 1.

b: Младший байт 16-битного регистра выполняет операцию XOR с начальным 8-битным байтом. Результат операции помещается в этот 16-битный регистр.

c: сдвиньте этот 16-й регистр на один бит вправо.

d: если цифра, сдвинутая вправо (бит метки), равна 1, сгенерируйте полином 101000000000001 и этот регистр для операции «исключающее ИЛИ»; Если цифра, сдвинутая вправо, равна 0, возвращается С.

e: Повторяйте С и d, пока не будут удалены 8 битов.

f: следующий 8-битный байт выполняет операцию XOR с 16-битным регистром.

g: Повторяйте С ~ F до тех пор, пока все байты сообщения не будут объединены XOR с 16-битными регистрами и сдвинуты 8 раз.

h: Содержимое этого 16-битного регистра обменивается между старшими и младшими байтами, то есть 2-байтовая проверка ошибок CRC, которая добавляется к старшему биту сообщения.

#### 2.5 Тип и формат команды

##### 2.5.1 Поддерживаемые типы команд перечислены ниже:

Тип команды	Наименование	Описание
03	Прочитать содержимое регистра	Получить текущее значение в одном или нескольких регистрах, не более 10
06	Установить значение регистра	Загрузите конкретное значение в регистр

##### 2.5.2 Коммуникационный адрес и значение команды

Эта часть представляет собой содержание связи, которая используется для управления работой устройства плавного пуска, состояния устройства плавного пуска и настройки соответствующих параметров. Подробнее см. в таблице параметров функции связи.

Внимание: за один раз может быть записан только один функциональный код.

### 2.5.2.1 Аномальный отклик при чтении и записи параметров

Описание команды	Код функции	Данные
Ответ подчиненного параметра	Старший бит области функционального кода изменяется на 1	Значение содержания команды 0001: недопустимый код функции (в пределах интервала) 0002: недопустимый адрес данных 0003: недопустимые данные 0004: неисправность ведомого оборудования

### III Параметры функций связи

Адрес MODBUS	Наименование функции	Диапазон значений	Значение по умолчанию	Примечание
0x0000	Режим управления	0: Пуск/останов запрещен 1: Управление с клавиатуры 2: Управление с дискретных входов 3: Клавиатура + дискретные входы 4: Управление по сети 5: Клавиатура + сеть 6: Дискретные входы + сеть 7: Клавиатура + дискретные входы + сеть	3: Клавиатура + дискретные входы	
0x0001	Режим пуска	0: С ограничением тока 1: С линейным изменением напряжения 2: Со скачком и ограничением тока 3: Со скачком и линейным нарастанием напряжения 5: С «раскачиванием»	0: С ограничением тока	
0x0002	Кратность пускового тока	50% ~600	300	
0x0003	Кратность пускового напряжения	10%~80	35	
0x0004	Время начала линейного	1 с~120 с	15 с	

	нарастания напряжения			
0x0005	Напряжение скачка	10% ~95	80	
0x0006	A06. Время скачка	10m с~2000m с	500 m с	
0x0007	Режим «толчок»	0: Режим с понижением напряжения 1: Режим с понижением частоты (вперед) 1 (4 деления) 2: Режим с понижением частоты (вперед) 2 (7 делений) 3: Режим с понижением частоты (вперед) 3 4: Режим с понижением частоты (назад) 1 (5 делений) 5: Режим с понижением частоты (назад) 2 (8 делений) 6: Режим с понижением частоты (назад) 3	0: Режим с понижением напряжения	
0x0008	Напряжения толчкового режима	10% ~80	40	
0x0009	Мощность точки низкой частоты	10% ~100	50	
0x000A	Число раскачиваний	1~4	1	
0x000B	Время начала первого раскачивания	1~120 с	5 с	
0x000C	Время окончания первого раскачивания	1~120 с	5 с	
0x000D	Время начала второго раскачивания	1~120 с	5 с	
0x000E	Время окончания первого раскачивания	1~120 с	5 с	
0x000F	Время начала третьего раскачивания	1~120 с	5 с	

0x0010	Время окончания третьего раскачивания	1~120 с	5 с	
0x0011	Время начала четвертого раскачивания	1~120 с	5 с	
0x0012	Время окончания четвертого раскачивания	1~120 с	5 с	
0x0013	Режим торможения	0: «самовыбег» 1: плавное 2: постоянным током	0: «самовыбег»	
0x0014	Время плавного торможения	1 с~60 с	5 с	
0x0015	Сила торможения постоянным током	10% ~100	40	
0x0016	Время торможения постоянным током	2 с~120 с	10 с	
0x0017	Уставка тока реле 1	1% ~600	100	
0x0018	Предел возврата для реле 1	1% ~100	20	
0x0019	Уставка тока реле 2	1% ~600	70	
0x001A	Предел возврата для реле 2	1% ~100	20	
0x001B	Тип УПП	0: Онлайн 1: Байпас	1: Байпас	
0x001E	Программируемое реле 2 (функция)	Функция: 0: Нет действия 1: Потеря напряжения 2: Плавный пуск 3: Байпас 4: Плавный останов 5: Толчок 6: Рабочий режим 7: Режим ожидания 8: Авария 9: Пробой тиристора 10: Действие типа 1, если ток больше уставки 11: Действие типа 2, если ток больше уставки 12: Действие типа 1, если	6: Рабочий режим	

		ток меньше уставки 13: Действие типа 2, если ток меньше уставки		
0x001F	Программируемое реле 2 (задержка)	0~600 с	0 с	
0x0020	Резерв			
0x0021	Резерв			
0x0022	Резерв			
0x0023	Калибровочный ток фазы А	10% ~1000	100	
0x0024	Калибровочный ток фазы В	10% ~1000	100	
0x0025	Калибровочный ток фазы С	10% ~1000	100	
0x0026	Калибровочный уровень входного напряжения	10 %~1000	100	
0x0027	Резерв			
0x0028	Резерв			
0x0029	Калибровка нижнего предела аналогового выхода	0 %~150.0	20.0	
0x002A	Калибровка верхнего предела аналогового выхода	0% ~150.0	100.0	
0x002B	Верхний предел аналогового выхода	50%~500	200	
0x002C	Уставка защиты от сверхтока	0 ~800	500	0 – защита выведена
0x002D	Уровень пусковой перегрузки	0~30	10	0 – защита выведена
0x002E	Уровень рабочей перегрузки	0~30	10	0 – защита выведена
0x002F	Резерв			
0x0030	Резерв			
0x0031	Кратность рабочего	0% -600	0	0 – защита выведена

	максимального тока			
0x0032	Время срабатывания защиты от рабочего максимального тока	0 с-6000 с	5 с	
0x0033	Уставка уровня защиты от перенапряжения	100% ~140	120	100 – защита выведена
0x0034	Уставка времени защиты от перенапряжения	1 с~60 с	5 с	
0x0035	Уставка уровня защиты минимального напряжения	60% -100	80	100 – защита выведена
0x0036	Уставка времени защиты минимального напряжения	1 с~60 с	5 с	
0x0037	Уровень небаланса трехфазного тока	20% ~100	40	100% - защита выведена
0x0038	Время небаланса трехфазного тока	0.1 с~60.0 с	10.0 с	
0x0039	Таймаут запуска	0 с~150 с	60 с	0 - защита выведена
0x003A	Таймаут толчка	0 с~150 с	0 с	0 - защита выведена
0x003B	Уставка уровня защиты от потери нагрузки	0% ~100	0	0 - защита выведена
0x003C	Уставка времени защиты от потери нагрузки	1 с~60 с	10 с	
0x003D	Адрес	1~127	1	
0x003E	Скорость передачи данных	0:2400 1:4800 2:9600 3:19200	2:9600	
0x003F	Структура кадра	n, 8, 1		

0x0040	Время пуска с понижением частоты			
0x0041	Сила пуска с пониженной частотой			
0x0042	Пониженная частота			
0x0043 ~ 0x0063	Резерв			
0x0064	Номинальный ток плавного пуска			Только чтение
0x0065	Напряжение плавного пуска			Только чтение
0x0066	Номинальный ток двигателя			
0x0067	Суммарное время плавных пусков			Только чтение
0x0068	Таймер наработки УПП			Только чтение
0x0069	Время протекания тока			Только чтение
0x006A	Версия основной прошивки			Только чтение
0x006B ~ 0x00FF	Резерв			
0x0100	Статус УПП			Только чтение
0x0101	Аварийный ток			Только чтение
0x0102	Среднее напряжение			Только чтение
0x0103	Средний ток			Только чтение
0x0104	Выходное напряжение (процент)			Только чтение
0x0105	Средний ток (процент)			Только чтение
0x0106	Полное значение мощности			Только чтение
0x0107	Небаланс трехфазного тока			Только чтение
0x0108	Ток фазы А			Только

				чтение
0x0109	Ток фазы В			Только чтение
0x010A	Ток фазы С			Только чтение
0x010B	Напряжение АВ			Только чтение
0x010C	Напряжение ВС			Только чтение
0x010D	Напряжение СА			Только чтение
0x010E	Текущее время работы (минуты)			Только чтение
0x010F ~ 0x011F	Резерв			
0x0120	Запись аварии 1			Только чтение
0x0121	Запись аварии 2			Только чтение
0x0122	Запись аварии 3			Только чтение
0x0123	Запись аварии 4			Только чтение
0x0124	Запись аварии 5			Только чтение
0x0125	Запись аварии 6			Только чтение
0x0126	Запись аварии 7			Только чтение
0x0127	Запись аварии 8			Только чтение
0x0128	Запись аварии 9			Только чтение
0x0129	Запись аварии 10			Только чтение
0x012A	Запись аварии 11			Только чтение
0x012B	Запись аварии 12			Только чтение
0x012C ~ 0x012F	Резерв			
0x0130	Регистр команды управления	0x0001 Пуск 0x0003 Стоп 0x0004 Сброс ошибки		Только запись

## Регистрация изменений

Версия инструкции	Содержание изменений
2022030201	Исходная версия

### Информация для пользователя

Благодарим вас за выбор устройства плавного пуска. Чтобы обеспечить наилучшее послепродажное обслуживание, пожалуйста, внимательно прочитайте следующие условия и хорошо поработайте над соответствующими вопросами.

#### 1. Условия гарантии на продукт

Ошибка возникает при нормальном использовании в соответствии с требованиями использования.

#### 2. Гарантийный срок

Гарантийный срок изделия составляет 24 месяца с момента поставки. Реализовать долгосрочное техническое обслуживание после гарантийного срока.

#### 3. Негарантийное обслуживание

Любые повреждения, вызванные техногенными авариями, стихийными бедствиями и другими причинами с нарушением требований эксплуатации, а также самовольная разборка, модификация и ремонт УПП, считаются автоматическим отказом от гарантийного обслуживания.

#### 4. Приобретение изделий у посредника

Любой пользователь, приобретающий продукты у дистрибьютора, должен связаться с дистрибьютором и агентом в случае неисправности продукта.

#### 5. Отказ от ответственности:

24-месячное бесплатное гарантийное обслуживание производителя не распространяется на неисправности продукта, вызванные следующими причинами:

- (1) Производитель неправильно работает в соответствии с процедурами, указанными в руководстве по продукту;
- (2) Пользователь ремонтирует продукт, не связываясь с производителем, или модифицирует продукт без разрешения;
- (3) Аномальное старение или выход из строя компонентов продукта из-за плохой окружающей среды;
- (4) Пользователи используют продукт за пределами стандартного диапазона номиналов;
- (5) Повреждение продукта, вызванное форс-мажорными обстоятельствами, такими как землетрясение, пожар, стихийные бедствия, вызванные ветром и водой, удар молнии,

аномальное напряжение или другие стихийные бедствия;

(б) Повреждение оборудования, вызванное падением и транспортировкой после покупки.

#### **6 Ответственность:**

Независимо от контракта, гарантийного срока, небрежности, гражданско-правового правонарушения, строгой ответственности или любой другой точки зрения, компания, ее поставщики и дистрибьюторы не несут ответственности за следующие особые, косвенные и вторичные убытки, вызванные использованием: оборудования. Это включает, помимо прочего, упущенную выгоду и доходы, потерю возможности использования поставленного оборудования и сопутствующего оборудования, стоимость капитала, стоимость заменяющего оборудования, плату за инструмент и плату за обслуживание, стоимость простоя, задержки, и потеря клиентов покупателя или любой третьей стороны. Кроме того, если пользователь не может предоставить веских доказательств, компания и ее поставщики не несут ответственности за некоторые обвинения, такие как проблемы, вызванные использованием некачественного сырья, неправильным дизайном или нестандартным производством.

Если у вас есть какие-либо вопросы об УПП, пожалуйста, свяжитесь с компанией или ее офисом. Технические данные, информация и спецификации являются последними материалами на момент публикации, и компания оставляет за собой право изменять их без предварительного уведомления и не несет никакой ответственности за вызванные этим убытки.