

# **Руководство по эксплуатации**

---

Устройство плавного пуска серии RPR1-3000

*Версия от 30.06.2017*

Благодарим за приобретение устройства плавного пуска RPR1-3000, предназначенного для плавного пуска трехфазных асинхронных двигателей. Перед использованием внимательно прочтите настоящее Руководство, чтобы обеспечить корректную эксплуатацию.



## Меры безопасности

Внимательно прочтите данное руководство, чтобы обеспечить оптимальное использование УПП. Не изменяйте без необходимости значения параметров, поскольку это влияет на функционирование. Поручите настройки профессиональным сотрудникам, если это необходимо.

Устанавливать RPR1-3000 должны соответствующие специалисты.

Убедитесь, что выбранная модель RPR1-3000 соответствует двигателю, и выполняйте все процедуры ввода в эксплуатацию в строгом соответствии с инструкциями в этом Руководстве.

Не подключайте конденсаторы на выход УПП, это может вывести его из строя.

После установки RPR1-3000 рекомендуется заизолировать входные и выходные клеммы изоляционной лентой.

Если управление будет дистанционным, заблокируйте использование кнопок.

Убедитесь, что корпус УПП правильно заземлен.

Отключайте питание при обслуживании оборудования.

Несмотря на тщательную проверку, мы не можем гарантировать абсолютную корректность данного Руководства. Технологии и способы управления постоянно совершенствуются, поэтому мы не можем зафиксировать их на момент подписания контракта.

1.	Подготовка к работе.....	1
1.1.	Проверка при поставке.....	1
2.	Монтаж и подключение.....	2
2.1.	Характеристики применения и окружающей среды.....	2
2.2.	Монтаж.....	2
2.3.	Подключение.....	3
2.4.	Подключение силовых цепей и заземления.....	4
2.5.	Схема подключения компонентов силовой цепи.....	5
2.6.	Подключение цепей управления.....	6
2.7.	Клеммы управления.....	7
2.8.	Схема подключения первичных и вторичных цепей RPR1-3000.....	8
2.9.	Варианты внешнего управления.....	8
3.	Работа.....	9
3.1.	Проверка и подготовка к работе.....	9
3.2.	Проверка и подготовка к работе.....	9
4.	Пульт управления.....	10
4.1.	Внешний вид.....	10
5.	Основные функции.....	11
5.1.	Коды параметров.....	11
6.	Инструкции по настройке параметров.....	12
6.1.	Параметр F8 используется для выбора режимов ввода и отображения.....	12
6.2.	Параметр FD используется для выбора источника команд УПП.....	12
6.3.	Параметр FJ определяет момент включения выходного реле.....	12
6.4.	Автоматический перезапуск.....	12
7.	Параметрирование.....	13
7.1.	Изменение значений параметров.....	13
8.	Диагностическая информация.....	14
8.1.	Диагностическая информация.....	14
9.	Функции защиты.....	14
9.1.	Описание функций защиты.....	14
9.2.	Настройка функций защиты.....	15
9.3.	Настройка функций защиты.....	16
10.	Работа защит.....	17
10.1.	Описание работы защит.....	17
11.	Диагностика.....	18
11.1.	Проблемы и решения.....	18
12.	Режим пуска.....	19
12.1.	Режим ограничения тока.....	19
12.2.	Линейное нарастание напряжения.....	19
12.3.	Ударный пуск.....	20
12.4.	Нарастание тока.....	20
12.5.	Двойное управление – нарастание напряжения с ограничением тока.....	21
12.6.	Плавный останов.....	21
12.7.	Останов выбегом.....	21
13.	Габаритные размеры.....	22
13.1.	RPR1-35R5 ... RPR1-3075.....	22
13.2.	RPR1-3075 ... RPR1-3500.....	23
14.	Применения.....	24
14.1.	Выбор по типу нагрузки.....	24
15.	Опциональное оборудование.....	25
15.1.	Вспомогательное оборудование для подключения RPR1-3000.....	25
16.	Приложение.....	26





# 1. Подготовка к работе

## 1.1. Проверка при поставке

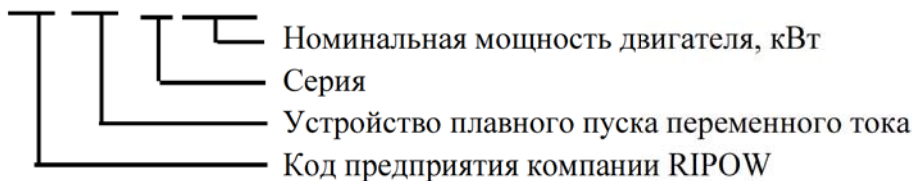
После получения товара распакуйте его и убедитесь в отсутствии повреждений. Если повреждения есть, или если оборудование не соответствует вашему заказу, свяжитесь с поставщиком.

1. Проверьте данные на заводской табличке УПП:



Расшифровка наименования модели:

**RPR1-3030**



2. Проверьте, нет ли транспортных повреждений упаковки или корпуса прибора. Проверьте также комплектность и убедитесь в отсутствии повреждений дополнительных компонентов.
3. Кроме УПП, в коробке находится Руководство по эксплуатации.
4. При переноске берите прибор за корпус, а не за крышку отсека платы управления, в противном случае можно уронить прибор и повредить его, а также получить травмы.



## 2. Монтаж и подключение

### 2.1. Характеристики применения и окружающей среды

В Табл. 2.1-1 приведены характеристики прибора.

Табл. 2.1-1

Стандарт:		Электронное устройство плавного пуска и останова RPR1-3000 разработано в соответствии с национальным стандартом GB14048.6-2008
Напряжение питания	В	380В ±15%
Частота сети	Гц	50/60
Двигатель		Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
Частота пусков		Не более 12 пусков в час
Степень защиты		IP40 (по запросу возможны варианты)
Устойчивость к ударам		15g 11 мс
Устойчивость к вибрации		0.5G
Окружающая температура	°С	При работе: 0...+40°С (40...60°С снижение номинального тока на 1.2% на каждый °С) При хранении: -25...+70°С
Допустимая влажность		95% без конденсата
Высота над уровнем моря	м	До 1000 м; свыше 1000 м снижение тока на 0.5% на каждые 100 м
Охлаждение		Конвекционное
Положение при монтаже		Вертикальное

### 2.2. Монтаж

1. УПП необходимо устанавливать вертикально; не устанавливайте прибор под наклоном, горизонтально или в перевернутом состоянии. Устанавливайте прибор на прочное основание; убедитесь что крепежные винты держатся в нем надежно.
2. При работе УПП выделяет тепло, поэтому необходимо оставить достаточно места вокруг прибора для циркуляции воздуха (см. Рис. 2.2-1). Выделяемое тепло распространяется вверх, поэтому не устанавливайте над УПП оборудование, чувствительное к теплу.

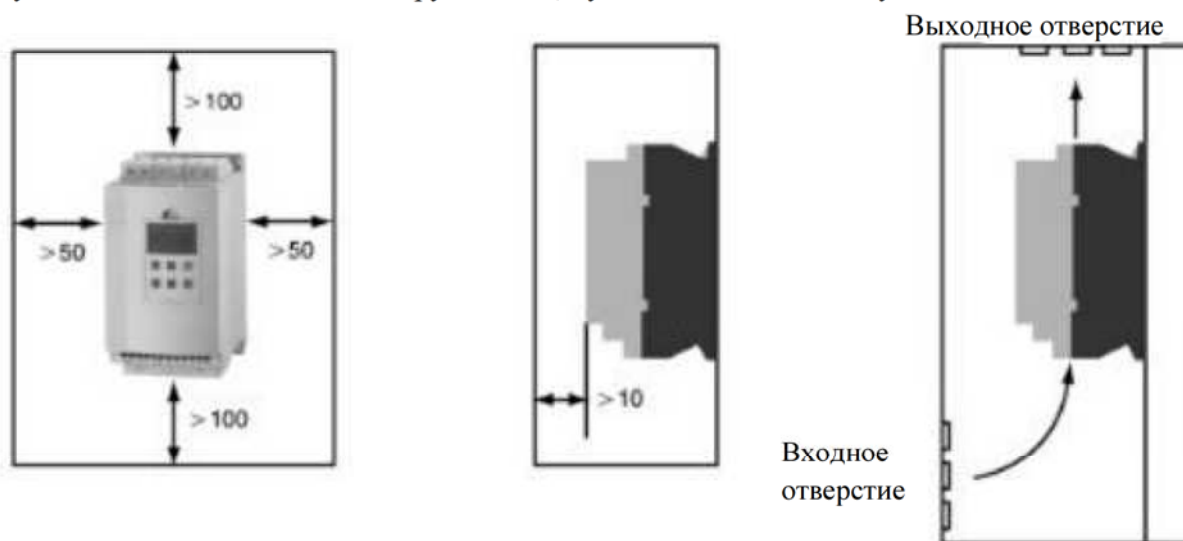


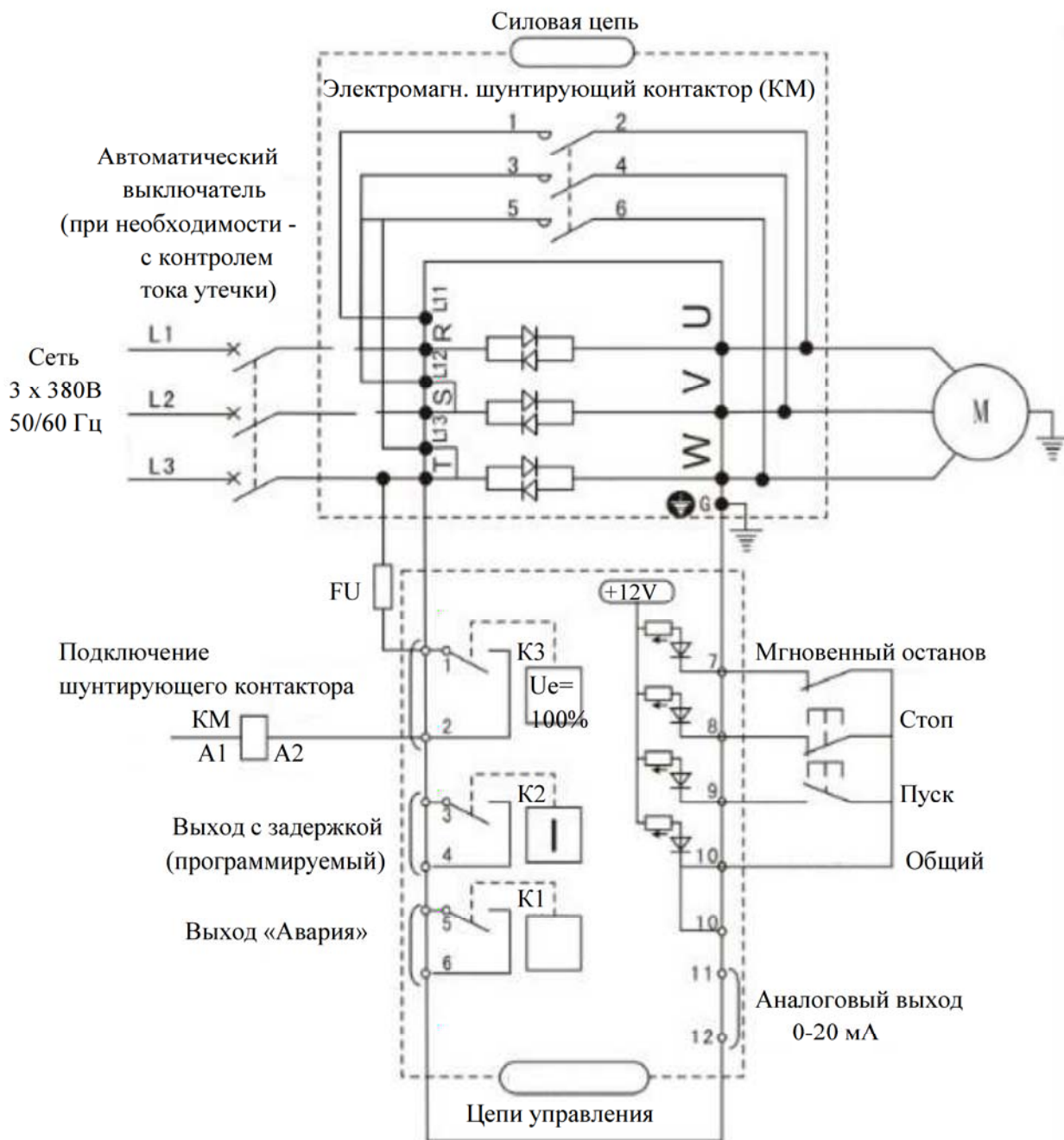
Рис. 2.2-1

## 2.3. Подключение

Подключение показано на Рис. 2.3-1: При подключении обратите внимание на следующие аспекты:

1. Сеть подключается к клеммам R, S, T независимо от фазировки. При неправильном подключении УПП может выйти из строя.
2. Во избежание поражения электрическим током, возникновения пожара и для снижения помех к соответствующим клеммам должно быть подключено заземление (касается только моделей в металлическом корпусе)


Рис. 2.3-1:





## 2.4. Подключение силовых цепей и заземления

Табл. 2.4-1 Назначение силовых клемм и клеммы заземления

Наименование	Назначение	Описание
R, S, T	Вход напряжения питания	Подключение трех фаз питающей сети
U, V, W	Выход УПП	Подключение трехфазного двигателя
L11, L12, L13	Клеммы шунтирования	Подключение шунтирующего контактора
 G	Клемма заземления (только на моделях в металлическом корпусе)	Подключение заземления к корпусу УПП

### 1. Вход напряжения питания (R, S, T)

- 1.1. К этим клеммам через автоматический выключатель (при необходимости – с контролем тока утечки) подключается питающая сеть.
- 1.2. Не используйте вводной автомат для включения и выключения привода; сначала подайте на УПП питание, а затем подайте на входы управления сигналы Пуск / Стоп.
- 1.3. Не используйте УПП в однофазных сетях.

### 2. Выход УПП (U, V, W)

- 2.1. Подключите к этим клеммам трехфазный двигатель с соблюдением чередования фаз. Если направление вращения двигателя неправильное, поменяйте местами кабели на любых двух фазах 2Т1, 4Т2 и 6Т3.
- 2.2. К выходу УПП нельзя подключать конденсаторы и подавители выбросов напряжения.
- 2.3. Если кабель между УПП и двигателем очень длинный, то погонная емкость кабеля может стать причиной токов высокой частоты, которые, в свою очередь, приведут к токовым перегрузкам, повышению токов утечки, снижению точности отображения тока и т.п. Поэтому не рекомендуется устанавливать двигатель далее 50 м от УПП.

### 3. Клеммы шунтирования (L11, L12, L13)

- 3.1. Клеммы шунтирования должны быть подключены к шунтирующему контактору, в противном случае УПП выйдет из строя. После завершения процесса запуска силовые управляемые ключи будут отключены, и двигатель будет нормально работать через шунтирующий контактор. Следует проследить, чтобы последовательность фаз при питании через шунтирующий контактор сохранилась.

### 4. Клемма заземления ( G)

- 4.1. Для уменьшения уровня помех и повышения безопасности клемма заземления должна быть соединена с цепью заземления. Во избежание риска пожара и поражения электрическим током металлический корпус оборудования должен отвечать национальным стандартам.



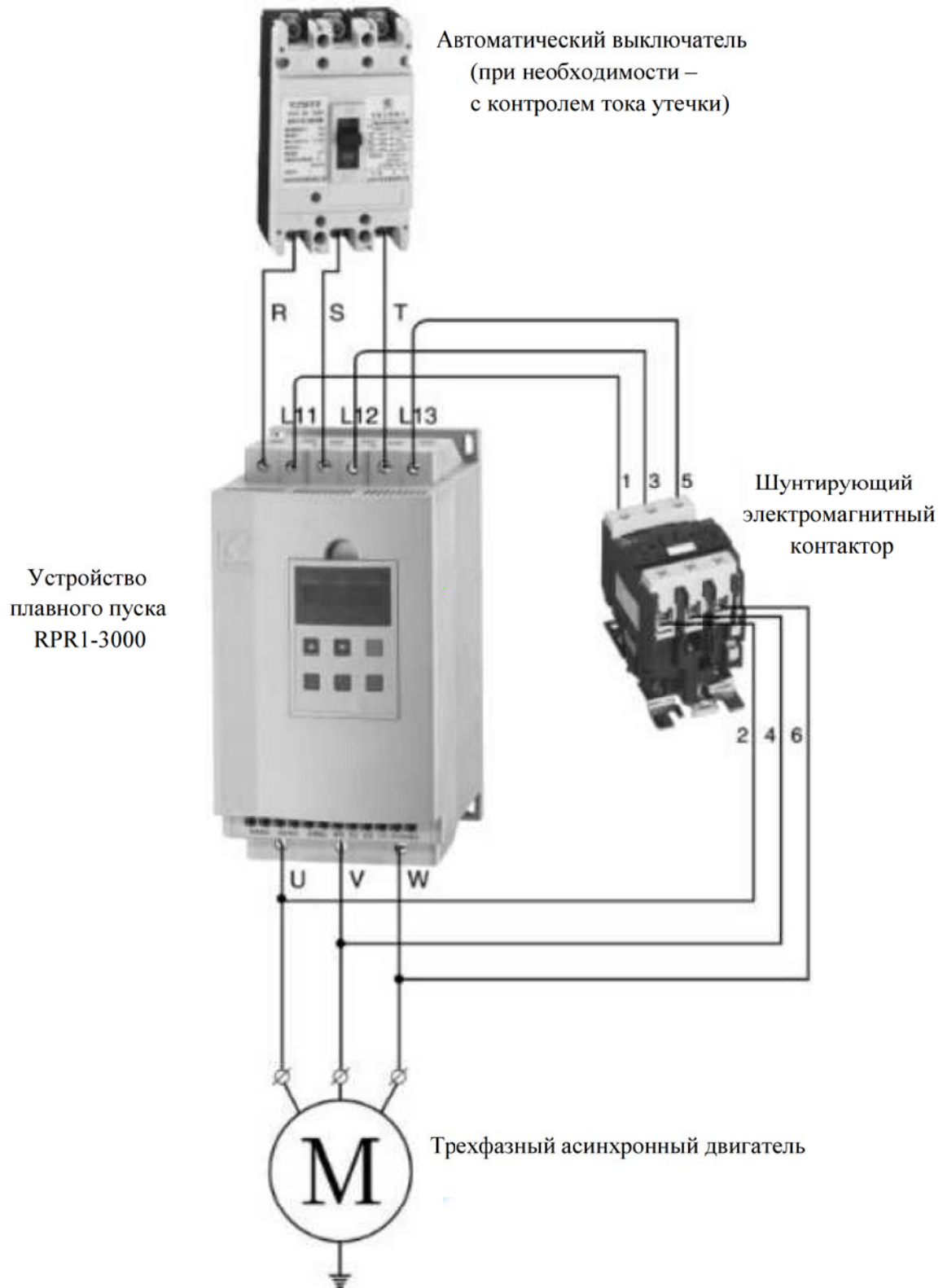
**Опасно**

- Убедитесь, что количество фаз и напряжение питающей сети соответствуют аналогичным параметрам устройства плавного пуска.
- Не допускается подключение напряжения сети к выходным клеммам УПП.
- Необходимо подключить шунтирующий контактор, соблюдая последовательность фаз.

Невыполнение этих инструкций может привести к аварии.

## 2.5. Схема подключения компонентов силовой цепи

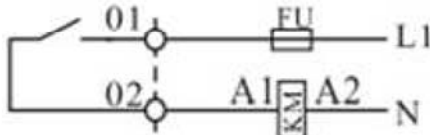
3-фазная сеть 380В – 50/60 Гц



## 2.6. Подключение цепей управления

В Табл. 2.6-1 приведены функции клемм управления. При различных настройках функции клемм также будут различными.

Табл. 2.6-1

Тип	Клемма	Функция	Описание
Выходы	1 2	Управление шунтированием	По окончании процесса пуска клеммы 1 и 2 замыкаются между собой и подают питание на шунтирующий контактор. Контакты рассчитаны на ~250В/3А. 
	3 4	Выход с задержкой	Программируемое реле. Задержка включения устанавливается параметром F4, назначение выбирается параметром FJ. Контакт НО (замыкается при включении). Контакты рассчитаны на ~250В/3А.
	5 6	Авария	Выход программируемого реле, контакты замкнуты при аварии или отсутствии питания, и разомкнуты при наличии питания (контакты рассчитаны на ~250В/3А).
Входы	7	Мгновенный останов	При размыкании связи между клеммами 7 и 10 двигатель немедленно останавливается. В эту цепь можно включить НЗ контакты других защит.
	8	Плавный останов	При размыкании связи между клеммами 8 и 10 двигатель останавливается плавно или выбегом (в зависимости от настроек).
	9	Пуск	При замыкании клемм 9 и 10 двигатель начинает вращаться.
	10	Общий провод	Общий провод для входных сигналов.
Аналоговый выход	11 12	Аналоговый выход	Выходной сигнал 0-20 мА постоянного тока, пропорциональный току двигателя. 20 мА соответствуют 4-кратному номинальному току двигателя. К этим клеммам можно подключить внешний амперметр для отображения тока; максимальное сопротивление нагрузки для этого входа – 300 Ом.

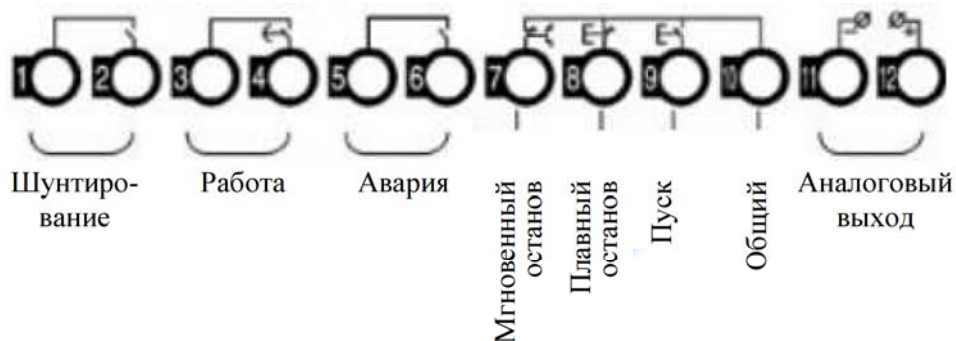
### 1. Клеммы входов

- 1.1. Для управления УПП внешними сигналами необходимо выбрать внешнее управление в параметре FD.
- 1.2. При необходимости внешнего управления рекомендуется использовать двухпроводное управление, см. главу 2.9.
- 1.3. Обычно при переключении входов УПП, двигатель и кабели излучают помехи, поэтому следует использовать экранированные кабели, а также делать их как можно короче (не длиннее 20 м).
- 1.4. Цепи управления должны прокладываться как можно дальше от силовых кабелей, в противном случае возможны сбои в работе из-за помех.



## 2.7.Клеммы управления

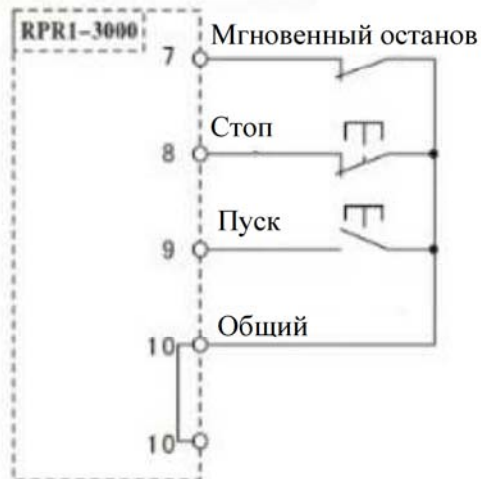
### 1. Клеммы цепей управления



Запрещено подавать силовое напряжение питания на клеммы 7-12

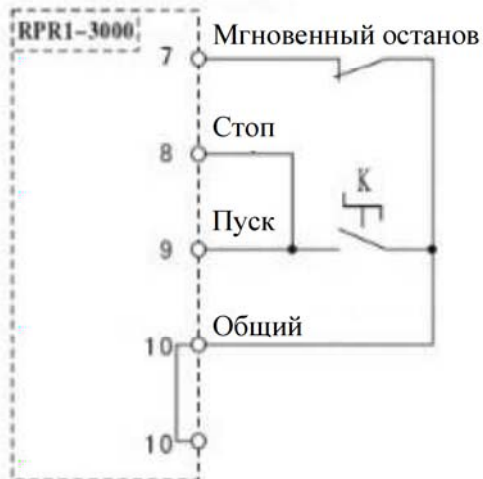
### 2. Подключение цепей управления

#### Трехпроводное управление



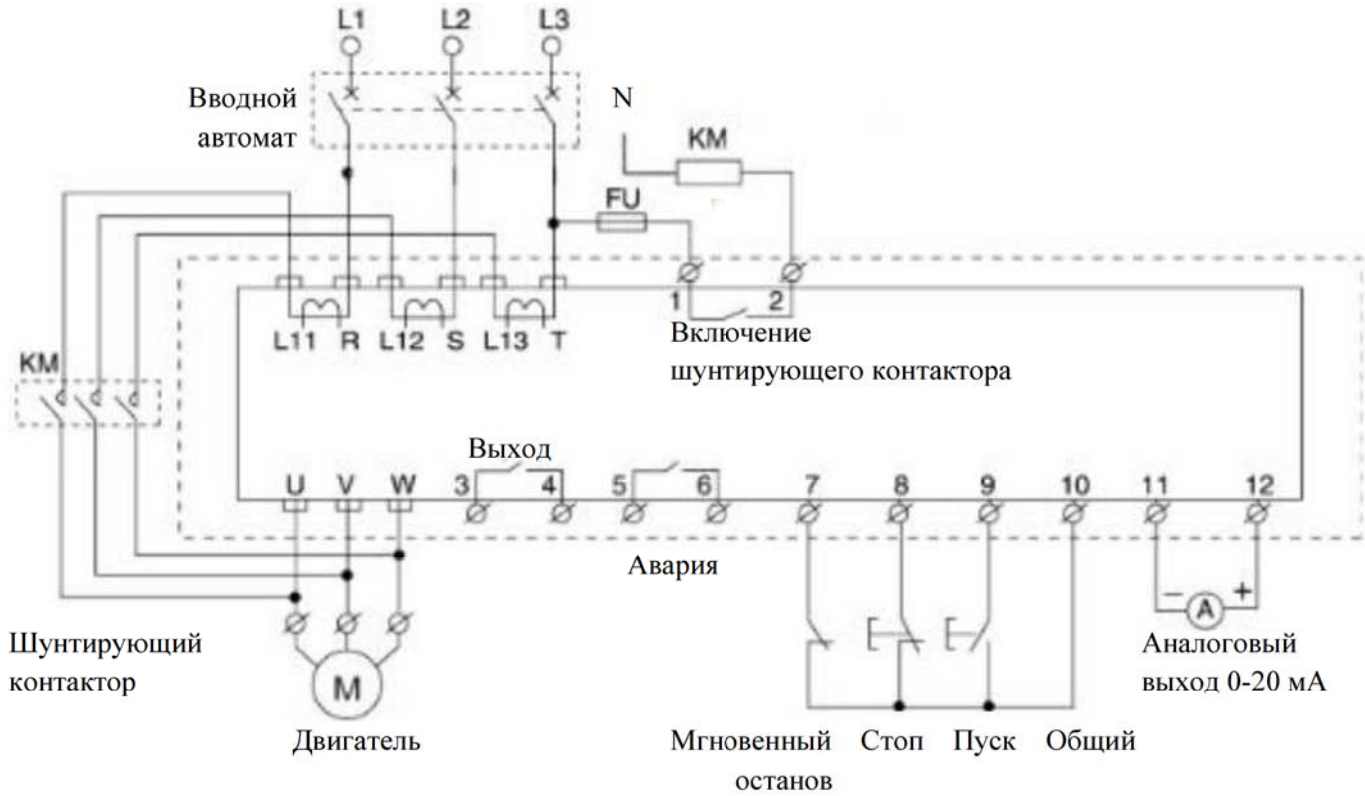
Используйте провода сечением 0.75-1.25 мм<sup>2</sup>

#### Двухпроводное управление



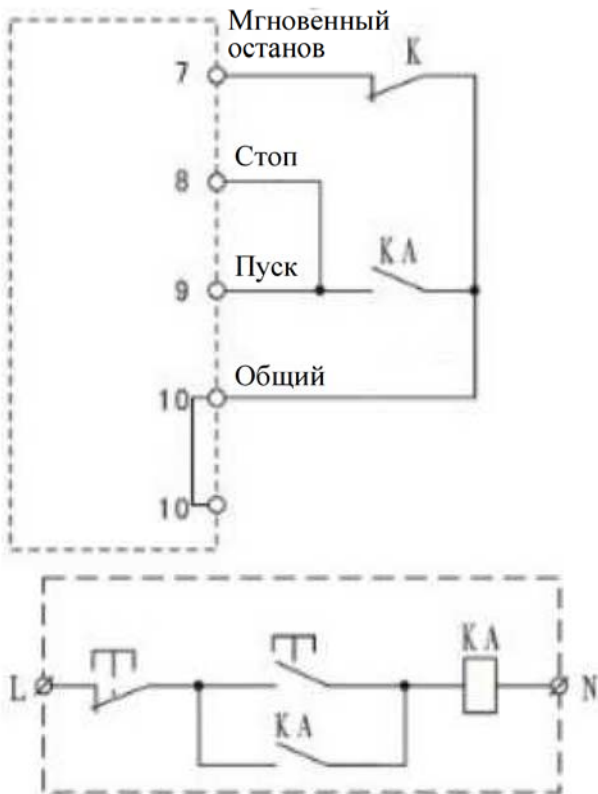
При замыкании К производится пуск.  
При размыкании К производится останов.

## 2.8. Схема подключения первичных и вторичных цепей RPR1-3000

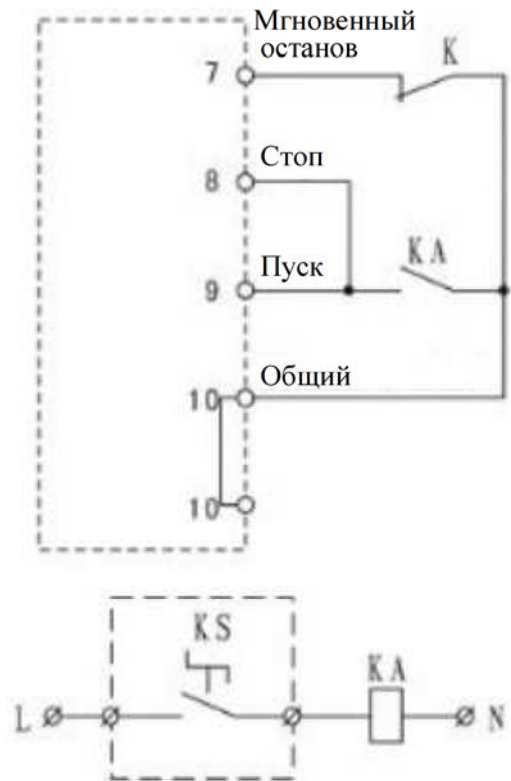


## 2.9. Варианты внешнего управления

Трёхпроводное управление  
через промежуточное реле



Двухпроводное управление  
через промежуточное реле



К представляет собой нормально замкнутую цепь, в которую можно включить защиты (например, тепловую); при поставке эта цепь замкнута перемычкой.

### 3.1. Проверка и подготовка к работе

Перед началом работы проверьте следующее:

1. Проверьте подключение (особенно отсутствие подключения напряжения сети к выходным клеммам), наличие шунтирующего контактора, корректность заземления.
2. Убедитесь в отсутствии коротких замыканий и замыканий на землю, а также оголенных частей, находящихся под напряжением.
3. После подачи питания на дисплее появится индикация **APPOU** или **PEPBY**, и загорится индикатор READY. См. Рис. 3.1-1

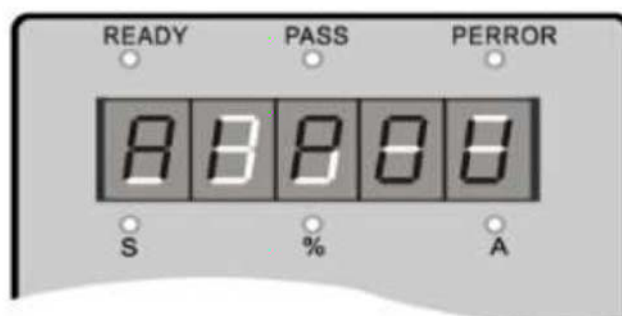


Рис. 3.1-1

### 3.2. Проверка и подготовка к работе

Выберите наиболее подходящий для данного применения режим работы.

- Если всё в порядке, можно начать пробный пуск механизма. При поставке прибор настроен на управление с пульта.
- Установите номинальный ток двигателя в параметре FP.
- Нажмите кнопку RUN для пуска двигателя, и кнопку STOP для его остановки.
- Проверьте, в нужном ли направлении вращается двигатель.
- Если процесс пуска не отвечает требованиям, настройте базовые функции (см. с. 11)
- Если пусковой момент двигателя недостаточен, можно увеличить его, изменив начальное напряжение в параметре F0 (при работе в режиме регулирования напряжения) или пусковой ток в параметре F6 (режимы ограничения тока).
- Убедитесь, что двигатель работает стабильно (без излишнего шума или вибрации).

Если никаких проблем не выявлено, то можно оставить привод в рабочей эксплуатации.

Примечания:

1. Если работа УПП и двигателя вызывает вопросы, или на дисплее появляется сообщение об ошибке Err \_\_, немедленно остановите привод и определите причину, руководствуясь рекомендациями в главе 11.1 на с. 18.
2. Если температура на объекте ниже 10°C, то перед пуском подайте на УПП напряжение и подождите не менее 30 минут для прогрева УПП.

## 4. Пульт управления

### 4.1. Внешний вид

Пульт УПП позволяет изменять данные, управлять приводом и отслеживать его состояние.

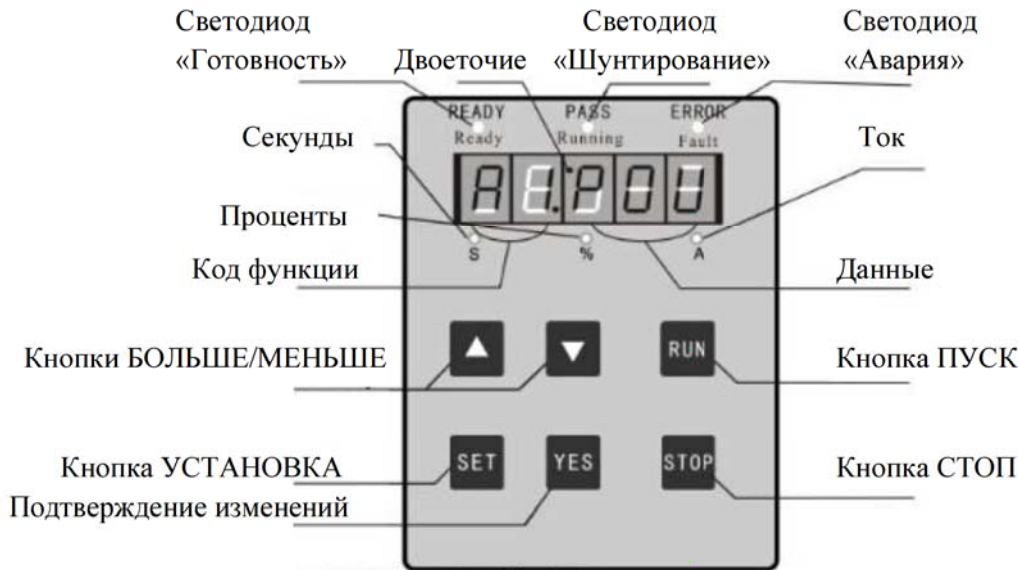


Табл. 4.1-1 Назначение кнопок

Кнопка	Назначение
	При индикации  нажатие на эту кнопку запускает двигатель, при этом индикация меняется на .
	1. При работе, индикации  (ток) и горящем светодиоде PASS нажатие на эту кнопку останавливает двигатель. После полной остановки индикация изменится на . 2. Эта же кнопка выполняет функцию сброса ошибки.
	При индикации  нажатие на эту кнопку вызывает меню настроек. При индикации вида  нажмите эту кнопку ещё раз. Двоеточие начнет мигать, и кнопками  можно изменить значение параметра.
	1. После изменения значения параметра нажатие на эту кнопку приведет к сохранению параметра, появлению индикации , двойному сигналу зуммера и появлению индикации . Это означает, что новое значение сохранено. 2. При нажатии на эту кнопку из исходного состояния на дисплее появляется индикация питающего напряжения , подробнее см. главу 8.1 на с. 14. 3. Если нажать на эту кнопку, и, удерживая ее, подать напряжение питания, то значения всех параметров вернуться к заводским значениям.
	1. В меню настроек эти кнопки позволяют выбрать нужный параметр (если двоеточие не мигает) или изменить значение текущего параметра (если двоеточие мигает). 2. Во время работы нажатие на эти кнопки выводит на дисплей значение тока, мощности и теплового состояния.

- Если значение параметра больше 999, то точка в последнем разряде свидетельствует о том, что к значению надо приписать 0.
- При нажатии кнопок звучит сигнал зуммера. Если его нет, то в данном состоянии нажатие этой кнопки функции не имеет.
- Пульт управления может быть снят (при необходимости его выноса в удобное место), длина кабеля подключения не должна превышать 3 м.



## 5. Основные функции

### 5.1. Коды параметров

Параметр	Функция	Диапазон	По умолчанию	Описание
	Начальное напряжение	30-70%		Для режимов управления напряжением; при FB=1 значение можно менять, при FB=0 значение 40%
	Длительность пуска	2-60 с		Для режимов управления напряжением; при FB=1 значение можно менять.
	Длительность останова	0-60 с		0 – останов выбегом (при использовании с несколькими двигателями – обязательно)
	Задержка пуска	0-999 с		Время задержки пуска после нажатия кнопки Пуск
	Задержка реле	0-999 с		Задержка включения реле между клеммами 03 и 04
	Задержка повторного пуска	0-999 с		Задержка повторного пуска после отключения из-за перегрева; во время задержки мигает индикатор
	Ограничение пускового тока	50-500%		Для режимов управления током; при FB=0 значение можно менять, при FB=1 значение равно 400%
	Максимальный рабочий ток	50-200%		Отображение в % или А определяется значением F8. См. главу 6.1 на с. 12.
	Режим дисплея	00-03		См. главу 6.1 на с. 12
	Защита от пониженн. напряжения	60-90%		При напряжении ниже указанного включается защита
	Защита от повышенн. напряжения	100-130%		При напряжении выше указанного включается защита
	Режим пуска	00-05		00 ограничение тока, 01 управление напряжением, 02 ударный пуск + ограничение тока, 03 ударный пуск + управление напряжением, 04 нарастание тока, 05 двойное управление.
	Уровень защиты	00-04		00 минимальный, 01 легкая нагрузка, 02 стандартная нагрузка, 03 тяжелая нагрузка, 04 максимальный
	Режим управления	00-07		0 – управление с пульта, подробнее см. главу 6.2 на с. 12.
	Разрешение автоперезапуска	00-09		0 – запрещен, 01-09 – количество перезапусков
	Разрешение изменения настроек	00-01		00 – изменение запрещено, 01 – изменение разрешено
	Адрес связи	00-64		В системах с несколькими УПП и контроллером верхнего уровня
	Программируемый выход	00-07		Назначение релейного выхода, см. главу 6.3 на с. 12
	Ограничение тока при останове	0-1		См. описание на с. 21
	Номинальный ток двигателя			Введите номинальный ток двигателя

Примечания: 1. Максимальный рабочий ток (F7) – это ток, который двигатель может выдержать длительно, в % от значения FP.

2. Если в режиме настройки не нажимать кнопок, то УПП выйдет из этого режима автоматически.

3. Во время пуска и останова невозможно изменять параметры, в других состояниях – можно.

## 6. Инструкции по настройке параметров

### 6.1. Параметр F8 используется для выбора режимов ввода и отображения

Значение параметра F8	0	1	2	3
Отображение F6 и F7	Ток	Проценты	Ток	Проценты
Отображение на дисплее	Ток	Ток	Проценты	Проценты

- Если значения параметров F6 и F7 указываются в процентах, то эти проценты рассчитываются от величины тока двигателя, заданной в параметре FP.

### 6.2. Параметр FD используется для выбора источника команд УПП

Значение FD	0	1	2	3	4	5	6	7
Пульт	✓	✓	–	–	✓	✓	–	–
Клеммы	–	✓	✓	✓	✓	–	–	–

- «✓» - может быть выбран, «–» - не может быть выбран. Если необходимо запретить останов после запуска, или заблокировать запуск в процессе обслуживания, то нужно установить FD=7.
- Если необходимо обеспечить внешнее управление, то следует подключить НЗ кнопку или переключатель между клеммами 8 и 10, при размыкании которых запуск двигателя становится невозможным.

### 6.3. Параметр FJ определяет момент включения выходного реле

Значение FJ	0	1	2	3	4	5	6
Момент включения выходного реле	При подаче команды пуска	При пуске	При работе с шунтированием	При останове	По окончании останова	При аварии	По окончании автоматических перезапусков

- Если F4 не равен 0, то в указанный момент начинается отсчет времени F4, по окончании которого включается программируемое реле (контакты 3-4). При F4=0 реле включается немедленно.
- Программируемое реле включается с выдержкой F4 после наступления состояния, выбранного в параметре FJ. Если за время выдержки выбранное состояние изменилось, то счетчик времени сбрасывается, и при повторном наступлении события отсчет начинается вновь. Выключается реле по окончании останова. При FJ=4 реле включается на 1 сек. Если при включенном реле происходит новый запуск двигателя, то реле выключается.

### 6.4. Автоматический перезапуск

- При FE ≠ 0 разрешен автоматический перезапуск. Эта функция работает только при внешнем управлении и двухпроводном режиме (см. рис. в главе 2.9), и не зависит от значения FD.
- При подаче питания происходит задержка 60 с, после чего происходит автоматический пуск привода. В процессе задержки мигает индикатор на пульте.
- Параметр F5 определяет задержку пуска после автоматического сброса ошибки, а также задержку повторного пуска. В процессе задержки мигает индикатор на пульте.
- Количество перезапусков определяется параметром FE.
- Функция становится активной только после отключения питания и его повторного включения. В последующем функция будет работать при каждом включении.



В УПП есть защита от пропадания напряжения питания, ее включение означает, что питание было отключено и впоследствии включено вновь; при этом независимо от состояния клемм УПП не запустится автоматически во избежание травм персонала. При включении функции автоматического перезапуска эта защита отключается.



## 7. Параметрирование

### 7.1.Изменение значений параметров

Включение → Нажать SET → нажать ▲ или ▼ → Нажать SET →  
Вход в меню      Выбрать параметр      Подтвердить выбор

→ нажать ▲ или ▼ → Нажать YES  
Изменить значение      Подтвердить изменение (Выход)


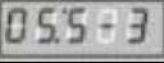



Пример:

Шаг	Действие	Индикация	Описание
1	Включение		Или  - индикация готовности
2	Нажать SET		Вход в меню выбора параметра
3	Нажать ▲ 13 раз		Переход к параметру FB
4	Нажать SET		Двоеточие мигает, значение параметра можно менять
5	Нажать ▲ 2 раза		Новое значение установлено
6	Нажать YES		Измененное значение сохранено; выход. Индикация

Нажатие на кнопки подтверждается зуммером.

## 8. Диагностическая информация

### 8.1. Диагностическая информация

Индикация	Описание
	Трехразрядный вольтметр, показывающий напряжение питающей сети
	Модель УПП – 55 кВт 380 В
 ⋮ ⋮	Последняя ошибка отображается как  , что означает потерю фазы на выходе.
	Нет ошибок

Диагностическая информация доступна, если процесс разгона или замедления завершился. Нажмите кнопку YES, затем кнопками ▲▼ выберите нужное значение.

## 9. Функции защиты

### 9.1. Описание функций защиты

Для безопасной работы УПП серии RPR1-3000 имеет отличный набор функций защиты. Перед использованием УПП установите необходимые значения параметров защиты в соответствии с конкретным применением.

- Защита от перегрева: При достижении температуры  $80^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  защита включается, при охлаждении до  $55^{\circ}\text{C}$  – выключается.
- Защита от обрыва фазы на входе. Задержка менее 3 с.
- Защита от обрыва фазы на выходе. Задержка менее 3 с.
- Защита от дисбаланса фаз: включается при токе нагрузки менее 30% от номинального тока УПП и дисбалансе свыше 50%.
- Защита от перегрузки по току при пуске. Время включения защиты при токе, в 5 раз превышающем F7, показано в Табл. 9.2-1 на с. 15.
- Задержка защиты по перегрузке при работе. Зависит от степени перегрузки относительно максимального тока (параметр F7), см. Рис. 9.3-1 на с. 16.
- Задержка защиты от пониженного питающего напряжения. Если питающее напряжение падает на 40% и более относительно предельного значения, то время включения защиты составляет менее 0.5 сек, в противном случае время включения защиты составляет менее 3 сек.
- Задержка защиты от повышенного питающего напряжения. Если питающее напряжение превышает 130% от номинального значения, то время включения защиты составляет менее 0.5 сек, в противном случае время включения защиты составляет менее 3 сек.
- Задержка защиты от короткого замыкания в нагрузке – менее 0.1 сек, при этом ток более чем в 10 раз превышает номинальный.
- Все вышеописанные значения носят справочный характер; реальные значения зависят от конкретной ситуации.

Если функции защиты не отвечают всем требованиям пользователя, то следует добавить в систему дополнительные внешние устройства защиты.

## 9.2. Настройка функций защиты

Для соответствия требованиям различных ситуаций в УПП серии RPR1-3000 реализованы 5 уровней защиты: 0 – низший, 1 – легкая нагрузка, 2 – стандартная нагрузка, 3 – тяжелая нагрузка, 4 – высший уровень. Конкретный уровень определяется параметром FC.

- При низшем уровне защиты отключена функция мгновенного останова по внешней команде, и остаются в действии только защиты от перегрузки, короткого замыкания, обрыва фазы на входе. Этот уровень используется при необходимости обеспечения аварийного запуска, например, при управлении пожарными насосами.
- Защита при легкой, стандартной и тяжелой нагрузке обеспечивает весь диапазон защитных функций, их действие определяется кривой тепловой перегрузки двигателя. Параметр тепловой перегрузки двигателя показан в Табл. 9.2-1 и на Рис. 9.3-1.
- При высшем уровне защит параметры защит, действующих при пуске, становятся еще жестче, остальные защиты остаются на уровне «стандартная нагрузка».

Различные уровни защит и характеристики тепловой защиты двигателя, определяемые параметром FC, показаны в Табл. 9.2-1.

Табл. 9.2-1

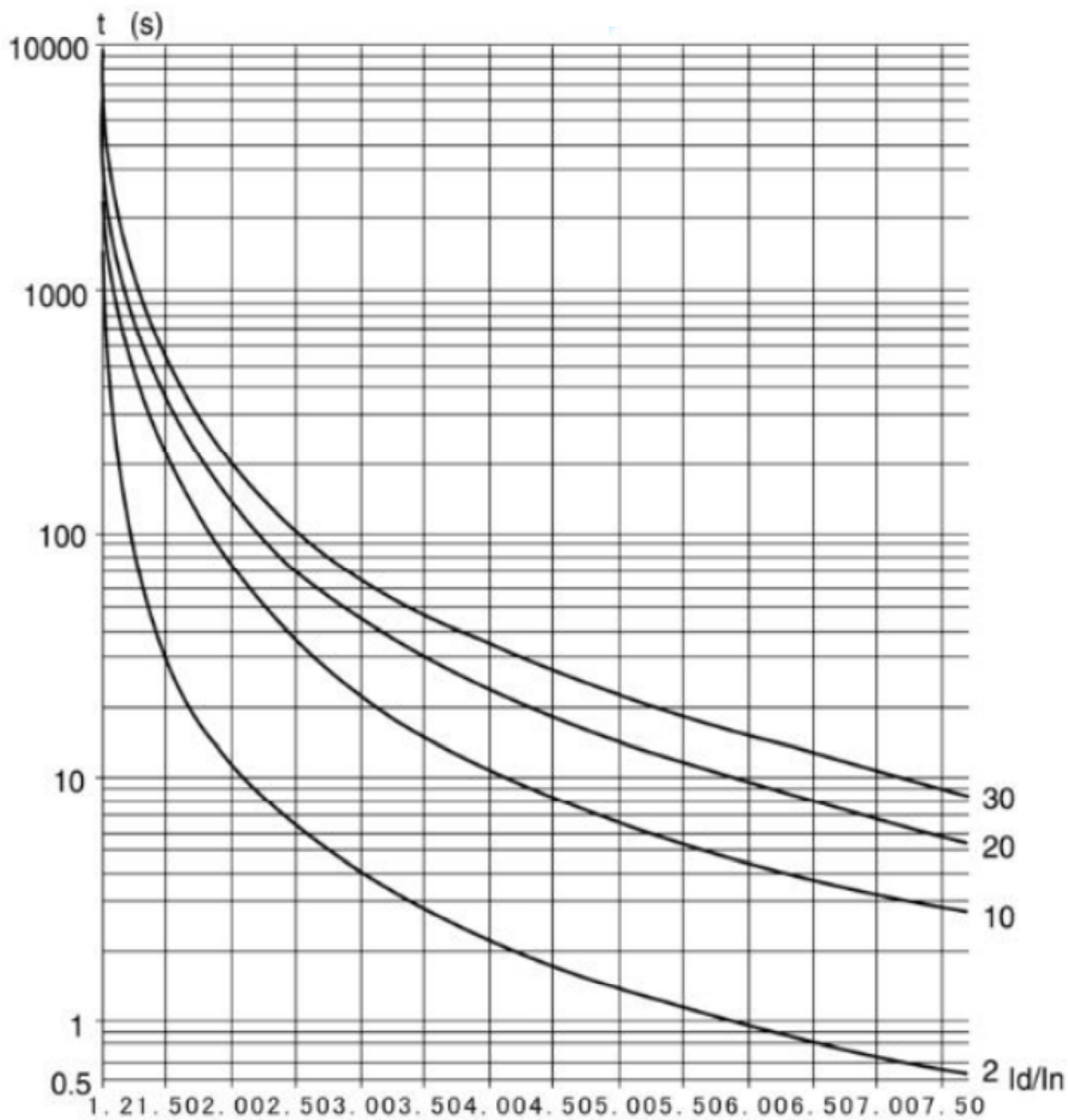
Значение FC		0	1	2	3	4	Описание
Защита от перегрузки при работе		Нет	Кривая 2	Кривая 10	Кривая 20	Кривая 10	По стандарту IEC60947-4-2
Время защиты по току при пуске		Нет	3 с	15 с	30 с	15 с	Вычисляется по 5-кратному значению F7
Задержка сброса защиты от перегрузки	Кратность тока (I/Inom)	3/4/5	3/4/5	3/4/5	3/4/5	3/4/5	В таблице приведены реальные значения величин
	Задержка (с)	4,5/2,3/1,5	23/12/7,5	46/23/15	4,5/2,3/1,5	23/12/7,5	

- Установите FP в соответствии со значением номинального тока на заводской табличке двигателя, затем F6 и F7 в процентах или амперах (в зависимости от значения F8).
- Значение номинального тока двигателя в параметре FP не может быть меньше 20% от номинального тока УПП, в противном случае корректность работы функций защиты снижается.

### 9.3. Настройка функций защиты

Характеристика перегрузочной способности двигателей по стандарту ШУС60947-4-2

Рис. 9.3-1





## 10.1. Описание работы защит

При выходе параметров за пределы допустимых значений включается защита, происходит немедленное отключение, на дисплей выводится номер ошибки. Расшифровка приведена в Табл. 10.1-1. Табл. 10.1-1

Номер ошибки	Значение	Причина и устранение
00	Ошибка устранена	Причина отключения (перенапряжение, пониженное напряжение, перегрев, сигнал немедленного отключения) устранена, нажмите YES для запуска двигателя.
01	Цепь клеммы немедленного отключения разорвана	Проверьте, соединены ли клеммы 7 и 10 перемычкой или НЗ цепью внешних защит.
02	Перегрев УПП	Слишком частые пуски, либо мощность двигателя не соответствует мощности УПП.
03	Превышено время пуска	Неправильная установка параметра пуска, слишком тяжелая нагрузка, нехватка мощности сети.
04	Обрыв фазы на входе	Неполное подключение сети, шунтирующий контактор остался в замкнутом состоянии, или обрыв тиристора.
05	Обрыв фазы на выходе	Неправильное подключение двигателя, шунтирующий контактор остался в замкнутом состоянии, или обрыв тиристора.
06	Дисбаланс фаз	Проверьте баланс напряжений питающей сети и состояние двигателя.
07	Повышенный ток при пуске	Убедитесь в отсутствии перегрузки, а также соответствие мощности двигателя и мощности УПП.
08	Защита от перегрузки при работе	Убедитесь в отсутствии перегрузки и правильности установки параметра F7.
09	Пониженное напряжение питания	Проверьте напряжение питания и правильности установки параметра F9.
10	Повышенное напряжение питания	Проверьте напряжение питания и правильности установки параметра FA.
11	Недопустимое значение параметра	Измените значение или нажмите YES для восстановления заводского значения и пуска.
12	Короткое замыкание в нагрузке	Проверьте подключение и нагрузку двигателя, а также <...>.
13	Ошибка автоматического перезапуска	Проверьте подключение цепей управления пуском / остановом. Схема должна быть двухпроводной.
14	Ошибка подключения цепи останова	При запрете управления с клемм цепь останова должна быть замкнута, иначе пуск двигателя невозможен.

Некоторые проблемы могут вызывать различные ошибки; например, при появлении ошибки 02 (перегрев) следует проверить перегрузку по току и наличие короткого замыкания в нагрузке.

Примечание:

Если УПП запустил двигатель корректно, то на дисплее загорится индикатор PASS, что означает, что ток течет через шунтирующий контактор. Если контактор не замкнется, то двигатель остановится. В этом случае следует проверить состояние и подключение шунтирующего контактора.

## 11.1. Проблемы и решения

Проблема	Диагностика	Решение
Двигатель не работает	Подключено ли напряжение сети (R, S, T)?	Проверьте подключение Включите питание Отключите питание и включите его вновь
	Работает ли шунтирующий контактор, и есть ли соответствующий сигнал на клеммах 1 и 2?	Проверьте подключение шунтирующего контактора. Проверьте подключение катушки шунтирующего контактора
	Есть ли необычная индикация на дисплее?	Прочтите «Описание работы защит» на с. 17
	Не заблокирован ли ротор двигателя (слишком велика нагрузка)?	Устраните причину блокировки ротора
Двигатель не запускается с пульта	Светится ли дисплей? Соединены ли клеммы 7 и 10, правильно ли установлен параметр FD?	Если нет, то проверьте подключение сети. Если да, то проверьте цепи клемм 7, 8 и 10; установите правильное значение FD
Двигатель не запускается с клемм	Правильно ли установлен параметр FD?	Проверьте цепи клемм 7, 8 и 10; установите правильное значение FD (допускающее пуск от клемм)
Двигатель вращается, но номинальная скорость не достигается	Слишком велика нагрузка?	Уменьшите нагрузку Увеличьте начальное напряжение или пусковой ток
Велико время пуска	Слишком велика нагрузка? Правильно ли установлены параметры? Правильно ли введены параметры двигателя?	Уменьшите нагрузку Установите нужные значения параметров F0 (начальное напряжение), F6 (пусковой ток), F1 (длительность пуска) Проверьте правильность ввода параметров с шильдика двигателя
Время пуска мало	Нагрузка мала? Мало установленное время пуска?	Если нагрузка мала, то время пуска часто оказывается меньше заданного Установите нужное значение F1 (токовые режимы недоступны)
Неожиданный останов при работе	Проверьте подключения клемм	Проверьте подключение клемм 7 и 10. Если в этой цепи есть контакты внешних защит, проверьте их исправность. Проверьте подключение внешней кнопки останова



### 12.1. Режим ограничения тока

- (1) Режим ограничения тока реализуется при  $FV=0$ . Временная диаграмма тока двигателя показана на Рис. 12.1-1. Здесь  $I_1$  – необходимый уровень ограничения тока; напряжение растет быстро до достижения током двигателя величины ограничения. Ток двигателя не растет выше уровня ограничения, по мере нарастания скорости напряжение увеличивается. По достижении номинального напряжения и номинальной скорости ток резко падает, шунтирующий контактор замыкается, и процесс пуска на этом заканчивается.
- (2) Если нагрузка двигателя мала, или уровень ограничения тока слишком велик, то значение тока при пуске может и не достигнуть уровня ограничения. Обычно этот режим используется в применениях с жестким ограничением пускового тока.

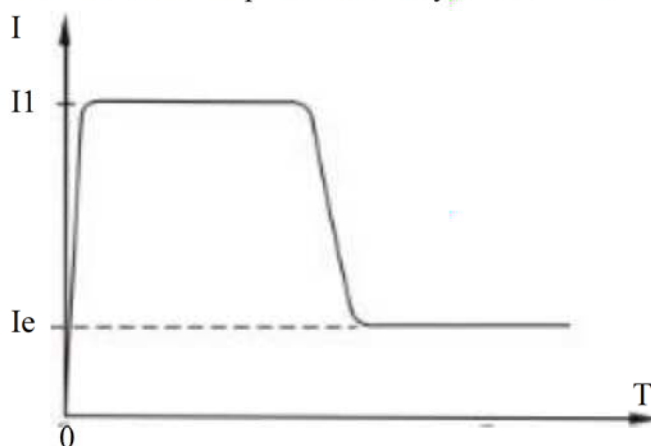


Рис. 12.1-1

### 12.2. Линейное нарастание напряжения

- (1) Режим нарастания напряжения реализуется при  $FV=1$ . Временная диаграмма напряжения на двигателе показана на Рис. 12.2-1. Здесь  $U_1$  – начальное напряжение. Ток двигателя не растет выше 400% от номинального значения. При пуске напряжение быстро достигает значения  $U_1$ , затем плавно растет в соответствии с заданными параметрами разгона. Когда напряжение достигнет номинального значения  $U_e$ , шунтирующий контактор замыкается, двигатель будет работать на номинальной скорости, и процесс пуска на этом заканчивается.
- (2) Время пуска  $t$  соответствует стандартной нагрузке. УПП использует его в качестве исходного значения, корректируя в зависимости от нагрузки. Если нагрузка легкая, то время разгона часто меньше заданного. Обычно этот режим используется при необходимости обеспечить стабильный пуск при фиксированном ограничении пускового тока.

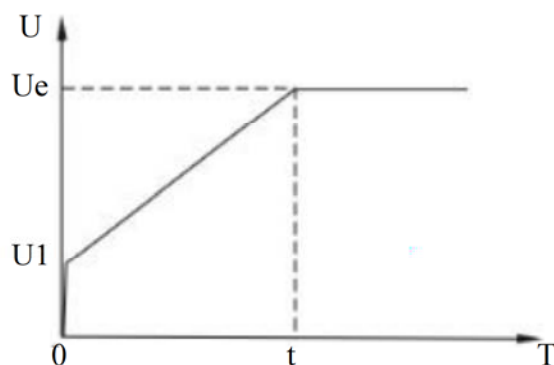


Рис. 12.2-1

### 12.3. Ударный пуск

- (1) Ударный пуск реализуется при  $FV=2$  (ударный пуск + ограничение тока) или  $FV=3$  (ударный пуск + управление напряжением). График разгона в этих режимах показан на рисунках ниже. В некоторых случаях при тяжелой нагрузке из-за высокого момента трогания необходим кратковременный бросок напряжения, позволяющий сдвинуть нагрузку с места, после чего происходит нормальный пуск в соответствии с выбранным режимом.
- (2) Перед использованием ударного пуска попытайтесь запустить двигатель без этого режима. Используйте ударный пуск только при невозможности запуска нагрузки без этой функции, требующей очень большого броска тока.

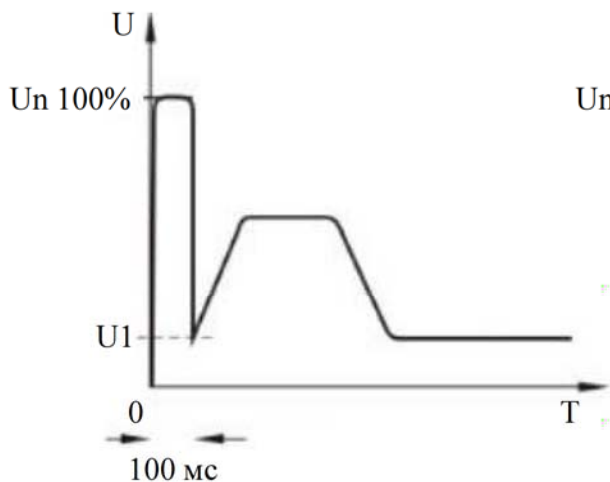


Рис. 12-3-1

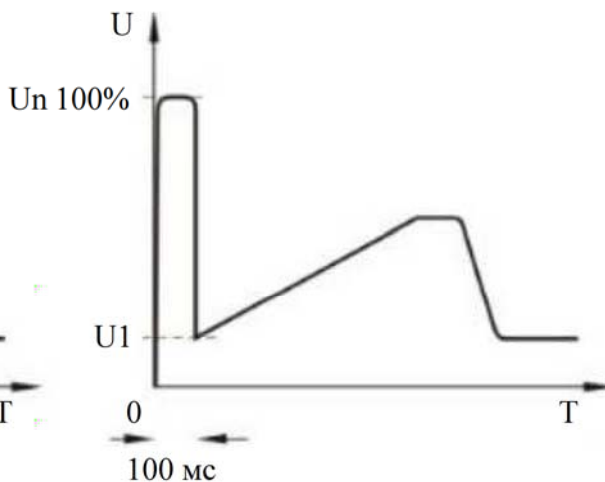


Рис. 12-3-2

### 12.4. Нарастание тока

- (1) Этот режим реализуется при  $FV=4$ . График разгона в этом режиме показан на рисунке ниже. Значение ограничения тока  $I1$  задается параметром  $F6$ , время  $T1$  задается параметром  $F1$ .
- (2) Режим нарастания тока обеспечивает возможность быстрого разгона, он подходит для двухполюсных двигателей, и во многих случаях уменьшает время пуска.
- (3) Ограничение времени пуска фиксировано и равно 1 минуте; если ток не упал ниже номинального, УПП генерирует сигнал ошибки.

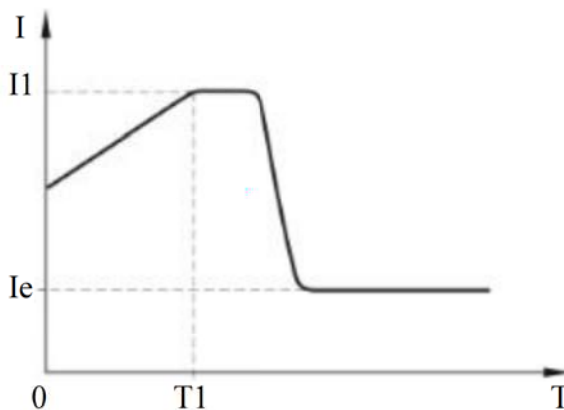


Рис. 12.4-1

## 12.5. Двойное управление – нарастание напряжения с ограничением тока

- (1) Этот режим реализуется при  $FV=5$ . В этом режиме происходит нарастание напряжения при одновременном ограничении тока. Такое комплексное управление применяется в тех случаях, когда нужен плавный разгон в сочетании с жестким ограничением тока.
- (2) График выходного напряжения в этом случае различается в зависимости от двигателя и нагрузки.

## 12.6. Плавный останов

УПП серии RPR1-3000 поддерживает два режима останова – плавный останов и останов выбегом.

- (1) При  $F2 \neq 0$  осуществляется плавный останов. На рисунке ниже приведена зависимость напряжения от времени при плавном останове. Время замедления  $TF$  определяется значением параметра  $F2$ . В процессе плавного останова энергия поступает через ключи УПП, напряжение плавно снижается от номинального до нуля, обеспечивая плавное снижение скорости без вибрации. Выходное напряжение отключения равно начальному напряжению при пуске.
- (2) Плавный останов снижает или устраняет ударные нагрузки на насосных применениях. В этом режиме можно ограничить ток, установив соответствующее значение параметра  $FL$ . Ограничение тока выражается в % от ограничения тока при пуске.

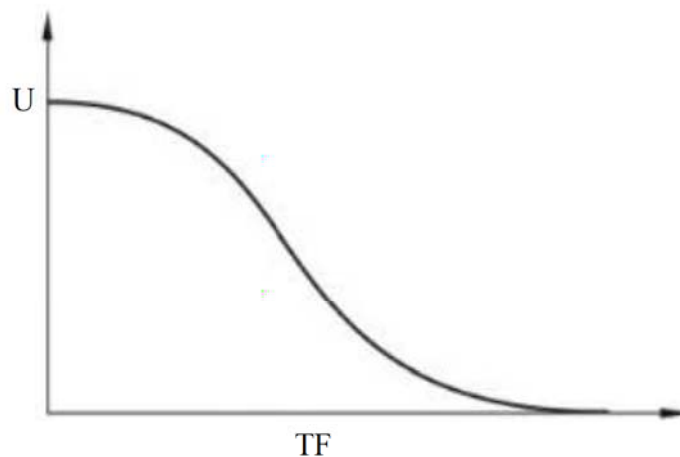


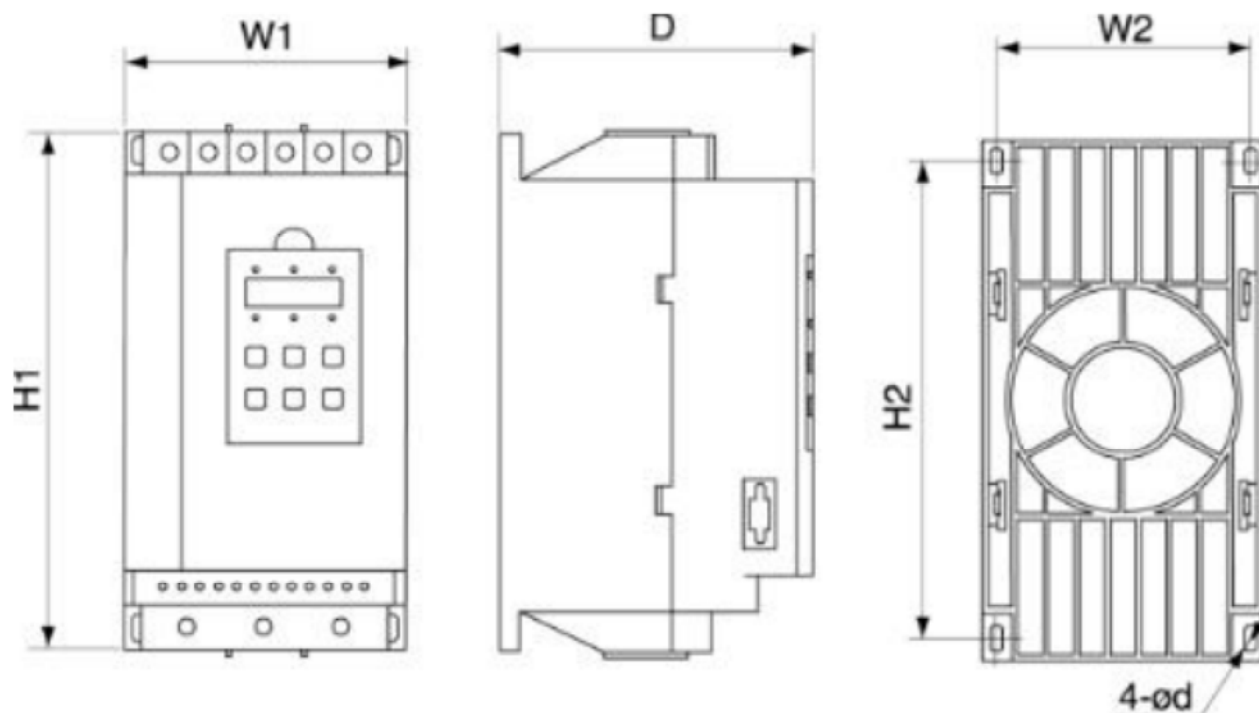
Рис. 12.6-1

## 12.7. Останов выбегом

- (1) При  $F2=0$  осуществляется останов выбегом. В этом режиме при получении команды на останов УПП отключит шунтирующий контактор и отключит напряжение с выходных клемм, позволяя двигателю остановиться выбегом в зависимости от инерции нагрузки. Если УПП подключен в линию, то такой метод останова предпочтителен, чтобы не появлялись ошибки по обрыву фазы.
- (2) Обычно останов выбегом применяется в тех случаях, когда плавный останов не требуется. Это продлевает срок службы УПП, при этом не возникает никаких токовых перегрузок.

## 13. Габаритные размеры

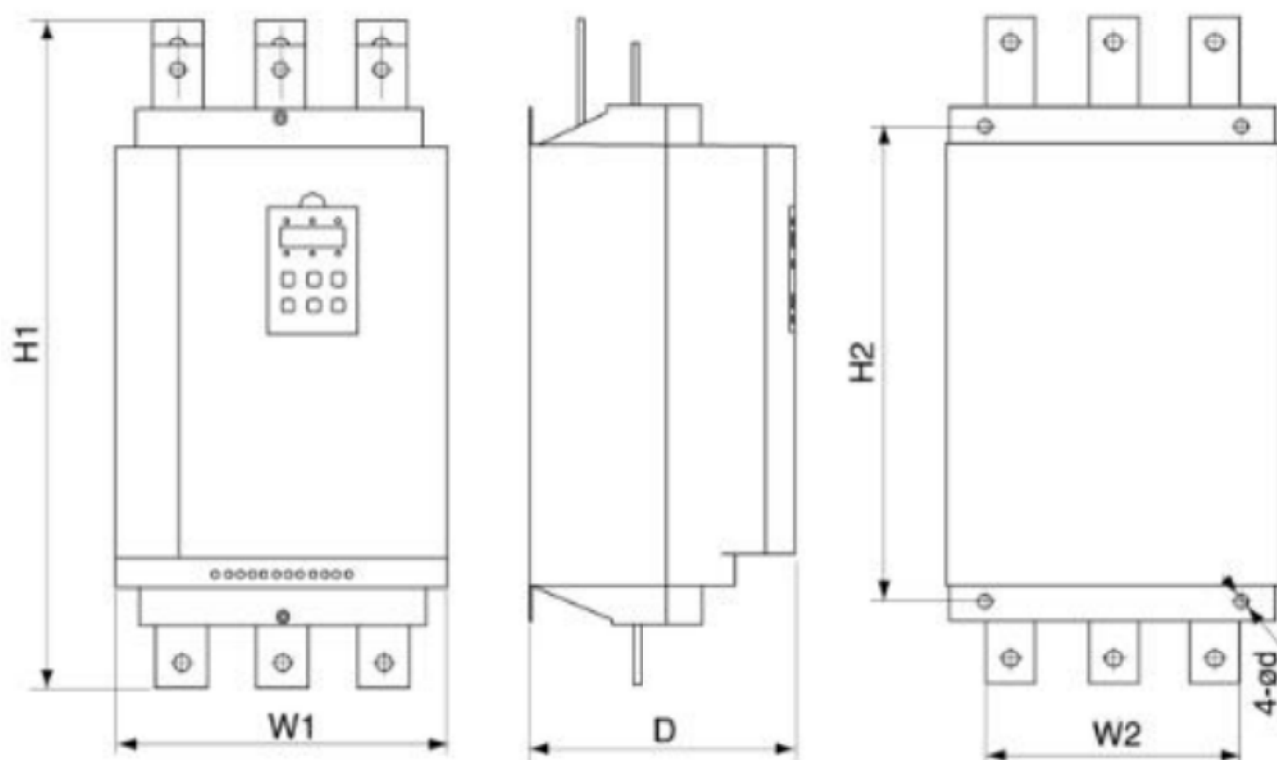
### 13.1. RPR1-35R5 ... RPR1-3075



Модель	Номин. мощность (кВт)	Номин. ток (А)	Габаритные размеры			Размеры для установки		
			W1	H1	D	W2	H2	d
RPR1-35R5	5.5	11	146	270	162	132	249	M6
RPR1-37R5	7.5	15	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3011	11	23	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3015	15	30	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3018	18.5	37	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3022	22	43	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3030	30	60	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3037	37	75	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3045	45	90	146	270	162	132	249	M6
RPR1-3055	55	110	146	270	162	132	249	M6



## 13.2. RPR1-3075 ... RPR1-3500



Модель	Номин. мощность (кВт)	Номин. ток (А)	Габаритные размеры			Размеры для установки		
			W1	H1	D	W2	H2	d
RPR1-3075	75	150	184	380	200	163	325	M6
RPR1-3090	90	180	184	380	200	163	325	M6
RPR1-3115	115	230	260	530	215	223	380	M8
RPR1-3132	132	264	260	530	215	223	380	M8
RPR1-3160	160	320	260	530	215	223	380	M8
RPR1-3200	200	400	260	530	215	223	380	M8
RPR1-3250	250	500	310	560	250	273	470	M8
RPR1-3280	280	560	310	560	250	273	470	M8
RPR1-3320	320	640	310	560	250	273	470	M8
RPR1-3400	400	800	330	600	260	298	498	M8
RPR1-3500	500	1000	410	670	270	370	550	M8

Возможно изменение размеров; проверяйте размеры по реальным приборам.

## 14. Применения

### 14.1. Выбор по типу нагрузки

УПП серии RPR1-3000 отвечают требованиям, предъявляемым к приводам тяжелых нагрузок; приведенные в таблице параметры даны только для справки.

Нагрузка	Время разгона (с)	Время замедления (с)	Начальное напряжение	Управление напряжением (ограничение тока)	Пуск с ограничением тока
Центробежный насос	16	20	40	4	2,5
Шаровая мельница	20	6	60	4	3,5
Вентилятор	26	4	30	4	3,5
Двигатель с легкой нагрузкой	16	2	30	4	3
Поршневой компрессор	16	4	40	4	3
Грузоподъемные механизмы	6	10	60	4	3,5
Мешалка	16	2	50	4	3
Дробилка	16	10	50	4	3,5
Спиральный компрессор	16	2	40	4	3
Спиральный транспортер	20	10	40	4	2
Ленточный конвейер	20	10	40	4	2,5
Тепловой насос	16	20	40	4	3



## 15. Опциональное оборудование

### 15.1. Вспомогательное оборудование для подключения RPR1-3000

(Напряжение: 380В)

Параметры двигателя		УПП	Автомат	Контактор	Медный кабель
Мощность (кВт)	Ток (А)	Модель	Модель	Модель	Сечение кабеля (мм <sup>2</sup> )
5,5	11	RPR-35R5	CM1-63/16	LC1 D12	2.5
7,5	15	RPR-37R5	CM1-63/20	LC1 D18	4
11	22	RPR-3011	CM1-63/32	LC1 D25	6
15	30	RPR-3015	CM1-63/40	LC1 D32	10
18,5	37	RPR-3018	CM1-63/50	LC1 D38	10
22	45	RPR-3022	CM1-63/63	LC1 D50	16
30	60	RPR-3030	CM1-100/80	LC1 D65	25
37	74	RPR-3037	CM1-100/100	LC1 D80	35
45	90	RPR-3045	CM1-160/125	LC1 D115	35
55	110	RPR-3055	CM1-160/160	LC1 D115	35
75	150	RPR-3075	CM1-225/180	LC1 D150	50
90	180	RPR-3090	CM1-225/225	LC1 F180	30X3
115	230	RPR-3115	CM1-225/315	LC1 F225	30X3
132	264	RPR-3132	CM1-400/315	LC1 F265	30X3
160	320	RPR-3160	CM1-400/350	LC1 F320	30X5
200	400	RPR-3200	CM1-400/500	LC1 F400	30X5
250	500	RPR-3250	CM1-630/630	LC1 F500	40X5
280	560	RPR-3280	CM1-630/630	LC1 F500	40X5
320	640	RPR-3320	CM1-630/700	LC1 F630	40X5
400	800	RPR-3400	CM1-800/800	LC1 F800	40X8

Модели оборудования указаны для справки.

### Гарантийный период и послепродажное обслуживание

Благодарим за приобретение устройства плавного пуска компании RIPOW. При производстве этого продукта используется система контроля качества высокого уровня, однако если всё-таки будет обнаружен дефект, следуйте приведенным ниже рекомендациям.

#### 1. Гарантийный период

Гарантийный период составляет 12 месяцев с даты продажи или 18 месяцев с даты производства. По истечении любого из этих периодов гарантия считается исчерпанной. Однако, если отказ произошел из-за перечисленных ниже причин, ремонт будет платным.

- 1) Неправильная эксплуатация, самостоятельная модификация продукта, неправильное обслуживание и т.д.
- 2) Работа на пределах указанных спецификаций.
- 3) После приобретения продукт был поврежден в результате падения, небрежной транспортировки и т.п.
- 4) Землетрясение, пожар, ураган, гроза, несоответствующее напряжение и т.п.

#### 2. Послепродажное обслуживание

- 1) Если состояние или работа прибора не соответствует норме, выявите причину по рекомендациям в Руководстве по эксплуатации.
- 2) При появлении проблем в работе свяжитесь с поставщиком, сервисной службой или локальным подразделением нашей компании.
- 3) Обслуживание в гарантийный период: при подтверждении производственных дефектов мы обеспечим восстановление прибора; заполните подробную форму обращения по гарантии, в противном случае ремонт будет платным.
- 4) Обслуживание в послегарантийный период: проводится экспресс-диагностика функционирования, после чего может быть произведен платный ремонт по требованию владельца.