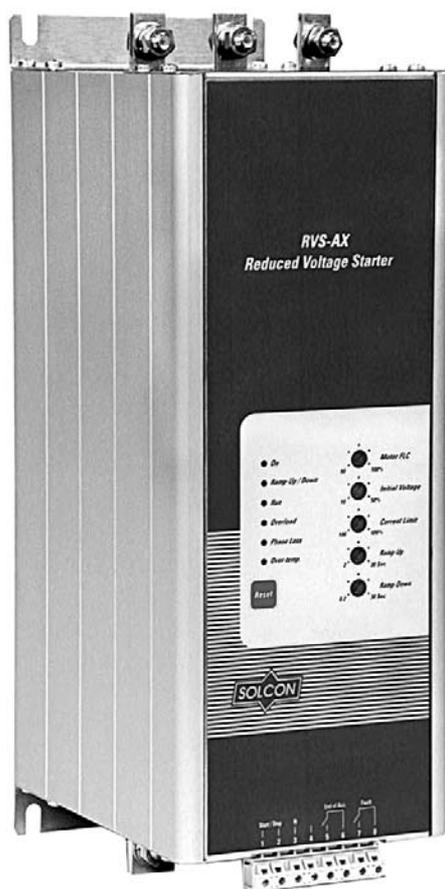




# RVS-AX

**Аналоговое устройство  
плавного пуска  
8 – 170А, 220 – 600В**



## Инструкция

Вер. 4.2.02

# Оглавление:

Стр.	Тема
3	Выбор устройства плавного пуска
4	Замечания по установке
5	Электропроводка
6	Уставки устройства плавного пуска
7	Защита двигателя
8	Процедура пуско-наладки
9	Техническая спецификация
10	Размеры

## Техника безопасности



- Перед тем, как приступить к работе с оборудованием, внимательно прочтите это руководство и следуйте его инструкциям.
- Установка, работа и обслуживание должны производиться в строгом соответствии с этим руководством и национальными стандартами техники безопасности. Установка или действие, не соответствующее этим инструкциям, лишает Вас гарантии изготовителя.
- Отключите все энергоподающие входы перед обслуживанием устройства плавного пуска и/или двигателя.
- После установки убедитесь в том, что никакие посторонние элементы (болты, шайбы и т.д.) не попали в устройство плавного пуска.

## Внимание

1. Это изделие было разработано и протестировано в соответствии с IEC947-4-2 для оборудования класса А.
2. Использование изделия в домашних условиях может привести к интерференции радиоволн. В этом случае пользователю могут потребоваться дополнительные средства её снижения.
3. Категория использования - AC-53a или AC53b. Форма1.
4. Для получения более подробной информации см. техническую спецификацию.

## Предупреждение



- Внутренние компоненты и платы имеют потенциал питающей сети в том случае, если устройство RVS-AX подключено к сети. Это напряжение чрезвычайно опасно и может вызвать летальный исход или причинить серьезный ущерб в случае контакта.
- Когда устройство RVS-AX подключено к питающей сети, даже если не был подан сигнал старта, на контактах двигателя может появиться полное напряжение. Поэтому для обеспечения безопасности эксплуатации устройства RVS-AX требуется подключить его к сети через изолирующее устройство (пускатель, выключатель, линейный контактор и т. д.).
- Чтобы гарантировать правильность работы и безопасность, устройство плавного пуска должно быть правильно заземлено.
- Убедитесь, что конденсаторы коррекции подачи электроэнергии не находятся в контакте с выходной частью устройства плавного пуска.

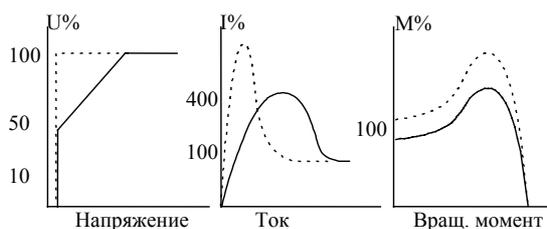
Компания сохраняет за собой право делать любые усовершенствования или модификации изделий без предварительного уведомления.

# Выбор устройства плавного пуска

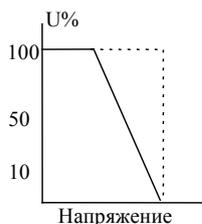
RVS-AX – электронное устройство плавного пуска, содержащее шесть тиристоров для запуска трёхфазного двигателя с короткозамкнутым ротором. Медленно увеличивая напряжение, УПП обеспечивает плавный старт и гладкое, без скачков, ускорение, пока минимально необходимый для запуска двигателя ток не будет достигнут.

С помощью специального потенциометра на передней панели, можно производить плавный останов мотора. Если во время работы устройства поступает сигнал останова (размыкается цепь между клеммами 1 и 2), напряжение плавно уменьшается до нуля.

## Характеристики плавного старта



## Характеристики плавного останова



Плавный останов используется для управляемого замедления насосов и управления замедлением движения систем с высоким трением.

## Классы и размеры устройства RVS-AX

Макс. ток двигателя ПТН (А)	Тип устройства плавного пуска ТПН (А)	Размер (алюминий)
8	RVS-AX 8	A1
17	RVS-AX 17	
31	RVS-AX 31	
44	RVS-AX 44	
58	RVS-AX 58	
72	RVS-AX 72	A2
105	RVS-AX 105	A3
145	RVS-AX 145	
170	RVS-AX 170	

## Размеры и вес

Размер	Ширина	Высота	Длина	Вес (кг)
A1	120	232	102	2.6
A2	129	380	181.5	8.2
A3	172	380	191.5	11.8

Выбор устройства плавного пуска рекомендуется производить в соответствии со следующими критериями:

## 1. Ток двигателя и предельные условия УПП

Выбирайте устройство плавного пуска по полному току нагрузки двигателя (ПТН), который обозначен на его шильдике, даже если двигатель не будет загружен полностью. Предельные условия работы устройства УПП RVS-AX:

Темп. окр. ср.	I нач.	Время уск.
40° C	300% In	30 с
	350% In	20 с
	400% In	5 с

Максимальное число запусков в час: 4 запуска в час при максимальной нагрузке и до 10 запусков в час при средней нагрузке (консультируйтесь у производителя).

**Замечание:** При очень частых запусках ток пускового режима двигателя должен рассматриваться, как ток предельной нагрузки устройства плавного пуска (ТПН). В этом случае проконсультируйтесь с производителем.

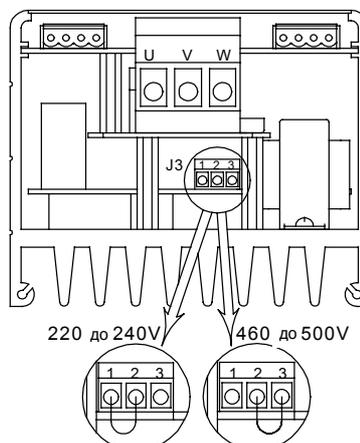
## 2. Напряжение питающей сети

Каждое устройство плавного пуска имеет фабричную установку для одного из следующих напряжений, которое надо учитывать при формировании заказа.

Напряжение	Отклонение
380 - 415 В	+10 -15 %
440 В	+10 -15 %
460 - 500 В *	+10 -15 %
575 - 600 В	+10 -15 %

Частота: 50/60 Гц.

\* Устройство плавного пуска с номинальным напряжением питания 460-500В может быть использовано в системе с напряжением 220-240В, путём перемещения переключки J3, как показано ниже.



## Замечания по установке

### Перед установкой

Убедитесь в том, что полный ток нагрузки двигателя (ПТН) не превышает ток предельной нагрузки устройства плавного пуска (ТПН) и что напряжение сети питания соответствует паспортному напряжению УПП.

### Установка

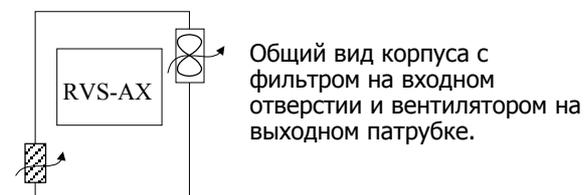
- Устройство плавного пуска должно быть установлено вертикально. Для циркуляции воздуха оставьте достаточно места выше и ниже устройства.
- Рекомендуется устанавливать устройство плавного пуска непосредственно на металлической стенке шкафа для лучшего теплоотвода.
- Не устанавливайте устройство плавного пуска около источников высокой температуры.
- Защитите устройство плавного пуска от пыли и попадания влаги.

### Температурный диапазон и теплоотвод

Устройство плавного пуска спроектировано для работы в температурном диапазоне от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Неконденсированная влажность внутри корпуса не должна превышать 93 %. Тепловая мощность, отводимая во время непрерывной работы, приблизительно равна  $0,4 \times I_n$  (в ваттах).

**Пример:** Если ток двигателя равен 100А, тепловая мощность будет приблизительно 40 ватт. Внутренний нагрев может быть уменьшен с помощью дополнительной вентиляции.

### Дополнительная вентиляция



### Защита от скачков напряжения

Скачки напряжения могут вызвать сбой в работе устройства плавного пуска и повредить плату управления. В случае, если есть вероятность скачков напряжения, установите защиту, например, варисторы на основе окиси металла (за подробной информацией обращайтесь к производителю).

### Защита от короткого замыкания

Устройство RVS-AX должно быть защищено от короткого замыкания плавкими предохранителями для защиты тиристоров.

Рекомендуемые значения  $I^2t$ :

Тип RVS-AX	$I^2t$
RVS-AX 8	400
RVS-AX 17	2000
RVS-AX 31	3000
RVS-AX 44	6000
RVS-AX 58	12000
RVS-AX 72	18000
RVS-AX 105	60000
RVS-AX 145	100000
RVS-AX 170	140000

### Предостережение:

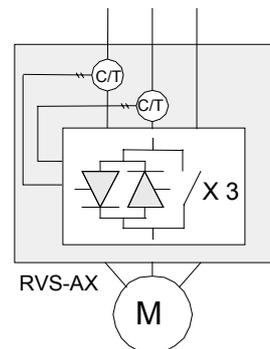
Конденсаторы коррекции коэффициента мощности не должны устанавливаться на стороне нагрузки устройства плавного пуска. Если необходимо, установите конденсаторы на стороне подачи напряжения.

### Предупреждение:

Если RVS-AX подключен к питающей сети, то на клеммах двигателя может появиться полное напряжение питания, даже если не был подан сигнал старта. Поэтому для обеспечения безопасности требуется установить изолирующее устройство (пускатель, выключатель, линейный контактор и т.д.) (со стороны напряжения питания).

### Шунтирующий контактор

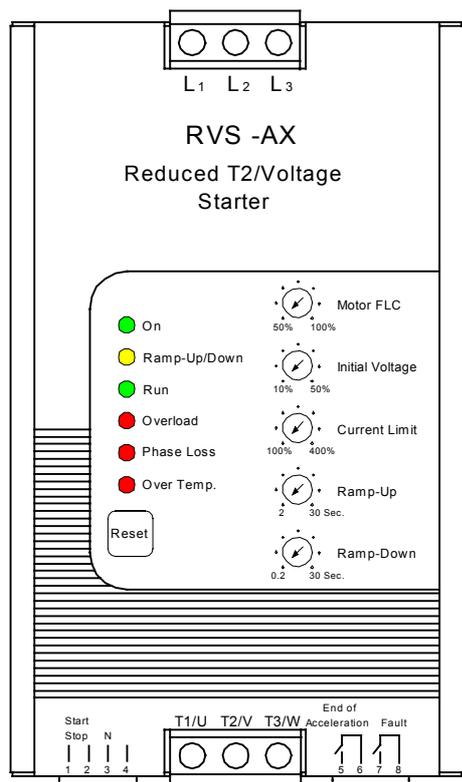
Устройство RVS-AX оборудовано шунтирующими реле, позволяющими току течь через тиристоры только во время процесса запуска. После окончания разгона, контакты встроенных реле шунтируют тиристоры и подают ток непосредственно на двигатель. По сигналу



останова или в случае ошибки, контакты всех трех реле размыкаются и двигатель останавливается. Если с помощью потенциометра настроена характеристика линейного спада скорости для процесса плавного останова, то по команде останова контакты реле обхода немедленно размыкаются, и ток будет течь через тиристоры. В этом случае напряжение будет плавно понижаться до нуля.

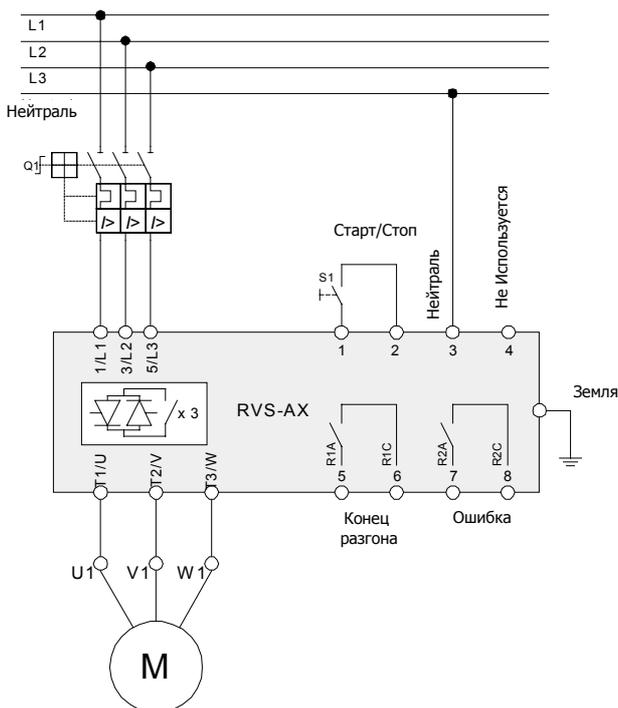
# Электропроводка

## Расположение клемм



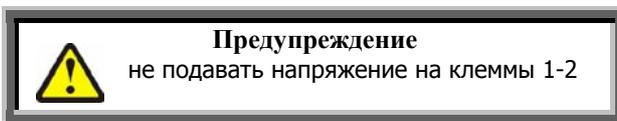
**Замечание:** Устройство RVS-AX имеет встроенный датчик напряжения, связанный с фазами L1 и L3. В случае потери фазы L1 или L3, устройство плавного пуска остановит двигатель. В случае потери фазы L2 ошибка потери фазы выключит устройство плавного пуска, только в том случае, если клемма 3 подключена к нейтрали.

## Электрическая схема



## Стоп/Старт.....Клеммы 1 - 2

Беспотенциальный контакт  
Закрытый: команда Старт.  
Открытый: команда Стоп.



## Нейтраль..... Клемма 3

Нулевой провод требуется только для защиты от потери фазы: потеря фазы не может быть обнаружена, если нулевой провод не связан с клеммой 3. Подробное описание в пункте "Потеря фазы".

## Конец Разгона (К.Р.) ..... Клеммы 5 - 6

Беспотенциальные, нормально разомкнутые, 8А / 250В перем. тока, 2000ВА макс.

Контакты замыкаются по истечении времени, заданного с помощью потенциометра регулирования разгона. Контакты размыкаются по сигналу останова, при возникновении ошибки, при отключении питания или по окончании плавной остановки.

## Использование контакта К.Р.

Этот контакт может использоваться в следующих случаях:

- Открытие клапана после того, как компрессор достиг полной скорости
- Загрузка конвейера после того, как двигатель достиг полной скорости.

## Ошибка ..... Клеммы 7 - 8

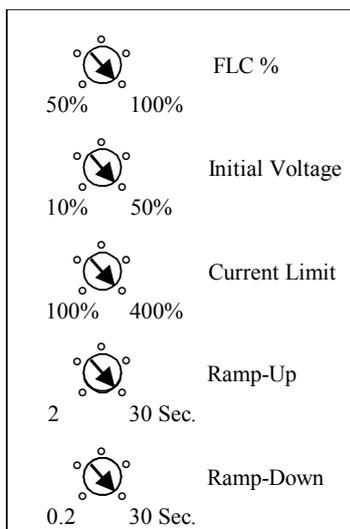
Беспотенциальные, нормально разомкнутые, 8А / 250В перем. тока, 2000ВА макс.

Контакты замыкаются в случае возникновения любой ошибки. Контакты размыкаются по команде перезагрузки или в случае отключения напряжения питающей сети.



# Уставки устройства плавного пуска

## Панель управления



### FLC% – ПТН% – полный ток нагрузки (ПТН двигателя)

Ограничивает уровень тока на выходе RVS-AX и автоматически отслеживает такие функции тока, как перегрузка, ограничение по току и т.д.

Установка потенциометра ПТН% проводится по формуле:

$$\text{ПТН\%} = (\text{ПТН двигателя} / \text{ТПН}) \times 100\%$$

Где:

ПТН двигателя – полный ток нагрузки двигателя, обозначенный на его шильдике

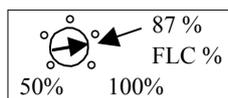
ТПН – ток полной нагрузки устройства плавного пуска, обозначенный в паспорте.

#### Пример:

Двигатель имеет ПТН равным 27А, а устройство плавного пуска 31 А (RVS-AX 31):

$$\text{ПТН\%} = (27/31) \times 100\% = 87\%$$

Поэтому необходимо установить «ПТН%» на 87%.



### Initial Voltage - Начальное напряжение

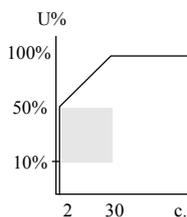
Определяет начальное напряжение и момент на двигателе (вращающий момент прямо пропорционален квадрату напряжения).

**Диапазон:** 10-50 % номинального напряжения.

Регулирование этого параметра влияет на пиковый ток и механический удар.

Слишком большое значение установленного начального напряжения может вызвать сильный механический удар и большой стартовый ток. Это произойдет даже в том случае, если задано ограничение по току, поскольку установка начального напряжения имеет больший приоритет.

Слишком маленькое значение начального напряжения может существенно увеличить время до начала вращения двигателя. Двигатель должен начать работу немедленно после команды "Старт".



### Current Limit - Ограничение по току

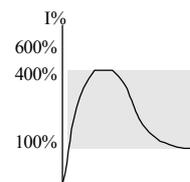
Устанавливает максимальное значение тока во время разгона.

**Диапазон** – 100-400% от ТПН.

Высокий порог дает возможность быстрее разогнать двигатель.

Слишком низкий порог может помешать завершить процесс разгона и достичь нужной скорости вращения мотора.

Поэтому этот параметр нужно устанавливать на максимально допустимый уровень.



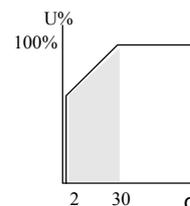
**Предупреждение.**  
Пусковой ток не должен превышать допустимый параметр, показанный на стр. 3.

### Ramp-Up - Длительность разгона

Определяет время нарастания напряжения двигателя: от начального до полного.

**Диапазон:** 2-30 секунд.

Рекомендуется установить время разгона равным минимально возможному значению (приблизительно 5 секунд).



#### Замечания:

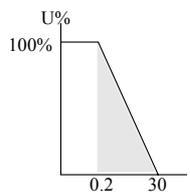
1. Установка низкого значения ограничения по току увеличит длительность разгона.
2. Если двигатель развивает полную скорость прежде, чем напряжение достигает номинала, величина времени разгона не учитывается.

### Ramp-Down - Время торможения (Плавный останов)

Используется для управления замедлением движения системы с высоким трением. Если потенциометром задана характеристика спада скорости, то по сигналу останова выходное напряжение устройства плавного пуска постепенно понижается.

**Диапазон:** 0.2-30 секунд.

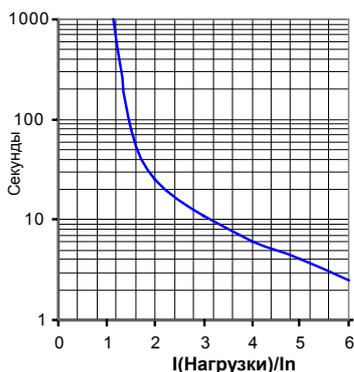
Если спад установлен на минимум, двигатель остановится немедленно.



# Защита двигателя

## Перегрузка по току

Встроенная защита от перегрузки активируется после окончания процесса ускорения. Ток защиты установлен на 115 % ПТН двигателя (от значения установки потенциометра ПТН двигателя). Чтобы увеличить время до выключения, необходимо



увеличить значение установки ПТН по сравнению с расчетным уровнем. Время до выключения может изменяться от 60 секунд при 150% номинального тока до 2 секунд при 600%.

## Потеря фазы

Защищает двигатель от потери фазы и выключает устройство плавного пуска, если одна или две фазы отсутствуют более 1 секунды.

Если потеря фазы происходит во время разгона или когда двигатель не загружен, двигатель может остановиться без индикации потери фазы.

**Внимание:** защита работает по всем фазам только в том случае, если клемма 3 подключена к нейтрали.

## Аварии, индикация ошибок и сброс

При срабатывании любой защиты, устройство плавного пуска блокируется, предотвращая повреждение тиристоры. Загорается светодиод ошибки на передней панели, и замыкается реле ошибки. После того как ошибка была удалена, следует перезапустить устройство плавного пуска. Для этого нажмите кнопку сброса на передней панели устройства плавного пуска или отключите напряжение питающей сети.



## Защита от перегрева

Тепловой датчик, установленный в радиаторе, выключает устройство плавного пуска, если температура радиатора становится выше 85°C.

### Предупреждение

Защита от перегрева разработана для работы при нормальных условиях. Защита срабатывает в следующих случаях:

- неправильный выбор устройства плавного пуска
- слишком частые запуски при максимальных условиях
- повторный запуск при неправильных условиях
- длительная работа при максимальных условиях
- недостаточная вентиляция
- другие негативные условия работы

**Примечание:** В случае частых запусков тиристоры будут перегреваться, в результате чего температура радиатора достигнет 85°C, при которой включается защита от перегрева.

### Предостережение

Если устройство плавного пуска управляет контактором, сохраняющим своё состояние, сброс ошибки немедленно запустит двигатель.

### Предупреждение

Не используйте контакты ошибки для выключения контактора, расположенного до устройства плавного пуска. Если контакт ошибки выключит контактор, напряжение питающей сети будет отключено. Это вызовет сброс кода ошибки устройства плавного пуска. Двигатель будет перезапущен без устранения ошибки (см. п. Сброс кода ошибки).

## Процедура пуско-наладки

1. Установите ПТН% (полный ток нагрузки двигателя) в соответствии с расчетом
2. Расчёт:  $\text{ПТН}\% = (\text{ПТН двигателя} / \text{ТПН устройства плавного пуска}) \times 100\%$
3. Другие потенциометры установите в соответствии с требованиями к системе (Примеры установки см. далее)
4. Подключите питающее напряжение к клеммам устройства плавного пуска
5. Запустите двигатель и, если он начнет вращаться сразу после подачи сигнала начала, переходит к пункту 6. Если нет, увеличивайте значение начального напряжения до тех пор, пока двигатель не начнёт вращаться сразу после подачи сигнала запуска. В случае, если пиковый ток и начальный механический удар слишком высоки, уменьшите значение начального вращающего момента и переходите к пункту 6.
6. Двигатель начинает вращаться. Если скорость плавно увеличивается до номинала, переходите к пункту 7. Если ток во время ускорения слишком высок, слегка уменьшите значение установки ограничения по току. Если скорость двигателя не увеличивается до номинала, увеличьте значение уставки.
7. Разомкните цепь между контактами 1 и 2 и подождите, пока не остановится двигатель.
8. Немного увеличьте значение параметров «Начальное напряжение» и «Ограничение по току» для технологического запаса.
9. Запустите мотор и убедитесь, что процесс разгона происходит в соответствии с требованиями.
10. Если время ускорения слишком мало, увеличьте значение длительности разгона.

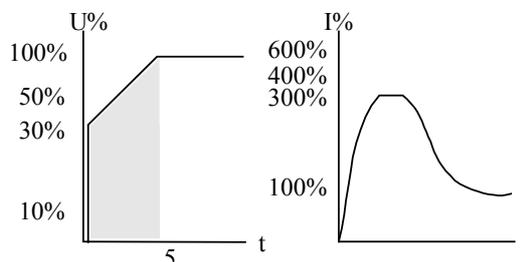
Если требуется плавный останов, установите потенциометр снижения скорости на значение требуемого времени (рекомендуется минимальное время останова).  
Убедитесь, что плавный останов реализован согласно требованиям системы.

### Замечание:

Если потенциометр снижения скорости не установлен на минимальное время, аварийная остановка может быть выполнена путем отключения напряжения питания.

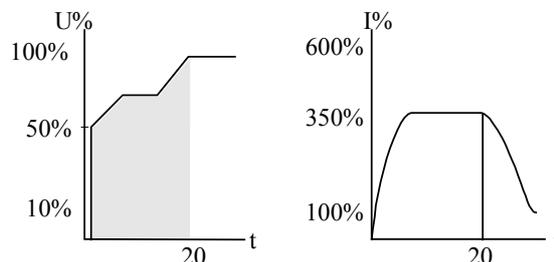
### Пример графиков пуска

Умеренная нагрузка - насосы и т.д.  
Ограничение по току – 300%  
Начальное напряжение – 30%  
Длительность разгона – 5 сек.



При запуске, напряжение скачком увеличивается до значения начального напряжения (30% от номинального напряжения), а затем постепенно повышается до номинального напряжения. Одновременно ток плавно увеличивается, достигая значения пикового тока, после чего плавно уменьшается до рабочего значения. Двигатель будет плавно и быстро разгоняться до номинальной скорости.

Высоко инерционная нагрузка - дробилки, центрифуги, смесители и т.д.  
Ограничение по току – 350%  
Начальное напряжение – 50%  
Длительность разгона – 5 сек.

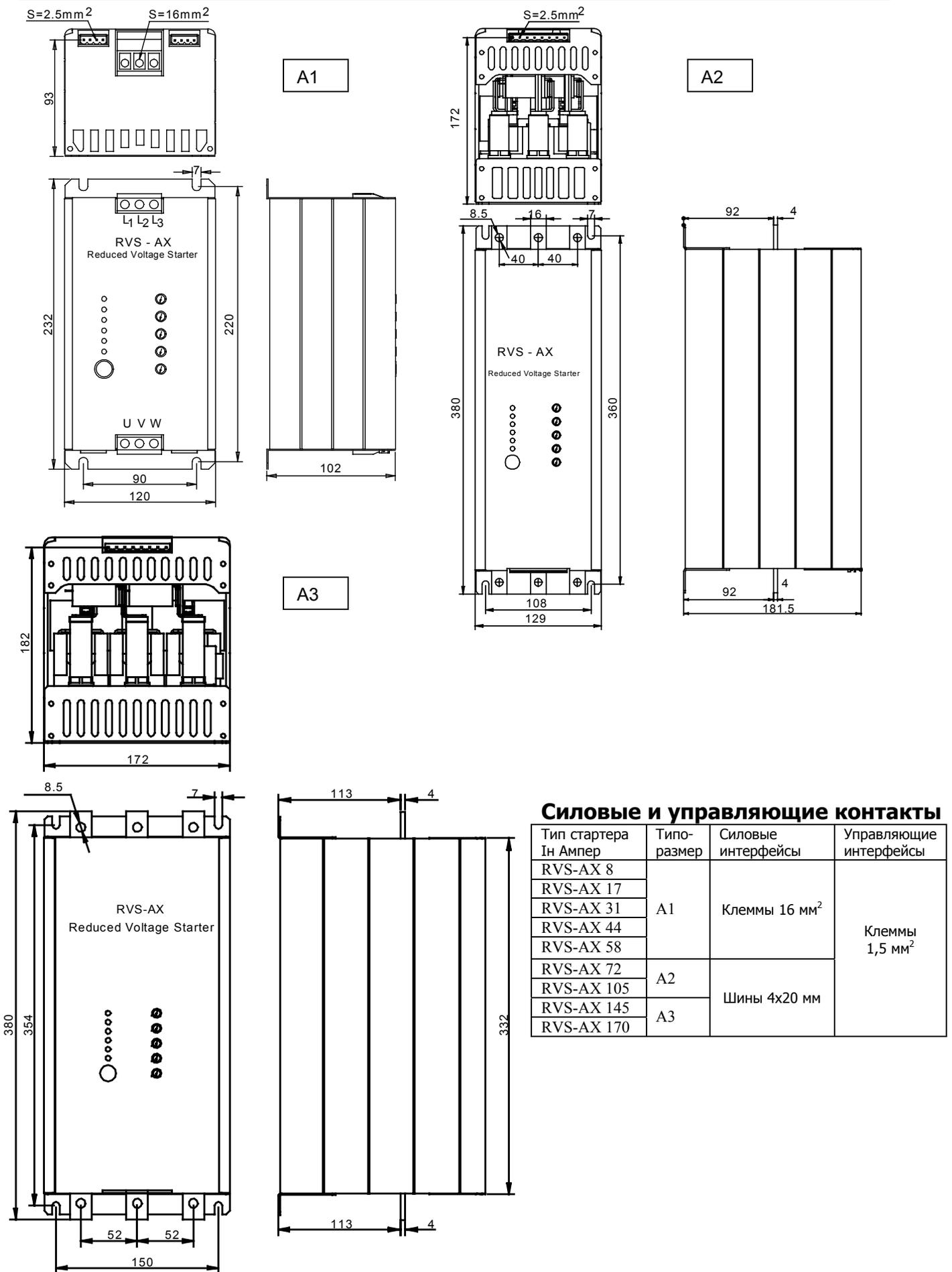


При запуске напряжение и ток увеличиваются, пока ток не достигнет значения параметра ограничения по току. Напряжение поддерживается на этом значении, пока двигатель не достигнет номинальной скорости, после чего ток начнет уменьшаться, а напряжение продолжает увеличиваться до номинального значения. Двигатель плавно разгоняется до полной скорости.

# Техническая спецификация

<b>Условия эксплуатации</b>		
Напряжение питания	Трёхфазное 380 – 415 В, ~ +10% -15% 460 – 500 В, ~ +10% -15% * 575 – 600 В, ~ +10% -15%	* 460 – 500В перем. т. применимо для 220 – 240В перем. т. путём изменения положения внутренней перемычки J3, как показано на странице 3.
Частота	50/60Гц	
Нагрузка	Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	
Степень защиты	IP20	
Высота над уровнем моря	1000 м над уровнем моря	Проконсультируйтесь с производителем в случае необходимости увеличения максимально допустимой высоты
<b>Настройки</b>		
Полный ток нагрузки	50%-100%	
Начальное напряжение (начальный вращающий момент)	10-50% от номинального напряжения	
Ограничение по току	100%-400% от знач. номинального тока	
Время разгона (плавный старт)	2-30 с.	
Время торможения (плавный останов)	0,2-30 сек.	
<b>Защита</b>		
Перезагрузка по току	115% от значения ПТН, активно только после запуска	
Потеря фазы	Включает защиту при потере одной из фаз (Если есть подключение к нулю)	
Перегрев радиатора	Включает защиту, если температура радиатора превышает 85°C	
Кнопки сброса	Предназначены для перезапуска устройства плавного пуска, если ошибка была устранена	
<b>Индикация состояний</b>		
Светодиоды	ВКЛ – зелёный	Загорается, когда все три фазы питания подключены к RVS-AX.
	Разгон/Торможение - желтый	Загорается при сигнале запуска или во время плавного останова
	RUN - зеленый	Загорается по окончании запуска, когда внутренние шунтирующие реле замкнуты
	Перегрузка - красный	Перегрузка по току – становится доступной после окончания разгона (см. стр. 7)
	Потеря фазы - красный	Загорается, если одна или две фазы отсутствуют в течение более 1 секунды.
	Перегрев - красный	Загорается и выключает устройство плавного пуска, если температура радиатора становится выше 85°C.
<b>Температура</b>		
Рабочая температура	От -10°C до 40°C	
Температура хранения	От -20°C до 70°C	
Относительная влажность	93% без конденсации	
<b>Электромагнитная совместимость</b>		
Устойчивость к радио и электрической интерференции	EN 1000-4-3 уровень 3	В соответствии с EN 60947-4-2
Электростатический разряд	EN 1000-4-2 уровень 3	В соответствии с EN 60947-4-2
Устойчивость к электрическим полям	EN 1000-4-4 уровень 4	В соответствии с EN 60947-4-2
Скачки напряжения/тока	EN 1000-4-5 уровень 3	В соответствии с EN 60947-4-2
Высокочастотное излучение	EN 1000-4-6 уровень 3	
Радиочастотные излучения	В соответствии с EN 55011 класса А	В соответствии с EN 60947-4-2
<b>Механические показатели</b>		
Ударопрочность	8 g	В соответствии с EN 60947-4-2
Устойчивость к вибрации	2 g	В соответствии с EN 60947-4-2
<b>Выходное реле</b>		
Контакт К. Р.	Нормально разомкнутый	
Номинальный рабочий ток	5 А, 250В - типоразмер А1 8 А, 250В – типоразмер А2	

# Размеры



## Силовые и управляющие контакты

Тип стартера Ин Ампер	Типо- размер	Силовые интерфейсы	Управляющие интерфейсы
RVS-AX 8	A1	Клеммы 16 мм <sup>2</sup>	Клеммы 1,5 мм <sup>2</sup>
RVS-AX 17			
RVS-AX 31			
RVS-AX 44			
RVS-AX 58			
RVS-AX 72	A2	Шины 4x20 мм	
RVS-AX 105			
RVS-AX 145	A3		
RVS-AX 170			