INOMAX - ваш поставщик решений плавного пуска

Софт-стартеры серии AST8000 - интеллектуальные устройства управления двигателем в режиме реального времени

Руководство пользователя

7,5 - 320 кВт / 220 - 480 В

2408111028

Версия Май 2024 V29R

Идеальный привод и высокая эффективность энергосбережения.

ООО «ИНОМАКС»
124460, г. Москва, г. Зеленоград, к. 1100, офис 11
Тел. +7 (495) 568-03-09
Email: info@inomaxtechnology.ru
Web: www.inomaxtechnology.ru

Оглавление

1. Меры безопасности

1.1. Опасность поражения электрическим током

Этот знак в данном руководстве используется для обозначения важных замечаний, предостережений и предупреждений, которые необходимо соблюдать при установке и работе с устройством плавного пуска (УПП) для обеспечения требований безопасности.

Указанные предупреждения касаются общих требований безопасности и не могут охватить всех возможных потенциально опасных ситуаций. Ответственность за невыполнение предостережений и требований безопасности, указанных в данном руководстве, лежит на конечном пользователе устройства плавного пуска.

Примеры и диаграммы в данном руководстве приведены исключительно с целью иллюстрации процессов. Пользователь должен иметь в виду, что содержащаяся в руководстве информация может быть изменена без предварительного уведомления. Производитель не несет ответственности за прямой или косвенный ущерб, последовавший в результате использования или применения данного оборудования.
Пользователь не может отремонтировать устройство плавного пуска. Устройство плавного пуска может обслуживаться только авторизованным сервисным персоналом. Несанкционированная модификация устройства плавного пуска приведет к аннулированию гарантии на изделие.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ
В подключенном к сети УПП серии AST8000 имеются опасные для жизни напряжения. Электрические подключения должны выполняться только компетентным электротехническим персоналом. Неверное подключение двигателя или УПП может привести к выходу оборудования из строя, серьезным травмам и смерти. Следуйте инструкциям, приведенным в данном руководстве, стандарту NEC ® и местным правилам электробезопасности.

Устройство плавного пуска (УПП) серии AST8000 не обеспечивают достаточную защиту от коротких замыканий. При неоднократном появлении в процессе работы сообщения перегрузках или коротких замыканиях необходимо полностью проверить УПП.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ И ЗАЩИТА ШУНТИРУЮЩИХ ЦЕПЕЙ
Ответственность за обеспечение необходимого заземления и защиты шунтирующих цепей в соответствии с нормами стандарта NEC ® и местных стандартов лежит на конечном пользователе или персонале, устанавливающем УПП.

1.2. Правила безопасности

• Функция плавного пуска не отключает опасное напряжение на выходе стартера. Перед подключением к электрическому соединению необходимо отключить устройство плавного пуска с помощью одобренного устройства электрической защиты.

• Функция защиты от плавного пуска применима только для защиты двигателя.

• Пользователь должен обеспечить безопасность операторов станка.

• В некоторых ситуациях при монтаже случайный запуск станка может угрожать безопасности операторов и привести к повреждению станка. В таких случаях, рекомендуется установить на блок питания плавного пуска изолирующий выключатель и автоматический, которые могут управляться внешней системой безопасности, например, аварийной остановкой и периодом обнаружения неисправностей.

• Устройство плавного пуска имеет встроенный механизм защиты, который срабатывает при возникновении неисправности и останавливает двигатель. Колебания напряжения, перебои в подаче электроэнергии и заклинивание двигателя также могут привести к его отключению.

• После устранения причины отключения двигатель может перезапуститься, что может поставить под угрозу безопасность некоторых машин или оборудования. В этом случае, необходимо правильно настроить двигатель, чтобы предотвратить повторный запуск после неожиданного отключения.

• Плавный пуск - это хорошо спроектированный компонент, который может быть интегрирован в электрическую систему; разработчик системы/пользователь должен убедиться в том, что электрическая система безопасна и соответствует требованиям соответствующих местных стандартов безопасности.

• Если вы не будете соблюдать вышеуказанные рекомендации, наша компания не будет нести никакой ответственности за причиненный таким образом ущерб.

2. Введение

AST8000 представляет собой усовершенствованное цифровое решение для плавного пуска, подходящее для двигателей мощностью от 5,5 кВт до 320 кВт. Обеспечивает полный набор функций защиты двигателя и системы для обеспечения надежной работы даже в самых суровых условиях установки.

2.1. Область применения

• Интеллектуальные плавные пускатели двигателей серии AST8000 широко используются в электроэнергетике, металлургии, нефтяной, нефтехимической, горнодобывающей, химической промышленности, строительстве, производстве строительных материалов, коммунальной, военной промышленности, легкой промышленности, текстильной печати и крашения, производстве бумаги, фармацевтике и других отраслях промышленности.
• Водяной насос: Используя функцию плавного останова, гидравлический удар насоса сбрасывается при его остановке, что экономит затраты на техническое обслуживание системы.
• Шаровая мельница: возможно уменьшить износ зубчатого колеса, управляя повышением напряжения. Уменьшение нагрузки на техническое обслуживание, экономия времени и затрат.
• Вентилятор: Уменьшает износ ремня и механическое воздействие, экономия затрат на техническое обслуживание.
• Компрессор: использование ограничения тока обеспечивает плавный запуск, уменьшает нагрев двигателя и продлевает срок службы.
• Ленточный конвейер: плавный и постепенный запуск процесса с мягким пуском, предотвращающий смещение продукта и утечку жидкости.

2.2. Технические характеристики

• Меню настройки параметров использует древовидное управление для облегчения поиска и модификации;
•Функция динамической памяти ошибок, легкая для того чтобы найти причину неисправности;
• Комплексные функции защиты двигателя, такие как перегрузка по току, перегрев, потеря фазы и перегрузка двигателя;
• Поставляется со стандартным протоколом связи Modbus;
• Компактная конструкция, простая в установке и использовании;
• Терминал силовых контактов удобен для подключения;
• Плата драйвера и основная плата выполнены в одном модуле, что экономит затраты и облегчает эксплуатацию;
• Исполнительный стандарт: стандарт GB14048.6-2008.

2.3. Перечень функций

Варианты кривой плавного пуска

• Начало нарастания напряжения
• Начало ограничения тока
• Начало крутящего момента

Варианты кривой плавного останова
• Свободный выбег
• Плавная остановка по времени

Расширенные возможности ввода и вывода
• Вход дистанционного управления
• Релейный выход
• Аналоговый выход
• Коммуникационный выход RS485

Настраиваемая защита

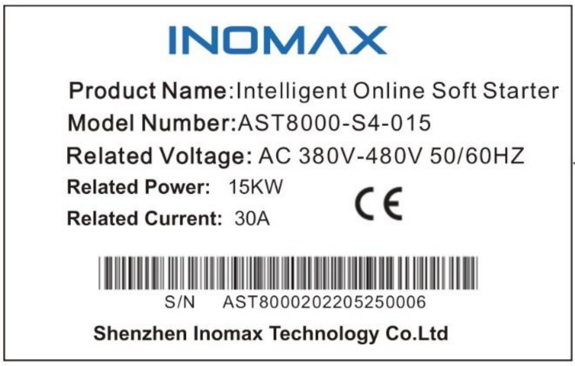
• Потеря фазы на входе
• Потеря фазы на выходе
• Перегрев при плавном пуске
• Последовательность фаз
• Перегрузка при запуске
• Перегрузка по току при запуске
• Перегрузка по току при запуске
• Повышенное напряжение
• Пониженное напряжение
• Недостаточная нагрузка

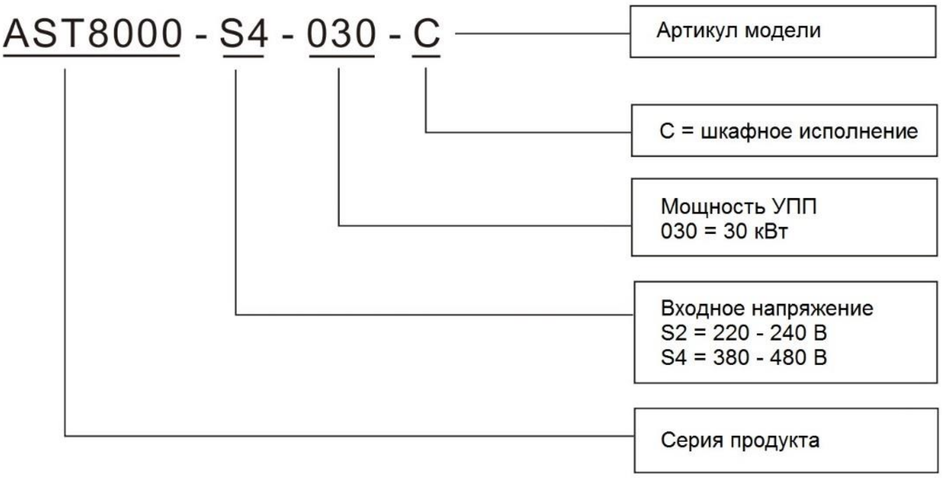
Модели, соответствующие всем требованиям
• 11А-640А (номинальное напряжение)
• 220 В переменного тока-380 В переменного тока
• Соединение в виде звезды или треугольника

На удобочитаемом дисплее отображается подробная информация
• Съемная панель управления
• Встроенный дисплей на китайском и английском языках

2.4. Общие технические данные

Каждое УПП имеет шильдик с обозначением изделия и свой уникальный серийный номер:





2.5. Модельный ряд

Модель	Напряже-ние	Мощность	Ток	Габариты, мм			Вес
	В	кВт	А	Ширина	Глубина	Высота	кг
220-240 В 3-фазный вход 3-фазный выход 50/60 Гц							
AST8000-S2-7.5	220-240	7,5	32	105	168.5	240	3,5
AST8000-S2-011	220-240	11	45	105	168.5	240	3,5
AST8000-S2-015	220-240	15	60	105	168.5	240	3,5
AST8000-S2-18.5	220-240	18,5	75	105	168.5	240	3,5
AST8000-S2-022	220-240	22	90	135	184.5	282.5	6,2
AST8000-S2-030	220-240	30	110	135	184.5	282.5	6,3
AST8000-S2-037	220-240	37	150	135	184.5	282.5	6,4
AST8000-S2-045	220-240	45	180	190	224.5	370.5	10
AST8000-S2-055	220-240	55	220	190	224.5	370.5	10
AST8000-S2-075	220-240	75	320	225	243	393	13

Модель	Напряже-ние	Мощность	Ток	Габариты, мм			Вес
	В	кВт	А	Ширина	Глубина	Высота	кг
380-480 В 3-фазный вход 3-фазный выход 50/60 Гц							
AST8000-S4-7.5	380-480	7,5	15	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-011	380-480	11	23	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-015	380-480	15	30	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-18.5	380-480	18,5	37	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-022	380-480	22	45	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-030	380-480	30	60	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-037	380-480	37	75	105	168.5	240	3,5
AST8000-S4-045	380-480	45	90	135	184.5	282.5	6,2
AST8000-S4-055	380-480	55	110	135	184.5	282.5	6,3
AST8000-S4-075	380-480	75	150	135	184.5	282.5	6,4
AST8000-S4-090	380-480	90	180	190	224.5	370.5	10
AST8000-S4-115	380-480	115	230	190	224.5	370.5	10
AST8000-S4-132	380-480	132	264	225	243	393	10
AST8000-S4-160	380-480	160	320	225	243	393	13
AST8000-S4-185	380-480	185	370	225	243	393	13
AST8000-S4-200	380-480	200	400	225	243	393	13
AST8000-S4-220	380-480	220	425	390	294	677	39
AST8000-S4-250	380-480	250	500	390	294	677	39
AST8000-S4-280	380-480	280	560	390	294	677	39
AST8000-S4-320	380-480	320	630	390	294	677	45

УПП AST8000 шкафного исполнения.

Модель	Напряже-ние	Мощность	Ток	Габариты, мм			Вес
	В	кВт	А	Ширина	Глубина	Высота	кг
Шкафного типа 380-480 В 3-фазный вход 3-фазный выход 50/60 Гц							
AST8000-S4-7.5-C	380-480	7,5	15	312	320	681	14,5
AST8000-S4-011-C	380-480	11	23	312	320	681	14,5
AST8000-S4-015-C	380-480	15	30	312	320	681	14,5
AST8000-S4-18.5-C	380-480	18,5	37	312	320	681	14,5
AST8000-S4-022-C	380-480	22	45	312	320	681	14,5
AST8000-S4-030-C	380-480	30	60	312	320	681	14,5
AST8000-S4-037-C	380-480	37	75	312	320	681	16,6
AST8000-S4-045-C	380-480	45	90	312	320	681	16,6
AST8000-S4-055-C	380-480	55	110	312	320	681	16,6
AST8000-S4-075-C	380-480	75	150	312	320	681	16,6
AST8000-S4-090-C	380-480	90	180	400	380	850	28
AST8000-S4-115-C	380-480	115	230	400	380	850	28
AST8000-S4-132-C	380-480	132	264	500	400	1200	28
AST8000-S4-160-C	380-480	160	320	500	400	1200	41,5
AST8000-S4-185-C	380-480	185	370	500	400	1200	41,5
AST8000-S4-200-C	380-480	200	400	500	400	1200	41,5
AST8000-S4-220-C	380-480	220	425	680	420	1400	87
AST8000-S4-250-C	380-480	250	500	680	420	1400	87
AST8000-S4-280-C	380-480	280	560	680	420	1400	87
AST8000-S4-320-C	380-480	320	630	680	420	1400	87

3. Условия использования и требования к установке УПП

Устройство плавного пуска двигателя с интеллектуальным управлением в режиме реального времени должно соответствовать следующим требованиям к условиям использования и способу установки; в противном случае производительность не будет гарантирована, а в тяжелых случаях срок службы устройства плавного пуска двигателя в режиме реального времени может быть сокращен или даже поврежден.

3.1. Условия эксплуатации интерактивного интеллектуального УПП

o Источник питания: сеть, автономная электростанция, дизель-генераторная установка, трехфазный переменный ток 220 В,380 В, 30-70 Гц, мощность источника питания должна соответствовать пусковым требованиям устройства плавного пуска двигателя.
o Применяемый двигатель: трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Номинальная мощность двигателя должна соответствовать номинальной мощности встроенного интеллектуального устройства плавного пуска двигателя.
o Частота запуска: Не требуется, конкретное значение зависит от нагрузки.
o Способ охлаждения: принудительное воздушное охлаждение.
o Степень защиты: IP21.
o Условия окружающей среды: высота над уровнем моря ниже 2000 метров, температура окружающей среды между -10°C~+40°C, относительная влажность воздуха ниже 95%, отсутствие конденсата, легковоспламеняющихся, взрывоопасных, агрессивных газов, токопроводящей пыли, хорошая вентиляция помещений, где вибрация составляет менее 0,5G. На высоте более 2000 метров над уровнем моря требуется снижение скорости.

• Компания также может предложить пользователям продукты, которые используются в особых условиях, таких как взрывозащищенность, низкотемпературный режим и высоковольтное исполнение.

3.2. Внешний вид и монтажные размеры УПП установочного исполнения

Напряжение	Ток	Мощность	Дисплей	Параметр	Защита	Клеммник	Перегрузка
В	А	кВт					
220	11 - 640	7.5 - 185	китайский/ английский	49	10	11	Регулируемая
380	11 - 640	7.5 - 320					

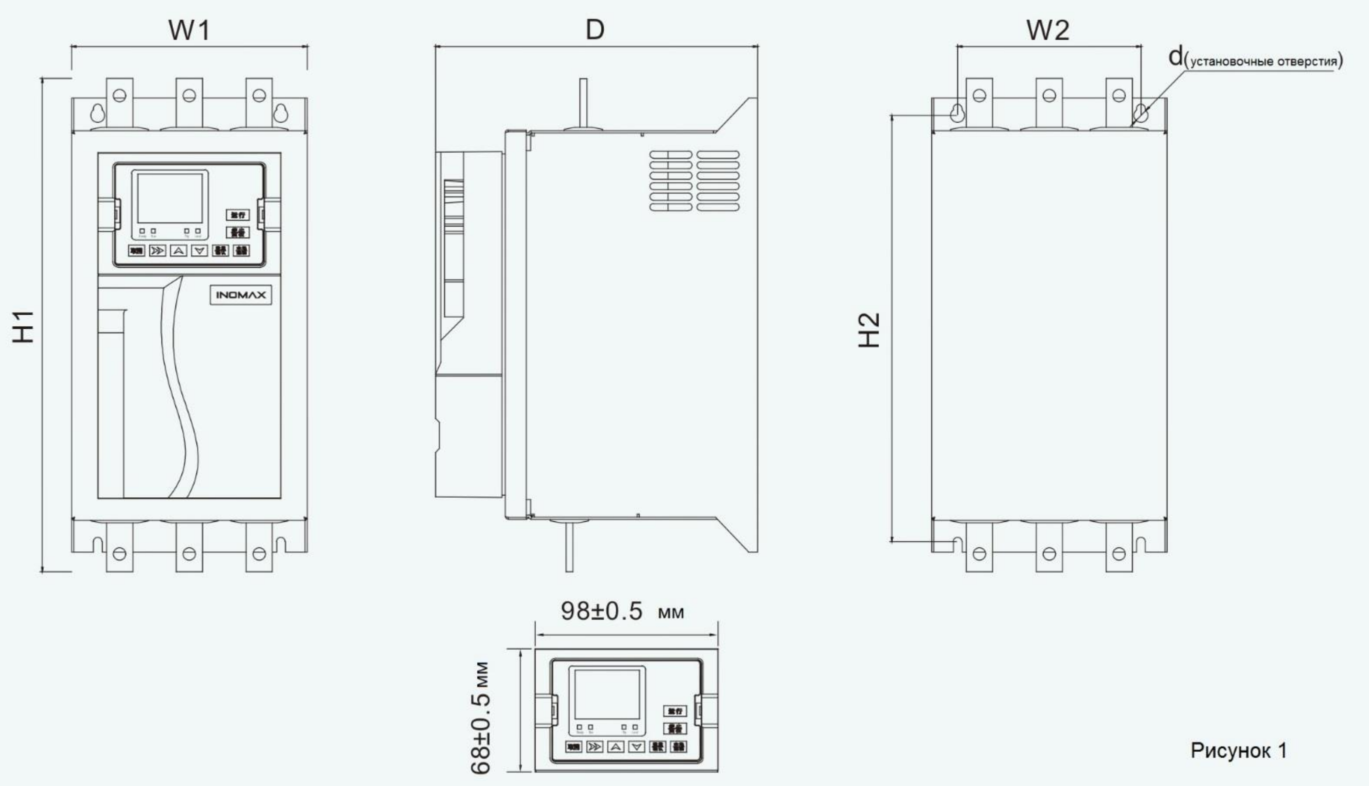


Рисунок 1

Номинальный ток	Габаритные размеры, мм			Установочные размеры, мм			Внешний вид
A	W1	H1	D	W2	H2	d	
11 - 75	105	240	168.5	75	211	M6	Рис.1
90 - 150	135	282.5	184.5	105	244	M6	
180 - 230	190	370.5	224.5	150	322	M8	
264 - 400	225	393	243	170	333	M8	
440 - 640	390	677	294	260	601	M8	

3.3. Внешний вид и монтажные размеры УПП шкафного исполнения

Компания INOMAX предлагает УПП в шкафном исполнении с IP42 корпуса. В комплекте идет вводной автомат с шинной подводкой к УПП и выносной панелью управления на дверь. Подвод вводного кабеля осуществляется к верхним клеммам автоматического выключателя.

Напряжение	Ток	Мощность	Дисплей	Параметр	Защита	Клеммник	Перегрузка
В	А	кВт					
220	11 - 640	7.5 - 185	китайский/ английский	49	10	11	Регулируемая
380	11 - 640	7.5 - 320					

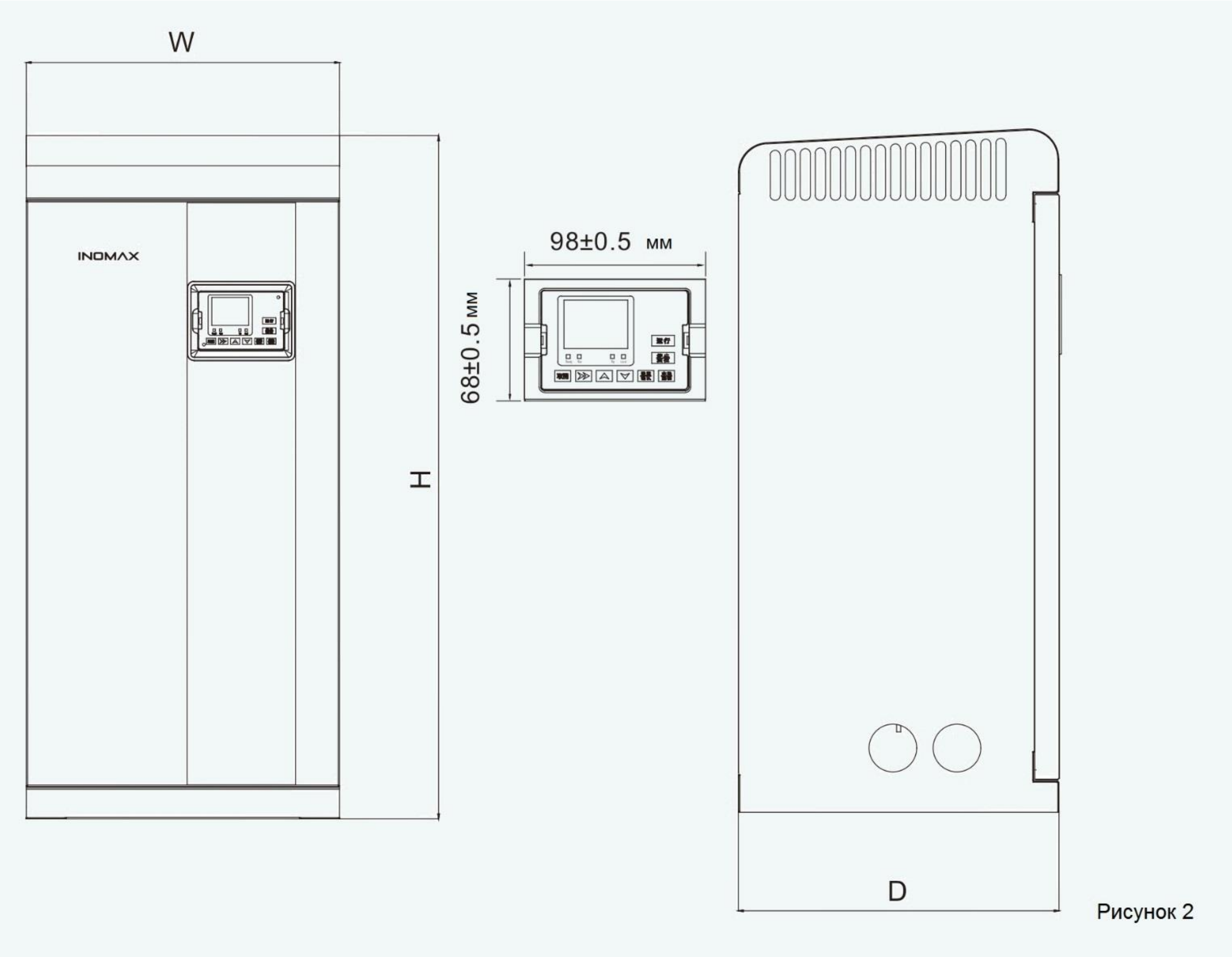


Рисунок 2

Номинальный ток	Габаритные размеры, мм			Внешний вид
A	W	H	D	
11 - 150	312	681	320	Рис.2
180 - 230	400	850	380	
264 - 400	500	1200	400	
440 - 640	680	1400	420	

4. Схема внешнего подключения

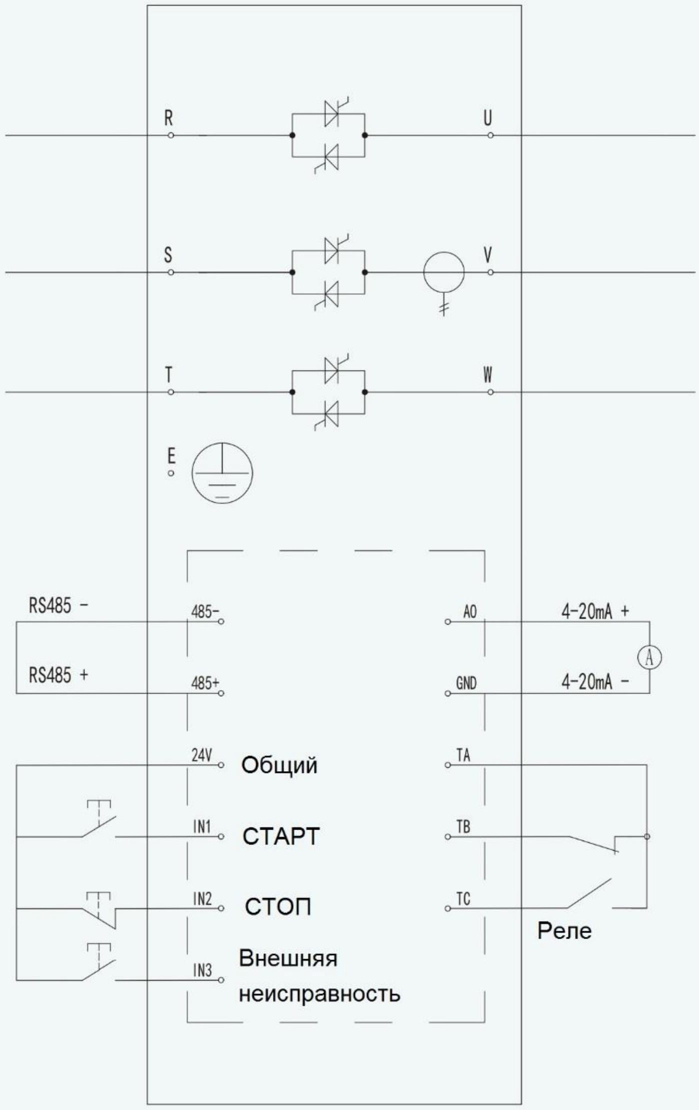
Номинальные значения
Токовый диапазон ....11А- 640А (номинальный)
Соединения двигателя.................. Звезда внешняя или внутренний Треугольник

Мощность
Напряжение питания (L1, L2, L3)
AST8000-S2................. 220В-240В переменного тока
AST8000-S4................. 380В-480В переменного тока
Частота питания .... 30- 70 Гц

Вход
Ввод........Активный 24 В постоянного тока, около 8 мА
Старт ....Нормально открытый
Стоп... Нормально закрытый
Входной сигнал ошибки………..... Нормально открытый

Выход
Релейный выход ....10А при 250 В переменного тока
Резистивные цепи ....5А при 250 В переменного тока
Реле программирования (TA, TB, TC) .... Обычно открыто или нормально закрыто

Программируемый выход
Аналоговый выход (AO, GND) .... 0- 20 мА или 4- 20 мА
Коммуникационный выход (485-, 485+) .. Связь по RS485



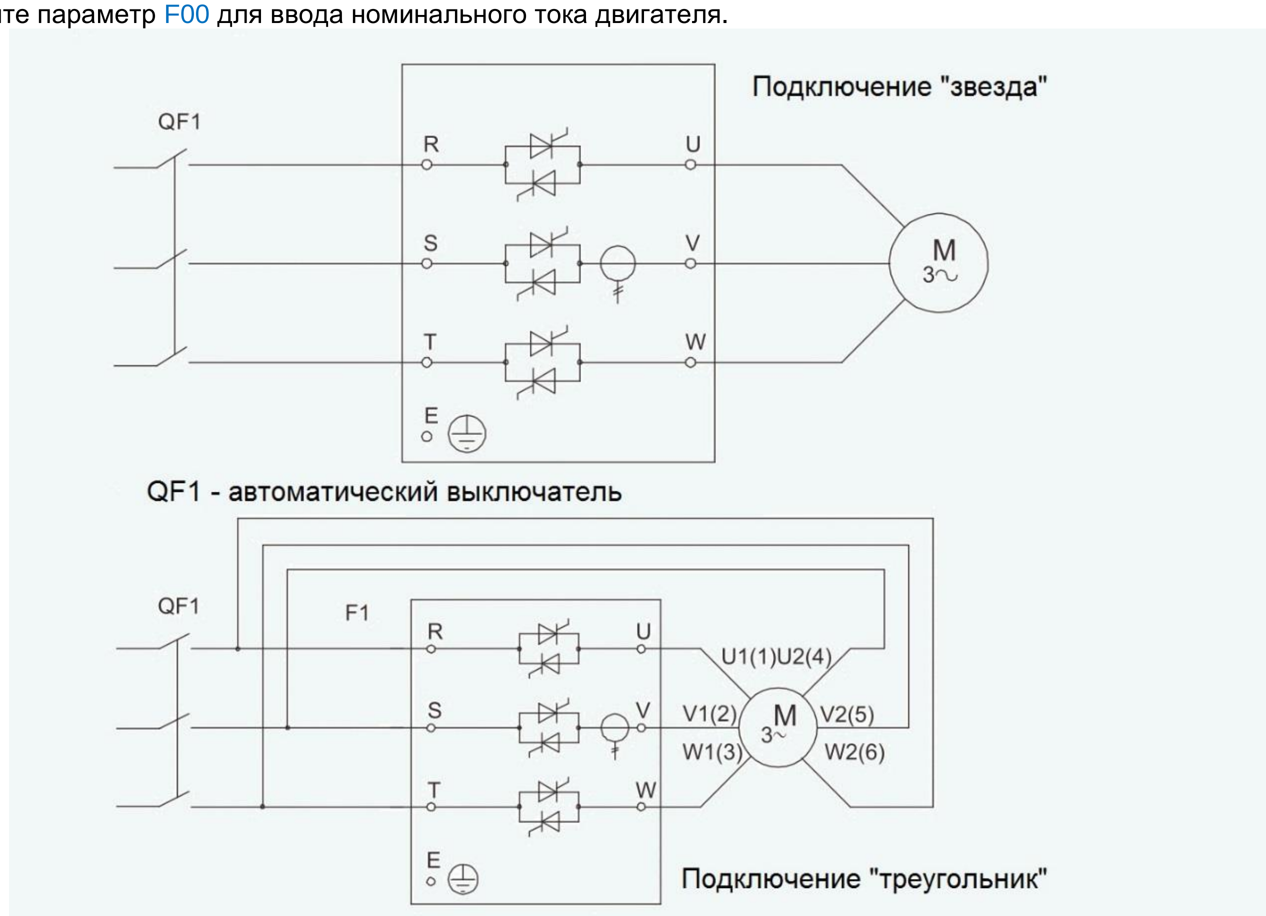
Двухпроводная система управления

Трехпроводная система управления

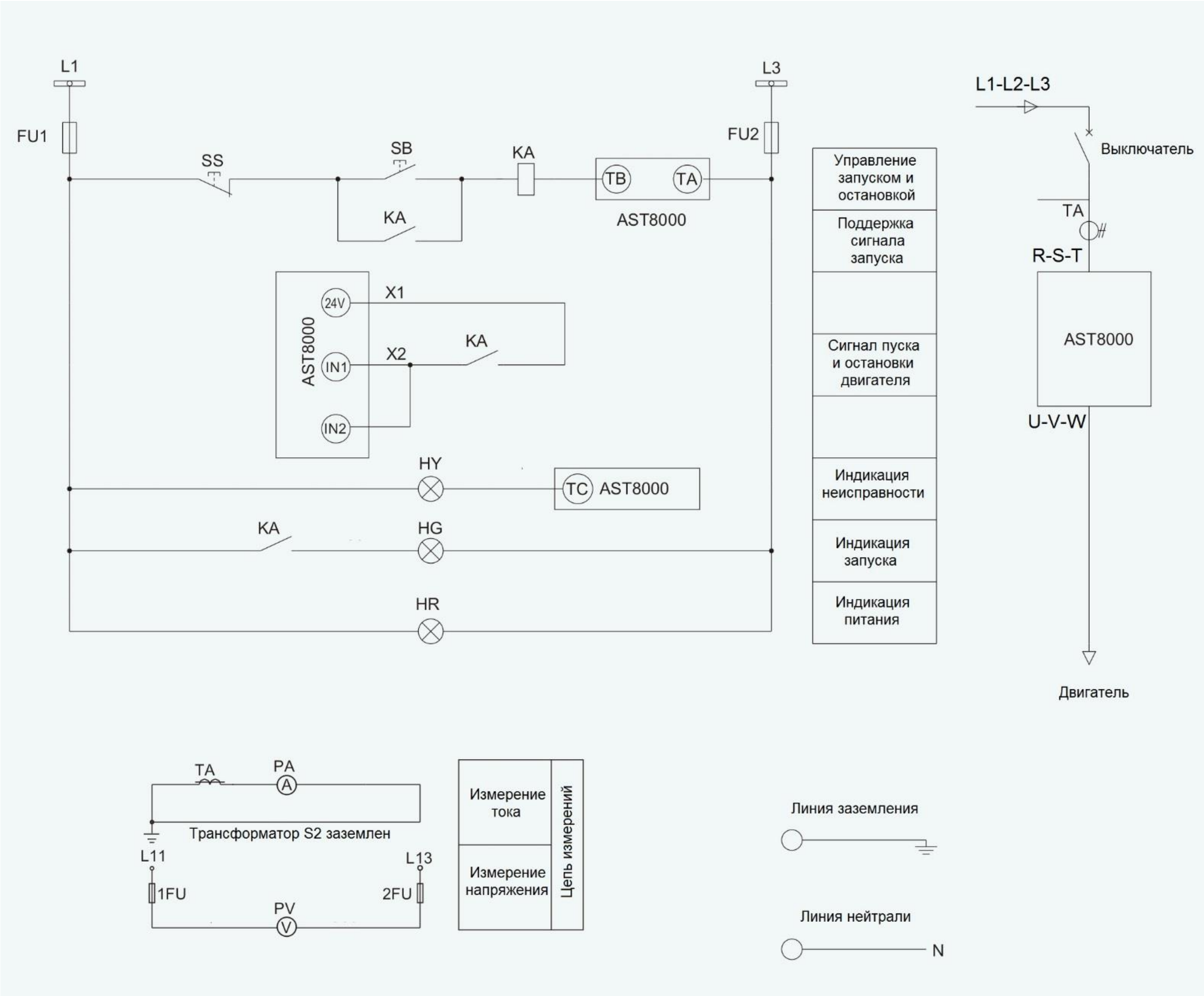
<table>
<tr><th colspan="2">Тип клемм</th><th>Обозначение</th><th>Наименование</th><th>Описание</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Силовые</td><td>R,S,T</td><td>Вход</td><td>Вход УПП трехфазного переменного тока</td></tr>
<tr><td>U,V,W</td><td>Выход</td><td>Подсоединение трехфазного асинхронного двигателя</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Терминалы управления</td><td rowspan="2">Связь по протоколу</td><td>485-</td><td>RS485-</td><td rowspan="2">Подключение по протоколу ModBus RTU</td></tr>
<tr><td>485+</td><td>RS485+</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Цифровые входы</td><td>24V</td><td>Общий +24В DC</td><td>Общее напряжение 24 В</td></tr>
<tr><td>IN1</td><td>СТАРТ</td><td>Подключение к общей клемме (24 В) плавного старта</td></tr>
<tr><td>IN2</td><td>СТОП</td><td>Подключение к общей клемме (24 В) плавной остановки</td></tr>
<tr><td>IN3</td><td>Внешняя неисправность</td><td>Подключение к общей клемме (24 В) старта и остановки</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Аналоговый выход</td><td>AO</td><td>Выход 4-20 мА положительный</td><td rowspan="2">Аналоговый выход 4-20 мА</td></tr>
<tr><td>GND</td><td>Выход 4-20 мА отрицательный</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Релейный выход</td><td>TA</td><td>Программируемое реле общий контакт</td><td rowspan="3">Программируемый выход, доступный для выбора из следующих функций:
0 = Нет действия;
1 = Включение питания;
2 = Плавный запуск;
3 = Байпас;
4 = Действие плавной остановки;
5 = Действия во время выполнения;
6 = Действие в режиме ожидания;
7 = Действие при сбое.</td></tr>
<tr><td>TB</td><td>Программируемое реле контакт NO</td></tr>
<tr><td>TC</td><td>Программируемое реле контакт NC</td></tr>
</table>

5. Подключение двигателя

Для подключения двигателя при плавном пуске можно использовать метод соединения "звезда" или метод внутреннего треугольного соединения, также называемые методом трехпроводного подключения и методом шестипроводного подключения. Если используется метод внутреннего треугольного подключения, используйте параметр F00 для ввода номинального тока двигателя.



Если используется метод внутреннего треугольного подключения, используйте параметр F00 для ввода номинального тока двигателя. Выбор метода плавного пуска для подключения по схеме "звезда" или метода внутреннего треугольного подключения зависит от параметра F16 Метод подключения двигателя.



1. На этом рисунке представлена электрическая принципиальная схема стандартного шкафа управления двигателем УПП серии AST8000 в режиме онлайн.

2. Клеммы R, S и T шести-входовой линии плавного пуска подключены к автоматическому выключателю, а U, V и W плавного пуска подключены к трехфазному асинхронному двигателю.

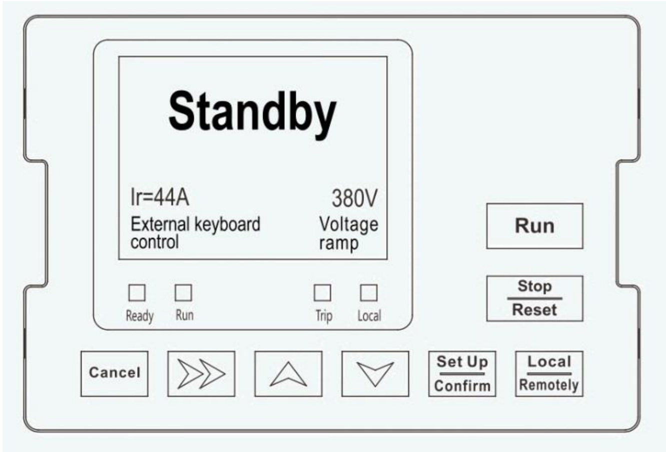
3. Контур управления разводится проводом 1,5 мм², а контур трансформатора - 2,5 мм²; амперметр PA должен учитывать возможные перегрузки.

4. На шкафу управления имеются 2 измерительных прибора (PA, PV), 2 кнопки (SB, SS) и 3 индикаторных лампы (HG, HR, HY).

6. Панель управления

На дисплей пульта выводится разнообразная информация о состоянии устройства плавного пуска. В центральной части указывается состояние УПП, в нижней части экрана показана информация о токе, напряжении УПП.

6.1. Внешний вид панели управления



6.2. Описание клавиш и их назначений

Клавиша	Наименование	Функция
Cancel	Клавиша отмены	1. Выйдите из параметров. 2. Отмените изменение параметров.
≫	Клавиша Shift	1. Нажмите клавишу Shift при изменении параметров. 2. Просмотрите запись о неисправности в главном интерфейсе.
△	Клавиша увеличения	Увеличение данных и кодов параметров.
▽	Клавиша уменьшения	Уменьшение данных и кодов параметров.
Run	Клавиша запуска	В режиме работы с клавиатурой она используется для выполнения операции.
Stop Reset	Кнопка остановки/сброса	В рабочем состоянии нажмите эту клавишу, чтобы остановить операцию; ее можно использовать для сброса операции, когда она находится в состоянии сбоя.
Set Up Confirm	Клавиша установки/подтверждения	1. Войдите в меню параметров. 2. Установите параметры для подтверждения.
Local Remotely	Клавиша управления с панели	Включите или выключите управление с клавиатуры.

6.3. Состояния светодиодных индикаторов

Название	Name	Светодиод горит постоянно	Светодиод моргает
Готов	Ready	Двигатель не работает, УПП готов запуску.	
Запуск	Run	Двигатель находится в режиме запуска, работы, плавной остановки и торможения постоянным током.	
Отключение	Trip	Сработало отключение УПП.	Состояние предупреждения.
Локальное	Local	УПП в режиме локального управления.	-

Светодиод Local горит только в режиме управления с клавиатуры. Горящий индикатор означает, что с панели можно запускать и останавливать, а выключенный индикатор означает, что панель не активна.

7. Основные параметры

Код функции	Описание функции	Установленное значение	По умолчанию
F00	Номинальный ток плавного пуска		
F01	Номинальное напряжение плавного пуска		
F02	Номинальный ток двигателя		
F03	Режим управления	0 = Отключить запуск и остановку; 1 = Отдельное управление клавиатурой; 2 = Отдельное внешнее управление; 3 = Клавиатура + внешнее управление; 4 = Отдельное управление связью; 5 = Клавиатура + связь; 6 = Внешнее управление + связь; 7 = Клавиатура + внешнее управление + связь.	3 = Клавиатура + внешнее управление
F04	Способ запуска	0 = Начало нарастания напряжения; 1 = Начало ограничения тока; 2 = Начало крутящего момента.	0 = Начало нарастания напряжения
F05	Процент ограничения начального тока	50%~600%	300%
F06	Процент пускового напряжения	30%~80%	35%
F07	Время старта	1с~120с	15с
F08	Поддерживаемое напряжение	60%~85%	65%
F09	Раннее время ускорения	1с~10с	5с
F10	Время ожидания	1 с~120с	10с
F11	Время после ускорения	1с~10с	3с
F12	Время плавной остановки	0с~60с	0с
F13	Программируемое реле 1	0 = Нет действия; 1 = Включение питания, действие; 2 = Плавный запуск, действие; 3 = Байпас, действие; 4 = Плавная остановка, действие; 5 = Работа, действие; 6 = Режим ожидания, действие; 7 = Неисправность, действие.	7 = Действие по ошибке
F14	Программируемая задержка реле 1	0~600с	0с
F15	Программируемое реле 2 (опция)	0 = Нет действия; 1 = Включение питания, действие; 2 = Плавный запуск, действие; 3 = Байпас, действие; 4 = Плавная остановка, действие; 5 = Работа, действие; 6 = Режим ожидания, действие; 7 = Неисправность, действие.	3 = Байпас
F16	Программируемая задержка реле 2	0~600с	0с
F17	Верхний предельный ток 4-20мА	50%~500%	200%
F18	Способ подключения двигателя	0 = В линию; 1 = Внутренний треугольник.	0 = В линию
F19	Адрес для связи	1~127	1
F20	Скорость передачи данных в бодах	0 = 2400; 1 = 4800; 2 = 9600; 3 = 19200.	2 = 9600
F21	Рабочий уровень перегрузки	1~30	10
F22	Пусковая перегрузка по току многократная	50%-600%	500%
F23	Время начала защиты от перегрузки по току	0с-120с	5с
F24	Многократный рабочий ток перегрузки	50%-600%	200%

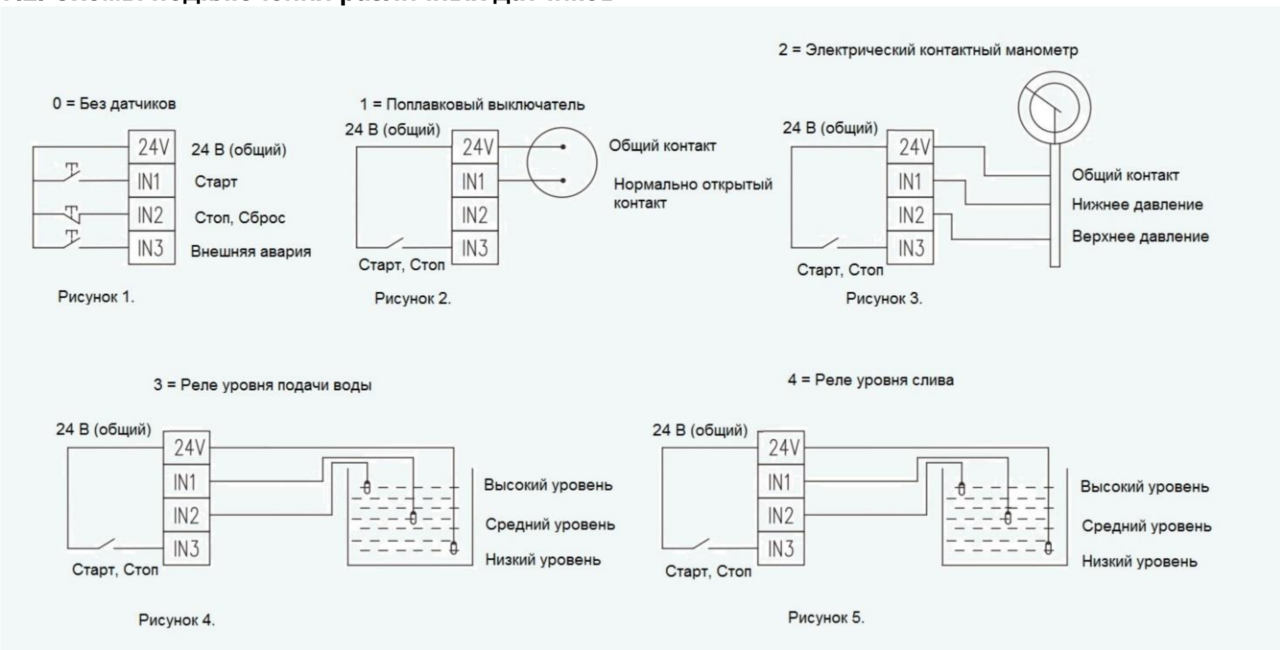
F25	Время работы защиты от перегрузки по току	0c-6000c	5c
F26	Многократная защита от перенапряжения	100%~140%	120%
F27	Время защиты от перенапряжения	0c~120c	5c
F28	Многократная защита от пониженного напряжения	50%-100%	80%
F29	Время защиты от пониженного напряжения	0c~120c	5c
F30	Фазный дисбаланс	20%~100%	40%
F31	Время защиты от фазного дисбаланса	0 c~120 c	10 c
F32	Множитель защиты от недогрузки	10%~100%	50%
F33	Время защиты от недостаточной нагрузки	1c~120c	10 c
F34	Последовательность фаз УПП	0 = Любая последовательность фаз; 1 = Прямая последовательность фаз; 2 = Обратная последовательность фаз.	0 = Любая последовательность фаз
F35	Калибровка тока фазы A	10%~1000%	100%
F36	Калибровка тока фазы B	10%~1000%	100%
F37	Калибровка тока фазы C	10%~1000%	100%
F38	Калибровка напряжения	10%~1000%	100%
F39	Калибровка нижнего предела 4-20мА	0%~150.0%	20.0%
F40	Калибровка верхнего предела 4-20мА	0%~150.0%	100.0%
F41	Защита от перегрузки при запуске	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F42	Защита от перегрузки по току при запуске	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F43	Защита от перегрузки по току при запуске	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F44	Защита от перенапряжения	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F45	Защита от пониженного напряжения	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F46	Защита от трехфазного дисбаланса	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F47	Защита от недостаточной нагрузки	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F48	Защита от перегрева	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F49	Защита от потери фазы на выходе	0 = Выбег до остановки; 1 = Игнорировать.	0 = Выбег до остановки
F50	Язык управления плавным запуском	0 = Английский; 1 = Китайский.	1 = Китайский
F51	Выбор подходящего водяного насоса	0 = Без датчиков; 1 = Поплавок; 2 = Электрический контактный манометр; 3 = Реле уровня подачи воды; 4 = Реле уровня дренажа.	0 = Без датчиков
F52	Выбор типа плавного пуска	0 = Онлайн; 1 = Байпас.	1 = Байпас
F53	Усиление контроля	4 3 2 1	4
F54	Версия основного управляющего программного обеспечения		
F55	Версия программного обеспечения для отображения		

7.1. Выбор соответствующей функции водяного насоса, функция F49

0 = Без датчиков	Стандартная функция плавного пуска.	Рис.1
1 = Поплавковый выключатель	IN1 замкнуть для запуска, разомкнуть для остановки. Клемма IN2 не подключена.	Рис.2
2 = Электрический контактный манометр	IN1 замкнуть для запуска, IN2 замкнуть для остановки.	Рис.3
3 = Реле уровня подачи воды	IN1 и IN2 разомкнуть для запуска, IN1 и IN2 замкнуть для остановки.	Рис.4
4 = Реле уровня дренажа	IN1 и IN2 разомкнуть для остановки, IN1 и IN2 замкнуть для запуска.	Рис.5

Примечание:
Запуск и остановка функции подачи воды контролируются состоянием IN3.
В режиме работы Стандартного плавного пуска терминал IN 3 является внешней неисправностью, а в режимах подачи воды используется для управления запуском и остановкой. Терминал IN3 - это пусковой сигнал, и описанная выше операция выполняется при замкнутой цепи, а при разомкнутой операция не выполняется.

7.2. Схемы подключения различных датчиков



8. Диагностика

8.1. Меры защиты

При обнаружении состояния защиты система плавного пуска записывает состояние защиты в программу и может активировать или выдать предупреждение. Реакция плавного пуска зависит от уровня защиты. Пользователь не может настроить некоторые из этих защитных реакций. Такие отключения обычно вызываются внешними причинами (например, потерей фазы), а также могут быть вызваны внутренними неисправностями в системе плавного пуска. Эти отключения не имеют соответствующих параметров и не могут быть установлены в качестве предупреждения или проигнорированы.

При срабатывании функции плавного пуска необходимо выявить и устранить причины, вызвавшие срабатывание, сбросить режим плавного пуска, а затем перезапустить стартер. Чтобы перезапустить стартер, нажмите кнопку (Stop/Reset) на панели управления или активируйте дистанционный ввод "Stop/Reset".

8.2. Сообщение об отключении

В следующей таблице перечислены коды защиты и возможные причины отключения.
Некоторые параметры можно настроить с помощью уровня защиты, в то время как другие параметры являются встроенной защитой системы и не могут быть установлены или скорректированы.

Код	Название	Fault name	Возможные причины	Предлагаемое решение	Примечание
01	Потеря входной фазы	Input phase loss	1. Подана команда на запуск, и на одну или несколько фаз плавного пуска не подано напряжение. 2. Неисправна основная плата печатной платы.	1. Проверьте, подключено ли электричество к основной цепи. 2. Проверьте, не разомкнут ли SCR входной цепи и не поврежден ли контакт с линией импульсного сигнала. 3. Обратитесь за помощью к производителю.	Неисправность не устраняется УПП
02	Потеря выходной фазы	Output phase loss	1. Не произошло ли короткое замыкание SCR. 2. Одна или несколько фаз провода двигателя разомкнуты. 3. Неисправна основная плата печатной платы.	1. Проверьте, не закорочен ли SCR. 2. Проверьте, не разомкнут ли провод двигателя. 3. Обратитесь за помощью к производителю.	Неисправность не устраняется УПП
03	Перегрузка при работе	Running overload	1. Нагрузка слишком велика. 2. Неправильные настройки параметров.	1. Замените устройство плавного пуска на более мощное. 2. Отрегулируйте параметры.	Соответствующие параметры: F19, F39
04	Недостаточная нагрузка	Underload	1. Нагрузка слишком мала. 2. Неправильные настройки параметров.	1. Отрегулируйте параметры.	Соответствующие параметры: F30, F31, F45
05	Небольшой перегрев	Soft overheating	1. Неисправен температурный переключатель. 2. Вентилятор не вращается. 3. Слишком длительное время работы системы плавного пуска.	1. Проверьте, не неисправен ли температурный переключатель. 2. Проверьте, нормально ли работает вентилятор. 3. Остановите машину и дайте системе плавного пуска остыть.	Соответствующие параметры: F46
06	Избыточное давление	Over - pressure	1. Слишком высокое входное напряжение питания. 2. Неправильные настройки параметров.	1. Проверьте напряжение питания. 2. Отрегулируйте параметры.	Соответствующие параметры: F24, F25, F42
07	Пониженное напряжение	Under - voltage	1. Слишком низкое входное напряжение питания. 2. Неправильные настройки параметров.	1. Проверьте напряжение питания. 2. Отрегулируйте параметры.	Соответствующие параметры: F26, F27, F43
08	Перегрузка по току при работе	Running overcurrent	1. Слишком большая нагрузка. 2. Неправильные настройки параметров.	1. Замените устройство плавного пуска на более мощное. 2. Отрегулируйте параметры.	Соответствующие параметры: F22, F23, F41
09	Перегрузка по току при запуске	Starting overcurrent	1. Слишком большая нагрузка. 2. Неправильные настройки параметров.	1. Замените устройство плавного пуска на более мощное. 2. Отрегулируйте параметры.	Соответствующие параметры: F20, F21, F40
10	Внешняя неисправность	External fault	1. На внешней клемме неисправности имеется вход.	1. Проверьте, есть ли вход на внешней клемме.	Нет соответствующих параметров
11	Сбой чередования фаз	Phase sequence failure	1. Последовательность фаз питания на входе не соответствует настройкам.	1. Отрегулируйте последовательность фаз питания. 2. Отрегулируйте параметры.	Сопутствующие параметры: F32
12	Дисбаланс тока	Current imbalance	1. Напряжение питания несбалансировано. 2. Проблема с обмоткой двигателя. 3. Проблема с трансформатором.	1. Проверьте напряжение питания. 2. Проверьте обмотку двигателя. 3. Проверьте, не разомкнута ли цепь трансформатора.	Сопутствующие параметры: F30, F31, F46
13	Поломка тиристора	Thyristor breakdown	1. Неисправность тиристора. 2. Неисправность печатной платы.	1. Проверьте, не вышел ли из строя тиристор. 2. Обратитесь за помощью к производителю.	Нет соответствующих параметров

8.3. Защита от перегрузки

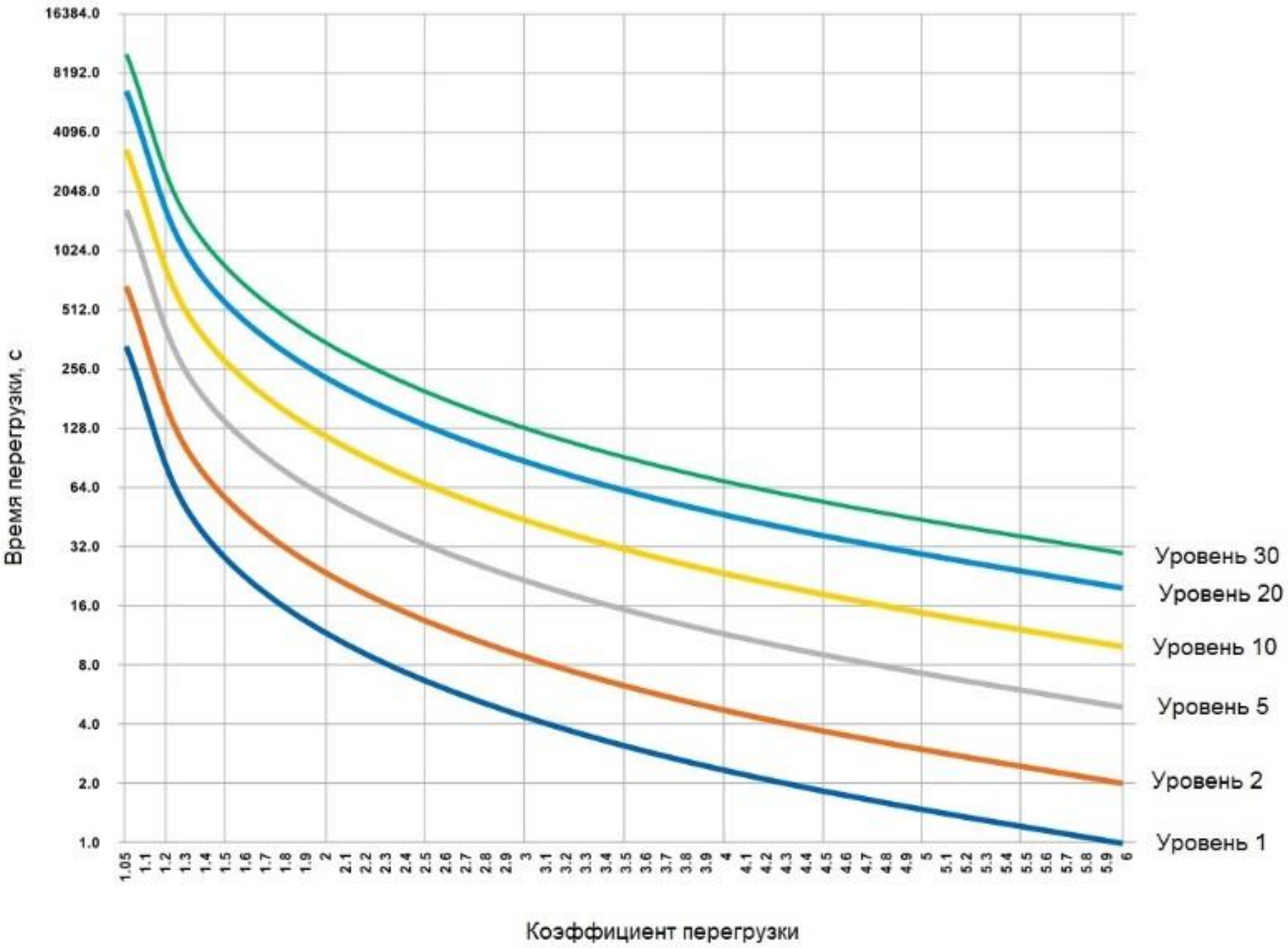
Защита от перегрузки использует обратный контроль времени:
Время защиты рассчитывается по формуле:

$$t = \frac{35*Tp}{\left(\frac{Ip}{I}\right)^2 - 1};$$

где:

- t - время действия,
- Tp - уровень защиты,
- I - рабочий ток,
- Ip - номинальный ток двигателя.

Кривая защиты двигателя от перегрузки.



Защита двигателя от перегрузки в табличном виде.

Уровень перегрузки \ Множитель перегрузки	1.05Ie	1.2Ie	1.5Ie	2Ie	3Ie	4Ie	5Ie	6Ie
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

9. Коммуникационный протокол MODBUS

ВНИМАНИЕ
Соблюдаете технику безопасности при дистанционном управлении устройством плавного пуска. Необходимо помнить и предупредить обслуживающий персонал о возможности такого запуска AST8000 в любое время.

9.1. Обзор коммуникационного протокола Modbus RTU

Устройства плавного пуска этой серии обеспечивают коммуникационный интерфейс RS485 и поддерживают протокол связи Modbus-RTU (ведомый), пользователи могут осуществлять централизованное управление с помощью вычислений или электрического интерфейса: полудуплексный интерфейс RS485.

- Адрес: выставляется с помощью параметра F17, по умолчанию 1;
- Скорость: выставляется с помощью параметра F18, по умолчанию 9600;
- Формат данных: 8-N-1. (один начальный бит, восемь (8) битов данных, нет (N) бита чётности и один (1) стоповый бит)

Формат данных связи

Формат данных	Код адреса	Код функции	Область данных	CRC проверка
Длина слова	1 байт	1 байт	N байтов	2 байта

9.2. Функции MODBUS

Могут быть использованы следующие функции для чтения и записи регистров:
• 03 – чтение нескольких регистров;
• 06 – запись регистра.

Код	03	06
Описание функций	Чтение регистра	Запись в единичный регистр

9.3. Определение адреса коммуникационного параметра

Адрес, соответствующий функциональному параметру:

Функциональный код параметра	Адрес доступа к сети связи
FOO-F53	0x0000-0x0035
F54-F55	0x004E~0x004F

Ввод управляющей команды:

Адрес команды	Функция команды
0x0196	0001 = запуск; 0002 = реверс; 0003 = остановка; 0004 = сброс неисправности.

Считывание состояния УПП:

Адрес команды	Функция команды
0x0050	0000 = режим ожидания; 0001 = плавный пуск; 0002 = рабочее состояние; 0003 = нерабочее состояние; 0005 = состояние неисправности.

Считывание ошибки плавного пуска:

<table>
<tr><th>Адрес аварии</th><th>Наименование</th><th colspan="2">Описание неисправности</th></tr>
<tr><td>0x0051</td><td>текущий сбой</td><td rowspan="13">0: неисправность отсутствует
1: Потеря фазы на входе
2: Потеря фазы на входе
3: Потеря фазы на выходе
4: Потеря фазы на выходе
5: Перегрузка при работе
6: Перегрузка при запуске
7: Плавный пуск под нагрузкой
8: Быстрая перегрузка по току
9: Дисбаланс тока
10: Перегрев при плавном пуске
11: Сбой при перенапряжении
12: Сбой при пониженном напряжении
13: Поломка тиристора
14: Задержка запуска</td><td rowspan="13">8E: Время ожидания запуска
8F: Зарезервировано
16: Перегрузка по току
17: Перегрузка по току запуска
18: Ограничение запуска
19: Перегрев двигателя
20: Зарезервировано
21: Зарезервировано
22: Внешняя неисправность
23: Зарезервировано
24: Зарезервировано
25: Сбой чередования фаз
26: Внутренняя неисправность
27: Внутренняя неисправность</td></tr>
<tr><td>0x012C</td><td>1-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x012D</td><td>2-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x012E</td><td>3-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x012F</td><td>4-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0130</td><td>5-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0131</td><td>6-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0132</td><td>7-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0133</td><td>8-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0134</td><td>9-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0135</td><td>10-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0136</td><td>11-я запись о сбое</td></tr>
<tr><td>0x0137</td><td>12-я запись о сбое</td></tr>
</table>

Другие значения статуса:

<table>
<tr><th>Адрес команды</th><th colspan="3">Наименование</th></tr>
<tr><td>0x0052</td><td colspan="3">Выходной ток</td></tr>
<tr><td>0x0053</td><td colspan="3">Входное напряжение</td></tr>
<tr><td>0x0054</td><td colspan="3">Ток фазы A</td></tr>
<tr><td>0x0055</td><td colspan="3">Ток фазы B</td></tr>
<tr><td>0x0056</td><td colspan="3">Ток фазы C</td></tr>
<tr><td>0x0057</td><td colspan="3">Процент завершения запуска</td></tr>
<tr><td>0x0058</td><td colspan="3">Трехфазный дисбаланс</td></tr>
<tr><td rowspan="4">0X005D</td><td colspan="3">Состояние входного сигнала (1 = закрыто, 0 = открыто)</td></tr>
<tr><td>Бит 0</td><td>IN1</td><td>Старт</td></tr>
<tr><td>Бит 1</td><td>IN2</td><td>Стоп</td></tr>
<tr><td>Бит 2</td><td>IN3</td><td>Неисправность</td></tr>
<tr><td rowspan="2">0x005E</td><td colspan="3">Состояние выходного сигнала (1 = закрыто, 0 = открыто)</td></tr>
<tr><td>Бит 0</td><td>IN1</td><td>Многофункциональный выход</td></tr>
</table>

9.4. Коды недопустимых функций, адресов и данных

Код	03	06
01	недопустимая функция	Программный запуск кода функции не поддерживается
02	недопустимый адрес данных	Недопустимый адрес, не удается выполнить
03	недопустимое значение данных	Полученные данные не могут быть выполнены: 1 = Параметры превышают допустимый интервал; 2 = Параметры не могут быть изменены; 3 = Во время выполнения параметры не могут быть изменены.

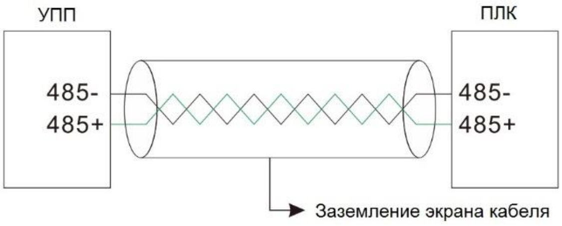
9.5. Соединения по RS485

Адрес связи, скорость связи и режим проверки устройства плавного пуска должны совпадать с настройками связи контроллера.

Если ответные данные не могут быть получены, пожалуйста, проверьте вышеуказанные настройки параметров и правильность подключения терминала.

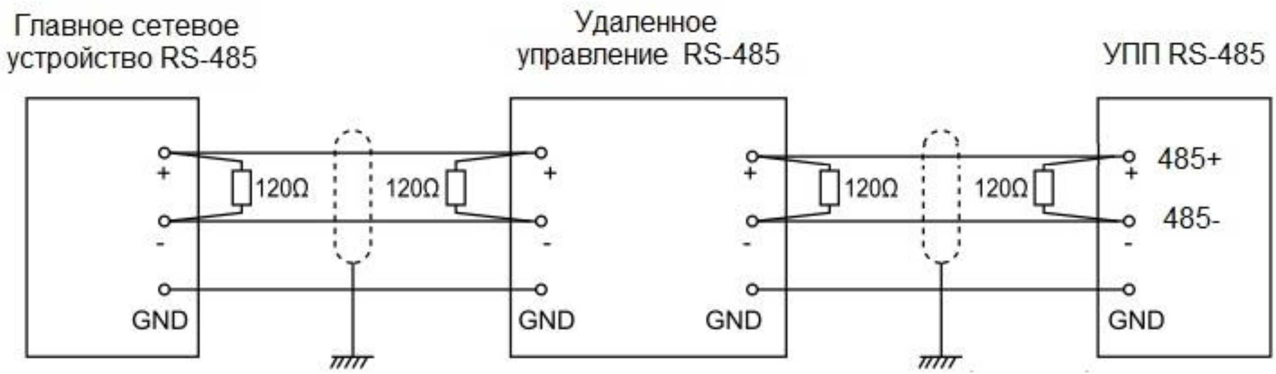
При подключении к нескольким устройствам плавного пуска резисторы сопротивлением 120 Ом должны быть подключены к обоим концам последних выводов 485+ и 485-.

При подключении к другим устройствам шины MODE его следует подключать, как показано ниже:



Коммутацию по RS485 рекомендуется делать экранированным кабелем «витая пара» с защитным экраном. Экран кабеля следует подключить на концах в точках заземляющего устройства.

Основные характеристики соединения RS485:
Входное сопротивление: 12 кОм
Диапазон напряжений синфазного сигнала: от -7 В до +12 В
Входная чувствительность: ± 200 мВ
Минимальное дифференциальное выходное напряжение: 1.5 В (максимальная нагрузка составляет 54 Ом)
Для длинных кабелей, в которых могут возникать наводки, следует применить согласующие резисторы между информационными проводами на обоих концах кабеля RS485.



9.6. Преобразователи сигнала других протоколов в MODBUS RTU

Для управления УПП AST8000 по протоколу MODBUS RTU можно использовать сигналы других протоколов, используя дополнительные преобразователи:

1. MODBUS TCP в MODBUS RTU: используйте ZLAN5143D.
2. Profibus_DP в MODBUS RTU: используйте SG-DP_MOD-110.
3. Profinet в MODBUS RTU: используйте PN-MB.

За уточнением и получением дополнительной информации обратитесь к дилеру или скачайте информацию на сайте.

10. Таблица сервисного ТО

Вносите все важные события эксплуатации привода в таблицу записей, это поможет вам поддерживать оборудование в рабочем состоянии на протяжении всего срока службы.

Наименование	Параметр	Установленная стоимость	Настройка конфигурации Дата	Примечания 1	Примечания 2

ООО «ИНОМАКС»
124460, г. Москва, г. Зеленоград, к. 1100, офис 11
Тел. +7 (495) 568-03-09
Email: info@inomaxtechnology.ru
Web: www.inomaxtechnology.ru