INOMAX - ваш поставщик решений плавного пуска

Софт-стартеры серии AST6100 - интеллектуальные устройства управления двигателем в режиме реального времени

Руководство пользователя

7,5 - 1000 кВт / 380-1140 В

240611031

Версия
Август 2024 V21R

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

	Содержание	1
	Введение	2
1.	Устройство плавного пуска AST6100	3
1.1	Описание плавного пуска в режиме реального времени	3
1.2	Основные особенности УПП AST6100	3
1.3	Функциональные возможности УПП AST6100	3
1.4	Технические характеристики	4
2.	Общие технические данные	5
3.	Условия эксплуатации и установки	5
3.1	Условия использования	5
3.2	Требования к установке	6
3.3	Установочные размеры	7
3.4	Схема подключения	8
4.	Подключение цепей управления	9
4.1	Внешний терминал	9
4.2	Коммуникационные интерфейсы	10
5.	Эксплуатация	10
5.1	Работа панели управления	10
5.2	Набор параметров и их расшифровка	11
5.3	Описание функций параметров	13
5.4	Вспомогательные сообщения	14
6.	Функции и рекомендации по защите	14
6.1	Классы защиты	14
7.	Тестовый запуск и применение	16
7.1	Включение питания для тестового запуска	16
7.2	Коды ошибок	16
7.3	Режим запуска и применения	17
7.3.1	Запуск повышенным током	17
7.3.2	Запуск повышенным напряжением	18
7.3.3	Запуск крутящим моментом + ограничение тока/+ повышение напряжения	18
7.3.4	Запуск изменением тока	19
7.3.5	Запуск по двойному замкнутому контуру с ограничением тока по напряжению	19
7.4	Режимы остановки и применение	19
7.4.1	Режим плавной остановки	19
7.4.2	Режим свободной остановки	19
7.5	Специальные применения	19
7.6	Примеры применения	20
8.	Модельный ряд	20
8.1	УПП встраиваемого исполнения	20
8.2	УПП шкафного исполнения	21
8.3	Назначение продукта	21
8.4	Конструкция и способ монтажа	22
8.5	Порядок эксплуатации и меры предосторожности	23
9.	Коммуникационный протокол MODBUS	24
9.1.	Обзор коммуникационного протокола Modbus RTU	24
9.2.	Функции MODBUS	24
9.3.	Чтение регистра состояния	24
9.4.	40003 - среднее значение по току	25
9.5.	40004 - код неисправности	25
9.6.	Регистр функций	25
9.7.	Коды недопустимых функций, адресов и данных	26
9.7.1.	Недопустимый функциональный код 01	26
9.7.2.	Адрес недопустимых данных 02	26
9.7.3.	Недопустимое значение данных 03	26
9.8.	Соединения по RS485	27
9.9.	Преобразователи сигнала других протоколов в MODBUS RTU	27
10.	Гарантия качества	28
11.	Таблица сервисного ТО	29

Введение.

Благодарим вас за использование устройства плавного пуска AST6100.
Это устройство предназначено для плавного пуска и остановки трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором. Перед использованием внимательно прочитайте и уясните содержание данного руководства.
В процессе использования устройства плавного пуска обратите внимание на следующие правила техники безопасности:

Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с данным руководством пользователя перед использованием устройства.

К установке устройства допускается только технический специалист.

Убедитесь, что двигатель правильно подключен к устройству плавного пуска.

Запрещается подключать конденсаторы к выходным клеммам (U, V, W).

После завершения подключения, пожалуйста, заизолируйте клеммный выключатель.

Устройство плавного пуска и его корпуса должны быть надежно заземлены.

Во время технического обслуживания и ремонта вход должен быть отключен.

Содержание данного руководства пользователя может быть изменено по техническим причинам. Мы оставляем за собой право на обновление.

1. Устройство плавного пуска AST6100.

1.1. Описание плавного пуска в режиме реального времени.

В основе работы устройства плавного пуска (УПП) в режиме реального времени лежит применение интеллектуального цифрового управления с одноядерным процессором в качестве интеллектуального центра и тиристорным модулем для полностью автоматического управления двигателем.
В УПП AST6100 применяются различные системы управления нагрузкой асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, двигатель может плавно запускаться в любых условиях работы, защищать систему торможения, снижать воздействие пускового тока на электросеть, обеспечивать надежный запуск двигателя. Функция плавной остановки может эффективно решить проблему перенапряжения инерционной системы, устранить инерционные удары из тормозной системы, чего невозможно добиться с помощью традиционного оборудования.
AST6100 – это интеллектуальная цифровая система плавного пуска оборудования, работающая в режиме реального времени, с функцией полной защиты, продлевающая срок службы системы, снижающая стоимость системы, повышающая надежность системы и совместимая со всеми функциями пускового оборудования. Это новая идеальная альтернатива традиционному стартеру типа "звезда-треугольник" и устройствам плавного пуска с байпасом.

1.2. Основные особенности УПП AST6100.

Особенность	Описание
Надежное качество	• Компьютерное моделирование. • Производственный процесс SMT. • Отличные показатели электромагнитной совместимости. • Дополнительные испытания на высокотемпературное старение и вибрацию.
Совершенные и надежные функции защиты	• Защита от отсутствия напряжения, пониженного напряжения и перенапряжения. • Защита от перегрева и слишком длительного времени запуска. • Защита от потери фазы на входе, потери фазы на выходе и трехфазного дисбаланса. • Защита от превышения пускового тока, рабочей перегрузки и короткого замыкания нагрузки.
Функция технического обслуживания	• Самодиагностика неисправностей: короткое замыкание, перенапряжение, пониженное напряжение, заземление одной фазы, перегрузка двигателя, потеря одной фазы, блокировка двигателя, диагностика рабочего состояния тормозной системы. • Сочетание модульной конструкции, в соответствии с отображением неисправности, обеспечивает быстрое устранение неполадок.
Собственные разработки	• Независимое авторское право на программное обеспечение. • Запатентованная технология запуска и защиты двигателя. • Уникальный способ обнаружения ошибок отладочного оборудования и процесса.
Послепродажное обслуживание	• Надежная работа - основа квалифицированного обслуживания и качества. • Предоставление системного подхода послепродажного обслуживания. • Своевременные и продуманные консультационные услуги. • Постоянное улучшение характеристик продукта в соответствии с мнением пользователя.

1.3. Функциональные возможности УПП AST6100.

• Эффективно снижает пусковой ток двигателя. Позволяет снизить потери распределительной сети, избежать помех сети.

• Снижает пусковое напряжение двигателя и нагрузочного оборудования. Продлевает срок службы двигателя и связанного с ним оборудования.

• Функция плавной остановки может эффективно решить проблему перегрузки инерционных систем при остановке, чего невозможно добиться с помощью традиционного пускового оборудования.

• Шесть уникальных режимов запуска позволяют адаптироваться к различным характеристикам двигателя и нагрузке, добиться идеального эффекта управления.

• С полной и надежной функцией защиты: эффективно защищает двигатель и связанное с ним производственное оборудование.

• Плавный пуск в режиме реального времени - это применение технологии управления двигателем для адаптации к быстрому развитию технологий автоматизации электроэнергетики в соответствии с более высокими требованиями.

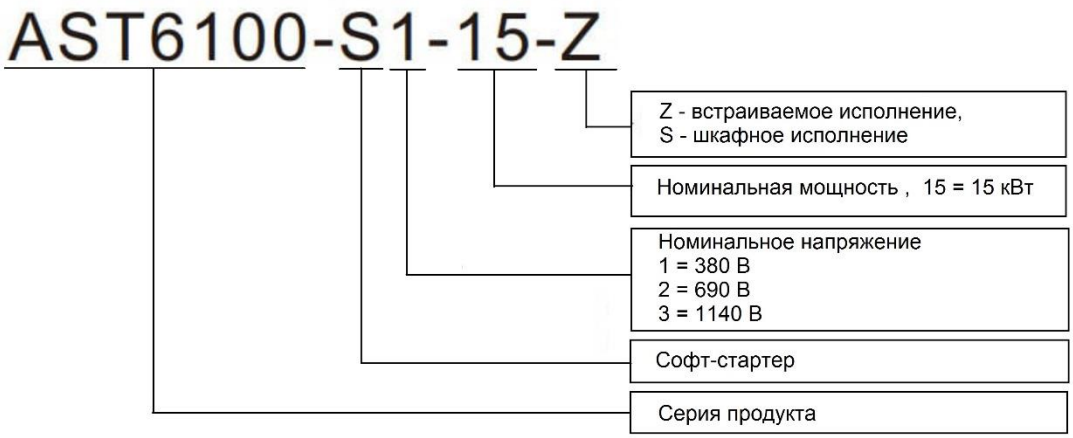
1.4. Технические характеристики.

Характеристика		Описание
Входное напряжение		Трехфазное 380 В/480 В/660 В переменного тока
Частота		50/60 Гц
Двигатель		Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором
Частота запуска		Рекомендуется использовать не чаще 20 раз в час.
Режим управления		(1) Панель управления. (2) Панель управления + внешнее управление. (3) Внешнее управление. (4) Внешнее управление + COM-управление. (5) Панель управления + внешний интерфейс + COM-управление. (6) Панель управления + COM-управление. (7) COM-управление. (8) Без функции запуска или остановки.
Режим запуска		(1) Ограничение тока для запуска. (2) Повышение напряжения для запуска. (3) Регулирование крутящего момента + ограничение тока для запуска. (4) Регулирование крутящего момента + повышение напряжения для запуска. (5) Повышение тока для запуска. (6) Двойной пуск по замкнутому контуру с ограничением тока по напряжению.
Режим остановки		(1) Плавный останов. (2) Свободный останов.
Функции защиты		(1) Защита от разомкнутого контура для внешних клемм мгновенного отключения. (2) Защита от перегрева для плавного пуска. (3) Защита от слишком длительного времени запуска. (4) Защита от разомкнутой фазы на входе. (5) Защита от разомкнутой фазы на выходе. (6) Защита от несбалансированного трехфазного тока. (7) Защита от перегрузки по току при запуске. (8) Защита от перегрузки при работе. (9) Защита от пониженного напряжения при напряжении питания. (10) Защита от перенапряжения при напряжении питания. (11) Защита для настройки параметров неисправности. (12) Защита от короткого замыкания нагрузки. (13) Защита от автоматического перезапуска или неправильного подключения. (14) Защита от неправильного подключения запорных клемм внешнего управления.
Условия эксплуатации	Место эксплуатации	Расположение в помещении с хорошей вентиляцией, без агрессивных газов и токопроводящей пыли.
	Высота	Ниже 1000 м. При высоте более 1000 м мощность двигателя должна увеличиваться.
	Температура	-20 +45 °C
	Влажность	Относительная влажность 90% без образования конденсата.
	Вибрация	<0,5G
Корпус	Класс защиты	Степень защиты IP20
	Режим охлаждения	Охлаждающий вентилятор

• Интеллектуальные плавные пускатели двигателей серии AST6100 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. Общие технические данные.

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



После получения оборудования:

• Проверьте, не повреждено ли изделие при транспортировке, например, не находятся ли части отдельно от основного корпуса, не поврежден ли корпус и т.д.

• Ознакомьтесь с другими материалами, включая руководство пользователя.

3. Условия эксплуатации и установки.

Главным правилом для пользователей является использование и установка УПП в соответствии с требованиями, в противном случае эксплуатация с нарушениями приведет к поломке оборудованию и травмам.

3.1. Условия использования.

• Источник питания: городская электросеть, автономное питание, дизельный генератор, 3-фазный переменный ток 380 В/480 В/660 В±15%, 50 Гц или 60 Гц. Мощность плавного пуска, работающего в режиме реального времени, должна соответствовать требованиям эксплуатации двигателя.

• Соответствующий двигатель: двигатель должен быть трехфазным асинхронным с короткозамкнутым ротором, а его мощность должна быть согласована с плавным пуском, работающим в режиме реального времени.

• Частота запуска: время запуска зависит от оборудования, но не более 20 раз в час.

• Режим охлаждения: естественное охлаждение воздухом с помощью вентиляторов.

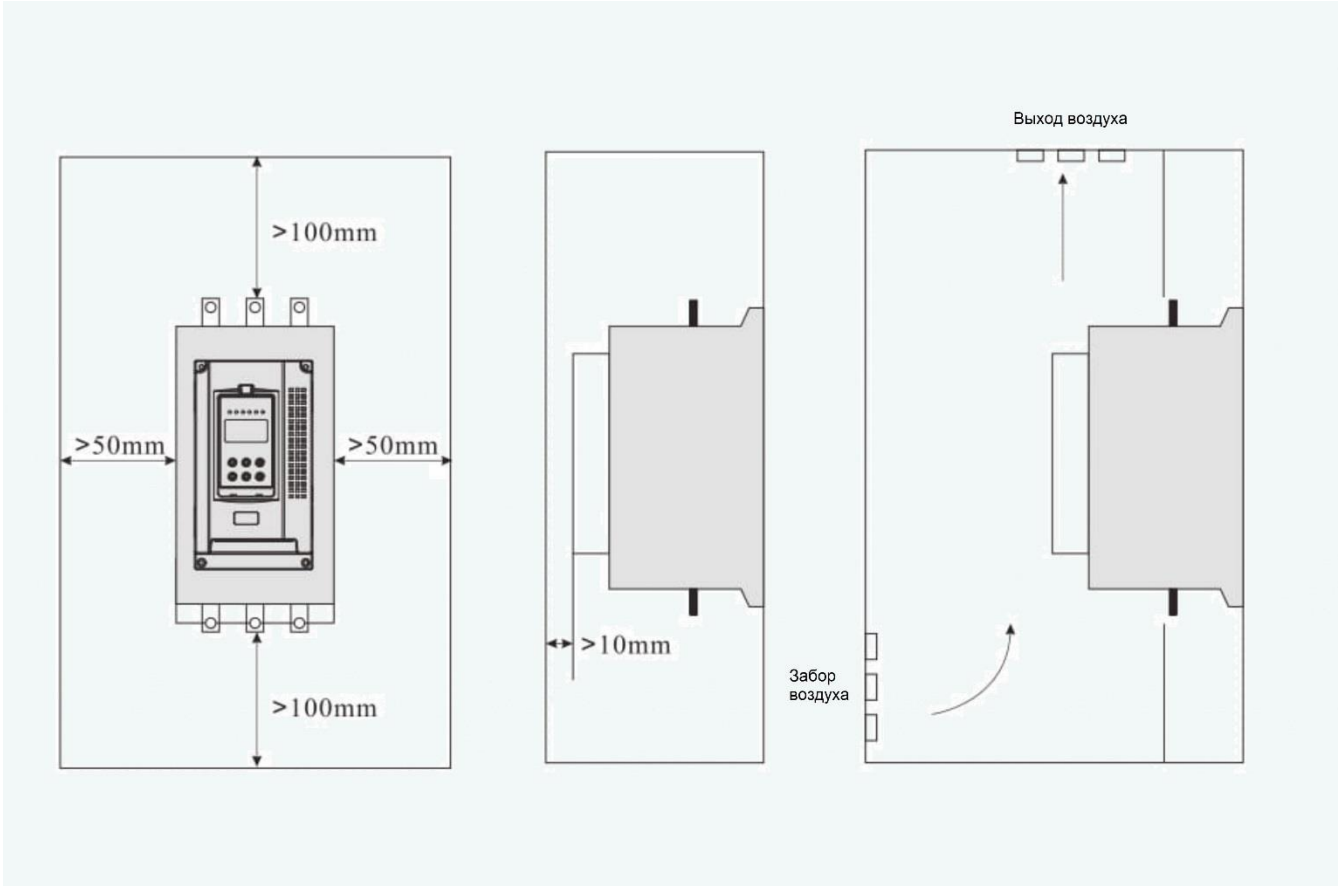
• Степень защиты: IP20.

• Условия окружающей среды: на высоте менее 1000 м температура окружающей среды должна быть в пределах от -20°C до 45°C, относительная влажность воздуха должна быть менее 90%, не должно быть паров, легковоспламеняющихся, летучих, агрессивных газов. Отсутствие электрического загрязнения, установка в помещении, вентиляция, вибрация менее 0,5 G.

3.2. Требования к установке.

• Направление и расстояние установки: Для обеспечения хорошей вентиляции и отвода тепла от устройства плавного пуска, работающего в режиме реального времени, пожалуйста, установите устройство вертикально и убедитесь, что вокруг устройства достаточно места.

• Если устройство плавного пуска, работающее в режиме реального времени, установлено в шкафу, то обратите внимание на хорошую вентиляцию, а также на приведенные выше указания.



3.3. Установочные размеры.

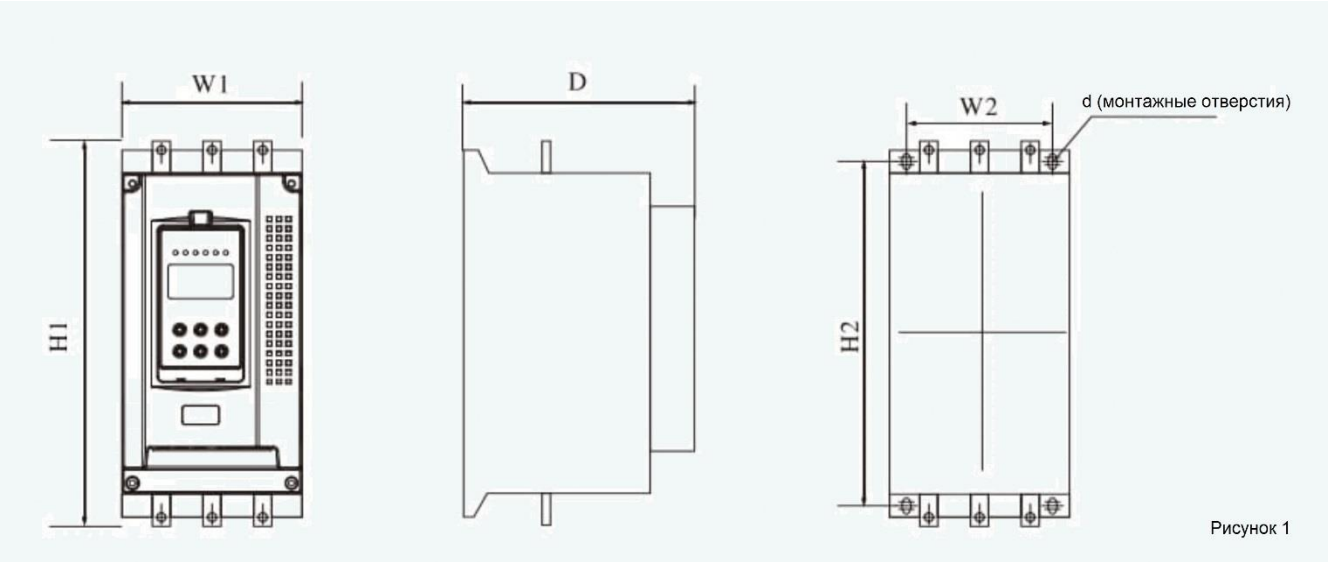


Рисунок 1

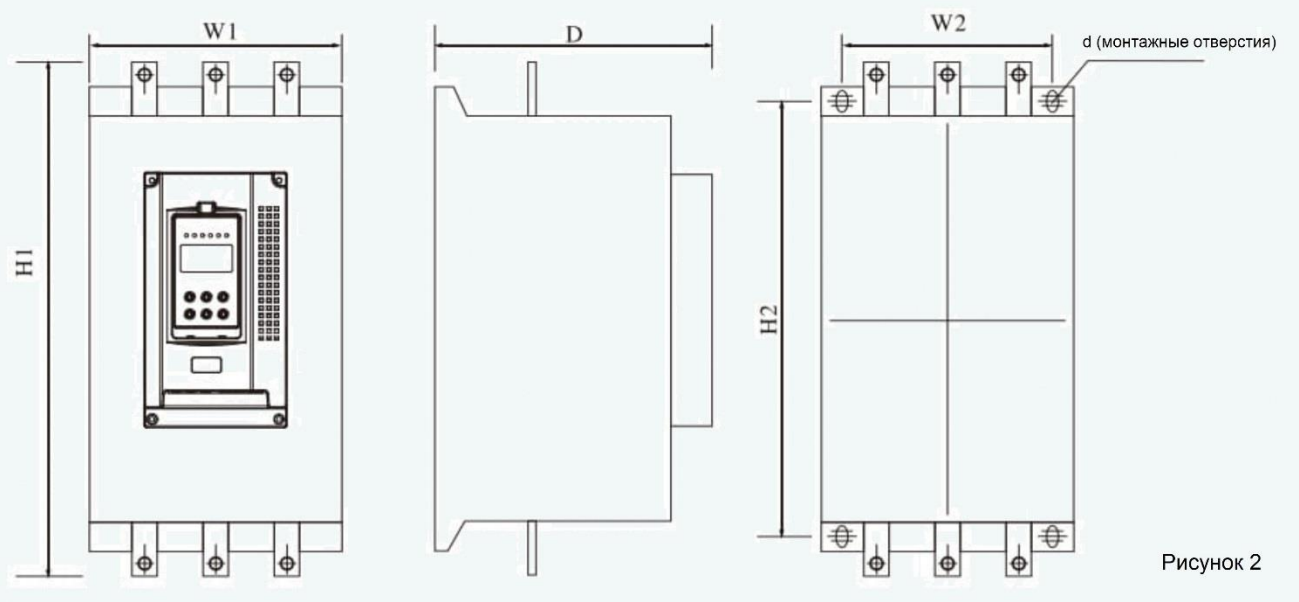


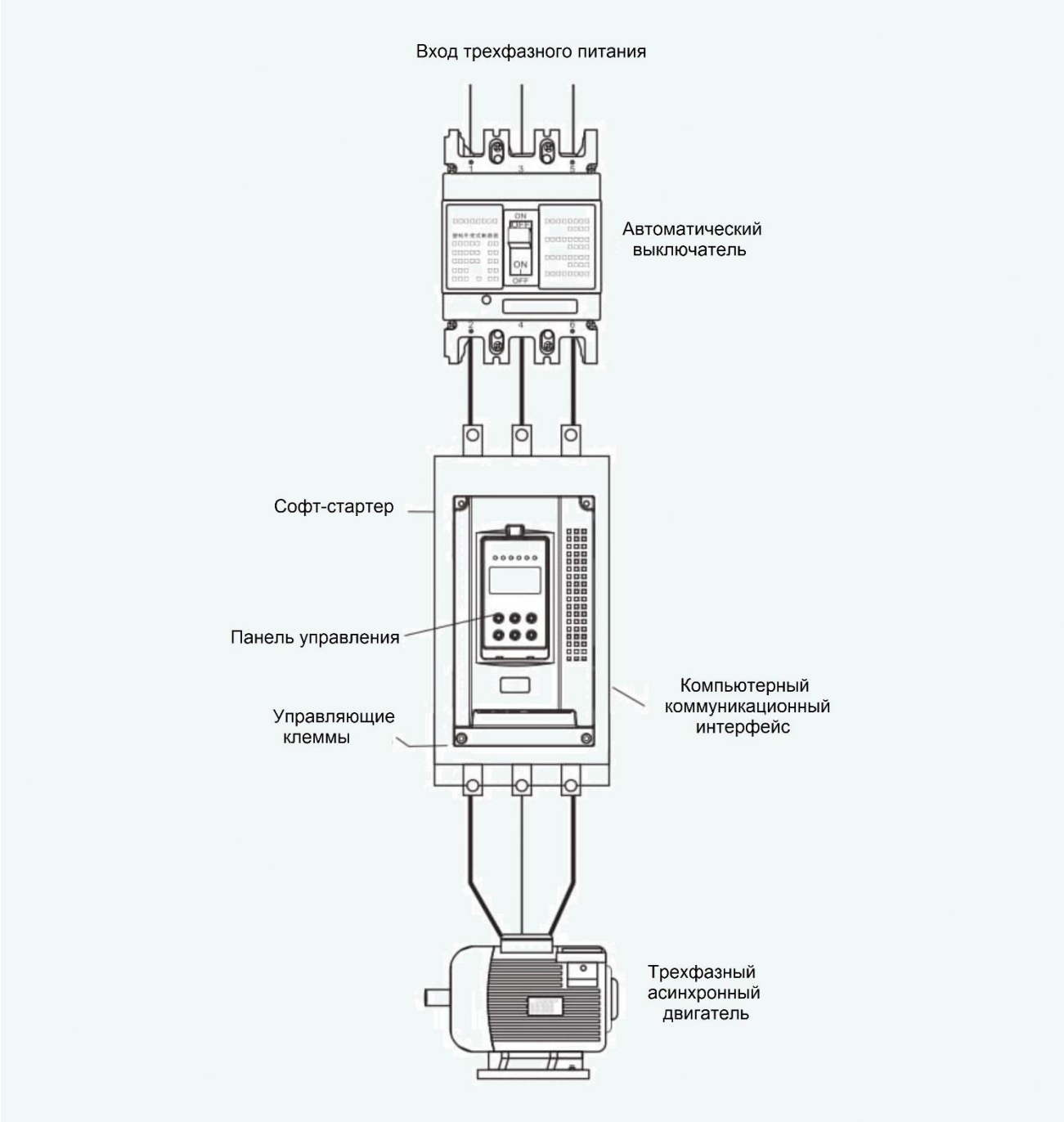
Рисунок 2

Мощность	Габаритные размеры, мм			Установочные размеры, мм			Вид
	W1	H1	D	W2	H2	d	
7.5 кВт-55 кВт	150	330	202	116	285	M6	Рисунок 1
75 кВт	172	355	220	140	300	M6	Рисунок 1
90 кВт-110 кВт	210	394	253	150	343	M8	Рисунок 2
132 кВт-185 кВт	330	496	255	260	440	M8	Рисунок 2
200 кВт-320 кВт	490	608	295	335	535	M8	Рисунок 2
400 кВт-630 кВт	680	840	408	350	780	M10	Рисунок 2

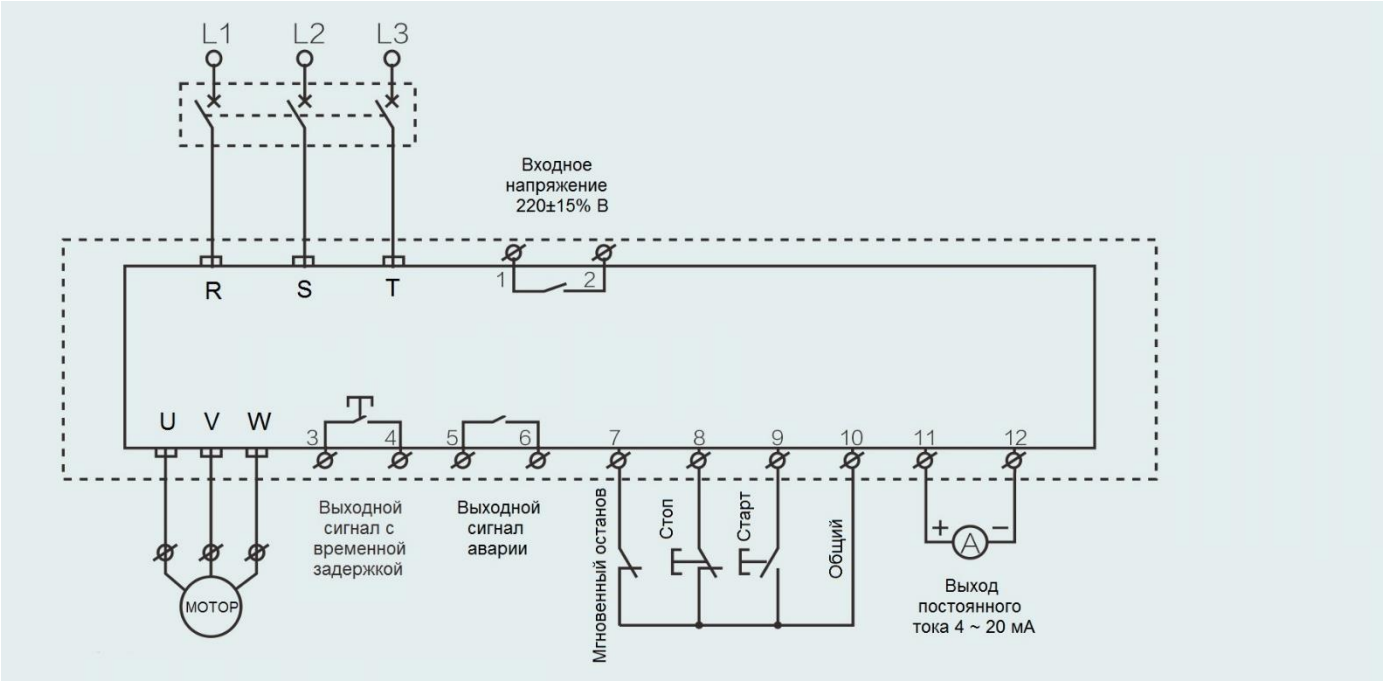
Примечание:
Номинальная мощность двигателя в приведенной выше форме является максимальным номинальным значением.
Как правило, значения мощности двигателя не должны превышать этого значения.

3.4. Схема подключения.

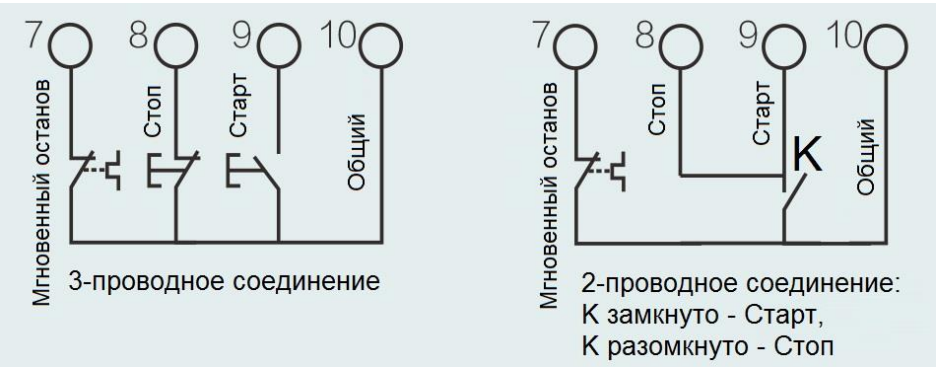
Устройства плавного пуска серии AST6100 имеют три следующих типа подключения:
• Подключение к основной цепи: она содержит проводку для ввода 3-фазного источника питания и вывода на двигатель.
• Подключение к внешнему разъему: это означает, что провод поступает от двенадцати внешних разъемов, которые включают в себя управляющий сигнал и аналоговый выходной сигнал.
• Коммуникационное подключение: Для подключения компьютера или сети можно использовать один стандартный разъем сетевого кабеля RJ-45 и один разъем DB9.



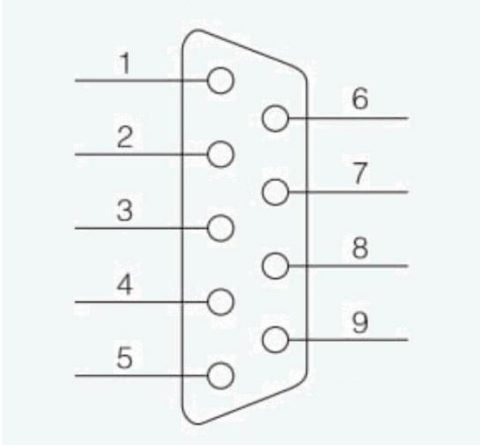
4. Подключение цепей управления.



4.1. Внешний терминал.

№№	Наименование	Описание
1 - 2	Вход источника питания	Напряжение на дисплее составляет 220±15% от переменного тока.
3 - 4	Программируемый релейный выход	Тип выходной команды и время задержки задается кодом FE. Это обычные открытые клеммы без питания, которые закрываются, когда выход действителен. Подробная информация указана в пункте 5.3. Контакты этой клеммы расчитаны на 250 В переменного тока/5 А.
5 - 6	Выход неисправности	Контакты будут замкнуты при возникновении каких-либо неисправностей в системе плавного пуска, работающей в режиме реального времени, или при потере электропитания. В нормальном состоянии они разомкнуты. Контакты этой клеммы расчитаны на 250 В переменного тока/0,5 А.
7	Вход мгновенного отключения	В нормальном состоянии клемма должна быть подключена к клемме 10. Но если эти две клеммы разомкнуты,то плавный пуск остановится, и перейдет в состояние защиты от неисправностей. Этим терминалом можно управлять внешним защитным устройством. Если код FA установлен на 0 (первичная защита), то функция не активна!
8 - 9 - 10	Внешний вход запуска или остановки	Существует два способа подключения к терминалам управления: трехпроводный и двухпроводный. 
11 - 12	Аналоговый выход постоянного тока 4 ~ 20 мА	Контакты выдают текущее значение двигателя при работе в режиме реального времени. 20 мА - это максимальное значение, которое в четыре раза превышает номинальный ток плавного пуска. Служит для подключения амперметра постоянного тока на 4 ~ 20 мА. Максимальное значение выходного сопротивления нагрузки составляет 300 Ом.

4.2. Интерфейсы связи.



Разъем RJ-45 является стандартным сетевым разъемом.
Разъем DB9 имеет интерфейсы RS485 и RS232.

1 - RS485+
2 - RS485-
3 - RS232
4 - RS232
5 - выход +5 В (предельный ток составляет 50 мА)
6 - заземление GND.
7, 8, 9 – не задействованы.
Пользователь может выбрать следующее варианты подключения:
• Коммуникация с компьютером.
• Интерфейсная плата DeviceNet.
• Шлюзы DeviceNet/Modbus/Profibus.
• Другие.

5. Эксплуатация.

Плавный пускатель, работающий в режиме реального времени, имеет пять видов рабочего состояния: Готовность, Запуск /ошибка, Запуск и остановка, отображаемый параметр легко понять и изменить.

5.1. Работа панели управления.

Состояние предзапуска: не нажимайте клавишу **RUN** до тех пор, пока не загорится индикатор готовности и не появится надпись **READY**.

Состояние временной задержки: горит индикатор готовности или индикатор неисправности. Когда на экране дисплея отображается **dEXXX** и начинается обратный отсчет, это означает временную задержку запуска.

Клавиши **RUN** или **STOP**: в процессе запуска на дисплее отображается число **XXXX**, которое является значением пускового тока. В этот момент на панели управления активна только клавиша **RUN**. Индикаторы готовности, запуска и ошибки не горят, и вы не можете перейти в состояние "Меню настроек" и "Меню справки".
В процессе остановки панель показывает **XXXX**, что означает силу тока двигателя. В этот момент активна только одна клавиша **STOP**, индикаторы готовности, запуска и ошибки не горят, и вы не можете перейти в состояние "Меню настроек" и "Меню справки". Клавиша **STOP** также имеет функцию сброса.

Клавиша **SET**: для входа в "Меню настроек" нажмите клавишу SET и на панели отобразится **FX:XXX**. После повторного нажатия **SET** появится двоеточие, и вы сможете изменить требуемые вам параметры. Если вы хотите сохранить изменение параметра, то нажмите клавишу **YES**. Если вы не хотите сохранять изменения, то нажимайте клавишу **SET** до тех пор, пока двоеточие не перестанет светиться, после чего параметры восстановятся. Для завершения операции нажмите клавишу **YES.** Для выхода из настроек нажмите клавишу **STOP.**

Клавиша **YES**: В неустановленном состоянии нажмите клавишу **YES** для входа в "Меню справки", и на панели отобразится **HX: XXX**. Когда вы закончите чтение "Меню справки", вы можете нажать клавишу **YES** еще раз или клавишу **STOP** для выхода.
В установленном состоянии эта клавиша может сохранять параметры, а повторное нажатие позволяет выйти из заданного состояния.

Клавиши ▼ и ▲: Зайдите в "Меню настроек". Если на дисплее не отображается двоеточие, клавиши служат для выбора кода функции.
Если на дисплее отображается двоеточие, клавиши служат для изменения параметров.
Зайдите в "Меню справки". Когда загорается контрольный индикатор и на дисплее высвечивается текущее значение работы двигателя **XXX**, нажмите клавишу ▼ или ▲. На экране отобразится **XXXX** или **XXXXXX**.
PXXXX означает наблюдаемую мощность двигателя.
HXXXX означает коэффициент теплового баланса при перегрузке. При превышении 100% УПП перейдет в состояние защиты от перегрузки и на дисплее отобразится **Err08**.
Клавиатура управления имеет сверхпрочную защиту от помех, что позволяет удлинять кабель на расстояние более 3 метров.

5.2. Набор параметров и их расшифровка.

F0	Диапазон настройки	30-70%	По умолчанию	30%
Начальное напряжение	Параметр используется в режиме запуска «Повышение напряжения для запуска". При высокой нагрузке на двигатель установите значение F0=40% или выше. В режиме "Ограничение тока" значение F0 будет зафиксировано на уровне 40%.			
FI	Диапазон настройки	2-60 с	По умолчанию	16 с
Время плавного пуска	Параметр используется для установки максимального времени плавного пуска. Параметр недопустим в режиме запуска с ограничением тока.			
F2	Диапазон настройки	0-60 с	По умолчанию	0 с
Время плавной остановки	Если параметр = 0, двигатель остановится выбегом. Если УПП управляет 2 двигателями, то этот параметр должен быть равен 0.			
F3	Диапазон настройки	0-999 с	По умолчанию	0 с
Задержка запуска	Задержка в режиме обратного отсчета: если установлено значение "0", то УПП немедленно запустит двигатель.			
F4*	Диапазон настройки	0-999 с	По умолчанию	0 с
Время программирования	Параметр используется для установки времени задержки вывода на клеммах 3 -4. Установите "0" для немедленного закрытия. Для получения подробной информации к описанию FE.			

F5	Диапазон настройки	50-500%	По умолчанию	400%
Ограниченное значение пускового тока	Параметр используется в режиме запуска "Ограничение тока". В режиме "Повышение напряжения для запуска" значение F5 будет зафиксировано на уровне 400%.			
F6*	Диапазон настройки	50-200%	По умолчанию	100%
Максимальный ток плавного пуска	Значение "50 - 200%" является базовым для номинального тока двигателя. Если установленное значение параметра превысит 200%, УПП переключится на защиту от перегрева.			
F7	Диапазон настройки	40-90%	По умолчанию	80%
Защита от пониженного напряжения	Когда рабочее напряжение опустится ниже допустимого диапазона (80%), УПП перейдет в режим защиты от низкого напряжения.			
F8	Диапазон настройки	100-130%	По умолчанию	120%
Защита от перенапряжения	Когда рабочее напряжение превысит диапазон напряжений (120%), УПП перейдет в режим защиты от перенапряжения.			
F9	Диапазон настройки	0-5	По умолчанию	1
Режимы запуска	0: Предельный ток для запуска 1: Начало повышения напряжения 2: Регулирование крутящего момента + предельный ток 3: Регулирование крутящего момента + повышение напряжения 4: Начало повышения тока 5: Двойной замкнутый контур			
FA	Диапазон настройки	0~4	По умолчанию	4
Уровень защиты	0: Первичная защита 1: Защита от малой нагрузки 2: Стандартная защита 3: Защита от большой нагрузки 4: Превосходный уровень защиты			
FB	Диапазон настройки	0~7	По умолчанию	1
Режим управления работой	0: Запуск с клавиатуры 1: Запуск с клавиатуры и терминала 2: Запуск с терминала 3: Запуск с терминала и R c485 4: Запуск с клавиатуры, терминала и R c485 5: Запуск с клавиатуры и R c485 6: Запуск с R c485 7: Запретить запуск или остановить			
FC	Диапазон настройки	0-2	По умолчанию	1
Изменение параметров	0: Запрещен пересмотр параметров 1: Запрещен частичный пересмотр параметров 2: Разрешен пересмотр всех параметров			
FD	Диапазон настройки	0~63	По умолчанию	0
Адрес связи	УПП подключаются к главному компьютеру.			
FE*	Диапазон настройки	0~19	По умолчанию	6
Программируемый выход	Настройка параметров подробно описана в пункте 5.3.			
FF*	Диапазон настройки	20-100%	По умолчанию	80%
Ограниченный ток плавной остановки	Настройка параметров подробно описана в пункте 7.3.			
FP	Диапазон настройки	—	По умолчанию	Номинальное значение
Номинальный ток двигателя	Параметр совпадает с номинальным током двигателя. Если номинальная мощность вашего двигателя намного ниже мощности УПП, то измените значение FP на значение номинального тока двигателя, тогда УПП защитит двигатель меньшей мощности. Если вы столкнулись с ошибкой Err05, пожалуйста, измените значение FA=2.			
FU*	Диапазон настройки	0~99 с	По умолчанию	5 с
Время задержки при запуске или байпасе	Параметр задержки включения УПП на время включения байпасного контактора. Если УПП запускает очень мощный вентилятор или насос, то установите значение параметра равным 10 или 15 с.			
FL*	Диапазон настройки	0-1	По умолчанию	1
Дисбаланс фаз	0: Недопустимо 1: Допустимо			
FM*	Диапазон настройки	50~ 150%	По умолчанию	100%
Коэффициент тока	Показатель больших отклонений тока.			
FN*	Диапазон настройки	50-150%	По умолчанию	100%
Коэффициент напряжения	Показатель больших отклонений напряжения.			

Примечания:

- Параметр Максимальный рабочий ток F6 = параметру Номинальный ток двигателя FP.

- Если в течение 2 минут после перехода в режим "SET" не выполняется никаких операций, УПП выйдет из режима.
- Вы не можете устанавливать какие-либо параметры в процессе запуска или остановки.
- Для восстановления параметров УПП по умолчанию необходимо нажать клавишу **YES**, за исключением группы FE.
  Если FC=1, то параметры с меткой * изменять запрещено.
  Если FC=2, то все параметры могут быть изменены.

5.3. Описание функций параметров.

Параметр FB используется для настройки способов УПП в виде следующей формы:

Числовое значение	0	1	2	3	4	5	6	7
Клавиатура	1	1	0	0	1	1	0	0
Управление с внешнего терминала	0	1	1	1	1	0	0	0
Связь по RS485	0	0	0	1	1	1	1	0

Примечание:
В приведенной выше форме "1" означает разрешение, "0" - запрет.
Например, если вы нажмете на клавиатуре **RUN** и обнаружите ошибку Err14, то установите FB=0. В этом случае УПП может быть запущен с клавиатуры.
Если "Внешнее управление" позволяет, вы должны нажать на нормально замкнутую кнопку переключателя между клеммами 7-8 и 10, в противном случае УПП не сможет запустить двигатель и выдаст сообщение Err01/Err16.

Параметр FE используется для настройки способа подключения программируемого релейного выхода 3 - 4 в следующем виде:

Установка номера с помощью FE	Момент срабатывания программируемого реле
0(10)	При отправке команды запуска выводится программа
1(11)	При начале запуска выводится программа
2(12)	При начале операции байпаса выводится программа
3(13)	При отправке команды остановки выводится программа
4(14)	При завершении операции остановки выводится программа

Программируемая задержка релейного выхода задается с помощью параметра F4.
Если значение параметра FE равно 5-9(15~19), то терминал 3 - 4 отобразит состояние программируемого релейного выхода в следующем виде:

Установка номера с помощью FE	Момент срабатывания программируемого реле
5(15)	Состояние ошибки
6(16)	Состояние работы
7(17)	Состояние ожидания
8(18)	Состояние запуска
9(19)	Состояние байпаса

• Состояние программируемого релейного выхода используется для отображения рабочего состояния УПП и в этом случае установленное время задержки F4 не работает.
• Значение параметр FE = 7 по умолчанию и УПП готов к запуску двигателя.
• Если параметр FE = 5, то двигатель находится в состоянии ошибки. Терминалы 3 - 4 могут выдать следующие ошибки: Err05, Err06, Err07, Err08, Err12, Err14. Это не повлияет на работу выходных клемм аварии 5 - 6.
• Если параметр FE >9, то программируемым выходом будет “выход с обратной фазой*" (нормальное разомкнутое состояние изменится на нормальное замкнутое).
• Если FE=0, то параметры не могут быть изменены.
• Если FC=1, то параметры F4, F6, FD, FE, FF, FU не могут быть изменены.
• Если FC=2, то любые параметры могут быть изменены.

5.4. Вспомогательные сообщения.

В случае возникновения вопроса о состоянии УПП, например, устройство не запускается, не останавливается или не может зайти в настройки, можно воспользоваться встроенным помощником. Для этого нажмите клавишу **YES** и перейдите в меню помощи, затем клавишами ▼ и ▲ выберите необходимую подсказку. Для выхода из меню помощи нажмите клавишу **YES** или **STOP**.
Сообщение о помощи имеет следующую форму:

Сообщение	Пояснение
AC:380V	Напряжение трехфазной сети составляет 380 В переменного тока.
030A-380V	Сеть 380 В переменного тока, 50 Гц, 30 А.
H1:ERROR 01	Сообщение о неисправности Err01, которое появилось в прошлый раз.
…	…
H9:ERROR 00	Отсутствие ошибок.
Ver 6.0	Программное обеспечение версии 6.0.
L 0000	0000 - время успешного плавного запуска
T-run 00s	00 - время последнего запуска УПП.
Сообщение H1 ~ H9 означает, что за последнее время произошло 9 записей о неисправностях.	

• Меню помощника не вызывается в состоянии запуска, остановки и настройки.
• Для выхода из меню помощника воспользуйтесь клавишами **YES** или **STOP**.

6. Функции и рекомендации по защите.

Софт-стартеры AST6100 оснащены всеми видами защитных функций для обеспечения безопасности самого УПП и двигателя. Необходимо выбрать правильный класс защиты и параметры в соответствии с вашими условиями эксплуатации.

Защита от перегрева: Когда температура внутри УПП достигает 80°C ± 5°C, устройство переходит в режим защиты от перегрева, при снижении температуры до 55 °C эта защита снимается.
• Защита от пониженной фазы на входе: время задержки <3 с.
• Защита от пониженной фазы на выходе: время задержки <3 с.
• Защита от трехфазного дисбаланса: время задержки <3 с, когда разница в токе между тремя фразами превышает 50% ± 10%, включается защита.
• Время запуска защиты от перегрузки по току: график превышения номинального рабочего тока в 5 раз по сравнению с установленным значением F6 показан на диаграмме ниже.
• Время запуска защиты от перегрузки при запуске: тепловая защита УПП будет включена через время, соответствующее на графике перегрузке. Базовый максимальный рабочий ток двигателя установлен в параметре F6.
• Время включения защиты от низкого напряжения: когда напряжение питания составляет менее 40%, время задержки включения защиты составляет <0,5 с; когда напряжение питания составляет менее 80%, время задержки включения защиты составляет <3 с.
• Время включения защиты от перенапряжения: когда напряжение питания превышает 140%, время задержки включения защиты составляет <0,5 с; когда напряжение питания превышает 120%, время задержки включения защиты составляет <3 с.
• Время включения задержки защиты от короткого замыкания нагрузки: время задержки включения защиты от КЗ <0,1 с.

6.1. Классы защиты.

В зависимости от условий эксплуатации устройства плавного пуска серии AST6100, работающие в режиме реального времени, имеют пять следующих классов защиты:
0. Первичная защита
1. Защита при небольшой нагрузке
2. Стандартная защита
3. Защита при большой нагрузке
4. Улучшенная защита

• Первичная защита включает в себя функции защиты от перегрева, короткого замыкания и фазовой защиты по умолчанию на входе, а также исключает внешний терминал мгновенного отключения. Это соответствует условиям экстренного запуска, например, пожарного насоса.

• Устройства защиты от малой нагрузки, стандартные и высоконагруженные устройства имеют общую функцию плавного пуска. Разница между ними заключается в уровне защиты от перегрузки и перегрузки по току, см. диаграмму ниже.
• При улучшенной защите устройство плавного пуска имеет более высокий уровень защиты.
• Классы защиты и время действия тепловой защиты показаны на диаграмме.

Параметр FA	0: Первичная защита	1: Защита при не-большой нагрузке			2: Стандартная защита			3: Защита при большой нагрузке			4: Улучшенная защита			Без защиты
Степень защиты от перегрузки	Нет	2 класс			10 класс			20 класс			10 класс			Стандарт IEC60947-4-2
Степень защиты от перегрузки по току	Нет	3 с			15 с			30 с			15 с			5-кратное превышение F6
Время отключения при пере-грузке	Значение, кратное номиналу току	3	4	5	3	4	5	3	4	5	3	4	5	Стандартные значения
	Время от-ключения (с)	4.5	2.2	1.5	23	12	7.5	46	23	15	23	12	7.5	

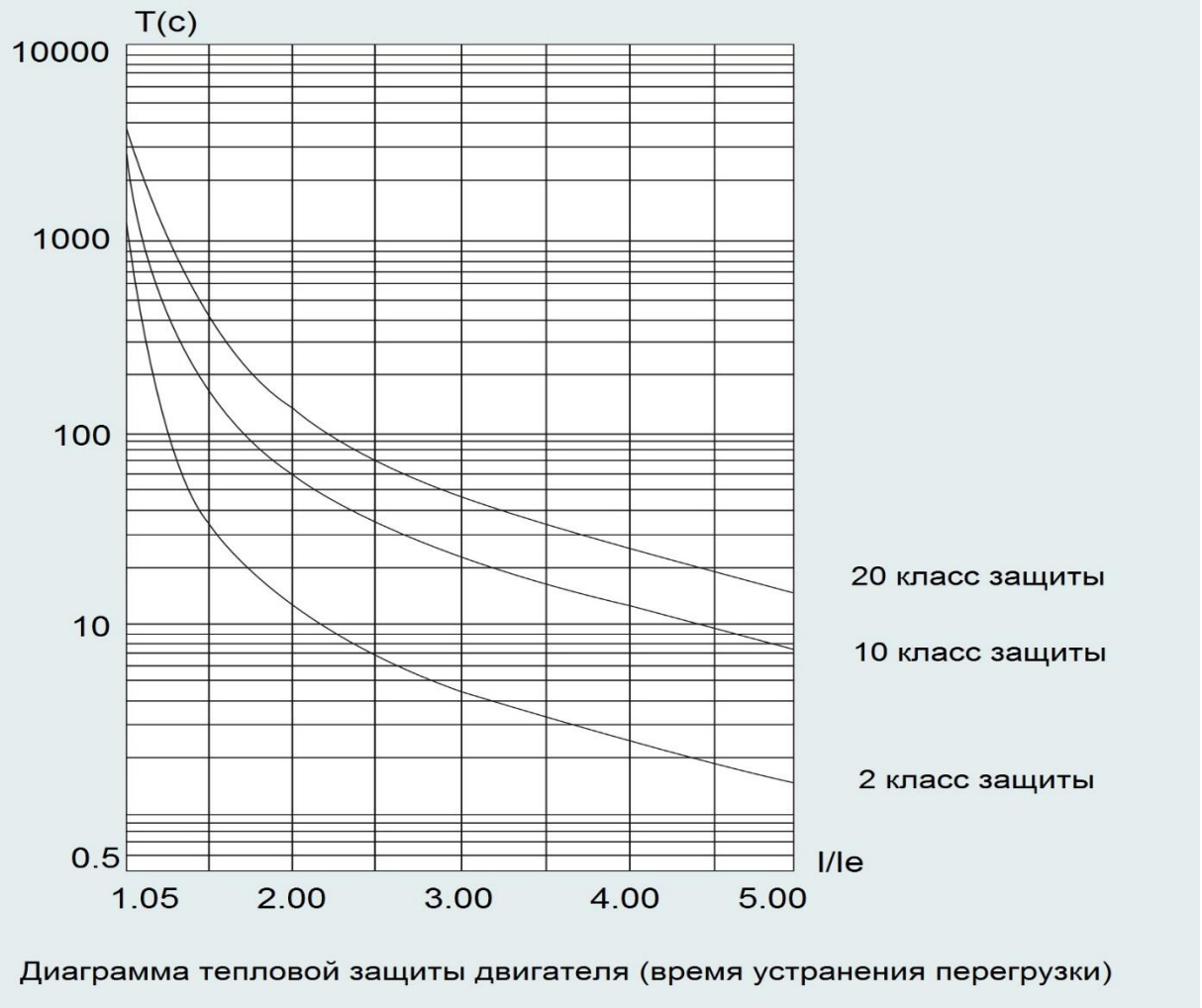


Диаграмма тепловой защиты двигателя (время устранения перегрузки)

Замечание:
• Установленное значение FP должно совпадать с номинальным током, указанным на паспортной табличке двигателя.
• Установленное значение FP должно составлять не менее 20% от номинального тока УПП, в противном случае защита от перегрева будет бесполезна из-за большой разницы.

7. Тестовый запуск и применение.

Перед тестовым запуском выполните следующие действия:
• Проверьте соответствует ли номинальная мощность УПП мощности двигателя.
• Проверьте соответствует ли изоляция двигателя предъявляемым требованиям.
• Проверьте правильно ли подключены входная и выходная цепи.
• Проверьте момент затяжки винтов клемм.

7.1. Включение питания для тестового запуска.

• После включения питания не разбирайте крышку УПП - это опасно!
• Нажимать клавишу для запуска УПП следует после появления на дисплее сигнала о готовности **READY**.
• Установите значение FP, соответствующее номинальному току, указанному на паспортной табличке двигателя.
• После запуска двигателя необходимо проверить, правильно ли задано направление вращения двигателя и работает ли он нормально. Если нет, вы можете нажать клавишу **STOP** или отключить питание, чтобы остановить работу.
• Если не выполняется пуск УПП. Пожалуйста, ознакомьтесь с подробным объяснением в разделе **7.2.**
• Если пусковой момент недостаточен, то его необходимо увеличить. Для этого вы можете изменить пусковое напряжение, если режим запуска - регулирование напряжения, или определенное значение тока, если режим - регулирование тока.
• Не открывайте лицевую крышку во избежание поражения электрическим током.
• При появлении посторонних звуков, дыма или запаха как можно скорее отключите питание и выясните причину.
• Если во время запуска или работы УПП загорается индикатор ошибки и на экране отображается сообщение ErrXX, необходимо определить тип ошибки по указанной ниже таблице.
• Нажатие клавиши **STOP** или внешней кнопки остановки может сбросить состояние ошибки.

Примечание:
Если температура окружающей среды ниже -10°C, следует включить стартер для предварительного прогрева в течение 30 минут, а затем запустить его.

7.2. Коды ошибок.

Код ошибки	Error 00	Тип неисправности	Неисправность устранена
Причина и решение	Устранены все неисправности, такие как низкое напряжение, перенапряжение, перегрев, теперь горит индикатор готовности, и вы можете запускать двигатель.		
Код ошибки	Error 01	Тип неисправности	Внешний терминал мгновенной остановки открыт
Причина и решение	Соедините внешний терминал мгновенной остановки 7 и терминалы остановки 8 с общим терминалом 10.		
Код ошибки	Error 02	Тип неисправности	УПП перегрелся
Причина и решение	УПП включается слишком часто, или номинальный ток устройства плавного пуска меньше номинального тока двигателя, или двигатель сильно перегружен.		
Код ошибки	Error 03	Тип неисправности	Время запуска слишком велико, то есть превышает 60 секунд.
Причина и решение	Неправильно задан параметр пуска, или двигатель загружен слишком сильно, или мощность трансформатора напряжения недостаточна, или кабель питания слишком длинный. Если мощность плавного пуска достаточна, а вентилятор или насос сильно загружены, то установите значение FU на 10 или 15 секунд.		
Код ошибки	Error 04	Тип неисправности	Сбой входной фазы
Причина и решение	Проверьте не разомкнуты ли соединения входной цепи, байпасного контактора и процессора. Проверьте контакт провода тиристора.		
Код ошибки	Error 05	Тип неисправности	Сбой выходной фазы
Причина и решение	Проверьте не произошло ли короткое замыкание между выходной цепью, байпасным контактором и управляющим модулем. Проверьте хорошо ли подключен провод тиристора. Источник питания должен быть подключен к R, S, T, а байпасный контактор - к L1, L2, L3. Если мощность двигателя намного меньше, чем УПП ,то проверьте правильно ли подключен провод тиристора. Установите параметр FA=2.		
Код ошибки	Error 06	Тип неисправности	Фазный дисбаланс
Причина и решение	Проверьте фазировку входного трехфазного напряжения. Проверьте наличие 3-х фаз на двигателе. Установите параметры FC=2 и FL=0.		
Код ошибки	Error 07	Тип неисправности	Превышение тока запуска

Причина и решение	Перегрузка или двигатель не подключен к УПП.		
Код ошибки	Error 08	Тип неисправности	Перегрузка в режиме работы
Причина и решение	Перегрузка на двигателе или неправильно задан параметр F6.		
Код ошибки	Error 09	Тип неисправности	Низкое напряжение
Причина и решение	Проверьте входное напряжение. Проверьте значение параметра F7.		
Код ошибки	Error 10	Тип неисправности	Высокое напряжение
Причина и решение	Проверьте входное напряжение. Проверьте значение параметра F8.		
Код ошибки	Error 11	Тип неисправности	Параметры заданы неправильно
Причина и решение	Проверьте и измените параметр на верное значение. Восстановите настройки по умолчанию в случае необходимости.		
Код ошибки	Error 12	Тип неисправности	Короткое замыкание нагрузки
Причина и решение	Проверьте нагрузку и наличие короткого замыкания или перегрузки на управляющем модуле.		
Код ошибки	Error 13	Тип неисправности	Неправильно подключен автоматический повторный запуск
Причина и решение	Внешние клеммы подключены не по двухпроводной схеме.		
Код ошибки	Error 14	Тип неисправности	Неправильное подключение внешней клеммы
Причина и решение	Измените значение FB на 0: когда включен режим внешнего управления, клемма внешнего останова открыта и устройство плавного пуска не может запуститься.		
Код ошибки	Error 15	Тип неисправности	Нагрузка на двигатель меньше допустимой
Причина и решение	Необходимо подобрать подходящий двигатель.		
Код ошибки	Error 16	Тип неисправности	Клеммный контур 8 - 10 разомкнут
Причина и решение	Проверьте и подключите клеммы 8 - 10.		
Примечание: При успешном запуске двигателя контакты 1 - 2 замкнутся, чтобы обеспечить работу байпасного контактора. Если контактор не сработал, то двигатель перестанет работать - необходимо проверить правильность подключения байпасного контактора.			

7.3. Режим запуска и применения.

Устройство плавного пуска серии AST6100 имеет шесть режимов запуска, которые пользователь может выбрать в зависимости от типа двигателя и нагрузки.

7.3.1. Запуск повышенным током.

Установите параметр F9 = 0. На рисунке 7.1 показана форма сигнала тока двигателя. I_1- заданное значение предельного тока запуска. При запуске выходное напряжение быстро повышается до тех пор, пока ток двигателя не достигнет значения I_1 и не превысит этого значения. Двигатель работает стабильно в соответствии с повышением выходного напряжения, и когда двигатель работает с номинальной частотой вращения, выходной ток быстро снижается до номинального тока двигателя I_e, после чего включается байпасный контактор.

Примечание: Если нагрузка на двигатель слишком мала или заданное значение I_1 слишком велико, максимальный пусковой ток может не достигать значения I_1.

Этот режим запуска подходит для условий, требующих строгого ограничения пускового тока.

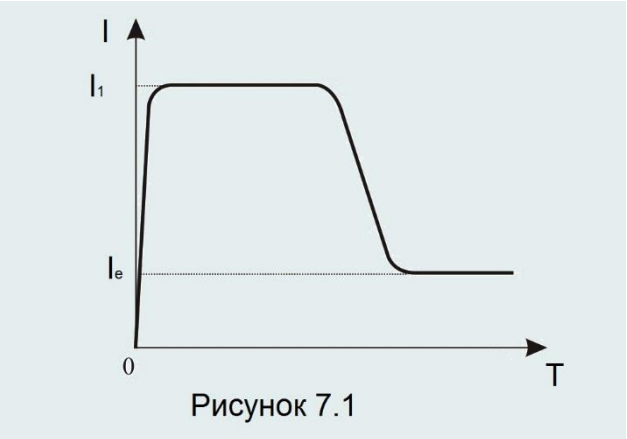


Рисунок 7.1

7.3.2. Запуск повышенным напряжением.

Установите параметр F9 = 1. На рисунке 7.2 показана форма сигнала выходного напряжения. На диаграмме U_1- начальное значение напряжения запуска. При запуске, если ток двигателя не превышает номинального тока более чем на 400%, выходное напряжение устройства плавного пуска быстро повышается до U_1-, а выходное напряжение постепенно повышается до номинального напряжения U_e- и двигатель постепенно увеличивает обороты пока не заработает при номинальном напряжении и частоте вращения. Затем включается байпасный контактор, процесс запуска завершен.
Время пуска *T* получено экспериментально при условии плавного пуска со стандартной нагрузкой. УПП использует эти параметры управления в качестве эталона, обеспечивая плавное ускорение за счет управления выходным напряжением до завершения процесса запуска двигателя. При этом не осуществляется механического контроля времени *T* и плавности частоты вращения двигателя. Поэтому в случае меньшей нагрузки и время пуска может быть меньше установленного времени пуска.
Обычно используется режим плавного изменения напряжения; он подходит для случаев, когда требуется более высокая стабильность пуска без строгого ограничения тока.

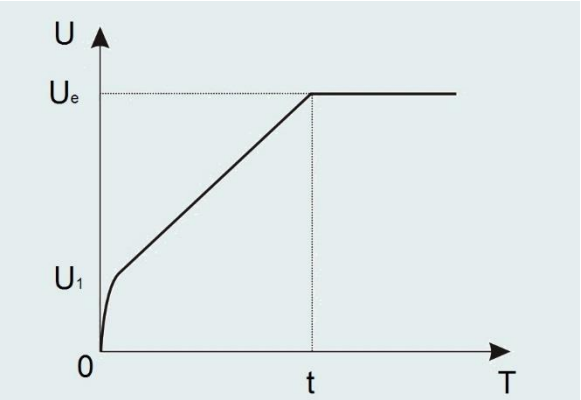


Рисунок 7.2.

Примечание: *T* - это время запуска, определяемое автоматически в зависимости от нагрузки. При небольшой нагрузке оно будет меньше установленного времени; этот режим запуска подходит для обычных случаев, когда требуется плавный запуск двигателя.

7.3.3. Запуск крутящим моментом + ограничение тока/+ повышение напряжения.

Установите параметр F9 = 2 или 3. На рисунках 7.3 и 7.4 показана форма выходного сигнала, изменяющегося в режиме запуска системы регулирования крутящего момента. Когда сила статического трения при большой нагрузке слишком велика для запуска двигателя, пользователь может использовать этот режим запуска. В первом режиме запуска двигатель нуждается в более высоком напряжении, чтобы преодолеть силу статического трения при большой нагрузке, а затем запускается в режиме ограничения тока или повышения напряжения, чтобы запустить тяжелый двигатель.
Примечание: Этот режим может привести к поражению двигателя большим током, поэтому, если режим запуска с повышением напряжения или ограничением тока может привести к запуску двигателя, лучше не использовать этот режим управления крутящим моментом для запуска.

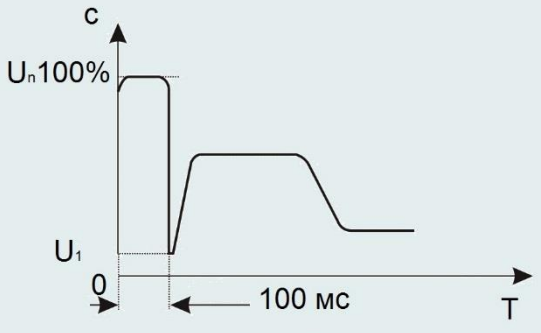


Рисунок 7.3

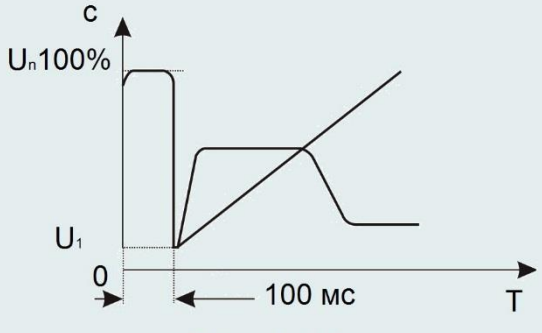


Рисунок 7.4

7.3.4. Запуск изменением тока.

Установите параметр F9 = 4. На рисунке 7.5 показана форма сигнала выходного тока. I_1 - это текущее значение тока, заданное параметром F5, а T_1 - значение времени, заданное параметром F1. Этот режим запуска обладает очень высокой способностью к ускорению и подходит для биполярных двигателей, а также может сократить время запуска.

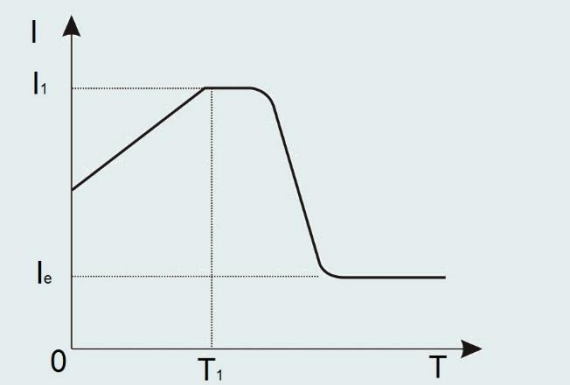


Рисунок 7.5

7.3.5. Запуск по двойному замкнутому контуру с ограничением тока по напряжению.

Для запуска с повышением напряжения и с ограничением тока установите F9 =5. В этом режиме запуска используется схема с двойным замкнутым контуром с повышением напряжения и ограничением тока - это комбинированный режим запуска. Форма выходного напряжения изменяется в зависимости от типа двигателя и нагрузки.
Этот режим подходит для плавного пуска при строго ограниченном токе.

7.4. Режимы остановки и применение.

Устройство плавного пуска AST6100 имеет два режима остановки: режим плавной остановки и режим свободной остановки.

7.4.1. Режим плавной остановки.

Установите параметр F2≠0. При использовании этого режима для остановки двигателя питание двигателя будет передаваться от байпасного контактора на модуль управления УПП, а выходное напряжение УПП будет постепенно снижаться, плавно снижая скорость вращения двигателя без механических ударов. Выходное конечное напряжение совпадает с начальным напряжением при запуске. Режим плавной остановки может уменьшить или устранить перенапряжение загруженного оборудования, такого как водяной насос.
Установите предельное значение тока плавной остановки с помощью параметра FF, чтобы уменьшить воздействие сильного тока на двигатель при остановке. Это предельное значение тока составляет процент от значения параметра F5.

7.4.2. Режим свободной остановки.

Установите параметр F2=0. В этом режиме после получения команды на остановку УПП отключит подключение к байпасному контактору и отключит выходное напряжение, контролируемое модулем управления УПП. Двигатель останавливается постепенно, по инерции. Для плавного пуска, подключенного к двум двигателям, необходимо использовать этот режим остановки. Если в режиме плавной остановки нет необходимости, то выберите режим свободной остановки, тем самым вы продлите срок службы УПП. Этот режим полностью исключает возникновения мгновенной мощности. При специальном применении следует избегать мгновенного воздействия сильного тока на двигатель.

7.5. Специальные применения.

- *Параллельный запуск двигателей*: Если суммарная мощность двигателей составляет менее 80% от мощности плавного пуска, двигатели могут быть подключены параллельно. Но в это время для каждого двигателя также должно быть предусмотрено устройство тепловой защиты.

- *Двухскоростной двигатель*: Устройство плавного пуска двигателя может работать при двухскоростном запуске двигателя, но должен пройти период задержки размагничивания перед переключением с низкой скорости на высокую, чтобы избежать возникновения противофазного тока между линиями и двигателем.
- *Слишком длинный кабель*: если кабель слишком длинный, то падение напряжения на кабеле будет высоким, что приведет к увеличению потерь тока и снижению пускового момента, поэтому используйте УПП и двигатель большой мощности.
- *УПП, подключенные параллельно к одной линии электропередачи*: если в одной линии электропередачи параллельно установлено несколько УПП, то реактор входной линии должен быть установлен посередине трансформатора и цепи плавного пуска. Реактор должен быть установлен на каждой стороне ввода линии между автоматическим выключателем и устройством плавного пуска.
- *Применение устройства защиты от перенапряжений*: устройство защиты от перенапряжений следует использовать в тех случаях, когда молния или другие причины, такие как перенапряжение, перегрузка по току, помехи от перенапряжений, могут вызвать проблемы. Пожалуйста, обратитесь к документам УЗИП, для получения подробной информации.

7.6. Примеры применения.

Параметры различных нагрузок отличаются, поэтому внимательно ознакомьтесь с главой 7.2.

Нагрузка	Время начала нарастания напряжения, с	Время прекращения нарастания напряжения, с	Начальное напряжение	Скачок напряжения (предельный ток)	Предельный ток для запуска
Шаровая мельница	20	6	60%	400%	350%
Вентилятор	26	4	30%	400%	350%
Центрифуга	16	20	40%	400%	250%
Поршневой компрессор	16	4	40%	400%	300%
Подъемник	16	10	60%	400%	350%
Перемешивающая машина	16	2	50%	400%	300%
Дробилка	16	10	50%	400%	350%
Винтовой компрессор	16	2	40%	400%	300%
Вращающийся конвейер	20	10	40%	400%	200%
Легкая нагрузка	16	2	30%	400%	300%
Ленточный конвейер	20	10	40%	400%	250%
Тепловой насос	16	20	40%	400%	300%

8. Модельный ряд.

8.1. УПП встраиваемого исполнения.

Компания INOMAX производит основной модельный ряд устройств плавного пуска серии AST6100 на стандартные напряжения и готова выполнить индивидуальные заказы на нестандартное оборудование.
Входное 1-фазное напряжение 200-240 В.

Модель	Напряжение	Мощность	Ток	Габариты, мм		
	В	кВт	А	Ширина	Глубина	Высота
AST6100-S2-7.5-Z	200-240	7,5	32	150	202	330
AST6100-S2-11-Z	200-240	11	45	150	202	330
AST6100-S2-15-Z	200-240	15	60	150	202	330
AST6100-S2-18.5-Z	200-240	18,5	75	150	202	330
AST6100-S2-22-Z	200-240	22	90	150	202	330
AST6100-S2-30-Z	200-240	30	110	150	202	330

AST6100-S2-37-Z	200-240	37	150	172	220	355
AST6100-S2-45-Z	200-240	45	180	172	220	355
AST6100-S2-55-Z	200-240	55	210	210	253	394
AST6100-S2-75-Z	200-240	75	300	490	295	608
AST6100-S2-90-Z	200-240	90	350	490	295	608
AST6100-S2-115-Z	200-240	115	400	490	295	608

Входное 3-фазное напряжение 380-480 В.

Модель	Напряже-ние	Мощность	Ток	Габариты, мм		
	В	кВт	А	Ширина	Глубина	Высота
AST6100-S4-7.5-Z	380-480	7,5	15	150	202	330
AST6100-S4-11-Z	380-480	11	22	150	202	330
AST6100-S4-15-Z	380-480	15	30	150	202	330
AST6100-S4-18.5-Z	380-480	18,5	37	150	202	330
AST6100-S4-22-Z	380-480	22	43	150	202	330
AST6100-S4-30-Z	380-480	30	60	150	202	330
AST6100-S4-37-Z	380-480	37	75	150	202	330
AST6100-S4-45-Z	380-480	45	90	150	202	330
AST6100-S4-55-Z	380-480	55	110	150	202	330
AST6100-S4-75-Z	380-480	75	150	172	220	355
AST6100-S4-90-Z	380-480	90	180	210	253	394
AST6100-S4-115-Z	380-480	115	230	210	253	394
AST6100-S4-132-Z	380-480	132	264	330	255	496
AST6100-S4-160-Z	380-480	160	320	330	255	496
AST6100-S4-185-Z	380-480	185	370	330	255	496
AST6100-S4-200-Z	380-480	200	400	490	295	608
AST6100-S4-220-Z	380-480	220	450	490	295	608
AST6100-S4-250-Z	380-480	250	500	490	295	608
AST6100-S4-280-Z	380-480	280	560	490	295	608
AST6100-S4-320-Z	380-480	320	630	490	295	608
AST6100-S4-350-Z	380-480	350	700	680	408	840
AST6100-S4-400-Z	380-480	400	800	680	408	840
AST6100-S4-450-Z	380-480	450	900	680	408	840
AST6100-S4-500-Z	380-480	500	1000	680	408	840
AST6100-S4-630-Z	380-480	630	1200	680	408	840

8.2. УПП шкафного исполнения.

Устройства плавного пуска AST6100 шкафного исполнения в основном используется для запуска двигателей высокой мощности. Использование плавного пуска для замены традиционного способа запуска обеспечивает плавный запуск, уменьшает пусковой ток, уменьшает больший электрический ток при механическом ударе при запуске двигателя и уменьшает воздействие на энергосистему, улучшает качество электроэнергии и экономить энергию. Использование защиты с блокировкой ротора и быстрой замены позволяет избежать перегрева двигателя, перегорания из-за механической неисправности или неисправности с блокировкой ротора, снизить падение напряжения, вызванное большим пусковым током, которое влияет на другие электроприборы, снизить износ и продлить срок службы двигателя, экономя время на обслуживании оборудования.

8.3. Назначение продукта.

● Шкаф плавного пуска, работающий в режиме онлайн, адаптируется к различным случаям. В соответствии с требованиями заказчика для запуска одного двигателя, одновременного запуска нескольких машин, функции задержки запуска многих двигателей.
● Функция плавного останова: можно выбрать свободную остановку или плавный останов.

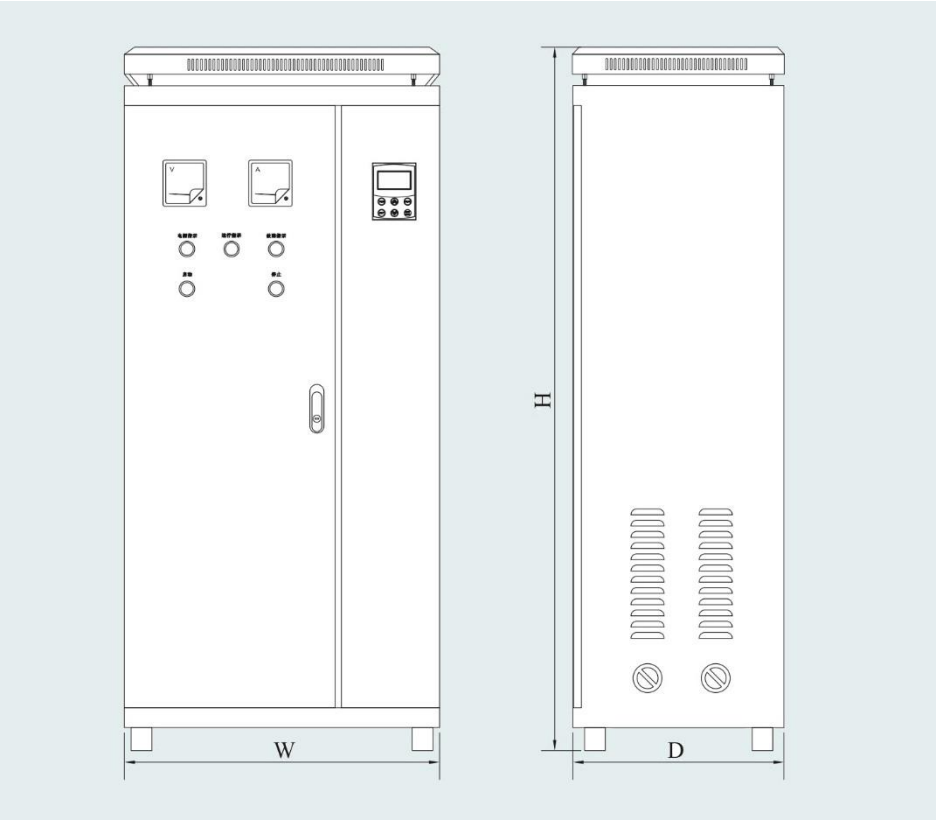
● Он может защищать собственную систему и байпасный контактор, а также имеет 12 видов защиты двигателя. Например, защита от короткого замыкания, перегрузки по току, потери фазы на входе или выходе.
● УПП обладает различными режимами управления. Он может управляться с помощью клавиатуры, дистанционно, а также может быть подключен к другому оборудованию. Оснащен коммуникационным интерфейсом (опционально), что позволяет легко осуществлять автоматическое управление. Управление по току и напряжению с двойным замкнутым контуром, подходит для всех типов двигателей. Пусковой ток и напряжение можно регулировать.
● ЖК-экран для отображения интерфейса на английском языке, настройки параметров, удобного запроса, отображения рабочего состояния в режиме реального времени.
● Плавный пуск и время запуска легко регулируются, могут адаптироваться к низкому напряжению или малой мощности двигателя.
Условия эксплуатации
●Источник питания: Городская сеть, автономное питание, дизельный двигатель, трехфазный переменный ток 220 В/380 В/480 В/660 В±15%, 50 Гц или 60 Гц. Мощность устройства плавного пуска должна соответствовать требованиям к пуску двигателя.
●Мощность источника питания должна соответствовать требованиям к устройству плавного пуска для запуска двигателя.
●Согласованный двигатель: Двигатель должен быть трехфазным асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором, а его мощность должна быть согласована с устройством плавного пуска.
●Частота запуска: Время запуска зависит от оборудования для загрузки, менее 20 раз в час при полной загрузке.
●Режим охлаждения: охлаждение с помощью вентилятора и ветра.
●Степень защиты: IP20
●Условия окружающей среды: на высоте менее 1000 м температура окружающей среды должна быть в пределах от -25°C до 45°C, относительная влажность должна быть менее 90% относительной влажности воздуха, не должно быть паров, легковоспламеняющихся, летучих, агрессивных газов. Отсутствие загрязнения электрическим током, установка в помещении с вентиляцией, вибрация менее 0,5 G. Устройство плавного пуска снижает мощность на высоте более 2000 метров.

8.4. Конструкция и способ монтажа.

При вертикальной установке на полу шкаф может быть установлен над пазом с силовыми и управляющими. В корпусе шкафа использован угловой стальной каркас, передняя и задняя дверцы шкафа управления могут открываться, корпус шкафа обработан порошковой покраской:

Модель	Напряжение	Мощность	Ток	Габариты, мм		
	В	кВт	А	Ширина	Глубина	Высота
AST6100-S4-18.5-S	380	18	37	420	380	1000
AST6100-S4-22-S	380	22	45	420	380	1000
AST6100-S4-30-S	380	30	60	420	380	1000
AST6100-S4-37-S	380	37	75	420	380	1000
AST6100-S4-45-S	380	45	90	420	380	1000
AST6100-S4-55-S	380	55	110	420	380	1100
AST6100-S4-75-S	380	75	150	420	380	1100
AST6100-S4-90-S	380	90	180	450	450	1100
AST6100-S4-115-S	380	115	230	600	500	1200
AST6100-S4-132-S	380	132	260	600	500	1200
AST6100-S4-160-S	380	160	320	600	500	1200
AST6100-S4-185-S	380	185	370	600	500	1200
AST6100-S4-200-S	380	200	400	600	500	1200
AST6100-S4-220-S	380	220	450	700	500	1450
AST6100-S4-250-S	380	250	500	700	500	1450
AST6100-S4-280-S	380	280	560	700	500	1450
AST6100-S4-320-S	380	320	630	700	500	1450
AST6100-S4-350-S	380	355	710	700	500	1450
AST6100-S4-400-S	380	400	800	700	500	1700
AST6100-S4-450-S	380	450	900	700	500	1700
AST6100-S4-500-S	380	500	1000	700	500	1700
AST6100-S4-630-S	380	600	1200	700	500	1700

Примерный внешний вид УПП шкафного исполнения.



8.5. Порядок эксплуатации и меры предосторожности.

Порядок эксплуатации:
• Перед использованием устройства плавного пуска обязательно ознакомьтесь с руководством по эксплуатации, правилами эксплуатации и предостережениями.
• Перед включением устройства плавного пуска откройте дверцу устройства и включите выключатель, когда загорится индикатор питания устройства (красная лампочка), это означает, что устройство включено и находится в состоянии готовности.
• Перед запуском следует проверить проводку двигателя.
• После подтверждения нажмите кнопку "пуск", индикатор работы (зеленый свет) загорится, двигатель начнет работать.
• При нажатии кнопки "стоп" двигатель автоматически остановится (если задано время плавной остановки, двигатель остановится плавно), а индикатор работы (зеленый индикатор) погаснет.
Настройка параметров:
Меры предосторожности:
• Перед подключением шкафа плавного пуска к сети необходимо отключить главный выключатель питания.
• При включении питания и работе индикатор неисправности (желтый индикатор) на корпусе шкафа должен погаснуть. Если индикатор продолжает гореть, необходимо выяснить причину неисправности и после ее устранения перезапустить УПП.

9. Коммуникационный протокол MODBUS.

ВНИМАНИЕ
Соблюдаете технику безопасности при дистанционном управлении устройством плавного пуска. Необходимо помнить и предупредить обслуживающий персонал о возможности такого запуска AST6100 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 управляющего регистра: 0001;
- Скорость: 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	Адрес регистра	Код команды	CRC проверка
Длина слова	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

9.2. Функции MODBUS.

Код адреса: Локальный адрес,
Функциональный код: 06 (для записи в регистр),
Адрес регистра: 0001
Существует 3 вида команд:
0001H.....Запуск
0002H.....Остановка
0004H.....Сброс
Проверка CRC не вводится вручную, он генерируется программой автоматически!

Пример: Запустите устройство плавного пуска по адресу ведомого устройства 02, контроллер отправит 02 06 00 01 00 01 + CRC два байта, если команда выполняется нормально, вернитесь к исходному коду 02 06 00 01 00 01, может ли устройство плавного пуска запуститься нормально, необходимо проверить состояние регистра, если есть неисправность, ее следует устранить, отправив сообщение 02 06 00 01 00 04
+ CRC- два байта.

9.3. Чтение регистра состояния.

Адрес регистра состояния:0002
Формат команды:
Код адреса: Локальный адрес
Код функции: 03 (для считывания регистра)
Адрес регистра: 0002
Количество считываемых регистров: 01 (считывается один регистр)

Формат данных	Код адреса	Код функции	Адрес регистра	Количество считываемых регистров	CRC проверка
Длина слова	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

Пример: Код регистра состояния чтения 02 03 0002 00 01+ (CRC)
Значение, возвращаемое программным обеспечением после отправки байта состояния чтения:

Формат данных	Код адреса	Код функции	Считывать байты данных	Считывать содержимое данных	CRC проверка
Длина слова	1 байт	1 байт	2 байта	2 байта	2 байта

Соответствует считыванию содержимого данных:
Содержимое данных, соответствующее считыванию:
Состояние ожидания.....0000
Состояние запуска-----0001
Рабочее состояние.....0002
Состояние плавной остановки.....0004
Состояние неисправности.....0008
Если УПП находится в режиме запуска, код возврата 02 03 02 00 01 + CRC
Если УПП выходит из строя, код возврата 02 03 02 00 08 + CRC

9.4. 40003 - среднее значение по току (шестнадцатеричный).

Формат данных такой же, как в регистре состояния считывания, считывается только один байт.
Отображение текущего процента или представление фактического текущего значения
Пример: Значение тока плавного пуска считывания 02
Отправьте код: 02 03 00 03 00 01 + CRC
Если ток равен 23,5 A, верните 02 03 02 00 E B + CRC

9.5. 40004 - код неисправности (шестнадцатеричный).

Если УПП возвращает значение 02 03 02 00 04, это означает, что на входе произошел сбой фазы тока (код неисправности 04), ознакомьтесь с описанием неисправности;
Отправленный код: 02 03 00 04 00 01
Если УПП возвращает значение 02 03 02 00 04, это означает, что вход обесточен (код неисправности 04), ознакомьтесь с описанием неисправности;

9.6. Регистр функций.

256-274 - это регистр функций, соответствующий адрес 0X100-0X111, старший байт равен 1, адрес младшего байта равен 0X00-0X11, а соответствующий параметр F0-FU.
Например, адрес 0X109 соответствует функциональному коду 09 (режим запуска). Эти коды могут считываться и записываться следующим образом:

Пример 1:
Считывание кода функции, ограничение начального тока F5
02 03 01 05 00 01 + CRC возвращает значение кода функции 05.
02 03 02 01 5E + CRC указывает, что текущий предел равен 350%
02 указывает на адрес плавного пуска
03 считывание
02 указывает на считанный байт данных
01 5E обозначает возвращаемые данные в шестнадцатеричном формате, 015E обозначает десятичное число 350:

Пример 2:
Считывание уровня защиты выходных данных FA
Отправляем код 02 03 01 0A00 01 + CRC
Вернитесь, чтобы прочитать значение кода функции 0A.
02 03 02 00 03 + CRC означает, что уровень защиты равен 3,
02 означает адрес плавного запуска,
03 означает чтение,
02 означает считанный байт данных,
00 03 означает, что возвращаемые данные являются шестнадцатеричными, десятичное число также равно 3;

Пример 3:
код функции плавного пуска F5 (предельный пусковой ток) изменен на 250%
Код 02 06 01 05 00 FA + CRC, код возврата 02 06 01 05 00 FA + CRC
Если код возврата 02 86 03 означает, что он не может быть записан, возможно УПП запущен.

9.7. 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.

9.7.1. Недопустимый функциональный код 01.

Формат сообщения с запросом мастера(ведущего):

Адрес подчиненного устройства	Код функции	Начальный адрес Старший байт	Начальный адрес Младший байт	Номер регистра (высокий)	Номер регистра (высокий)	CRC проверка
0x01	0x08	0x00	0x80	0x00	0x0D	

этот протокол не использует функциональный код 0x08 и подчиненный прочитает:

Адрес подчиненного устройства	Код функции	Недопустимый код	CRC проверка
0x01	0x88	0x01	

9.7.2. Адрес недопустимых данных 02.

Формат сообщения с запросом мастера(ведущего):

Адрес подчиненного устройства	Код функции	Начальный адрес Старший байт	Начальный адрес Младший байт	Номер регистра (высокий)	Номер регистра (высокий)	CRC проверка
0x01	0x04	0x01	0x80	0x00	0x07	

Адрес подчиненного устройства	Код функции	Недопустимый код	CRC проверка
0x01	0x84	0x02	

9.7.3. Недопустимое значение данных 03.

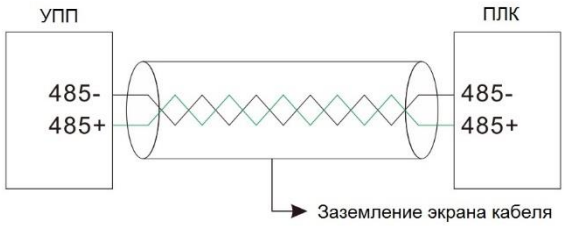
Адрес подчиненного устройства	Код функции	Начальный адрес Старший байт	Начальный адрес Младший байт	Номер регистра (высокий)	Номер регистра (высокий)	CRC проверка
0x01	0x04	0x00	0x80	0x01	0x80	

Сбой адреса регистра функционального кода 04, и подчиненный ответит:

Адрес подчиненного устройства	Код функции	Недопустимый код	CRC проверка
0x01	0x84	0x03	

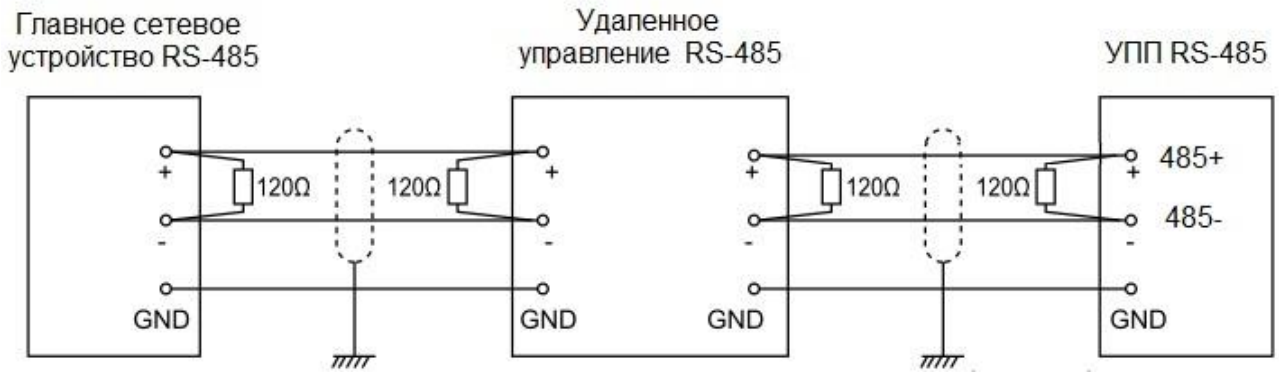
9.8. Соединения по RS485.

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.



9.9. Преобразователи сигнала других протоколов в MODBUS RTU.

Для управления УПП AST6100 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. Гарантия качества.

Гарантия на устройство плавного пуска заключается в следующем:

(1) Гарантийный срок при нормальных условиях.
Мы предоставляем гарантию на ремонт и замену в течение 1 месяца с даты использования.
Мы предоставляем гарантию на ремонт в течение 12 месяцев с даты использования или 18 месяцев с даты отгрузки с завода.

(2) Покупатель получает пожизненное платное обслуживание, когда бы и где бы он ни использовал устройство плавного пуска двигателя, изготовленное нашей компанией.

(3) Стоимость обслуживания в следующих случаях, даже в течение гарантийного срока, оплачивается покупателем: Проблемы, вызванные неправильной эксплуатацией в нарушение данного руководства или несанкционированным ремонтом, или обновлением.
Проблемы, вызванные неправильным использованием устройства плавного пуска, которое не соответствует стандарту и требованиям.
Неисправность или повреждение, вызванные неправильной транспортировкой или хранением после покупки.
Неисправность или старение устройства из-за плохой окружающей среды.
Неисправность или повреждение, вызванные пожаром, наводнением, грозой, землетрясением, аномальным напряжением или другими стихийными бедствиями.
Неидентифицируемая заводская табличка, маркировка и порядковый номер из-за преднамеренной порчи.
Задержка или неудовлетворение платежом в нарушение условий покупки.
Отсутствие объективного описания использования, монтажа, подключения, эксплуатации, технического обслуживания или чего-либо еще.

(4) Дефектные изделия должны быть отправлены нам для ремонта, замены и возврата, который может быть осуществлен только после подтверждения ответственности.

(5) В случае возникновения каких-либо проблем с качеством или несчастного случая мы просто обещаем взять на себя вышеупомянутую ответственность. Если пользователю нужны дополнительные гарантии ответственности, пожалуйста, добровольно обратитесь в страховую компанию.

11. Таблица сервисного ТО.

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