



Общество с ограниченной ответственностью
«Научно-производственное предприятие
«ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПб»

Высоковольтное устройство плавного пуска серии «САМСОН»

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Языковая версия: Русский

Предисловие

Прежде всего, благодарим вас за использование высоковольтного устройства плавного пуска серии Самсон! Это устройство обеспечивает компактное, современное и надежное решение для управления высоковольтным двигателем. Устройство обеспечивает полный набор функций защиты двигателя и системы, и обладает надежной производительностью даже в самых неблагоприятных условиях. Благодаря обширному пользовательскому интерфейсу и модульной конструкции устройство плавного пуска соответствует пусковым требованиям современной промышленности к вентиляторам и насосам большого и среднего размера. Устройство широко используется в электроэнергетике, металлургии, горнодобывающей промышленности, производстве строительных материалов, нефтехимической и городской промышленности.

В этом руководстве подробно описываются функциональные характеристики и методы использования высоковольтного устройства плавного пуска серии Самсон, включая выбор продукта, установку, настройку параметров, отладку работы, техническое обслуживание, проверку и т.д. Пожалуйста, внимательно прочитайте это руководство перед использованием. Производители оборудования должны отправить этот материал пользователям вместе с оборудованием, чтобы облегчить использование справочной информации.

Если вы обнаружите какие-либо трудности при использовании устройства и не найдете ответов в руководстве, пожалуйста, свяжитесь с нашими дилерами или нашей компанией напрямую. Квалифицированный специалист будет рад вам помочь, а также узнать ваше мнение и предложения!

ВНИМАНИЕ!

Предупреждение
Чтобы отобразить внутренние элементы оборудования, в этом руководстве они представлены в открытом состоянии (без защитных конструкций). При использовании данного продукта, пожалуйста, обязательно установите корпус или крышку в соответствии с правилами и действуйте в соответствии с содержанием руководства.
Поскольку это общее руководство по эксплуатации данной серии изделий, чертеж контура применим только к стандартным изделиям высоковольтного устройства. Изображения могут отличаться от заказанных вами изделий.
В связи с обновлением продукта или изменением спецификации, а также в целях повышения удобства и точности руководства, содержание этого руководства будет

редактировано со временем, но без дальнейшего уведомления.
Если вам нужно заказать инструкции в связи с повреждением, свяжитесь с нашими с нашим центром обслуживания клиентов.
Если у вас остались вопросы по использованию, пожалуйста, свяжитесь с нашим центром обслуживания клиентов.

Входной контроль

Пожалуйста, проверьте следующие пункты в соответствии с таблицей 1. Если вы обнаружите, что продукт имеет дефекты или не соответствует заказанным вами спецификациям, поврежден во время транспортировки - свяжитесь с менеджером или нашей компанией как можно скорее, чтобы решить проблему.

Таблица 1 – проверка изделия на входном контроле

Подтвердить элементы	Методы подтверждения
Заказ прибыл в полном комплекте?	Проверьте, соответствует ли комплектация со списком поставки, чтобы избежать потери недостающих деталей и запасных частей.
Соответствует ли это вашему заказу?	Проверьте заводскую табличку высоковольтного устройства, чтобы сверить модель и спецификацию оборудования к требованиям вашего заказа.
Продукт поврежден?	Проверьте общий внешний вид изделия, чтобы убедиться, что оно не повреждено во время транспортировки. Обратите внимание на внешний вид шкафа, деформацию дверцы и боковую панель.
Присутствуют ли на продукте следы влаги?	Проверьте, не подвергалось ли изделие воздействию дождя во время транспортировки. Попадание дождевой воды в устройство плавного пуска приведет к короткому замыканию компонентов и даже повреждению оборудования.
Проверка комплектующих изделий на повреждения	Откройте дверцу шкафа, чтобы проверить состояние внутри. Проверьте, не болтается ли кабель управления, есть ли следы воды, поврежденные комплектующие и т.д.

Внимание
Если устройство плавного пуска повреждено во время транспортировки, это должно быть зарегистрировано во время разгрузки. Необходимо получить подпись представителя транспортной компании и предоставить письменный отчет в соответствующий транспортный отдел, включая степень ущерба и предполагаемую стоимость ущерба.
В случае неочевидного ущерба письменный отчет должен быть представлен в течение указанного времени, или компания-перевозчик также может сообщить информацию по факсу и телефону.
Поврежденное оборудование должно быть сохранено в первоначальном состоянии, чтобы его можно было показать компании-перевозчику или провести необходимую проверку. Компания-перевозчик произведет оценку убытков.

Перечень некоторых терминов и сокращений представлен в таблице 2.

Таблица 2 – перечень сокращений

Название	Расшифровка
I/O	Вход/Выход
AI	Аналоговый вход
AO	Аналоговый выход
DI	Цифровой Вход
DO	Цифровой Выход
EMC	Электромагнитная совместимость
HMI	Человеко-машинный интерфейс

Содержание

Глава 1. Безопасность и предостережения	08
1.1 Меры предосторожности по технике безопасности	08
1.2 Действия по обеспечению безопасности	08
1.2.1 Проверка перед первой передачей мощности	09
1.2.2 Плановая проверка перед передачей электроэнергии	09
1.2.3 Отключение питания	09
1.2.4 Техническое обслуживание	10
1.2.5 Правила безопасности и предупреждения	10
1.3 Соответствующие стандарты проектирования плавного пуска	12
Глава 2. Информация о продукте	17
2.1 Функциональный обзор	17
2.2 Области применения	17
2.3 Информация на заводской табличке	19
2.3.1 Тип заводской таблички	19
2.3.2 Описание модели	20
2.4 Принцип действия и состав системы	20
2.4.1 Принцип работы системы	20
2.4.2 Состав системы	21
2.4.3 Компоненты питания	21
2.4.4 Подключение оптического волокна	27
Глава 3. Механическая и электрическая установка	28
3.1 Требования к условиям установки	28
3.1.1 Экологические требования	28
3.1.2 Требования к размеру помещения для установки оборудования	30
3.1.3 Фундамент и проектирование фундамента	31
3.2 Механическая установка	32
3.2.1 Транспортировка	32
3.2.2 Разгрузка	32
3.2.3 Установка и размещение	33
3.3 Электромонтаж	34
3.3.1 Меры предосторожности перед электромонтажом	34

3.3.2 Заземление системы.....	34
3.3.3 Основное заземляющее болтовое соединение.....	35
3.3.4 Проводка главной цепи.....	35
Глава 4. Инструкции по эксплуатации HMI.....	36
4.1 Описание панели управления.....	36
4.1.1 Главное меню.....	36
4.1.2 Пользователи и языки.....	38
4.1.3 Состояние системы.....	38
4.1.4 Состояние триггерной платы.....	40
4.1.5 Параметры платы запуска.....	42
4.1.6 Устранение неполадок.....	44
4.1.7 Текущие события.....	44
4.1.8 История событий.....	45
4.1.9 График по времени.....	45
4.1.10 Настройка параметров.....	46
Глава 5. Отладка и эксплуатация системы.....	47
5.1 Проверка перед включением питания.....	47
5.2 Включения питания компонентов.....	47
5.3 Испытание на низкое напряжение.....	48
5.3.1 Подготовка перед испытанием.....	48
5.3.2 Этапы тестирования.....	50
5.4 Испытание высоким напряжением.....	51
5.4.1 Предостережения.....	51
5.4.2 Порядок испытания высоким напряжением.....	51
5.4.3 Пример запуска.....	53
Глава 6. Таблица параметров функций.....	55
6.1 Список параметров.....	55
Глава 7. Устранение неполадок.....	69
Глава 8. Ежедневное техническое обслуживание.....	74
8.1 Меры предосторожности при техническом обслуживании.....	74
8.2 Меры предосторожности при эксплуатации.....	74
8.3 Регулярный осмотр.....	75

8.4 Регулярное Техническое обслуживание.....	77
8.5 Меры предосторожности при утилизации.....	77
Глава 9 Протокол связи.....	79
9.1 Связь по шине Modbus.....	79
9.2 Связь Profibus.....	81
9.2.1 Протокол применения.....	81
9.2.2 Поддерживаемый тип сообщений.....	81
9.2.3 Область чтения и записи идентификации параметров Pkw.....	82
9.2.4 Область данных процесса Pzd.....	84
9.2.5 Таблица определений.....	85
9.2.6 Настройка параметров сети.....	92

1. Безопасность и предупреждения

В этой главе описываются меры предосторожности по технике безопасности высоковольтного устройства плавного пуска серии CAMCON. Игнорирование этих требований может привести к травмам или даже смерти людей, а также к повреждению оборудования. Пожалуйста, внимательно прочитайте эту главу перед установкой.

1.1. Меры предосторожности по технике безопасности

Перед подключением электропроводки, эксплуатацией, проверкой и обслуживанием оборудования необходимо внимательно прочитать содержание данного руководства, чтобы обеспечить правильное использование. При использовании вы также должны быть знакомы с положением периферийного сопутствующего оборудования и соответствующими мерами предосторожности.

О проводке
Монтаж электропроводки должен выполняться профессиональными специалистами в соответствии с соответствующими стандартами электробезопасности.
Проводка должна быть выполнена после установки устройства плавного пуска.
Проводка должна выполняться в строгом соответствии с техническими чертежами, предоставленными нашей компанией.
Обеспечьте хорошее заземление оборудования и системы.
Об эксплуатации и использовании
Только после того, как передняя и задняя дверцы шкафа закрыты, их можно включить для работы. Категорически запрещается принудительно открывать дверцу шкафа во время работы (за исключением двери приборной комнаты).
Запрещается управлять выключателем мокрыми руками.
Запрещается прикасаться к токоведущей части устройства плавного пуска при включенном питании.

1.2. Действия по обеспечению безопасности

Эта серия продуктов подходит для системы электроснабжения 3 кВ ~ 13,8 кВ. Оборудование напрямую подключено к высоковольтной электросети. Пожалуйста,

соблюдайте следующие меры безопасности во время эксплуатации:

1. Операторы должны надеть диэлектрическую обувь перед входом на пост управления высоковольтным оборудованием;
2. Вокруг оборудования следует уложить изоляционный коврик;
3. Работа под высоким напряжением одним человеком строго запрещена.

1.2.1. Проверка перед первой передачей мощности

Осмотр элементов оборудования
Убедитесь, что болты клемм подключения высоковольтного входного и выходного кабеля затянуты.
Убедитесь, что кабели между шкафами, демонтированные при транспортировке, правильно и надежно подсоединены.
Убедитесь, что все провода управления и сигнальные провода правильно и надежно подключены.
Убедитесь, что провод заземления шкафа надежно соединен с заземляющим контуром.

1.2.2. Плановая проверка перед передачей электроэнергии

Осмотр элементов оборудования
Перед передачей питания удалите переносное заземляющее устройство.
Проверьте, нужно ли заменить фильтр.
Проверьте, правильно ли обработана информация о неисправности устройства плавного пуска.
Закройте и закройте дверцу шкафа плавного пуска.

1.2.3. Отключение питания

Порядок отключения
Проинформируйте соответствующие посты, чтобы подготовиться к отключению электроэнергии.
Нажмите кнопку остановки высоковольтного плавного пуска, чтобы остановить оборудование.
Отключите автоматический выключатель внешнего питания.

1.2.4. Техническое обслуживание

Предметы капитального ремонта
Примите необходимые меры при обслуживании линии: отключите автоматический выключатель и соответствующий разъединитель и одновременно повесьте предупреждающую табличку, чтобы не было подано повторно напряжение.
Убедитесь, что устройство находится в выключенном состоянии и индикатор высокого напряжения не светится.
После отключения питания высокого и низкого напряжения перед началом работы необходимо провести проверку питания. При испытании высоковольтного источника питания необходимо использовать указатель напряжения с соответствующим уровнем напряжения и оборудование для защиты от износа изоляции.
Убедитесь в отсутствии электричества. Трехфазная входная линия оборудования должна быть заземлена для обеспечения безопасности работников.
Заземление должно быть установлено во всех возможных местах, где может появиться напряжение. Для источников питания с двойной цепью при капитальном ремонте разъединителя или выключателя нагрузки следует отсоединять не только два выключателя шины, но также заземлять два конца изолятора конструкции.
При установке переносного заземлителя сначала следует повесить заземление, а затем необходимо повесить заземляющий провод. При снятии заземляющего провода последовательность действий обратная. При выполнении всех этих действий следует надевать изолирующие средства защиты.
Заземление следует присоединить в том месте, где персонал сможет его увидеть в любое время и на заземление сделать предупреждающую табличку "кто-то работает".

1.2.5. Правила безопасности и предупреждения

При проектировании высоковольтного устройства плавного пуска полностью учитывалась проблема безопасности работы пользователя. Однако из-за конденсатора, установленного в силовом модуле плавного пуска, он может иметь высокое напряжение после отключения питания, а некоторые детали имеют высокую теплопроводящую способность, поэтому прикасаться к ним строго запрещено. При работе с устройством

плавного пуска или рядом с ним, пожалуйста, следуйте этим правилам:

Опасность
Перед проведением любых работ по техническому обслуживанию или капитальному ремонту необходимо строго соблюдать правильные процедуры эксплуатации.
После подтверждения того, что устройство плавного пуска выключено и охлаждено, устройство плавного пуска можно обслуживать и ремонтировать.
При установке оборудования или монтаже электропроводки необходимо соблюдать государственные и отраслевые стандарты.
После выключения вводного выключателя в шкафу все еще есть напряжение. Пожалуйста, проверьте и подтвердите отсутствие напряжения перед началом работы.
Используемый прибор должен соответствовать требованиям выдерживаемого напряжения, а корпус прибора должен быть хорошо заземлен.
При измерении элементов в шкафу, пожалуйста, будьте очень осторожны. Строго запрещается, чтобы тестовые щупы соприкасались друг с другом или касались других клемм.
Только профессиональные специалисты могут устанавливать, ремонтировать и обслуживать устройство плавного пуска.

Предостережения
Запрещается отключать источник питания шкафа управления во время подачи высоковольтного питания.
Строго запрещается хранить легковоспламеняющиеся материалы в высоковольтном шкафу, на нем и рядом с ним, включая чертежи оборудования и руководства.
При транспортировке на большие расстояния, пожалуйста, используйте платформу для транспортировки и убедитесь, что основание установки устройства расположено горизонтально. Если идет дождь или снег, пожалуйста, примите меры для предотвращения попадания влаги перед транспортировкой, например, оберните устройство плавного пуска водонепроницаемой пленкой.
При подъеме устройства плавного пуска убедитесь, что кран и подъемный трос имеют достаточную грузоподъемность.
При работе компонентами с законченным сроком службы (такими как конденсаторы и т.д.) необходимо соблюдать соответствующие правила и требования.

Электростатическая защита
Некоторые компоненты печатных плат и силовых модулей чувствительны к электростатическому воздействию. Перед взаимодействием или ремонтом этих компонентов необходимо устранить статическое электричество. Взаимодействие или ремонт этих компонентов должны выполняться квалифицированными специалистами. Для устранения статического электричества необходимо соблюдать следующие правила:
Операторы должны носить антистатическое кольцо.
Чувствительные статические устройства должны храниться в антистатических мешках во время транспортировки.
Удерживая печатную плату, пожалуйста, держите ее за крайнюю часть.
Запрещается касаться печатной платой по какой-либо поверхности.
При отправке комплектующих обратно производителю для ремонта они должны быть надежно упакованы с помощью антистатических устройств.

Определение безопасности.

В этом руководстве меры предосторожности разделены на следующие три категории:

Предостережения: предупреждает, что несоблюдение требований может привести к физическим травмам или повреждению оборудования!

Опасности: предупреждает о том, что несоблюдение требований может привести к серьезным жертвам или материальным потерям!

Электростатическая защита: требуется электростатическая защита, в противном случае электронные компоненты и оборудование могут быть повреждены!

Перед использованием устройства плавного пуска, пожалуйста, ознакомьтесь со всеми правилами безопасной эксплуатации в данном руководстве, чтобы стандартизировать работу. Неправильная эксплуатация приведет к неправильной работе или повреждению оборудования и даже к жертвам, за которые наша компания не будет нести никакой ответственности.

1.3. Соответствующие стандарты проектирования плавного пуска

Проектирование и производство высоковольтного устройства плавного пуска соответствуют последней версии государственного стандарта (ГБ или ГБ/Т), МЭК и СИ. Как минимальный технический показатель конструкции, его технические параметры соответствуют требованиям государственного стандарта (ГБ или ГБ/Т) и МЭК в соответствии с таблицами 3 и 4

Таблица 3 – перечень стандартов соответствия продукции в электротехнической части

Стандартный номер	Стандартное имя
GB 156-2017	Стандартное напряжение
GB/T 1980-2005	Стандартная частота
GB/T 2423.10-2019	Экологическое тестирование часть 2: метод тестирования Тест Fc: Вибрация (синусоидальная)
GB/T 4588.1-1996	Спецификация сечения для одно-и двухсторонних печатных плат без металлизированных отверстий
GB/T 4588.2-1996	Спецификация сечения для одно-и двухсторонних печатных плат с металлизированными отверстиями
GB/T 3859.4-2004	Полупроводниковый преобразователь. Полупроводниковый автономный преобразователь, включающий преобразователь постоянного тока
GB/T 10233-2016	Основные методы испытаний низковольтных распределительных устройств и электрооборудования управления
GB 12668.3-2012	Системы электрического привода с регулируемой скоростью Часть 3: Требования ЭМС и специальные методы испытаний
IEC 61800-3-2017	Системы электропривода с регулируемой скоростью вращения – Часть 3: Требования к ЭМС и конкретные методы испытаний
GB/T 15139-1994	Общие технические условия конструкции электрооборудования
GB/T 13422-2013	Способ электрических испытаний полупроводниковых преобразователей
GB/T 12326-2008	Качество питания колебания и мерцание напряжения
GB 1094.1~1094.5-2013	Силовой трансформатор
IEC 60076	Силовой трансформатор
GB/T 14549-1993	Гармоническая волна качества электроэнергии в электросети общего пользования
GB/T 12668.4-2006	Система электропривода с регулируемой скоростью Часть 4: Как правило, требуется указать номинальную мощность системы электропривода с регулируемой скоростью

	переменного тока с напряжением переменного тока выше 1000 В, но не более 35 кВ
IEC 61800-4-2002	Системы Электропривода с регулируемой скоростью - Часть 4: Общие требования – технические характеристики. Для систем электропривода переменного тока напряжением выше 1000 В Переменного Тока и не более 35 кВ
GB/T 3797-2016	Электрооборудование
GB/T 2900.18-2008	Терминология электрика Низковольтная аппаратура
GB/T 3859.1-2013	Полупроводниковый преобразователь Общие требования и преобразователь коммутации сети Часть 1-1: Спецификация основных требований
GB/T 3859.2-2013	Полупроводниковый преобразователь Общие требования и преобразователь коммутации сети Часть 1-2: Рекомендации по применению
GB/T 3859.3-2013	Полупроводниковый преобразователь Общие требования и преобразователь коммутации сети Часть 1-3: Трансформаторы и реакторы

Таблица 4 – перечень стандартов соответствия продукции в климатической части

Стандартный номер	Стандартное название
GB/T 4208-2017	Уровень защиты корпуса (IP-код)
GB/T 16935.1-2008	Координация изоляции для оборудования в низковольтных системах Часть 1: принцип, требования и испытания (idt МЭК 60664-1-2014)
IEC 60721-3-1:2018	Классификация условий окружающей среды - Часть 3-1: Классификация групп параметров окружающей среды и их серьезность
IEC 60721-3-2:2018	Классификация условий окружающей среды - Часть 3-2: Классификация групп параметров окружающей среды и их серьезности - транспортировка и обработка
IEC 60721-3-3:2018	Классификация условий окружающей среды - Часть 3-3: Классификация групп параметров окружающей среды и их серьезности - Раздел 3: Стационарное использование в защищенных от непогоды местах

IEC 61000-2-4:2002	Электромагнитная совместимость (ЭМС) Часть 2: Окружающая среда Глава 4 Уровень совместимости для низкочастотных помех проводимости в промышленном оборудовании
IEC 61000-4-7:2002	Электромагнитная совместимость (ЭМС) часть 4: Методы испытаний и измерений-Глава 7: Общее руководство по измерению гармонических и межгармонических волн и измерительных приборов, используемых для систем электроснабжения и подключенного к ним оборудования
GB/T 13534-2009/ IEC 60757:1983	Код символа с цветом
IEC Guide 106-1996	Руководство по определению условий окружающей среды для оценки производительности оборудования
GB/T 16927.1-2011	Технология высоковольтных испытаний Часть 1: Общие определения и требования к испытаниям
GB/T 16927.2-2013	Технология высоковольтных испытаний Часть 2: измерительная система
DL/T 474.2-2018	Рекомендации по выполнению полевых испытаний изоляции высоковольтным постоянным током
DL/T 474.4-2018	Рекомендации по выполнению полевых испытаний изоляции Испытание выдерживаемым напряжением переменного тока
GB/T 12668.4-2006	Система электропривода с регулируемой скоростью Часть 4: Как правило, требуется указать номинальную мощность системы электропривода с регулируемой скоростью переменного тока с напряжением переменного тока выше 1000 В, но не более 35 кВ
GB/T 191-2008	Графические обозначения упаковки, хранения и транспортировки
GB/T 2423.1-2008	Экологическое испытание электрических и электронных изделий Часть 2: Экспериментальный метод испытания А: низкая температура
GB/T 2423.2-2008	Экологическое испытание электрических и электронных изделий Часть 2: Экспериментальный метод испытания В: высокая температура
GB/T 2423.23-2013	экологические испытания Часть 2: Экспериментальный метод испытания Q: уплотнение

GB 12668.3-2012	Система электропривода с регулируемой скоростью Часть 3: Требования к электромагнитной совместимости и конкретные методы испытаний
GB/T 3859.1-2013	Полупроводниковый преобразователь Общие требования и преобразователь коммутации сети Часть 1-1: Спецификация основных требований

2. Информация о продукте

2.1. Функциональный обзор

Основные компоненты включают: один HMI, один источник питания постоянного тока 24 В, один вакуумный контактор для байпаса, три СТ, три датчика напряжения, один главный контроллер и компоненты питания (три контактных рычага). Список функций представлен в таблице 5

Таблица 5 - список функций :

Функции	Функциональные элементы
Start Up	Постоянный ток
	С ограничением по току
Stop	Останов на выбеге
	Плавный останов
Protect	Максимальная токовая защита нулевой последовательности
	Защита компонентов от перегрева
	Заземление
	Защита от пониженного напряжения
	Мгновенная перегрузка по току
	Ограничения тока по времени (запуск)
	Обрыв фазы
	Защита питания триггерной платы
	Защита от тока RC
I/O	Программируемый вход (10)
	Программируемый выход (6)
AQ	Программируемый аналоговый выход (1)
Correspondence	Один Modbus_RTU / PROFIBUS_DP (RS485)
	Один Modbus_TCP/IP (RJ45)
	CAN шина
	Один Modbus_RTU (RS485), используемый в соединительных шкафах HMI

2.2. Область применения

Устройства плавного пуска серии CAMCON могут использоваться в

электроэнергетике, металлургии, нефтяной, химической, городской и других отраслях промышленности в соответствии с таблицей 6

Таблица 6 – области применения устройства плавного пуска Самсон

Промышленность	Пример применения
Энергетическая промышленность	Главный вентилятор, вторичный вентилятор, вентилятор с индуцированной тягой бойлера, насос подачи воды бойлера, насос конденсата, насос циркулирующей воды, вентилятор для вытяжки и насос для раствора.
Металлургическая промышленность	Воздуходувка доменной печи, вентилятор для обеспыливания, насос подачи воды, конденсационный насос, насос циркуляционной воды, насос для промывки шлака, первичный вентилятор конвертера, вторичный вентилятор конвертера, вытяжной вентилятор для спекания, буровой насос, вентилятор с индуцированной тягой, насос для удаления окалина, питательный насос, стан холодной прокатки, стан горячей прокатки, компрессор для производства кислорода, вентилятор сжатия, вентилятор SO ₂ и насос дефосфоризации.
Цементная промышленность	Вентилятор с индуцированной тягой печи, вентилятор подачи печи, хвостовой вентилятор печи, вентилятор с головкой печи, высокотемпературный вентилятор, вентилятор для удаления пыли, вентилятор для измельчения сырья, циркуляционный вентилятор, вентилятор для измельчения цемента, принудительный вентилятор, вентилятор классификатора, основной вентилятор для всасывания пыли и вентилятор для всасывания охладителя.
Горнодобывающая промышленность	Шахтный подъемник, главный вентилятор, главный дренажный насос, воздушный компрессор, дробилка руды, средний насос, ленточный конвейер, насос для удаления накипи, буровой насос, шламовый насос и вентилятор для удаления пыли.
Нефтяная и нефтехимическая промышленность	Трубопроводный насос, погружной насос, насос для впрыска воды, питательный насос, циркуляционный насос, насос для рассола, масляный насос, электрический

	погружной насос, компрессор, вентилятор под давлением, буровой насос, средний насос, насос для сырой нефти, насосная установка.
Городская промышленность	Насос для подачи воды, насос для забора воды, насос для сточных вод, насос для очистки, насос для пресной воды, насос для тепловой сети, вентилятор с принудительной тягой, вентилятор с принудительной тягой, вентилятор аэрации, бустерный насос, циркуляционный насос горячей воды и подъемный насос.

2.3. Информация на Заводской табличке

2.3.1. Тип заводской таблички

Вид заводской таблички изделия представлен на рисунке 1. Расшифровка информации, указанной на табличке в соответствии с таблицей 7.



Рис.1 – заводская табличка

2.3.2. Описание модели

Таблица 7 – информация, содержащаяся в заводской табличке изделия

Номер	Название	Модель	Объяснение
①	Краткий код Компании	RN	Краткий код компании РЕНЛЕ (Shanghai CAMCON Science&Technology Co.Ltd.)
②	Код Продуктовой линейки	MV	Код линейки продуктов: MV: Высоковольтное устройство плавного пуска
③	Номинальное Напряжение	100	Номинальное напряжение: 030:3 кВ 040:4,16 кВ 060:6 кВ 066:6,6 кВ 100:10 кВ 110:11 кВ
④	Ток устройства	150	Ток устройства: 150A 330A 500A 700A 1000A
⑤	Конфигурация	E	E: Общая конфигурация ≤ 10000 кВт D: Онлайн-конфигурация ≤ 3000 кВт

2.4. Принцип работы и состав системы

2.4.1. Принцип работы системы

Схема устройства плавного пуска показана на рисунке 2

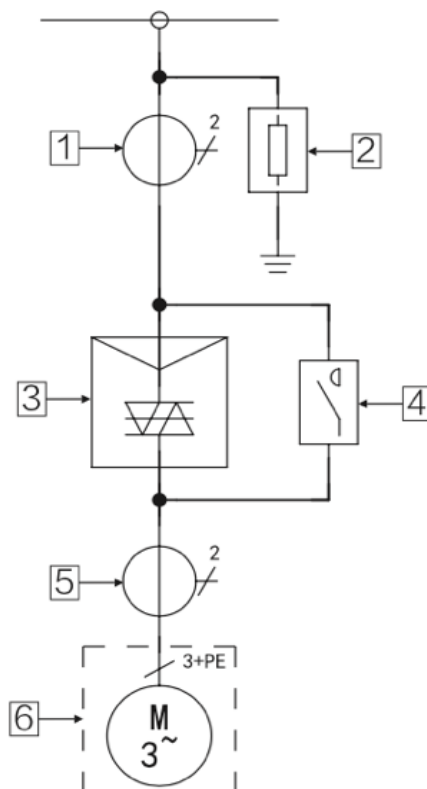


Рисунок 2: Система плавного пуска

2.4.2. Состав Системы

Состав системы изделия в соответствии с таблицей 8

Таблица 8 – состав изделия

Номер	Описание функции
1	Трансформатор тока, используемый для измерения тока в основной цепи, обеспечивает два коэффициента трансформатора, XXX:1 и XXX:5. Этого можно достичь, изменив перемычки JP4, JP5, JP6 на главной плате управления.
2	Датчик напряжения, используемый для выборки напряжения, соответствующие параметры можно подробно увидеть в пР34.
3	Силовой модуль
4	Байпасный контактор, который используется для переключения основной цепи на частоту сети после успешного плавного пуска.
5	Трансформатор нулевой последовательности (нестандартный), обеспечивающий два коэффициента трансформатора, XXX:1 и XXX:5, этого можно достичь, изменив перемычки JP7 на главной плате управления.
6	Двигатель переменного тока.

Примечание: если вам необходимо подключить устройство компенсации реактивной мощности, оно может быть подключено только к источнику питания устройства плавного пуска и не может быть установлено на его выходе.

2.4.3. Компоненты питания

Он разделен на три фазных контактных рычага: A, B и C. Схема топологии силового модуля показана на рис.3

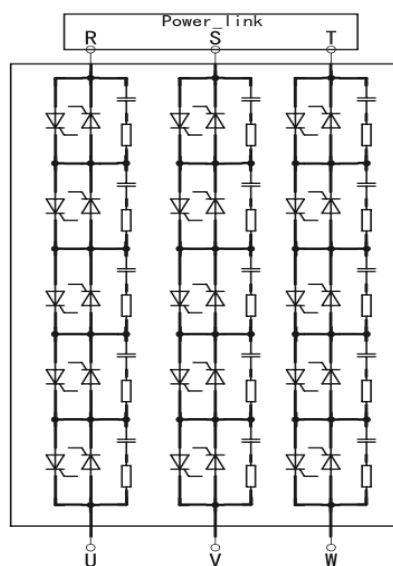


Рисунок 3: Топология модуля питания

Каждый контактный рычаг включает в себя: SCR, подключенный параллельно в обратном направлении, RC, подключенный параллельно на обоих концах SCR, приводную плату и плату питания.

1. SCR: для основных силовых устройств соответствующие параметры можно увидеть в пР 32.
2. RC, подключенный параллельно на обоих концах SCR: используется для динамической балансировки напряжения SCR.
3. Плата драйвера. Внешний вид указан на рис.4, а элементы в таблице 9

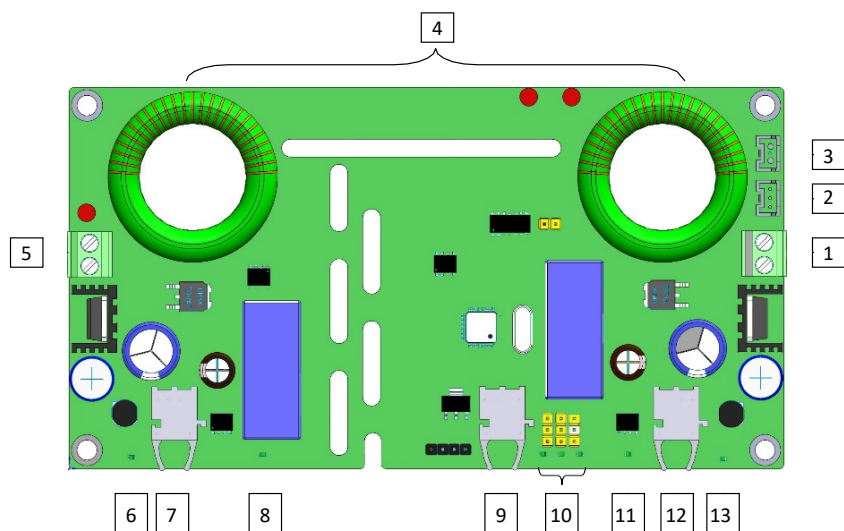


Рисунок 4 Внешний вид платы драйвера

Таблица 9 – элементы платы драйвера

Номер	Описание функции
1	Привод затвора, запускает положительную проводимость SCR.
2	Измерение температуры радиатора, сбор температуры радиатора.
3	Измерение тока RC-контура, сбор тока RC-контура.
4	Питающий трансформатор, используется для подачи питания на приводную плату.
5	Привод затвора, запускает обратную проводимость SCR.
6	Индикатор обратного питания.
7	Приемный (RX) волоконно-оптический разъем, используемый для приема сигнала запуска SCR отрицательной последовательности.
8	Индикатор срабатывания, Индикатор загорается, когда имеется импульсный выход обратного запуска SCR.
9	Передающий (TX) волоконно-оптический разъем, он используется для ответа на запрос связи основной платы управления

	и обратной связи с сигналом проводимости, когда компонент питания является динамическим.
10	Адрес станции связи с использованием двоичного кода. Например, когда горят LD0 и LD1, это обозначает станцию № 3, а станция № 0 запрещена. Он настраивается через JP0, JP1 и JP2 на плате.
11	Индикатор срабатывания, он загорается при выходе положительного импульса запуска SCR.
12	Приемный (RX) волоконно-оптический разъем, используемый для приема положительного сигнала запуска SCR и запроса связи с главной платой управления.
13	Индикатор питания переднего хода.

4 Плата питания

В основном используется для подачи питания на плату драйвера, а также для приема и расширения сигналов между основной платой управления и платой драйвера. Ее внешний вид указан на рис.5, а элементы в таблице 10.

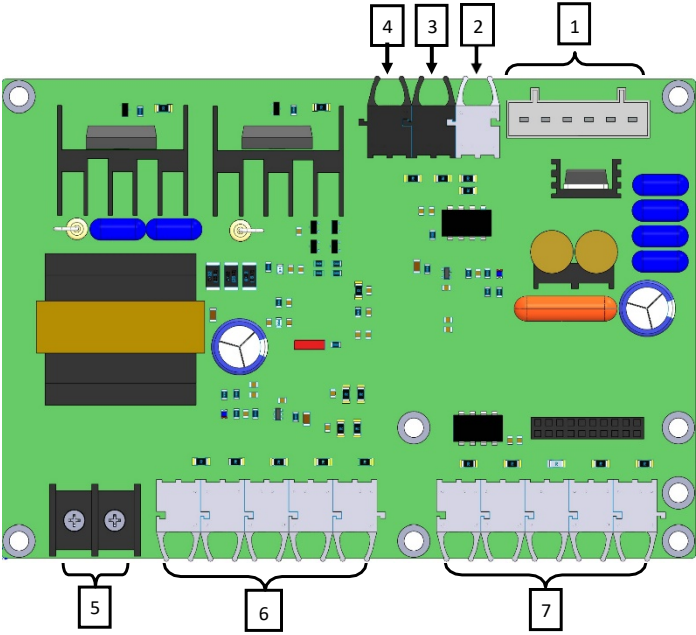


Рисунок 5 - Внешний вид платы питания

Таблица 10 – элементы платы питания

Номер	Описание функции
1	Интерфейс питания, подключите источник питания постоянного тока 24 В для подачи питания на панель питания.
2	Передающий (TX) волоконно-оптический разъем, используемый для суммирования и передачи сигналов приемной платы оптического

	волокна на основную плату.
3	Принимающий (RX) волоконно-оптический разъем, используемый для суммирования сигналов, отправляемых материнской платой на 7.
4	Принимающий (RX) волоконно-оптический разъем, используемый для суммирования сигналов, отправляемых материнской платой на 6.
5	Интерфейс питания драйвера, используемый для питания платы драйвера.
6	Передающий (TX) волоконно-оптический разъем, используемый для передачи сигнала 3 на плату драйвера для управления обратным SCR.
7	Передающий (TX) волоконно-оптический разъем, используемый для передачи сигнала 2 на плату драйвера для управления прямым SCR.

5, Приемная Плата Оптического Волокна.

Подключается к плате питания для приема сигнала обратной связи управляющей платы. Ее внешний вид указан на рис.6

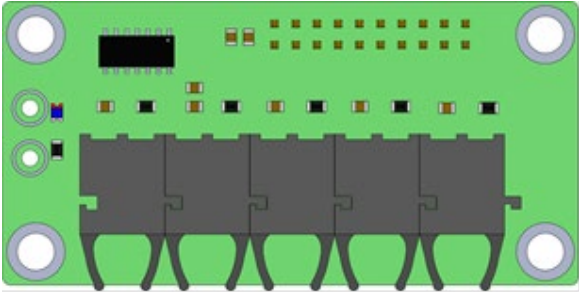


Рисунок 6 Внешний вид приемной платы оптического волокна

6, Главная Панель Управления

Внешний вид платы управления указан на рис.7, а элементы в таблице 11.

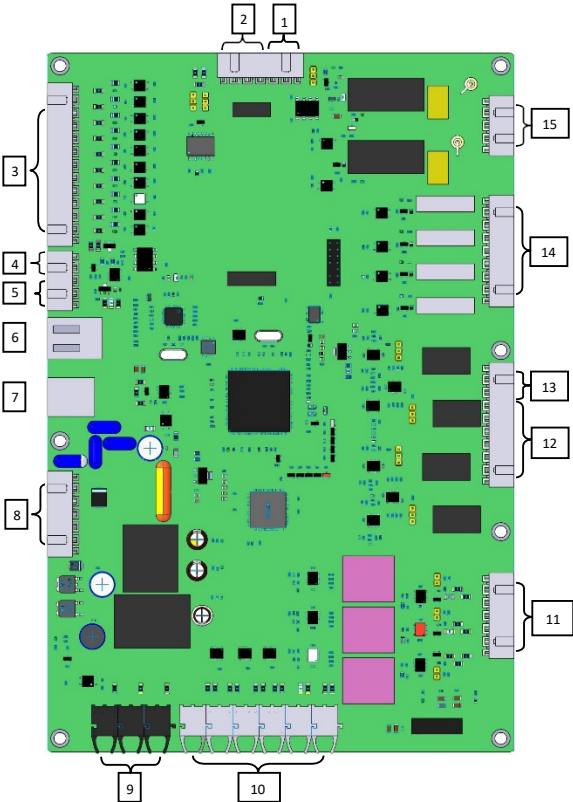


Рисунок 7 - Внешний вид Главной панели управления

Таблица 11 – элементы платы управления

Номер	Описание функции
1	Интерфейс RS485, используемый для шины CAN, соответствующие подробные параметры можно увидеть в nF 20-nF 24.
2	Интерфейс RS485 используется для связи Modbus_RTU и PROFIBUS_DP (необязательно), в основном для пользователя. Связь Modbus_RTU и PROFIBUS_DP можно одновременно использовать только один из них. Для получения дополнительной информации о соответствующих параметрах, пожалуйста, смотрите в nF00-nF04 и nF30-nF45.
3	Многофункциональный входной терминал, используемый для запуска и остановки терминала оборудования и сбора внешних цифровых сигналов, соответствующие параметры подробно описаны в n700-n709.
4	Аналоговый выход, можно определить выходное количество, соответствующие параметры подробно описаны в n740-n742.
5	Интерфейс RS485, используемый для Modbus_RTU, подключен к HMI на программном шкафу, и параметры связи не могут быть изменены. Адрес ведомого устройства по умолчанию равен 1, скорость передачи данных 57600, а четность нечетная.
6	API RJ45, используемый для связи Modbus_TCP/IP, в основном для клиентов. Для получения дополнительной информации о соответствующих параметрах, пожалуйста, смотрите nF 50-nF 62.
7	Интерфейс RJ45, который используется для подключения клавиатуры шкафа (опция). Этот интерфейс нельзя использовать одновременно с портом RS485 5, а порт RS485 5 имеет более высокий приоритет, чем клавиатура. Это означает, что только порт RS485 из 5 может нормально использоваться при одновременном подключении.
8	Интерфейс питания главной платы управления, подключенный к 24 В постоянного тока.
9	Приемный (RX) оптоволоконный разъем, используемый для трехфазного приема сигналов обратной связи A, B и C с платы драйвера.
10	Передающий (TX) оптоволоконный разъем, используемый для

	передачи сигналов запуска и запроса связи на три фазы а, b и С.
11	Сборная клемма напряжения используется для сбора входного напряжения основной цепи. Для получения соответствующих параметров обратитесь к nP02, nP17-nP19 и nP 27-nP 29. Среди них nP 17-nP19 автоматически получается при исправлении нулевой точки AD, и ручная модификация не требуется.
12	Сборная клемма тока используется для сбора входного тока главной цепи. Соответствующие параметры подробно описаны в nP01, nP11-nP13 и nP21-nP23. Когда nP11-nP13 является нулевой коррекцией AD, ее можно получить автоматически, и нет необходимости изменять ее вручную.
13	Терминал выборки тока, используемый для сбора тока нулевой последовательности. Связанные параметры см. В nP31, nP20 и nP30. А nP20 получается автоматически при корректировке нуля AD, и нет необходимости изменять его вручную.
14	Многофункциональный выходной терминал, функция терминала может быть определена, выходная мощность составляет 250 В переменного тока 5А. Для получения соответствующих параметров, пожалуйста, смотрите n717-n720.
15	Многофункциональный выходной терминал, функция терминала может быть определена и выходная мощность 250 В переменного тока 15 А, которая обычно используется для управления замыканием и размыканием байпасных контакторов и контакторов на стороне сетки. Соответствующие параметры подробно описаны в n715-n716.

2.4.4. Подключение Оптического Волокна

Ниже на рис. 8 приведен типовое устройство 10 кВ для иллюстрации оптоволоконного подключения системы.

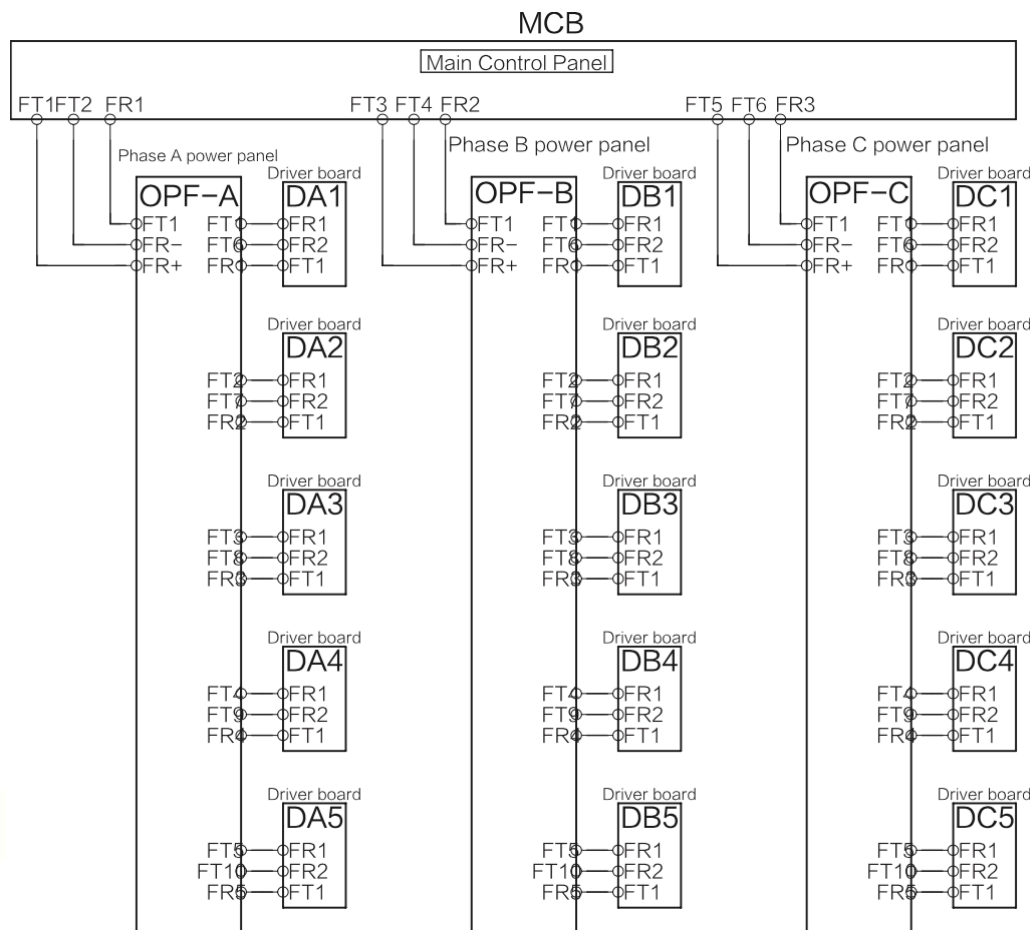


Рисунок 8 - Подключение Оптического Волокна

3. Техническая и электрическая установка

3.1. Требования к условиям установки

3.1.1. Экологические Требования

Что касается условий применения оборудования, то следует соблюдать следующие требования, приведенные в таблицах 12 и 13.

Таблица 12 - требования к среде приложения

Пункты	Требования
Температура окружающей среды	В диапазоне от -10 °C до + 40 °C может потребоваться предварительный нагрев ниже 0 °C, операция снижения номинальных характеристик должна потребоваться при температуре выше 40 °C. Средняя температура за 24 часа должна быть в пределах 5 ~ 35 °C.
Относительная Влажность	При самой высокой температуре (40°C) влажность должна быть ниже 50%; при низкой температуре не должна превышать 85%. Конденсация не должна происходить из-за изменения температуры.
Высота	Высота должна быть менее 1000 метров. Устройство должно быть отключено при высоте более 1000 метров. (Производитель должен быть проинформирован заранее перед заказом, о высоте более 1000 м)
Атмосферное давление	Давление должно быть в диапазоне 860~1060 кПа.
Качество Воздуха	Пыль в электрическом помещении должна быть примерно равна атмосферной пыли, не должна содержать проводящую пыль, такую как железный порошок и подобную.

Таблица 13 – допустимая концентрация газа в воздухе

Пункты	Коррозионный газ	Концентрация
Коэффициент коррозии	H ₂ S	≤0.001PPM
	SO ₂	≤0.05PPM
	Cl ₂	≤0.1PPM
	NH ₃	≤0.1PPM
	NO _x	≤0.02PPM
	O ₃	≤0.002PPM
	HCl	≤0.1mg/m ³

Примечание: выше приведены стандартные технические характеристики. Пожалуйста, обратитесь к техническому соглашению для получения подробной информации.

ВНИМАНИЕ!

— Не используйте силиконовый парафин на полу электрического помещения, иначе это окажет неблагоприятное воздействие на электрические контакты;

— После того, как внешние кабели (заземляющий провод, кабель основной цепи и кабель управления) будут введены в шкаф для подключения, отверстие для ввода кабеля должно быть полностью закрыто огнеупорным материалом; Если отверстие для ввода кабеля открыто, животные, такие как мыши, могут проникнуть в шкаф и нанести серьезный ущерб оборудованию.

Условия хранения оборудования, перечислены в таблице 14.

Таблица 14 - Условия среды хранения

Пункты	Технические характеристики	
Температура хранения	-20°C ~+50°C, изменение температуры воздуха составляет менее 1°C /мин.	Не ставьте его в место, где резкое изменение температуры приведет к образованию конденсата или замерзанию.
Относительная Влажность	5%~95%	
Условия Окружающей Среды	Отсутствие прямых солнечных лучей, пыли, агрессивных газов, горючих газов, масляного тумана, пара, капель и т.д.	

Примечания:

— Неправильное хранение силового электронного оборудования повлияет на срок службы оборудования и даже приведет к тому, что оно оборудование будет работать неправильно.

— Справочный стандарт для условий среды хранения: МЭК 61800-4(ГБ12668.4-2006), QC/T 621.3-2013, GB/T 4798,1-2019.

Общие требования:

а) Не ставьте оборудование непосредственно на землю, оно должно быть установлено на подходящую поверхность.

б) При наличии влаги следует добавить соответствующее количество осушителя.

в) Полиэтиленовый материал или алюминиевая металлическая пленка используются в качестве защитной упаковки для предотвращения попадания влаги.

г) Регулярная проверка: в течение всего периода хранения один раз в месяц проверяйте условия хранения и состояние упаковки оборудования. Уделяйте особое

внимание механическим повреждениям и повреждениям, вызванным влажностью, температурой или пожаром. Если упаковка повреждена или вы обнаружите, что оборудование было повреждено, вам следует немедленно проверить и отремонтировать его, а затем хранить его в соответствии с вышеуказанными требованиями.

Хранение запасных частей:

- Место хранения должно быть свободным от вибрации и ударов, и следует предотвращать повреждения, вызванные влагой, морозом, температурой, пылью и гравием;

- Условия окружающей среды должны соответствовать требованиям температуры и влажности: запасные части должны храниться в сухой оригинальной упаковочной коробке без летающих насекомых и должны находиться вдали от агрессивных газов;

- Относительная влажность воздуха: 5%~95%. Если вы обнаружите, что влажность воздуха превысила максимально допустимую, следует принять меры по защите окружающей среды, такие как охлаждение, нагрев и осушение, чтобы обеспечить условия окружающей среды для хранения запасных частей.

- Температура хранения запасных частей должна быть в диапазоне от -20°C до +50°C.

- Печатная плата должна храниться в антистатических упаковочных пакетах, которые не будут пропускать влагу. Его необходимо хранить вдали от агрессивных газов, которые могут повредить печатную плату, и газов, содержащих солевые щелочи или другие примеси. Он не должен быть заморожен.

- В силовом модуле имеется тонкопленочный конденсатор, и его электрические характеристики ухудшатся, если он не будет электрифицирован в течение длительного времени, поэтому его следует электрифицировать раз в шесть месяцев.

3.1.2. Требования к размеру помещения для установки оборудования

Для определения размера шкафа и установки нижней панели, пожалуйста, обратитесь к техническим чертежам, предоставленным производителем. Все шкафы должны быть установлены в соответствии с чертежом, с достаточным пространством по периферии, чтобы обеспечить поток воздуха и максимальное открывание дверей, а также пространство для технического обслуживания. Обеспечьте доступ (расстояние между проходами и т.д.) к монтажному основанию и обеспечьте пространство для вспомогательного оборудования для транспортировки устройств плавного пуска.

Примечания:

- Все шкафы должны быть неподвижно установлены на основании из швеллерной стали и должны быть надежно соединены с землей установки.
- Защитная броня высоковольтных входных и выходных кабелей должна быть надежно заземлена и закреплена в шкафу, обладать достаточной механической прочностью и выдерживать все расстояния изоляции до земли, указанные в технических характеристиках высокого напряжения.

3.1.3. Фундамент и проектирование фундамента

Высоковольтное устройство плавного пуска должно быть установлено на плоском фундаменте, залитом бетоном, с шероховатостью поверхности менее 5 мм; Материал основания должен быть негорючим, а поверхность должна быть влагостойкой, гладкой и износостойкой и выдерживать вес устройства. Материалы кабельных каналов должны быть негорючими, не иметь износа на поверхности и быть защищенными от влаги, пыли и животных. Пользователи должны выполнять строительство в соответствии с чертежами фундамента, предоставленными нашей компанией после заказа.

При проектировании фундамента следует учитывать переднее и заднее пространство для капитального ремонта высоковольтного устройства плавного пуска, положение воздуховода охлаждения и т.д., а также, учитывать установку и направление высоковольтного кабеля питания, высоковольтного кабеля приводного двигателя и линии управления системой. При проектировании фундамента рекомендуется проектировать кабельную траншею или желоб для кабельной проводки устройством (линия высокого напряжения, линия электропередачи и сигнальная линия должны быть разделены, иначе это вызовет помехи). Конкретные чертежи фундамента можно получить в отделе предпродажного обслуживания нашей компании.

ВНИМАНИЕ!

- **Высоковольтные и низковольтные линии должны быть строго разделены.**
- **Кабельная траншея должна быть огнестойкой, гладкой, влагостойкой, пыленепроницаемой и предотвращать проникновение мелких животных.**

Прокладка кабеля заземления должна соответствовать соответствующим местным стандартам.

Кабели управления не должны прокладываться параллельно кабелям питания.

Если этой ситуации невозможно избежать, необходимо соблюдать минимальное расстояние в 300 мм между кабелем управления и основным кабелем. Кабели управления и силовые кабели должны пересекаться под углом 90 градусов.

Примечание - Концы высоковольтных кабелей: в соответствии с требованиями производителей кабелей, кабельные разъемы должны быть установлены на концах силовых кабелей, кабельные разъемы должны быть изготовлены профессионалами.

3.2. Механическая установка

3.2.1. Транспортировка

Это изделие может перевозиться автомобилями, поездами, судами и другими видами транспорта. С изделиями необходимо обращаться осторожно во время транспортировки. Категорически запрещается идти под дождем или подвергать воздействию солнца, не должно быть сильной вибрации, ударов или переворачивания вверх ногами. Во время транспортировки температура должна поддерживаться в пределах от -40°C до +70°C. При выборе транспортного средства, пожалуйста, также учитывайте ограничение по высоте.

3.3. Разгрузка

После получения высоковольтного устройства плавного пуска немедленно проверьте, не повреждены ли запасные части. Если запасные части повреждены, пожалуйста, сразу же свяжитесь с нашей компанией. В течение гарантийного срока за качество продукции компания не несет ответственности в случае ущерба, причиненный внешним воздействием или внешней средой.

Перед разгрузкой необходимо проверить:

- Находится ли упаковка в хорошем состоянии, есть ли серьезные механические повреждения, следы столкновения, пыль, пятна от воды, плесень, деформация, коррозия и т.д.;

- Соответствие заводского номера заказу;

- Соответствие количеству упакованных объектов списку упаковок;

Примечание - Если оборудование повреждено во время транспортировки, пожалуйста, сфотографируйте поврежденную деталь, заполните отчет о повреждении при транспортировке и отправьте его обратно вместе с устройством нашей компании или перевозчику.

Разгрузку изделия производить в соответствии с таблицей 15.

Таблица 15 - Этапы разгрузки:

Этап	Действие
1	Поместите изделия в открытое и ровное заводское здание и подготовьте инструменты - железные ломы.
2	Прибейте гвоздь вдоль щели в деревянной коробке, по очереди откройте корпус деревянной коробки, снимите крышку, боковую пластину и торцевую пластину, затем снимите доску. В течение всего процесса, пожалуйста, следите за тем, чтобы лом не заходил слишком далеко в деревянный ящик, чтобы не повредить устройство. К этому процессу следует относиться осторожно, чтобы не пораниться.
3	Удалите упаковочные материалы: пластиковая пленка. Не используйте острые инструменты, чтобы избежать повреждения устройства.
4	Отвинтите болты, соединяющие устройство и плату.

После разгрузки необходимо проверить состояние устройства плавного пуска сразу после распаковки и обратите внимание на следующее:

- Открыть дверцу шкафа и проверьте внутреннее состояние;
- Проверить состояние соответствующего оборудования (например, компонентов питания). Проверка комплектующих изделий проводится в соответствии с эксплуатационной документацией на эти изделия;
- Отсутствие деформации и лакокрасочного покрытия корпуса;
- Комплектность ЗИП;

3.3.1. Установка и размещение

Следующие инструкции по установке и размещению предназначены для общей установки в промышленных условиях. Если вам необходимо подать заявку в особых условиях, вам необходимо заранее проконсультироваться с нашей компанией.

Подробный процесс установки:

1. Перед механической установкой убедитесь, что соблюдены все условия окружающей среды, описанные выше;
2. Проверить базовый уровень с помощью уровня. Максимально допустимая общая шероховатость составляет менее 5 мм. Если пол неровный, его необходимо выровнять;
3. Откройте все дверцы шкафа и тщательно проверьте возможные транспортные повреждения устройства плавного пуска и прилагаемого к нему оборудования. Если

какие-либо детали повреждены или утеряны, пожалуйста, немедленно свяжитесь с нашим отделом послепродажного обслуживания и транспортной компанией.

4. Проверить, можно ли полностью открыть и закрыть дверцу шкафа. Если нет, то необходимо отрегулировать шкаф;

5. После установки шкафа на место основание шкафа непосредственно приваривается к стальному швеллеру фундамента.

3.4. Электромонтаж

3.4.1. Меры предосторожности перед электромонтажом

1. Убедитесь, что диаметр провода и требования к напряжению выдерживают высоковольтные линии и управляющие линии питания, а входные и выходные высоковольтные кабели должны проходить строгие испытания на выдерживание напряжения;

2. Убедитесь, что переключатель высокого напряжения на входной стороне использует эффективные меры молниезащиты;

3. Защитная броня высоковольтного входного кабеля и кабеля нагрузки должна быть надежно заземлена и закреплена в шкафу, обладать достаточной механической прочностью и выдерживать расстояние изоляции, указанное в технических характеристиках высокого напряжения;

4. Входные и выходные кабели должны быть подключены отдельно, чтобы предотвратить опасность, вызванную смешанными проводами и повреждением изоляции;

5. Сигнальная линия от площадки до устройства плавного пуска должна быть подключена отдельно от прочного провода. Аналоговая сигнальная линия должна быть экранирована витой парой, а один конец экранированного провода должен быть надежно заземлен;

6. Всегда держите устройство плавного пуска надежно заземленным, чтобы обеспечить безопасность персонала.

3.4.2. Заземление системы

Пользователь должен убедиться, что сопротивление заземления составляет менее 4 Ом, а медный стержень 25 мм × 4 мм для заземления должен быть установлен в кабельной канаве под стальной рамой фундаментного канала. Основная точка заземления высоковольтной системы прочно соединена с медным стержнем, и медный стержень надежно заземлен с каждым основанием шкафа, а точка заземления сигнала

электронной системы соединена с медным стержнем.

3.4.3. Основное заземляющее болтовое соединение

Меры предосторожности при заземлении болтового соединения:

1. Убедитесь, что сопротивление заземляющего провода меньше 4 Ом;
2. Заземляющий провод должен быть помечен;
3. Убедитесь, что устройство плавного пуска находится в отключенном состоянии.

3.4.4. Проводка главной цепи

Подключите входящую линию высоковольтного источника питания пользователя и линию двигателя к входному и выходному концам устройства плавного пуска.

С осторожностью:

1. Перед подключением, пожалуйста, убедитесь, что входной источник питания отключен.

В противном случае существует опасность поражения электрическим током или пожар.

2. Попросите специалистов-электротехников выполнить электромонтажные работы.

В противном случае существует опасность поражения электрическим током или пожар.

3. Убедитесь, что шкаф надежно заземлен.

В противном случае существует опасность поражения электрическим током или пожар.

4. Перед включением системы обязательно проверьте, правильно ли работает кнопка аварийной остановки.

5. Не прикасайтесь непосредственно к выходной клемме, она не должна быть соединена с корпусом и коротко подключена.

В противном случае существует опасность поражения электрическим током или короткое замыкание.

Примечание - Для различных проектов высоковольтные устройства плавного пуска должны быть установлены в соответствующих положениях. Клиенты должны обратиться к основным чертежам, предоставленным производителями, чтобы спланировать расположение и строительство завода.

4. Инструкция по эксплуатации HMI

4.1. Описание панели управления

В этой серии устройств плавного пуска используются PLC и HMI (сокращенно сенсорный экран) в качестве расширений периферийных приложений, PLC в качестве расширений функций периферийных терминалов и HMI в качестве мониторинга состояния устройства плавного пуска и изменения параметров.

4.1.1. Главное меню

Главное меню экрана представлено на рис.9, его функциональные индикаторы перечислены в таблице 16, а отображаемые в нем параметры в таблице 17

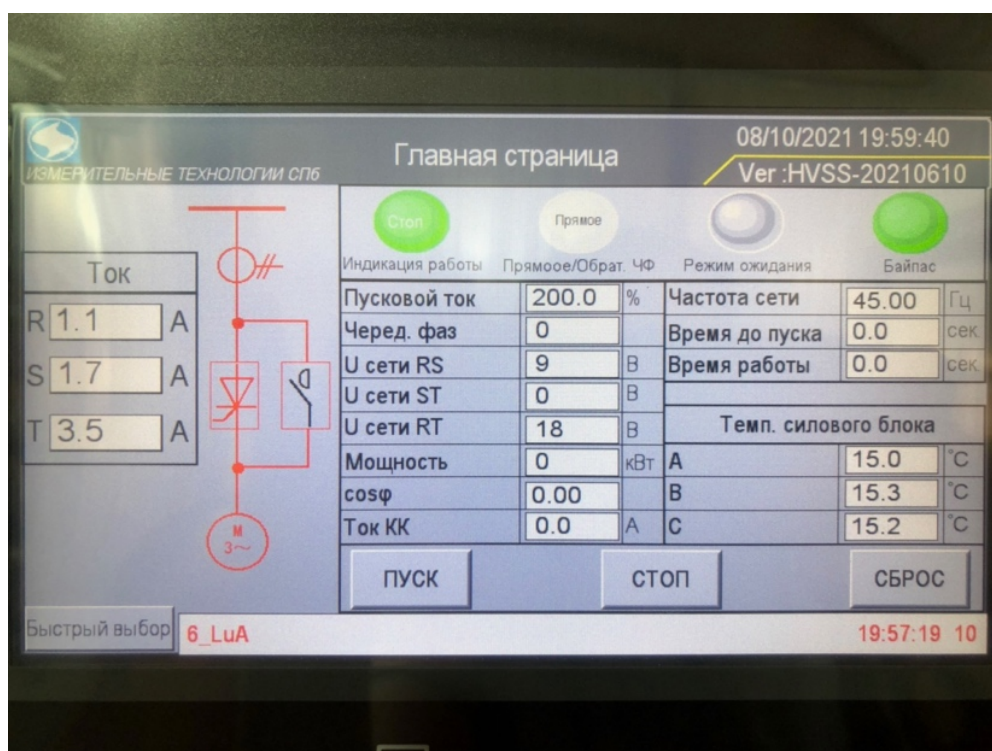


Рис.9 – Главное меню

Таблица 16 – индикаторы главного меню

Название индикатора	Функция
Индикация работы	Этот индикатор показывает, работает оборудование или нет. Индикатор горит красным при запуске и зеленым при остановке.
Вперед / назад	Двигатель вращается вперед при подаче питания в положительной последовательности фаз. Источник питания и двигатель реверсируются.
Индикация	Индикатор показывает, когда устройство находится в режиме

режима ожидания	ожидания.
Индикация обхода (байпас)	Если устройство находится в режиме ожидания, индикатор белый, и все устройства готовы к нормальному запуску; в противном случае он будет серым.

Таблица 17 – параметры системы, отображаемые в главном меню

Имя данных	Изображение
Кратное ограничение тока	Установленный в настоящее время кратный предел пускового тока равен заданному значению параметра n112.
Чередование Фаз	Текущая последовательность фаз сети, 1 представляет положительную последовательность и -1 представляет отрицательную последовательность.
Линейное напряжение	Текущее сетевое напряжение.
Сила	Текущая выходная мощность двигателя.
Мощность	Текущий коэффициент мощности двигателя.
Частота сети	Текущая частота сети.
Ток нулевой последовательности	Присутствует ток нулевой последовательности.
Температура компонентов силового блока	Максимальная температура каждой фазы сборки.
Электрический ток	Присутствует трехфазный ток двигателя.

Кадр меню пользователя указан на рис.10

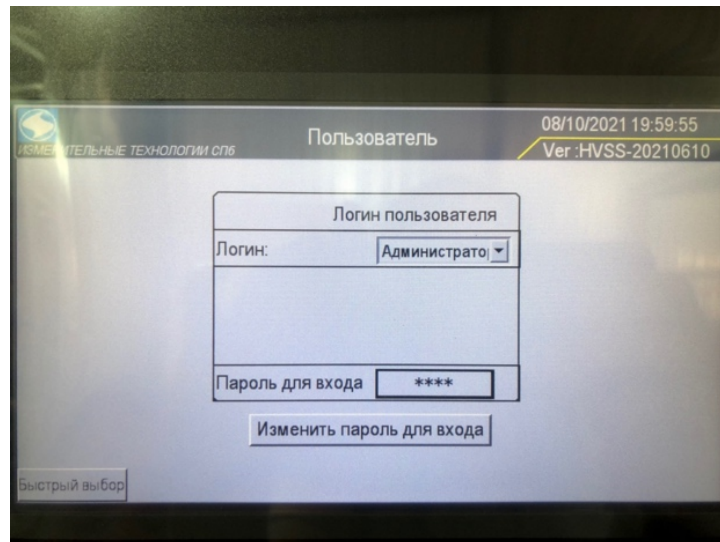


Рисунок 10 - Языки и пользователи

Этот экран в основном используется для управления полномочиями пользователей. Операторы делятся на три типа: "оператор", "ответственное лицо" и "администратор", среди которых "оператор" обладает наименьшими полномочиями и может выполнять только простые операции, такие как запуск, останов, сброс оборудования и проверка неисправностей на главном экране, и не может изменять какие-либо параметры. Начальный пароль "1"; "Ответственное лицо" имеет более высокие полномочия и может выполнять все операции "оператора" и изменять некоторые параметры. Начальный пароль – «8084». "Администратор" устанавливается для производителя с наивысшими полномочиями и может выполнять все операции и изменять параметры.

Этот экран используется для переключения языка отображения HMI. В настоящее время он поддерживает только китайский и английский языки. При необходимости при заказе могут быть предложены другие языки.

4.1.3. Состояние системы

Кадр 1 меню состояния системы указан на рис.11, а отображаемые в нем параметры представлены в таблице 18

Кадр 2 меню состояния системы указан на рис.12, а отображаемые в нем параметры представлены в таблице 19

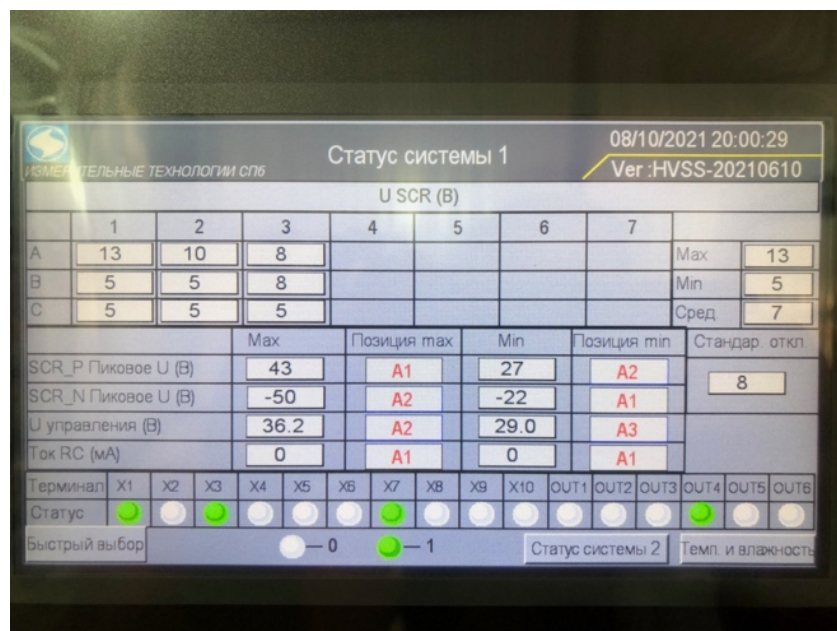


Рисунок 11 – Кадр 1 меню состояния системы

Таблица 18 - параметры системы, отображаемые в кадре 1 меню состояния системы

Имя данных	Изображение
SCR Voltage	Текущее напряжение на обоих концах SCR измеряется, когда компонент останавливается.
SCR_P Crest Voltage	Максимальные/минимальные значения напряжения на обоих концах SCR и их измеренное положение, когда высоковольтный источник питания находится в прямом направлении, измеряются при работе компонентов. Отображаемые в данный момент данные были измерены во время последнего запуска компонентов.
SCR_N Crest Voltage	Максимальные/минимальные значения напряжений на обоих концах SCR и их измеренное положение при резервировании источника питания высокого напряжения измеряются при работе компонентов. Отображаемые в настоящее время данные были измерены во время последнего запуска компонентов.
Control Voltage	Максимальные/минимальные значения управляющего напряжения каждой группы плат прямого пуска и их измеренное положение измеряются во время работы компонентов. Отображаемые в настоящее время данные были измерены во время последнего запуска компонентов.
RC Current	Максимальные/минимальные значения тока RC в каждой группе и их измеренное положение измеряются при остановке сборки.
Terminal State	Состояние ввода-вывода на главной плате управления.

RENLE

Shanghai RENLE Sci. & Tech. Co., Ltd.

系统状态2

2021/01/06 09:37:48

Ver:HVSS-20201216

	A+	A-	B+	B-	C+	C-
SCR关断位置(°)	25	205	145	325	265	85
SCR触发角(°)	77	77	77	77	77	77
SCR触发失败CNT	0	0	0	0	0	0
反馈				中断频率		18003
	A相	B相	C相	主板软件版本号		1257
零区角(°)	26	20	26			
上升沿位置1(°)	5	125	75			
上升沿位置2(°)	196	313	245			

快选

系统状态

Рисунок 12 – Кадр 2 меню состояния системы

Таблица 19 - параметры системы, отображаемые в кадре 2 меню состояния системы

Имя данных	Изображение
SCR Turn-Off Position	Угол поворота прямой/обратной SCR, который рассчитывается от нулевой точки фазы A.
SCR Trigger Angle	Угол, при котором начинает срабатывать SCR прямого/обратного хода, который рассчитывается от нулевой точки текущей фазы.
SCR Trigger Failure CNT	Совокупное количество сбоев запуска SCR.
Zero Zone Angle	Ширина текущей фазы источника питания, пересекающей нулевую точку, в диапазоне 20 °~ 40 °.
Rising Edge Position 1	Положение восходящего края точки пересечения нуля источника питания текущей фазы равно 1.
Rising Edge Position 2	Положение восходящего края точки пересечения нуля источника питания текущей фазы равно 2.
Interrupt Frequency	Частота прерываний DSP основной платы.
Host Software Version Number	Номер версии программного обеспечения основной платы управления.

4.1.4. Состояние платы запуска

Этот экран используется для отображения состояния каждого компонента питания фазы. Внешний вид кадра меню состояния платы запуска представлен на рис.13, а отображаемые в нем параметры представлены в таблице 20

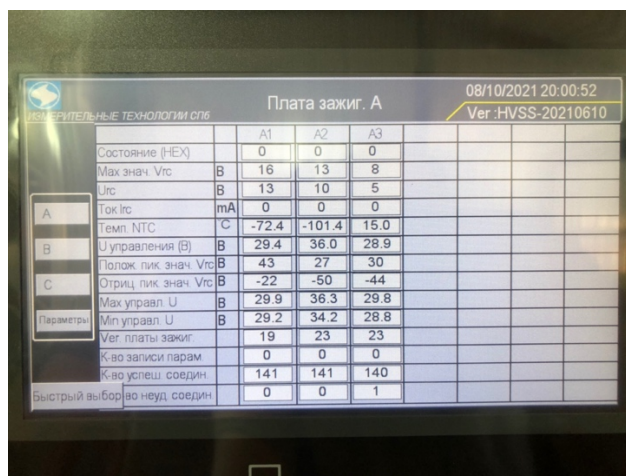


Рисунок 13 - кадр меню состояния платы запуска

Таблица 20 - параметры, отображаемые в кадре меню состояния платы запуска

Имя данных	Изображение
Status Word	Бит0=1 представляет триггер аппаратного перенапряжения, Бит1=1 представляет триггер программного перенапряжения, а Бит8-Бит15 представляет время срабатывания аппаратного перенапряжения.
Maximum value of Vrc	Записанное максимальное напряжение на SCR измеряется во время работы компонента, а отображаемые в настоящее время данные измеряются во время последнего запуска компонента.
Vrc	Напряжение на обоих концах RC измеряется, когда компонент останавливается.
Irc	Ток RC-цепи измеряется, когда компонент останавливается.
NTC	Температура радиатора измеряется при остановке сборки.
Control Voltage	Управляющее напряжение платы прямого пуска измеряется, когда компонент останавливается.
Forward Vrc Peak	Прямое напряжение источника питания на обоих концах SCR измеряется во время работы компонента, а отображаемые в данный момент данные измеряются во время работы компонента.
Reverse Vrc Peak	Обратное напряжение источника питания на обоих концах SCR измеряется во время работы компонента, а отображаемые в данный момент данные измеряются во время работы компонента.
Maximum Value of Control Voltage	Максимальное значение управляющего напряжения платы прямого запуска, которое измеряется при работе компонента, и отображаемые в данный момент данные измеряются при последнем запуске компонента.
Minimum Value of	Минимальное значение управляющего напряжения платы прямого запуска, которое измеряется при работе компонента. Отображаемые в

Control Voltage	данный момент данные измеряются при последнем запуске компонента.
Trigger Plate Ver	Версия программного обеспечения триггерной платы.
Parameter Writing CNT	Время записи параметров триггерной платы.
Communication Is Correct CNT	Количество раз, когда связь между основной платой и платой запуска выполняется правильно.
Communication Error CNT	Количество ошибок связи между основной платой и платой запуска.

4.1.5. Параметры платы запуска

Внешний вид кадра меню параметров платы запуска представлен на рис.14

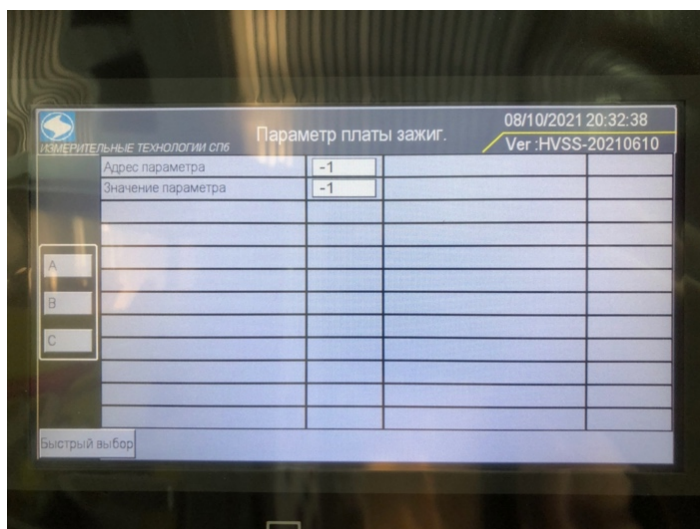


Рисунок 14 - Параметры платы запуска

Этот экран используется для настройки унифицированных параметров триггерных плат. Все триггерные платы используют одни и те же параметры. На экране не отображаются конкретные значения параметров, но можно только записать эти значения. Процесс работы указан в таблице 21.

Таблица 21- этапы работы.

Этап	Изображение
①	Заполните поле "адрес параметра".
②	Заполните поле "значение параметра".
③	Основная плата отправляет значения параметров на каждую плату драйвера, а затем заполняет их.
④	После записи "Адрес параметра" и "Значение параметра"

	сбрасываются на "-1".
--	-----------------------

Ниже приведена адресная таблица параметров триггерной платы. "Напряжение" в следующих параметрах относится к напряжению на обоих концах SCR, а "ток" относится к току RC-контура.

Таблица 22 - Параметры платы запуска адрес

Адрес	Название параметра	Диапазон	Начальное значение (SCR_6500V)	Начальное Значение (SCR_4200V)	Единица измерения
0	Опорное напряжение	100~10000	2808	1909	В
1	Опорный ток	0.100~10.000	1.650	1.650	А
2	Напряжение срабатывания при перенапряжении	100~10000	4800	3200	В
3	Выборка напряжения относительно нуля	-100~100	0	0	
4	Поправочный коэффициент выборки напряжения	0.900~1.100	1.000	1.000	
5	Смещение нуля выборки тока	-100~100	0	0	
6	Коэффициент коррекции выборки по току	0.900~1.100	1.000	1.000	
7	Время поддержания состояния связи	10~500	100	100	мс
8	Включена защита оборудования от перенапряжения	0~255	15	15	

4.1.6. Устранение неполадок

Внешний вид кадра меню устранения неполадок представлен на рис.15

Ошибки		08/10/2021 20:01:56 Ver:HVSS-20210610			
№	Код ошибки	Ток А	Ток В	Ток С	Время работы
1	107_LuB	41.0 A	38.6 A	39.8 A	1.0 сек.
2	107_LuB	39.8 A	38.6 A	38.6 A	1.0 сек.
3	107_LuB	39.8 A	39.8 A	38.6 A	14.0 сек.
4	107_LuB	41.0 A	39.8 A	39.8 A	1.0 сек.
5	107_LuB	43.3 A	42.1 A	42.1 A	1.0 сек.
6	107_LuB	43.3 A	42.1 A	42.1 A	1.0 сек.
7	107_LuB	42.1 A	41.0 A	41.0 A	2.0 сек.
8	107_LuB	41.0 A	39.8 A	39.8 A	1.0 сек.

Записи ошибки: 0

Быстрый выбор: Текущее событие, Архив, Тренды, Ошибки

Рисунок 15 – Кадр меню “Устранение неполадок”

Тип неисправности отключения оборудования при каждом его запуске, а также трехфазный ток в это время и время текущего запуска. Чем ниже уровень неисправности, тем ближе он к текущему времени, а уровень неисправности 1 представляет последнюю неисправность.

4.1.7. Текущее событие

Внешний вид кадра меню текущего события представлен на рис.16

Дата	Время	Событие
08/10/21	19:57:19	106_LuA

Красный - ошибка
Синий - событие
Черный - событие завершено

Быстрый выбор: Текущее событие, Архив, Тренды, Ошибки

Рисунок 16 - Кадр меню “Текущее событие”

Этот экран в основном используется для отображения текущих событий устройства,

включая неисправности и сигналы раннего предупреждения.

4.1.8. История событий

Внешний вид кадра меню истории представлен на рис.17

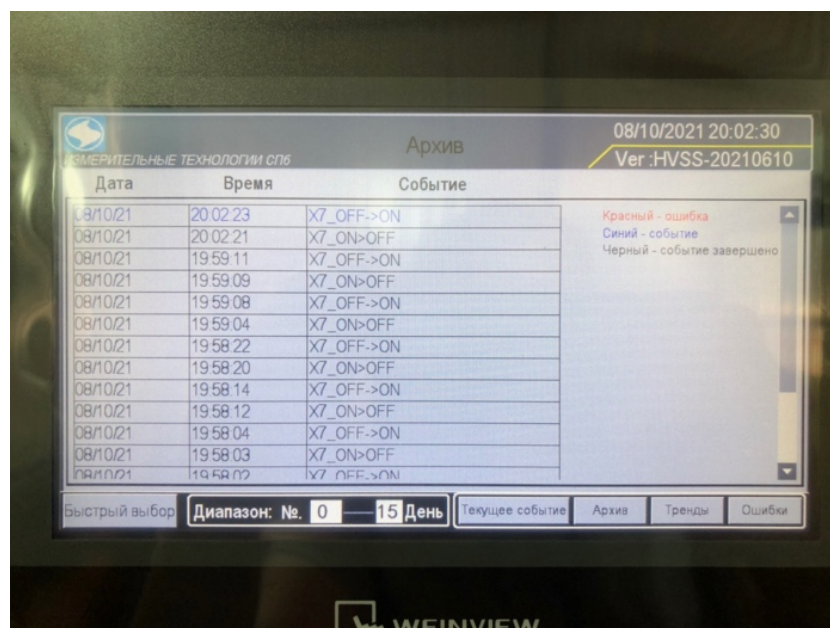


Рисунок 17 - Кадр меню “История”

4.1.9. График по времени

Внешний вид кадра меню истории с выбором времени (дата/год) представлен на рис.18

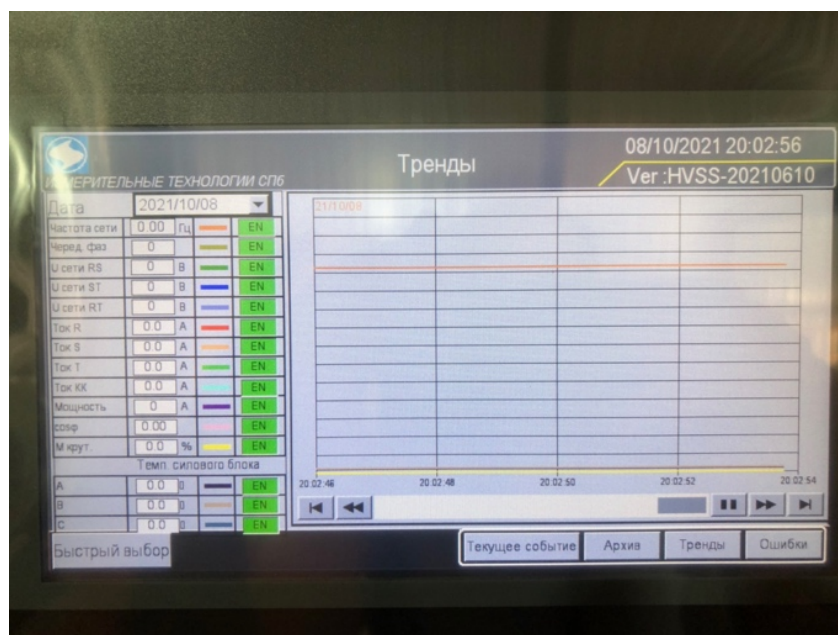


Рисунок 18 - Кадр меню “История” с выбором времени

4.1.10. Настройка параметров

Внешний вид кадра меню настройки параметров представлен на рис.19

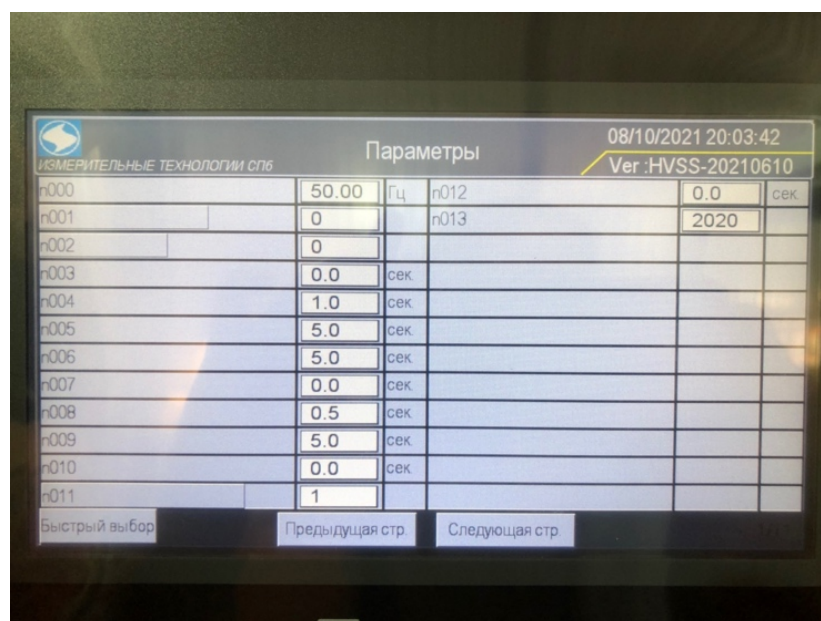


Рисунок 19 – кадр меню "Настройка параметров"

Этот экран и следующие экраны в основном используются для настройки соответствующих параметров материнской платы. Подробное объяснение параметров см. в главе 6-Подробное объяснение параметров.

5. Отладка и эксплуатация системы

5.1. Проверьте перед включением питания

Проверка подключения при включении питания должно отображаться в следующем порядке:

- отсутствие деформации пластины или не смещены ли они в результате транспортировки;
- правильность подключения каждой линия подключения питания и надежно ли подключена каждая клемма питания;
- правильность подключения соединительной линии оптического волокна между основной платой управления и платой питания;
- правильность подключения волоконно-оптической соединительной линии между пусковой платой и платой питания;
- правильность подключения перемычки каждой станционной лампы, соответствующей платам № 1 ~ №5.

5.2. Обнаружение включения питания компонентов

Обнаружение включения питания компонентов должно выполняться в следующем порядке, как показано на рисунке 20:

- Перед передачей высоковольтного питания подключить основную плату управления, плату питания и плату драйвера и подайте управляющее питание;
- Параметры n013=2020, n101=0, nP07=1;
- Обратить внимание, всегда ли горит индикатор питания каждой платы;
- Обратить внимание, регулярно ли мигают индикаторы каждой станции управления;
- Обратить внимание, регулярно ли мигает индикатор управления;
- Проверить, находится ли "управляющее напряжение" на экране "состояние платы запуска" HMI в диапазоне от 26 до 38 В;

		A1	A2	A3			
Состояние (HEX)		0	0	0			
Max знач. Vrc		B 16	13	8			
Urc		B 13	10	5			
A	Ток Irc	mA 0	0	0			
Темп NTC		°C -72.4	-101.4	15.0			
B	U управления (B)	B 29.4	36.0	28.9			
Полож. пик знач. Vrc		B 43	27	30			
C	Отриц. пик знач. Vrc	B -22	-50	-44			
Max управл. U		B 29.9	36.3	29.8			
Min управл. U		B 29.2	34.2	28.8			
Ver. платы зажиг.		19	23	23			
К-во записи парам.		0	0	0			
К-во успеш. соедин.		141	141	140			
Быстрый выбор/о неуд. соедин.		0	0	1			

Рисунок 20 – кадр меню “Состояние платы запуска фазы А”

Состояние сигнальных индикаторов:

- Индикатор питания переднего кремния всегда включен.
- Индикатор питания обратного кремния всегда включен.
- Огни станции регулярно мигают.
- Индикатор прямой кремниевой проводимости регулярно мигает.
- Индикатор обратной кремниевой проводимости не мигает.

Примечание - пожалуйста, обратитесь к п. 2.4.3 для определения положения каждой лампы

5.3. Испытание на низкое напряжение

5.3.1. Подготовка перед испытанием

Среда перед испытанием на низкое напряжение должна быть построена так, как показано в таблице 23 и рисунках 21 и 22:

Таблица 23 - Подготовка перед электрическим испытанием 380 В на компонентах

Входящий L1/L2/L3 устройства плавного пуска подключен к 380 В переменного тока, а выходящий U/V/W подключен к асинхронному двигателю переменного тока.
Подготовьте асинхронный двигатель переменного тока напряжением 380 В мощностью более 5 кВт, но его номинальный ток должен быть меньше, чем у плавного пуска.
Тестовые точки GND2 верхней триггерной платы трех рычагов моста напрямую соединены с тестовой точкой T6.5K нижней триггерной платы (используется кремниевым модулем 6500V) специальным проводом Самсон. Если вы используете кремниевый модуль 4200 В, пожалуйста, подключите тестовую точку T4.2K.

Выньте соединительную линию датчика обратного напряжения и замените ее специальной линией подключения датчика начального напряжения низкого напряжения Самсон. Подключите один конец выделенной низковольтной тестовой линии Самсон к шине R/S/T и замените оригинальную клемму другим концом для подключения к линии передачи.

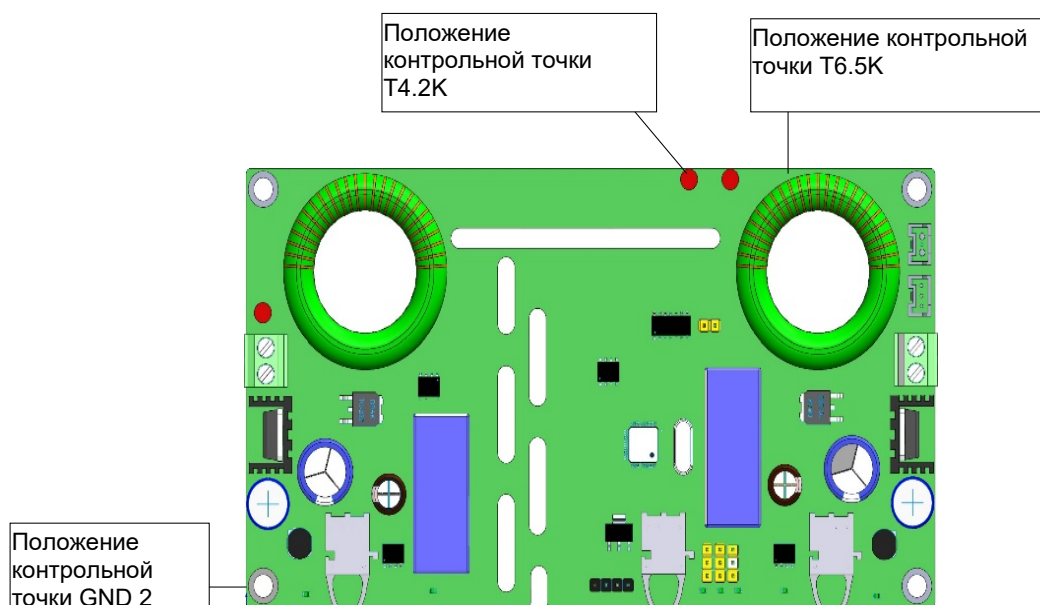


Рисунок 21 – Положение контрольной точки

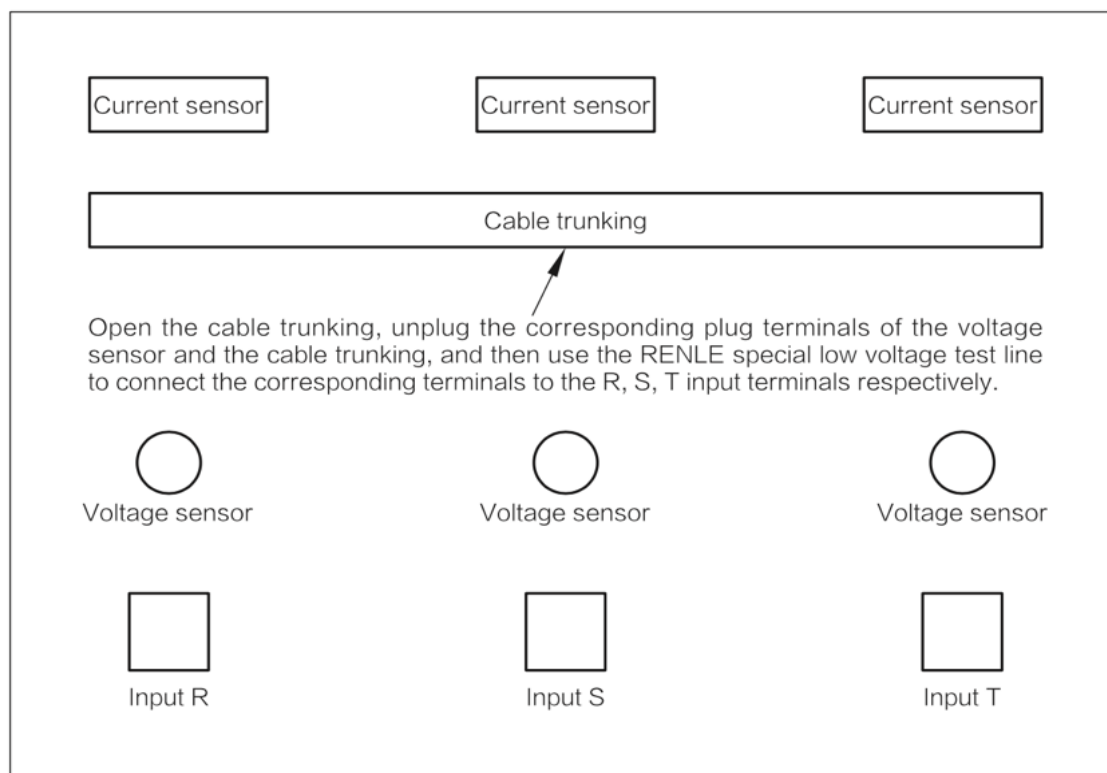


Рисунок 22 - подключение специальной испытательной линии низкого напряжения

5.3.2. Этапы тестирования

Пожалуйста, следуйте инструкциям в таблице 24, чтобы установить их по очереди:

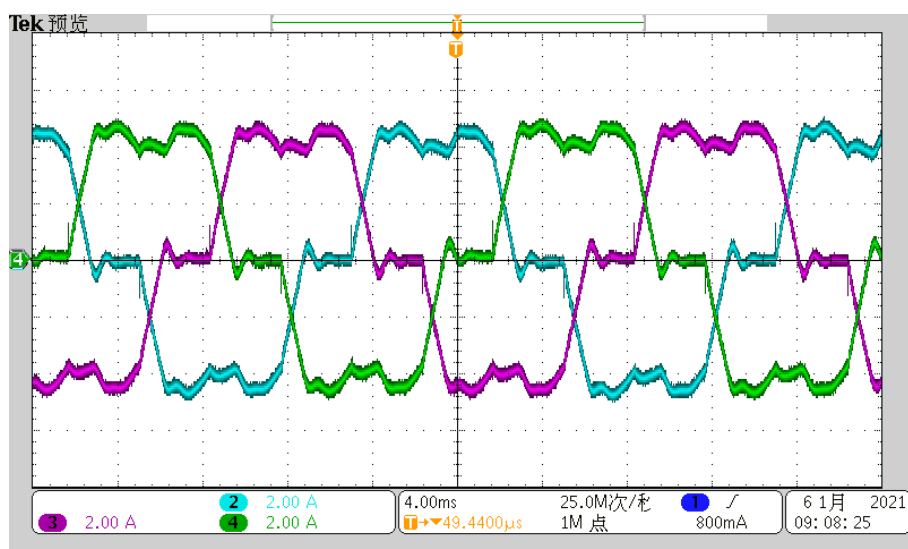
Таблица 24 - Подготовка к электрическому испытанию 380 В на компонентах

Установите nP07 в 1 на панели (включена синхронная отладка).
Установите nP10 на 1(ОБЪЯВЛЕНИЕ исправлено на 0) на панели, и оно автоматически сбросится на 0, когда коррекция будет завершена.
N101 (режим импульсного запуска) установлен на 1.
N614 (напряжение обнаружения пробоя) и n617 (порог защиты от статического смещения) изменены на 0.

Пожалуйста, начните в соответствии со следующими шагами таблицы 25, форма тока двигателя показана на рисунке 23:

Таблица 25 - Электрическая испытательная операция 380 В на компонентах

Соблюдайте плавный пуск и управляйте сенсорным экраном, чтобы убедиться в отсутствии неисправностей и аномалий.
Нажмите кнопку запуска панели. Понаблюдайте за рабочим состоянием панели, правильно ли повышается ток и нет ли в двигателе ненормального шума.
Наблюдайте за формой выходного сигнала осциллографа и за дрожанием двигателя.
Нет никаких аномалий и сбоев.
Двигатель успешно запущен и успешно подключен к сети.
Отсоедините внутреннюю и внешнюю соединительные линии устройства плавного пуска.
Восстановлен плавный пуск.
Установите для параметра панели n013 значение - защита данных 100 и сбросьте.



5.4. Испытание высоким напряжением

5.4.1. Предостережения:

- Убедитесь, что кнопка аварийного останова на устройстве плавного пуска находится в таком положении, чтобы вы могли немедленно остановить устройство плавного пуска в случае возникновения чрезвычайной ситуации;
- Убедитесь, что кнопка аварийного останова включена.
- Во время процесса запуска необходимо время от времени контролировать значение трехфазного тока на HMI, диапазон отклонения значения трехфазного тока составляет $\pm 5\%$.
- Если вы обнаружите, что ток ненормальный, немедленно остановите устройство плавного пуска, не дожидаясь его отключения.
- Убедитесь, что напряжение управляющего источника питания соответствует номинальному напряжению управляющего источника питания устройства плавного пуска.
- Запрещается частый запуск устройства плавного пуска (разрешен пуск 6 раз в час) во избежание повреждения двигателя и устройства плавного пуска.
- После того, как устройство плавного пуска запустит двигатель без нагрузки, убедитесь, что двигатель вращается правильно, а затем запускается с нагрузкой.
- Перед испытанием высокого напряжения внимательно прочтите руководство по эксплуатации.

5.4.2. Процесс испытания высоким напряжением

Испытание высоким напряжением, соблюдайте рабочие процедуры в соответствии с таблицей 26:

Таблица 26 – Порядок работы

Убедитесь, что испытание трехфазной изоляции устройства плавного пуска от земли соответствует требованиям. Подробности см. Процедуру проверки.
Убедитесь, что все низковольтное испытательное оборудование и проводка отключены.
Источник питания высокого напряжения подключен к входной медной шине L1/L2/L3, а двигатель подключен к медной шине U/V/W на выходном конце устройства плавного пуска.
Убедитесь, что шкаф чистый, убедитесь, что в зоне высокого напряжения не осталось других предметов, и закройте дверцу шкафа устройства плавного пуска.

Управление включением питания: — Установите параметры защиты через HMI: — Защита от отказа SCR : Состояние : Включено. Защита срабатывания: статус: включен. — Другие параметры защиты были установлены во время низковольтного испытания и не нуждаются в изменении. — Внимание: при испытании высоким напряжением, защита от пробоя SCR и состояние триггерной защиты должны быть установлены как включенные, в противном случае устройство плавного пуска будет повреждено.
Установите параметры запуска через HMI: Номинальный ток устанавливается равным номинальному току высоковольтного двигателя. Если двигатель не нагружен, выберите Кривая пуска 0; если двигатель нагружен оборудованием, выберите кривую 1-3 или кривую, заданную пользователем, в соответствии с полевыми условиями. После настройки параметров отключите питание. Примечание - Рекомендуется, чтобы предельный ток не превышал 4-кратный номинальный ток. Если оно выходит за пределы допустимого диапазона, рекомендуется проконсультироваться с производителем. После того, как устройство запустит двигатель без нагрузки, убедитесь, что двигатель правильно вращается, прежде чем запускать под нагрузкой.
Контролируйте включение питания и убедитесь, что параметры успешно изменены.
HMI возвращается к интерфейсу отображения напряжения и тока.
Еще раз подтвердите положение кнопки аварийной остановки и немедленно остановите устройство плавного пуска в случае аварии.
Рекомендуется, чтобы при запуске двигателя устройством плавного пуска оперировали два человека и поддерживали связь. Один человек должен управлять устройством плавного пуска, а другой должен наблюдать за пусковым состоянием двигателя рядом с двигателем. Если обнаружен ненормальный звук мотора, его следует немедленно остановить.
Во время процесса запуска плавного пуска время от времени наблюдайте за отображением трехфазного тока на HMI. Когда трехфазный ток серьезно несбалансирован, немедленно прекратите запуск и не ждите срабатывания защиты.
Пожалуйста, обратитесь к разделу Устранение неполадок после возникновения любой неисправности.

После подтверждения неисправности устройства плавного пуска рекомендуется вернуться к низковольтному испытательному звену для устранения неисправности.
Устройство плавного пуска запускается под нагрузкой после успешного запуска и подтверждения рулевого управления.
Плавный пуск завершен.

5.4.3. Пример запуска

Пример запуска системы приведен в таблице 27

Таблица 27 – Пример работы

Входящая линия L1/L2/L3 плавного пуска подключена к трехфазной шине, а выходящая линия U/V/W подключена к пусковому двигателю.
Установите выходную мощность плавного пуска больше, чем у пускового двигателя, а выходной ток больше, чем максимальный ток двигателя.
Начните работу, режим запуска панели.
Подтвердите перед запуском: ток, неисправность и параметры отображаются нормально.
Затем нажмите кнопку "Пуск", чтобы начать и посмотреть, нормально ли отображается каждый параметр.
Подтверждение запуска: неисправностей нет, ток и параметры отображаются нормально, индикатор работы горит.
Подтверждение байпаса: индикатор горит, и проверьте, все ли параметры в норме.

Кадр меню "Панель ожидания плавного пуска" представлен на рис.24

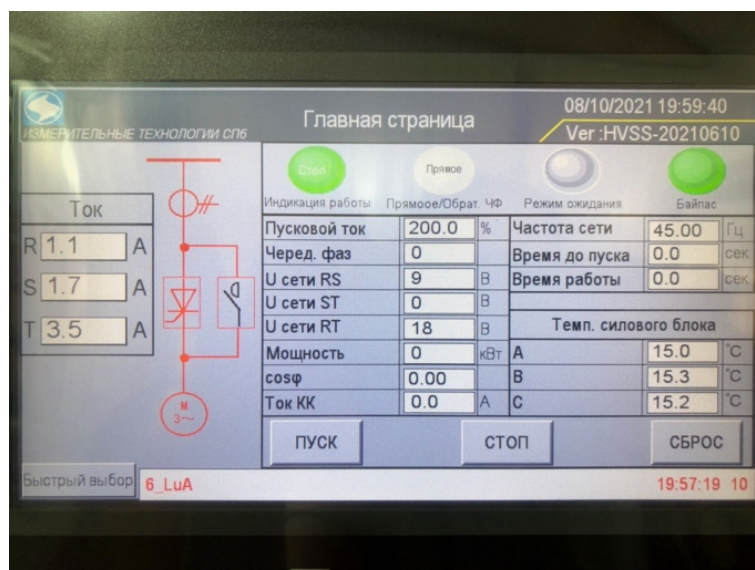


Рисунок 24 - Кадр меню "Панель ожидания плавного пуска"

Подтвердите перед запуском: текущая неисправность и отображение различных параметров в норме; затем нажмите кнопку пуска, чтобы начать, и посмотрите, нормально ли отображаются параметры. Подтверждение запуска: неисправностей нет, ток и параметры отображаются нормально, горит индикатор работы.

Подтверждение байпаса: загорается индикатор байпаса, и все параметры в норме. Пример работы программного обеспечения Самсон представлен в таблице 28. Схема работы специальной программы мониторинга Самсон представлена на рисунке 25

Таблица 28 - Работа программного обеспечения Самсон

Откройте специальную программу Самсон.
Установите тот же IP-адрес, что и управляемое устройство плавного пуска для соединения Ethernet.
Программный интерфейс показывает, что соединение установлено успешно, с отображением данных и мониторингом формы сигнала.
Установите порт: 7000.
Установить механизм протокола: justfloat
Щелкните ссылку, при успешном подключении отобразится прокрутка осциллограммы.
Проверьте, исправна ли панель.
Если нет никаких отклонений от нормы, нажмите кнопку пуска, чтобы проверить, нет ли каких-либо отклонений.
Двигатель запускается нормально.
Во время запуска двигателя проверьте, в норме ли параметры.
Когда запуск завершен, байпасное реле замыкается.

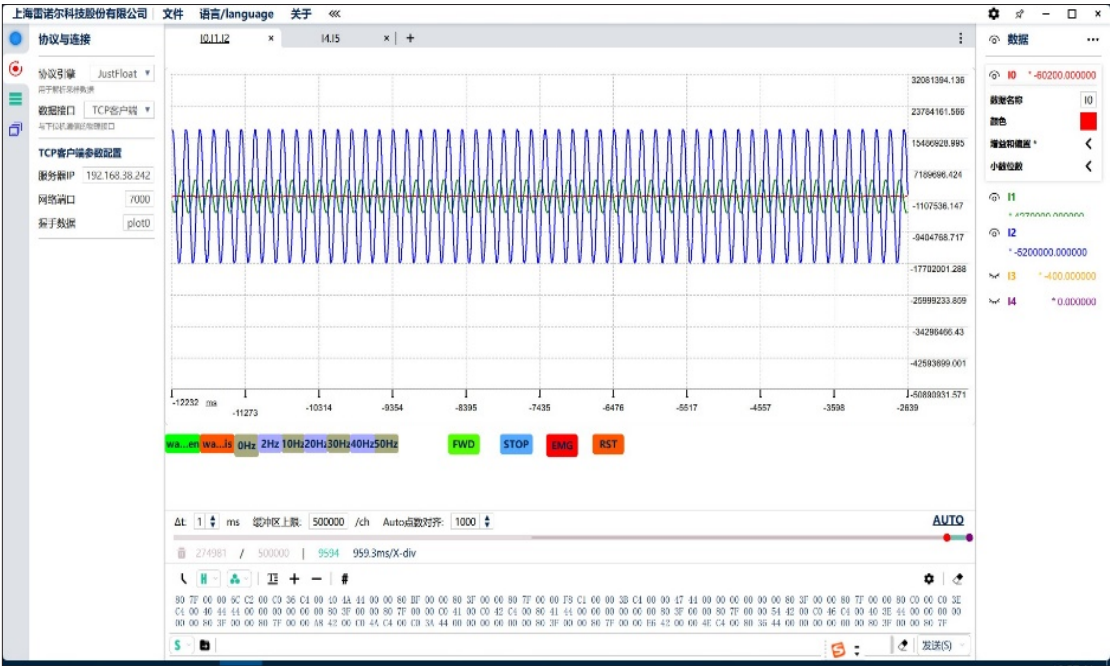


Рисунок 25 - Схема работы специальной программы мониторинга Самсон

6. Параметры функций

6.1. Список параметров

Функциональные параметры представлены в таблице 29

Таблица 29 – Функциональные параметры системы плавного пуска Самсон

Номер	Название	Диапазон	Начальное значение	Единица измерения
n000	Главное окно	0.00 ~ 600.00	50.00	Гц
n001	Командный режим работы	0-HMI	0	
		1- Статус терминала		
		2-Управление терминалом		
		3- Сеть		
n002	Режим остановки	0- Плавный останов	0	
		1- Аварийный останов		
n003	Окно времени перезапуска защиты	0,0 ~ 60,0	0.0	сек
n004	Время задержки запуска	1,0 ~ 20,0	1.0	сек
n005	Время первого разгона	1,0 ~ 60,0	5.0	сек
n006	Первое время замедления	1,0 ~ 60,0	5.0	сек
n007	Время первой дуги	0,0 ~ 2,5	0.0	сек
n008	Второе время разгона	1,0 ~ 60,0	5.0	сек
n009	Второе время замедления	1,0 ~ 60,0	5.0	сек
n010	Время второй дуги	0 ~ 2,5	0.0	сек
n011	Проверка команды включения питания	0- Осмотр	1	
		1- Без проверки		
n012	Задержка блокировки аварийной остановки	0,0 ~ 10,0	0.0	сек
n013	Защита данных	0 9999	10	

n100	Выбор частоты электросети	0-50 Гц; 1-60 Гц	0	
n101	Импульсный режим запуска	0- Открытый контур (напряжение)	1	
		1- замкнутый контур (ток)		
n102	Включение джамперов	0- Недействительно	0	
		1- Действителен		
n103	Шаговое напряжение	20.0 ~ 100.0	50.0	%
n104	Время джамперов	0.1 ~ 20.0	2.0	сек
n105	Начальное напряжение	15.0 ~ 80.0	15.0	%
n106	Угол Срабатывания Завершения	0 ~ 120	90	°
n107	Переключение режимов Угол Подключения	90 ~ 110	108	°
n108	Компенсация текущего угла слежения	0 ~ 10	0	°
n109	Режим обнаружения пересечения нуля	0- Край	1	
		1- Статус		
n110	Текущий угол выключения Постоянная времени фильтрации	20 ~ 500	50	мс
n111	Выбор режима ограничения тока	0- Открытый цикл	0	
		1- Замкнутый цикл		
n112	Кратность пускового тока Множественный	100.0 ~ 800.0	300.0	%
n113	Гистерезис ограничения пускового тока	2.0 ~ 10.0	5.0	%

n114	Время ограничения пускового тока	2.0 ~ 30.0	10.0	сек
n115	Текущее соотношение регулятора	0.000 ~ 30.000	40.00	
n116	Текущая интеграция регулятора	100 ~ 2000	300	мс
n117	Ограничение регулятора тока	0.0 ~ 100.0	50.0	%
n118	Угол компенсации сигнала синхронизации электросети	-10 ~ 10	0	°
n119	Регулировка пропорции синхронно-фазовой автоподстройки частоты	0.100 ~ 4.000	0.500	
n120	Интеграл для регулировки контура синхронной фазовой автоподстройки частоты	5 ~ 200	20	мс
n121	Ограничение выхода синхронного контура фазовой автоподстройки частоты	0.5 ~ 10.0	5.0	%
n122	Эталонный ток переключения режима	20.0 ~ 100.0	80.0	%
n123	Минимальный интервал простоя	2.0 ~ 900.0	6.0	с
n300	Номинальная мощность	1 ~ 60000	500	кВ
n301	Номинальное напряжение	1 ~ 60000	10000	В
n302	Номинальный ток	0.1 ~ 3000.0	35.0	А

n303	Номинальная частота	20.00 ~ 600.00	50.00	Гц
n304	Номинальная скорость	100 ~ 30000	1491	r/min
n305	Тест параметров двигателя	0- Недействителен	0	
		1- Действителен		
n600	Время самосброса при сбое	0 ~ 100	0	
n601	Контрольная температура перегрева	5.0 ~ 120.0	85.0	°C
n602	Включена защита заземления	0- Недействителен	0	
		1- Действителен		
n603	Включение защиты от сбоя триггера SCR	0 ~ 40	10	
n604	Включение пониженного напряжения на линии	0- Недействителен	1	
		1- Действителен		
n605	Входящее значение защиты от пониженного напряжения	0.0 ~ 100.0	50.0	%
n606	Максимальный ток разрешен	0- Недействителен	1	
		1- Действителен		
n607	Значение защиты от перегрузки по току	200.0 ~ 800.0	600.0	%
n608	Пусковой ток с обратозависимой выдержкой времени	0.0 ~ 300.0	110.0	%
n609	Обратный опорный ток по времени	10.0 ~ 300.0	100.0	%
n610	Включение потери выходной фазы	0- Недействителен	1	
		1- Действителен		
n611	Текущее значение тока короткого замыкания выходной фазы	1.0 ~ 10.0	5.0	%
n612	Включить обнаружение обратной связи по проводимости	0- Недействителен	1	
		1- Действителен		

n613	Включить защиту питания платы триггера	0 ~ 1	1	
n614	Порог напряжения обнаружения пробоя	0 ~ 1000	100	В
n615	Включена защита связи с триггерной платой	0 ~ 1	1	
n616	Время защиты от тайм-аута запуска	10.0 ~ 120.0	60.0	сек
n617	Порог защиты от статического смещения	0 ~ 1000	200	V
n618	Порог защиты по току RC	0 ~ 500	40	мА
n619	Включение триггерной защиты от перенапряжения SCR	0 ~ 100	15	
n700	Выбор функции входного терминала X1	0- Нет функционального определения	13	
		1- Запуск терминала		
		2- Бронирование		
		3- Конечная остановка		
		4- Внешняя аварийная остановка нормально открытый		
		5- Внешняя аварийная остановка нормально закрытый		
		6- Условие разрешения на внешний запуск нормально открытый		

n700	Выбор функции входного терминала X1	7- Условие разрешения на внешний запуск нормально открытый	13	
		8- Сброс терминала		
		9-Секундное ускорение и замедление		
		10- Включение запуска сети		
		11- Обратная связь в обход		
		12- Обратная связь со стороны сети		
		13-Включение и выключение HMI		
		14 – Включение и выключение сост. терминала		
		15- Включение и выключение удержания терминала		
		16- Включение и выключение сети		
		17- Резерв		
		18- Резерв		
		19- Резерв		
		21 - Внешняя неисправность 1 нормально открытый		

n700	Выбор функции входного терминала X1	22 - Внешняя неисправность 1 нормально закрытый	13	
		23 - Внешняя неисправность 2 нормально открытый		
		24 - Внешняя неисправность 2 нормально закрытый		
		25 - Внешняя неисправность 3 нормально открытый		
		26 - Внешняя неисправность 3 нормально закрытый		
		27- Внешняя неисправность 4 нормально открытый		
		28- Внешняя неисправность 4 нормально закрытый		
		29- Внешняя неисправность 5 нормально открытый		
		30- Внешняя неисправность 5 нормально закрытый		
n701	Выбор функции входного терминала X2	То же, что и N700	10	
n702	Выбор функции входного терминала X3	То же, что и N700	12	
n703	Выбор функции входного терминала X4	То же, что и N700	11	

n704	Выбор функции входного терминала X5	То же, что и N700	1	
n705	Выбор функции входного терминала X6	То же, что и N700	3	
n706	Выбор функции входного Терминала X7	То же, что и N700	5	
n707	Выбор функции входного терминала X8	То же, что и N700	8	
n708	Выбор функции входного терминала X9	То же, что и N700	6	
n709	Выбор функции входного терминала X10	То же, что и N700	0	
n715	Выбор выхода OUT1	0- Нет функционального определения	3	
		1- Неисправность		
		2- Эксплуатация		
		3- Готово		
		4- Процедура запуска		
		5- Байпасное подключение		
		6- Смешанное стороннее подключение		
		7- Текущий предел		
		8- Нормально закрытый		
		9- Раннее предупреждение		
		10- Потеря мощности при высоком напряж.		
		11- Включение высокого напряж.		
		12- Комбинированный импульс байпаса		
		13- Импульс байпасного шунта		

n716	Выбор выхода OUT2	То же, что и n715	4	
n717	Выбор выхода OUT3	То же, что и n715	1	
n718	Выбор выхода OUT4	То же, что и n715	10	
n719	Выбор выхода OUT5	То же, что и n715	5	
n720	Выбор выхода OUT6	То же, что и n715	6	
n725	Задержка неисправности выхода DO	0.0 ~ 10.0	0.0	сек
n740	Выбор AM_1	0-Ia	0	
		1-Ib		
		2-Ic		
		3-Ua		
		4-Ub		
		5-Uc		
		6- Резерв		
		7- Резерв		
		8- Резерв		
		9- Количество сетевых аналогов 1		
		10- Количество сетевых аналогов 2		
		11- выходная мощность		
		12- крутящий момент		
n741	AM_1 Прирост	0.0 ~ 220.0	100.0	%
n742	Am_1 Смещение	0.0 ~ 50.0	0	%
nF00	Выбор режима последовательной связи	0-Неверно	1	
		1-Modbus		
		2-DPV0(80B5)		
		3-DPV0(0812)		
		4-DPV1(0812)		

nF01	Последовательный адрес станции	1 ~ 255	1	
nF02	Скорость передачи данных Modbus_RTU	4800 ~ 57600	1	бит / с
nF03	Проверка четности Modbus_RTU	0-NO Нет паритета	1	
		1-ODD ODD		
		2-EVEN EVEN		
nF04	Время защиты от тайм-аута связи	0.5 ~ 60.0	60.0	сек
nF20	Адрес шины CAN	0 ~ 9	0	
nF21	Скорость передачи данных по шине CAN	50 ~ 1000	500	кбит / с
nF22	Автоматическое восстановление шины CAN	0 ~ 1	1	
nF23	Онлайн-режим CAN-шины	0- Повторное подключение команды	1	
		1- Переподключение состояния		
nF24	Подчиненное устройство шины CAN с учетом корректировки	50.0 ~ 200.0	100.0	%
nF30	Входной адрес Dp_Pzd3	0 ~ 9999	0	
nF31	DP_PZD4 Адрес входа	0 ~ 9999	0	
nF32	DP_PZD5 Адрес входа	0 ~ 9999	0	
nF33	DP_PZD6 Адрес входа	0 ~ 9999	0	
nF34	DP_PZD7 Входной адрес	0 ~ 9999	0	
nF35	DP_PZD8 Адрес входа	0 ~ 9999	0	
nF36	DP_PZD9 Входной адрес	0 ~ 9999	0	

nF37	DP_PZD10 Входной адрес	0 ~ 9999	0	
nF38	DP_PZD3 выходной адрес	0 ~ 9999	0	
nF39	DP_PZD4 выходной адрес	0 ~ 9999	0	
nF40	DP_PZD5 Адрес выхода	0 ~ 9999	0	
nF41	DP_PZD6 Адрес выхода	0 ~ 9999	0	
nF42	DP_PZD7 Адрес выхода	0 ~ 9999	0	
nF43	DP_PZD8 Адрес выхода	0 ~ 9999	0	
nF44	DP_PZD9 Адрес выхода	0 ~ 9999	0	
nF45	DP_PZD10 Адрес выхода	0 ~ 9999	0	
nF50	Локальный IP-адрес 1	0 ~ 255	192	
nF51	Локальный IP-адрес 2	0 ~ 255	168	
nF52	Локальный IP-адрес 3	0 ~ 255	31	
nF53	Локальный IP-адрес 4	0 ~ 255	100	
nF54	Местный порт	0 ~ 65535	502	
nF55	IP-адрес шлюза 1	0 ~ 255	192	
nF56	IP-адрес шлюза 2	0 ~ 255	168	
nF57	IP-адрес шлюза 3	0 ~ 255	31	
nF58	IP-адрес шлюза 4	0 ~ 255	1	
nF59	Маска подсети 1	0 ~ 255	255	
nF60	Маска подсети 2	0 ~ 255	255	
nF61	Маска подсети 3	0 ~ 255	255	
nF62	Маска подсети 4	0 ~ 255	0	
nF63	Обновите IP-адрес сервера 1	0 ~ 255	192	
nF64	Обновить IP-адрес сервера 2	0 ~ 255	168	
nF65	Обновить IP-адрес сервера 3	0 ~ 255	31	

nF66	Обновить IP-адрес сервера 4	0 ~ 255	254	
nF67	Обновить порт сервера	0 ~ 65535	0	
nH00	Резерв			
nP00	Производитель Параметр Пароль	0 ~ 9999	0	
nP01	Текущее задание устройства	1.0 ~ 6000.0	300.0	A
nP02	Опорное напряжение линии устройства	10 ~ 20000	9230	B
nP03	Полярность выходного импульса	0- Низкая проводимость	0	
		1- Низкая проводимость		
nP04	Выходной импульсный режим	0- Двойной узкий импульс	2	
		1- Двойная узкая импульсная последовательность		
		2- Широкий пультс		
nP05	Высокое положение электросчетчика	0 ~ 0	0	
nP06	Низкое положение электросчетчика	0 ~ 0	0	
nP07	Включить синхронную отладку	0-недействительно	0	
		1- Щит защиты программного обеспечения		
		2- Симуляция синхронного сигнала		
nP08	Справочная информация о текущей разнице напряжения при переходе через ноль	0.5 ~ 20.0	10.0	%

nP09	Время фильтрации терминала / клавиатуры	2 ~ 10	4	
nP10	Включение коррекции нуля AD	0- недействительно	0	
		1- действительно		
nP11	Значение коррекции нуля тока фазы A1	-200 ~ 200	0	
nP12	Значение коррекции нуля фазного тока B1	-200 ~ 200	0	
nP13	C1 Значение коррекции нулевого тока фазы	-200 ~ 200	0	
nP14	Значение коррекции нуля тока фазы A1	-200 ~ 200	0	
nP15	Значение коррекции нуля фазного тока B1	-200 ~ 200	0	
nP16	C2 A1 Значение коррекции нуля тока фазы	-200 ~ 200	0	
nP17	Значение коррекции нуля фазного напряжения	-200 ~ 200	0	
nP18	Значение коррекции нуля напряжения фазы B	-200 ~ 200	0	
nP19	Значение коррекции нуля напряжения фазы C	-200 ~ 200	0	
nP20	Нулевое значение коррекции тока нулевой последовательности	-200 ~ 200	0	
nP21	Коэффициент коррекции фазного тока A1	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP22	Коэффициент коррекции фазного тока B1	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP23	Коэффициент Коррекции Фазного тока C1	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP24	Коэффициент коррекции Фазного тока A2	0.900 ~ 1.100	1.000	

nP25	Коэффициент коррекции Фазного тока В2	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP26	Коэффициент коррекции Фазного тока С2	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP27	Коэффициент коррекции фазного напряжения	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP28	В Коэффициент коррекции фазного напряжения	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP29	С Коэффициент коррекции фазного фапряжения	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP30	Коэффициент коррекции тока нулевой последовательности	0.900 ~ 1.100	1.000	
nP31	Ссылка на ток нулевой последовательности	1.0 ~ 6000.0	10.0	А
nP32	Серия тиристоров	1 ~ 7	5	
nP33	Включение связи с платой триггера	0 - запретить	1	
		1 - Режим связи 1		
		2 - Режим связи 2		
nP34	Выбор датчика обнаружения напряжения	0 - трехфазный АВС	0	
		1 - двухфазный переменный ток		
nP35	Постоянная времени частотной фильтрации в электросети	100 ~ 5000	2000	мс
nP36	Разрешить автомати- ческую регулировку прерывания	0- недействительно	1	
		1- Действительно		

7. Устранение неполадок

Высоковольтное устройство плавного пуска обладает богатыми и совершенными функциями сигнализации и устранения неисправностей. Когда система управления скоростью плавного пуска выходит из строя, система может четко указать ситуацию неисправности и автоматически выполнить отключение защиты или даже отключить вход высокого напряжения и другие функции в соответствии с уровнем аварийной сигнализации о неисправности.

На сенсорном экране отображается сигнал неисправности, причина и методы реагирования на неисправности. В соответствии с указаниями дисплея интерфейса сигнализации мы можем быстро оценить неисправность и принять соответствующие контрмеры. Перечень кодов неисправности указан в таблице 30. Если вам нужна техническая поддержка, свяжитесь с нами напрямую.

После срабатывания защиты от сбоев система выполняет обработку памяти. Как только произойдет защита от сбоев, система защитит и заблокирует выход. Только после полного устранения неисправности и сброса системы с помощью кнопки "сброс" система может быть перезапущена.

Таблица 30 – Перечень кодов неисправности

Код неисправности	Содержимое неисправности	Описание неисправности
ou	Перенапряжение	В процессе работы на плате триггера возникает аппаратное перенапряжение, а количество самозапусков превышает заданное значение п619.
oh	Перегрев радиатора	Обнаружено, что максимальное значение трехфазного излучателя превышает заданное значение параметра п601.
old	Перегрузка	Состояние работы байпаса, тепловая защита двигателя.
Urr	Ненормальное распределение давления	В режиме ожидания максимальное напряжение минус минимальное напряжение SCR во всех компонентах превышает заданное значение параметра п617.
CE	Ошибка Последовательной Связи	Если интервал доступа к данным главной станции превышает установленное значение пF04, сообщите об ошибке связи.

ErC	Защита от тока RC	В режиме ожидания измеренный ток RC ниже установленного значения параметра n618, и проверьте, есть ли пробой SCR и является ли RC нормальным.
rErr	Ошибка параметра EEPROM	Параметр вне диапазона или E2ROM поврежден.
rnd	Защита от заземления	Ток нулевой последовательности превышает 25% от установленного значения параметра pr31.
1HF1	A1 Прерывание связи по оптическому волокну	Схема приема оптического волокна главной платы управления отключена, и проверьте, подключено ли оптическое волокно
1HF2	A2 Прерывание связи по оптическому волокну	То же, что и выше
1HF3	Прерывание связи по оптическому волокну A3	То же, что и выше
1HF4	Прерывание связи по оптоволокну формата A4	То же, что и выше
1HF5	A5 Прерывание связи по Оптоволокну	То же, что и выше
1HF6	Прерывание связи по оптическому волокну A6	То же, что и выше
1HF7	Прерывание связи по оптическому волокну A7	То же, что и выше
2HF1	B1 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше
2HF2	B2 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше
2HF3	B3 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше
2HF4	B4 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше
2HF5	B5 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше
2HF6	B6 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше

2HF7	B7 Прерывание связи по оптоволокну	То же, что и выше
3HF1	Прерывание связи по оптическому волокну C1	То же, что и выше
3HF2	Прерывание связи по оптическому волокну C2	То же, что и выше
3HF3	Прерывание связи по оптическому волокну C3	То же, что и выше
3HF4	Прерывание связи по Оптическому Волокну C4	То же, что и выше
3HF5	Прерывание связи по Оптическому Волокну C5	То же, что и выше
3HF6	Прерывание связи по Оптическому Волокну C6	То же, что и выше
3HF7	C7 Прерывание Связи по Оптоволокну	То же, что и выше
1PE1	A1 Защита от сбоев SCR	В режиме ожидания напряжение на обоих концах SCR ниже, чем заданное значение параметра n614, проверьте, не вышел ли из строя SCR.
1PE2	A2 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
1PE3	A3 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
1PE4	A4 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
1PE5	A5 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
1PE6	A6 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
1PE7	A7 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE1	B1 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE2	B2 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE3	B3 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE4	B4 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE5	B5 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE6	B6 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
2PE7	B7 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
3PE1	Защита от сбоев C1 SCR	То же, что и выше

3PE2	Защита от сбоев C2 SCR	То же, что и выше
3PE3	C3 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
3PE4	Защита от сбоев C4 SCR	То же, что и выше
3PE5	Защита от сбоев C5 SCR	То же, что и выше
3PE6	C6 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
3PE7	C7 Защита от сбоев SCR	То же, что и выше
Err1	Внешняя неисправность 1	Внешнее действие неисправности, определяемое многофункциональным входным терминалом.
Err2	Внешняя неисправность 2	То же, что и выше
Err3	Внешняя неисправность 3	То же, что и выше
Err4	Внешняя неисправность 4	То же, что и выше
Err5	Внешняя неисправность 5	То же, что и выше
Err6	Внешняя неисправность 6	То же, что и выше
Err7	Внешняя неисправность 7	То же, что и выше
Err8	Внешняя неисправность 8	То же, что и выше
Err9	Внешняя неисправность 9	То же, что и выше
ErrA	Внешняя неисправность 10	То же, что и выше
LuA	Пониженное входное напряжение фазы А	Входное напряжение фазы А ниже, чем заданное значение n605, проверьте входной источник питания или схему выборки напряжения.
LuB	Пониженное входное напряжение фазы В	Входное напряжение фазы В ниже, чем заданное значение n605, проверьте входной источник питания или схему выборки напряжения.
LuC	Пониженное входное напряжение фазы С	Входное напряжение фазы С ниже, чем заданное значение n605, проверьте входной источник питания или схему выборки напряжения.
ScA	Фаза А перегрузки по току	Перегрузка по току фазы А, ток, превышающий установленный кратный параметру n607
ScB	Фаза В перегрузки по току	Текущее значение = n607 * n302 (a).
ScC	Перегрузка по току фазы С	То же, что и выше

LPA	Отсутствует фаза А	То же, что и выше
LPB	Отсутствует фаза В	Обнаружение входной и выходной проводки и запуск оптического волокна.
LPC	Отсутствует фаза С	То же, что и выше
TR1	Сбой триггера Фазы А	То же, что и выше
TR2	Сбой триггера фазы В	Во временном окне 2S количество сбоев запуска SCR в фазе А превышает заданное значение параметра n603.
TR3	Сбой запуска фазы С	Во временном окне 2S количество сбоев запуска SCR в фазе В превышает заданное значение параметра n603.
Fed1	Ошибка обратной связи по проводимости фазы А	Во временном окне 2S количество сбоев запуска SCR в фазе С превышает заданное значение параметра n603.
Fed2	Ошибка обратной связи по проводимости фазы В	Сигнал оптического волокна с обратной связью по фазе SCR является ненормальным. Проверьте, правильно ли подключено оптическое волокно обратной связи и выборка входного напряжения основного контура.
Fed3	Ошибка обратной связи по проводимости фазы С	Сигнал оптического волокна с обратной связью SCR фазы В является ненормальным. Проверьте, правильно ли подключено оптическое волокно обратной связи и выборка входного напряжения основного контура.
Trp	Ненормальное питание триггерной платы	Сигнал оптического волокна с обратной связью SCR фазы С является ненормальным. Проверьте, правильно ли подключено оптическое волокно обратной связи и выборка входного напряжения основного контура.
Tend	Защита от тайм-аута запуска	Управляющее питание триггерной платы ниже 22 В и выше 38 В.

8. Ежедневное техническое обслуживание

8.1. Меры предосторожности при техническом обслуживании

При техническом обслуживании линии необходимо принять необходимые меры: отключить автоматический выключатель, опустить соответствующий выключатель и одновременно повесить предупреждающий знак, чтобы другие не подали питание на устройство.

Убедитесь, что он находится в выключенном состоянии и световой индикатор высокого напряжения под напряжением не горит.

Отключение электроэнергии высокого и низкого напряжения, необходимо сначала проверить электричество перед работой; при обследовании высоковольтного электричества следует использовать приборы соответствующего класса напряжения и использовать изоляционные средства защиты.

Убедившись в отсутствии электричества, заземлите трехфазный ввод строительной техники для обеспечения безопасности рабочих.

Провода заземления проложены во всех возможных аспектах передачи электроэнергии строительной техники. Для двухконтурных блоков питания при ремонте шинного выключателя или разъединителя и переключателя нагрузки не только размыкаются два шинных выключателя, но и оба конца строительного выключателя должны быть заземлены.

При установке заземляющего провода заземляющий провод следует сначала заземлить, а затем подвесить. При демонтаже заземляющего провода порядок обратный. При демонтаже и подключении необходимо надевать все изоляционные средства защиты.

Заземляющий провод следует повесить в таком месте, где персонал может его видеть в любое время, а на заземляющем проводе следует повесить предупреждающий знак «ИДУТ РАБОТЫ».

8.2. Меры предосторожности при эксплуатации

Устройство плавного пуска является высоковольтным опасным оборудованием, и любой оператор должен строго соблюдать правила эксплуатации.

Сначала необходимо включить управляющее питание, а затем снова включить высоковольтное питание после того, как устройство плавного пуска выведет состояние разрешения на переключение высокого напряжения.

При использовании сенсорного экрана вам нужно только касаться кнопок пальцами.

Категорически запрещается сильно нажимать или нажимать твердыми предметами.

Постороннему персоналу строго запрещается произвольно управлять сенсорным экраном, чтобы предотвратить ошибочную работу.

Запрещается открывать дверцу шкафа при включенном оборудовании, в противном случае оборудование сообщит о неисправности и параллельно подскочит высокое напряжение, что даже приведет к травмам или смерти.

8.3. Регулярный осмотр

Из-за изменения условий эксплуатации устройства плавного пуска, таких как влияние температуры, влажности и дыма, а также старение внутренних компонентов устройства плавного пуска, в устройстве плавного пуска могут возникать различные неисправности. Поэтому в процессе хранения и использования устройство плавного пуска необходимо проверять ежедневно в соответствии с таблицей 31, главным образом для проверки наличия каких-либо аномальных явлений. Регулярно записывайте входные / выходные параметры устройства плавного пуска, чтобы убедиться, что они в норме.

Таблица 31 – регулярная проверка изделия

Секция проверки	Предметы проверки	Метод проверки	Распознавание	Стандартные меры при выявлении отклонений
Окружение	Капли пыли, масла и воды	Наблюдение		
			Температура окружающей среды: -10°C ~40°C, влажность ниже 95% относительной влажности.	Улучшение среды
	Температура окружающей среды, влажность и вибрация			
	Есть ли поблизости инструменты и др. посторонние предметы и опасные грузы.			

Сенсорный экран	Четкость отображения на сенсорном экране.	Наблюдение	Никаких отклонений	Отрегулируйте контрастность и яркость
Корпус	Есть ли ненормальная вибрация или необычный шум?	На слух	Нет отклонений	Выясните причину
	Ослаблены ли болты (крепежн)	Наблюдение		
	Есть ли деформация или повреждение.			
	Есть ли пыль, грязь			
Провод	Нет ли перегрева, обесцвечивания или деформации провода.	Наблюдение	Нет отклонений	Выясните причину перегрева.
	Не поврежден ли изоляционный слой или изменился ли его цвет.			
Терминал	Поврежден или нет.	Наблюдение	Нет отклонений	Заменить
Конденсатор фильтра	Есть ли утечка, изменение цвета, трещина, расширение оболочки и т.д.	Наблюдение		Заменить конденсатор
Сопротивление	Есть ли отключение?	Наблюдение.	Значение сопротивления находится в пределах 10%.	Заменить сопротивление
	Нет ли трещин в изоляторе.	Замер мультиметром		
Печатная плата	Ослаблены ли винты и разъемы.	Наблюдение	Нет отклонений	Затянуть и отправить в ремонт.
	Нет ли особого запаха или обесцвечивания.			
	Нет ли трещин, повреждений, деформации или коррозии.			
	Нет ли утечки в конденсаторе или его деформации			

8.4. Регулярное техническое обслуживание

Высоковольтное устройство плавного пуска отличается высокой степенью надежности и не требует технического обслуживания, но, несмотря на это, мы рекомендуем пользователям регулярно выполнять следующие работы по техническому обслуживанию устройства плавного пуска:

1. Проверяйте и затягивайте все болты электрических соединений каждые шесть месяцев.

2. Высоковольтное устройство плавного пуска прошло испытания при изготовлении. Чтобы предотвратить повреждение устройства плавного пуска из-за ненадлежащих испытаний высоким напряжением, клиентам запрещается проводить соответствующие испытания самостоятельно, однако изоляцию системы можно проверять регулярно.

3. Регулярно отключайте источник питания и открывайте дверцу шкафа для проверки и обслуживания в соответствии со списком ежедневных проверок (см. Таблицу 31).

Описание срока службы электронных компонентов:

Чтобы устройство плавного пуска работало нормально в течение длительного времени, необходимо проводить регулярное техническое обслуживание и ремонт в соответствии со сроком службы внутренних электронных компонентов устройства плавного пуска.

Срок службы электронных компонентов устройства плавного пуска зависит от среды и условий его использования.

8.5. Меры предосторожности при утилизации

При утилизации списанного устройства плавного пуска и его компонентов следует учитывать следующие моменты:

1. Электролитическая емкость: Электролитическая емкость внутри устройства плавного пуска может взорваться во время сжигания;

2. Печатные платы, пластиковые, резиновые и эпоксидные платы на устройствах плавного пуска могут выделять токсичные и вредные газы при горении.

3. Очистка: пожалуйста, отнесите утилизированное устройство плавного пуска к промышленным отходам.

ВНИМАНИЕ!

— **Не прикасайтесь к печатной плате непосредственно пальцами. Электростатическая индукция может привести к повреждению интегральной схемы на печатной плате;**

— **Пожалуйста, не меняйте проводку и не вынимайте проводку во время**

включения питания, так как существует опасность поражения электрическим током. Не прикасайтесь к клеммам плавного пуска в течение 10 минут после отключения высокого напряжения, так как на клеммах может быть высокое напряжение;

— Отключите питание основной цепи перед проведением технического обслуживания.

— Не прикасайтесь к печатной плате непосредственно пальцами. Электростатическая индукция может привести к повреждению интегральной схемы на печатной плате;

— Пожалуйста, не меняйте проводку и не отсоединяйте проводку во время включения питания, так как существует опасность поражения электрическим током.

9. Протокол связи

9.1. Связь по шине Modbus

Оборудование оснащено интерфейсом RS485, который может использовать протокол Modbus_RTU. Смотрите F00-nF 04; для получения подробной информации о настройках параметров связи. Оборудование оснащено интерфейсом RJ45 и может использовать протокол Modbus_TCP/IP. См. nF50-NF54; для получения подробной информации о настройках параметров связи. Два вышеупомянутых протокола используют один и тот же адрес канала. Таблица 32 представляет собой таблицу общих точек передачи данных.

Таблица 32 – общие точки передачи данных

Название канала	Адрес канала (DEC)	Код функции (HEX)	Формат	Объяснение
Сеть командование операцией	4096	0x06	16 бит, без знака	1, FWD- Прямое вращение: (11111110XXXXXXXXXX) (Пример : 65279D)
				2, EMG / RST- аварийная останова / сброс сбоя: (11111011XXXXXXXXXX) (Пример : 64511D)
Кратное ограничение тока	0	0x04	16 бит, без знака	
Частота сети	5	0x04	16 бит, без знака	3, СТОП:
Последовательность фаз	6	0x04	16-битный, знаковый	(11111111XXXXXXXXXX) (Пример : 65535D)
Фазный ток R	11	0x04	16 бит, без знака	
Фазный ток S	12	0x04	16 бит, без знака	4, EMG - аварийная останова (без сброса):
Фазный ток T	13	0x04	16 бит, без знака	Ток устройства плавного пуска, соотношение преобразования в 10 раз, единица измерения - А.
Ток нулевой последовательности	15	0x04	16 бит, без знака	Ток устройства плавного пуска нулевой последовательности, соотношение преобразования в 10 раз, единица измерения: А.

Состояние системы	16	0x04	16 бит, без знака	Бит 0: 0, операция; 1, останова; Бит 1: 0, прямое вращение; 1, обратное вращение;
Статус DI	17	0x04	16 бит, без знака	Бит 2: 0, режим ожидания; 1, не в режиме ожидания;
DO Статус	18	0x04	16 бит, без знака	Бит 3: 0, байпас; 1, не байпас;
Выходная мощность	20	0x04	16-битный, знаковый	Состояние входного терминала х основной платы, например: бит 0 соответствует х1, 0 означает высокий уровень (контакт открыт), 1 означает высокий уровень (контакт закрыт).
Фактор силы	21	0x04	16-битный, знаковый	Выход основной платы отображает состояние выхода, например: бит 0, соответствующий OUT1, 0 указывает, что реле отключено, 1 указывает, что реле замкнуто
Момент двигателя	22	0x04	16-битный, знаковый	Выходная мощность устройства плавного пуска, без преобразования, единица измерения-кВт.
Счетчик электро-энергии	23	0x04	32 бит, без знака	отношение преобразования в 100 раз, например, 99 равно 0,99.
Выходное напряжение А	25	0x04	16 бит, без знака	соотношение преобразования в 10 раз, например, 99 составляет 9,9%.
Выходное напряжение В	26	0x04	16 бит, без знака	Нет отношения преобразования, единица измерения-кВтч
Выходное напряжение С	27	0x04	16 бит, без знака	Нет отношения преобразования, единица измерения-V

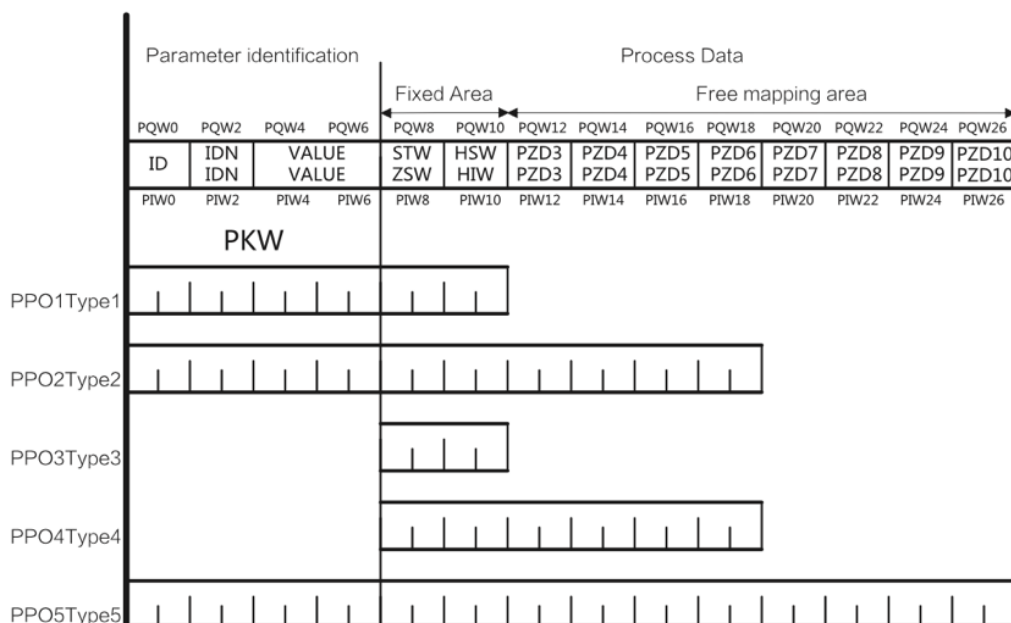
Максимальная температура компонента фазы А	31	0x04	16-битный, знаковый	Нет отношения преобразования, единица измерения-V
Максимальная температура компонента фазы В	32	0x04	16-битный, знаковый	Нет отношения преобразования, единица измерения-V
Максимальная температура компонента фазы С	33	0x04	16-битный, знаковый	10-кратное отношение преобразования, единица измерения - °C.

9.2. Связь PROFIBUS

9.2.1. Протокол применения

Управление плавным пуском высокого напряжения по шине PROFIBUS завершается группой блоков данных, которые разделены на две области данных: область идентификации параметров PKW и область управления процессом PZD. Согласно разным типам сообщений, разные входы / выходы заняты, и старший бит находится впереди. Первый используется для чтения и изменения параметров функции устройства плавного пуска высокого напряжения; последний используется для контроля и мониторинга состояния и частоты; конфигурация главной станции дается файлом GSD.

9.2.2. Поддерживаемый Тип сообщения



Устройство плавного пуска поддерживает пять типов ppo1, ppo2, ppo3, ppo4 и ppo5. Пользователи могут выбрать тип 1 (ppo1), тип 2 (ppo2) или тип 5 (ppo5) в соответствии со своими потребностями: они могут управлять параметрами, контролировать и контролировать плавный пуск высокого напряжения; когда им не нужно изменять параметры, они могут выбрать тип 3 (ppo3) или тип 4 (ppo4). В соответствии с конфигурацией GSD пользовательской мастер-станции автоматически устанавливается соответствующий тип.

9.2.3. Область чтения и записи идентификации параметров Pkw

Область чтения и записи идентификации параметров PKW указан в таблице 33

Таблица 33 - Область чтения и записи идентификации

Направление передачи	Идентификация параметров PKW			
Мастер станция → высоковольтное устройство плавного пуска	ID	IND	ЦЕННОСТЬ	
			PWE1	PWE2
Высоковольтное устройство плавного пуска → мастер станция	ID	IND	ЦЕННОСТЬ	
			PWE1	PWE2

IND: Индекс параметров; PWE: Разрешить запись параметров; STW: Steuerwort (Управляющее слово)

Высоковольтный плавный пуск может считывать и изменять параметры функции, если он настроен как ppo1, ppo2 и ppo5.

Таблица 34 - Структура данных области PKW :

Идентификатор первого слова (16 бит)		
Биты 16-0	AK= Идентификация запроса или ответа на задачу	Смотреть ниже
Идентификатор второго слова (16 бит)		
Биты 16-0	Конкретное значение соответствующего IND	Функциональный код
Третье слово PWE1 (16 бит)		
Биты 16-0	Конкретное значение соответствующего IND (максимум 16 бит)	16 бит равно 0

Четвертое слово PWE4(16 бит)		
Биты 16-0	Конкретное значение соответствующего IND (меньше 16 бит)	

Таблица 35 - Запрос задачи АК :

АК	Описание
0	Не обрабатывайте параметры PKW.
1	Считайте параметр с УКАЗАННЫМ адресом.
2	Измените параметр, адрес-IND, а значение-в PWE.

Таблица 36 - Ответ на задачу АК :

АК	Описание
0	Не обрабатывайте параметры PKW.
1	Отправьте параметр, адрес-IND, а значение-в PWE
2	Параметр был успешно изменен.
7	Задача не может быть выполнена. Количество ошибок см. в описании ошибок IND.

Таблица 37 - Номер параметра IND :

Номер параметра	Описание
См. Таблицу адресов сопоставления регистров	См. Таблицу адресов сопоставления регистров

Пример: (все следующие значения являются шестнадцатеричными числами)

1. Включение высоковольтного устройства плавного пуска с помощью мастера

а. Считывание кода функции n0.09

Мастер → высоковольтное устройство плавного пуска 0001000900000000

Устройство плавного пуска → мастер 0001000900000003

Это означает, что текущий командный режим работы равен 3, а именно сети

б. Первое время ускорения записи кода функции n1.13 (113 шестнадцатеричных 0x71) составляет 60,0 секунды, умножение на 10 равно 600, а шестнадцатеричное значение равно 0x258

Мастер → Устройство плавного пуска 0002007100000258

Устройство плавного пуска → мастер 0002007100000258

Если ответ 0007xxxxxxxx, это означает, что устройство плавного пуска работает и параметры не могут быть изменены

9.2.4. Область данных процесса PZD

Область коммуникационных сообщений PZD предназначена для управления и контроля плавного пуска высокого напряжения. PZD, полученный на главной и подчиненной станциях, всегда обрабатывается с наивысшим приоритетом. Приоритет обработки PZD выше, чем приоритет обработки PKW, и всегда передаются самые свежие действительные данные. Область данных процесса разделена на фиксированную область и область автоматического отображения. Фиксированная область - это первые два слова PZD, и различные объемы данных процесса могут быть установлены позже в соответствии с разными типами сообщений. Атрибуты данных задаются параметром nF.30 ~ nF45 в группе функциональных параметров F.

Таблица 38 - Область управления технологическим процессом

Направление передачи	Управление технологическим процессом PZD			
Мастер станция → Высоковольтное устройство плавного пуска	STW	HSW	PZD3	...
Высоковольтное устройство плавного пуска → Мастер станция	ZSW	HIW	PZD3	...

— Управляющее сообщение (ПЛК Главной станции → Устройство плавного пуска)

Фиксированная площадь:

STW: PHD Первое слово управляющего сообщения-это управляющее слово (STW) главной станции. Дополнительные сведения см. в разделе "Таблица контрольных слов".

HSW: Второе слово управляющего сообщения PZD-это присвоение частоты (КАК) главной станции

Свободная зона:

PZD3-PZD10 определяются параметрами устройства плавного пуска nF 38-nF45. Подробности см. в разделе "Таблица адресов сопоставления PZD".

— Ответное сообщение (Устройство плавного пуска → ПЛК главной станции)

Фиксированная площадь:

ZSW: Первое слово управляющего сообщения PZD-это слово текущего состояния (ZSW) подчиненной станции. Дополнительные сведения см. в разделе "Таблица слов статуса".

КАК: второе слово управляющего сообщения — PZD-это текущая рабочая частота (HIW) подчиненной станции.

Свободная Зона

PZD3-PZD10 определяется параметрами устройства плавного пуска nF 30-nF 37, которые могут быть частотой, напряжением, током, крутящим моментом и т.д. Дополнительные сведения см. в разделе "Таблица адресов сопоставления PZD".

9.2.5. Таблица определений

Значения STW показаны в таблице 3.

Таблица 39 – STW значения

Бит	Ценность	Значение	Описание
0	1	Работа	
	0	Остановка	
1	1	Аварийная остановка, остановка по инерции	
	0	Резерв	
2	1	Резерв	
	0		
3	1	Резерв	
	0		
4	1	Сброс ramпы	
	0		
5	1	Резерв	
	0		
6	1	Значение настройки включить	Должно быть установлено значение 1
	0	Значение настройки недопустимо	
7	1	Ошибка подтверждена	1-0 должен быть установлен на 0 после сброса
	0	Работает формально	
8	1	Резерв	
	0		
9	1	Резерв	
	0		
10	1	Точка установки действительна	Должно быть установлено значение 1
	0	Точка установки недействительна	
11	1	Резерв	
	0		
12	1	Резерв	
	0		
13	1	Резерв	
	0		

14	1	Резерв	
	0		
15	1	Резерв	
	0		

Для управляющего слова, полученного при плавном пуске высокого напряжения, бит 10 должен быть установлен в 1. Если бит 10 равен 0, управляющее слово будет отброшено, и устройство плавного пуска будет продолжать работать так же, как и раньше.

Примеры команд: Start: 441h; стоп: 440ч; аварийная останова: 442ч; сброс: 4с0h

Значение ZSW показано в таблице 40

Таблица 40 – ZSW значения

Бит	Ценность	Значение	Описание
0	1	Высоковольтное устройство плавного пуска готовится	
	0	Высоковольтное устройство плавного пуска не готовится	
1	1	Режим плавного пуска высокого напряжения готов.	
	0	Режим плавного пуска высокого напряжения не готов.	
2	1	Режим плавного пуска высокого напряжения возможен	
	0	Операция плавного пуска высокого напряжения недопустима.	
3	1	Ошибка плавного пуска высокого напряжения	
	0	—	
4	1	Положительная последовательность фаз электросети	
	0	Обратная последовательность фаз энергосистемы	
5	1	РАБОТА	
	0	ОСТАНОВКА	
6	1	Ошибки чтения и записи	
	0	Никаких ошибок	
7	1	Сигнализация плавного пуска высокого напряжения	
	0	—	
8	1	Перенапряжение силового модуля	
	0	—	
9	1	Сбой при движении	
	0	—	

10	1	Пониженное напряжение основной цепи	
	0	—	
11	1	Перегрузки по току	
	0	—	
12	1	Потеря фазы	
	0	—	
13	1	перегрузка	
	0	—	
14	1	Подводный ток	
	0	—	
15	1	Радиатор перегревается	
	0	—	

HIW: второе слово ответного сообщения pzd - это фактическое значение основных рабочих параметров (HIW). Он определяется как фактическая выходная частота устройства плавного пуска, которая указывается в виде дополнения при реверсировании.

Таблица 41 - Адреса отображения регистров:

Код функции	Номер индекса PZD (десятичный)	Описание
n000~099	000~099	n000~099 параметры
n100~199	100~199	n100~199 параметры
n200~299	200~299	n200~299 параметры
n300~399	300~399	n300~399 параметры
n400~499	400~499	n400~499 параметры
n500~599	500~599	n500~599 параметры
n600~699	600~699	n600~699 параметры
n700~799	700~799	n700~799 параметры
n800~899	800~899	n800~899 параметры
n900~999	900~999	n900~999 параметры
nA00~A99	1000~1099	nA00~A99 параметры
nB00~B99	1100~1199	nB00~B99 параметры
nC00~C99	1200~1299	nC00~C99 параметры
nD00~D99	1300~1399	nD00~D99 параметры
nE00~E99	1400~1499	nE00~E99 параметры
nF00~F99	1500~1599	nF00~F99 параметры
nH00~H99	1600~1699	nH00~H99 параметры
nP00~P99	1700~1799	nP00~P99 параметры

nU00~U99	1800~1899	nU00~U99 параметры (только для чтения)
nR00~R99	1900~1999	nR00~R99 параметры (только для чтения)
Реестр владельцев Начальный адрес 0x1000	4096	Виртуальный терминал (режим DP отключен)
	4105	Инструкция по сетевой клавиатуре
	4106	Сетевая клавиатура предоставляется без хранилища.
	4107	Сетевая клавиатура предоставляется вместе с хранилищем.
	4109	Сеть AM1(0~4096)
Пространство только для чтения Начальный адрес 0x2000	8192	Примечание: Эти данные выводятся по аналоговому каналу
	8193	Кратное ограничение пускового тока
	8194	Выход интегратора
	8195	Выходное напряжение
	8196	Угол срабатывания
	8197	Выходной ток
	8198	Последовательность фаз
	8199	Текущий угол поворота
	8200	Входное фазное напряжение (A)
	8201	Входное фазное напряжение (B)
	8202	Входное фазное напряжение (C)
	8203	Выходной ток A1
	8204	Выходной ток B1
	8205	Выходной ток C1
	8206	Номер приглашения к сообщению
	8207	Ток нулевой последовательности
	8208	Состояние системы
	8209	Статус DI
	8210	Статус выполнения
	8211	Вход интегратора
	8212	Выходная мощность
	8213	Коэффициент мощности
	8214	Вращающий момент двигателя

	8215	Счетчик электроэнергии МВт•ч
	8216	Счетчик электроэнергии в 10 раз кВт•ч
	8217	Входное линейное напряжение (Uab)
	8218	Входное линейное напряжение (Ubc)
	8219	Входное линейное напряжение (Uca)
	8220	Выходной ток A2
	8221	Выходной ток B2
	8222	Выходной ток C2
	8223	Температура фазы Не более
	8224	В Температура фазы Макс.
	8225	С Температура фазы Макс.
Пространство только для чтения Начальный адрес 0x2000	8226	Максимальное пиковое напряжение р Положение SCR
	8227	Максимальное Р пиковое напряжение SCR (В)
	8228	Минимальное пиковое напряжение Р Положение SCR
	8229	Минимальное Р пиковое напряжение SCR (В)
	8230	Максимальное пиковое напряжение N Положение SCR
	8231	Максимальное N пиковое напряжение SCR (В)
	8232	Минимальное пиковое напряжение N Положение SCR
	8233	Минимальное N пиковое напряжение SCR (В)
	8234	Положение максимального управляющего напряжения
	8235	Максимальное управляющее напряжение (В)
	8236	Положение минимального управляющего напряжения
	8237	Минимальное управляющее напряжение (в)
	8238	Максимальное текущее положение RC
	8239	Максимальный ток RC (мА)
	8240	Минимальное текущее положение RC
	8241	Минимальный ток RC (мА)

Пространство только для чтения Начальный адрес 0x2000	8242	A1.Напряжение SCR (B)
	8243	A2.Напряжение SCR (B)
	8244	A3.Напряжение SCR (B)
	8245	A4.Напряжение SCR (B)
	8246	A5.Напряжение SCR (B)
	8247	A6.Напряжение SCR (B)
	8248	A7.Напряжение SCR (B)
	8252	B1.Напряжение SCR (B)
	8253	B2.Напряжение SCR (B)
	8254	B3.Напряжение SCR (B)
	8255	B4.Напряжение SCR (B)
	8256	B5.Напряжение SCR (B)
	8257	B6.Напряжение SCR (B)
	8258	B7.Напряжение SCR (B)
	8262	C1.Напряжение SCR (B)
	8263	C2.Напряжение SCR (B)
	8264	C3.Напряжение SCR (B)
	8265	C4.Напряжение SCR (B)
	8266	C5.Напряжение SCR (B)
	8267	C6.Напряжение SCR (B)
	8268	C7.Напряжение SCR (B)
	8272	Фаза А угол нулевой зоны обратной связи
	8273	Фаза В угол нулевой зоны обратной связи
	8274	Угол нулевой зоны обратной связи фазы С
	8275	Фаза А обратная связь положение переднего края 1
	8276	Фаза А обратная связь положение переднего края 2
	8277	Фаза В обратная связь положение восходящего края 1
	8278	Фаза В обратная связь положение переднего края 2
	8279	Фаза С обратная связь положение

		восходящего края 1
	8280	Фаза С обратная связь положение переднего края 2
	8281	Среднее напряжение SCR (В)
	8282	Стандартное отклонение SCR пикового напряжения (В)
	8283	Частота прерываний
	8284	МОЖЕТ ли максимальный интервал связи главной станции
	8285	Номер версии программного обеспечения
	8286	Глубина буфера записи
	8287	Параметр код адреса, выходящий за рамки
Пространство только для чтения Начальный адрес 0x2000	8288	Код неисправности
	8289	Состояние связи
	8290	Загруженность процессора основной программы
	8291	Загруженность процессора программой прерывания
	8292	Положение выключения фазного тиристора А+
	8293	Положение выключения А - фазного тиристора
	8294	Положение выключения фазного тиристора В+
	8295	Положение выключения В - фазного тиристора
	8296	Положение выключения тиристора фазы С+
	8297	Положение выключения тиристора С - фазы
	8298	Фазный тиристор А+ выключен
	8299	А - фазный тиристор в выключенном положении
	8300	Фазный тиристор В+ выключен
	8301	В - фазный тиристор выключен
	8302	Фазный тиристор С+ выключен
	8303	Тиристор С - фазы выключен
	8304	Время срабатывания сбоя фазы А+

	8305	Время срабатывания сбоя фазы А
	8306	Время срабатывания сбоя фазы В+
	8307	Время срабатывания сбоя В - фазы
	8308	Время срабатывания сбоя фазы С+
	8309	Время срабатывания сбоя С - фазы
	8310	МАКСИМАЛЬНОЕ напряжение SCR(B)
	8311	МИНИМАЛЬНОЕ напряжение SCR(B)

9.2.6. Настройка Параметров Сети

Командный режим работы: n001 = 3-сеть

Режим связи: nf00 = 2-dp (80b5) / 3-dp (0812)

Адрес станции: nf01 = 1 ~ 127 Карта управления PZD: nf30 ~ nf45