



ООО «Научно-производственное предприятие
«ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПб»

Комплектное высоковольтное
устройство плавного пуска «Самсон»
ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4

Руководство по эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Санкт-Петербург
2015


Перв. примен.
Справ. №

Содержание

	Перечень сокращений и определений.....	3
	1. Описание и работа	5
	1.1. Назначение изделия	5
	1.2. Технические характеристики.....	6
	1.3. Состав изделия	8
	1.4. Устройство и работа	10
	2. Использование по назначению.....	18
	2.1. Эксплуатационные ограничения	18
	2.2. Подготовка к использованию.....	18
	2.3. Эксплуатация.....	28
	2.4. Возможные неисправности и способы их устранения.....	33
	3. Техническое обслуживание	37
	3.1. Общие указания	37
	3.2. Меры безопасности при техническом обслуживании.....	37
	3.3. Порядок технического обслуживания изделия	38
	4. Правила хранения и транспортирования	42
	5. Утилизация.....	43
	Приложение 1	44
	Приложение 2	45
	Приложение 3	46
	Приложение 4	47

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взвсм. Инв. №
Подп. и дата

Инв. № подл.

						РЭ Самсон		
	Изм	Лист	№ докум	Подп.	Дата			
	Разраб.					Лит	Лист	Листов
	Проверил					Р	2	54
	Нач.отд.					 ООО «НПП «ИТ СПб»		
	Утв.							
Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска «Самсон» ПН-ТТПЕ-06к-230-а-0-1-У-0-0-0-0-УХЛ4 Руководство по эксплуатации								

Перечень сокращений и определений

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом;
 ВН, высокое напряжение – напряжение выше 1000 В;
 ЗИП, комплект ЗИП – комплект запасных частей и принадлежностей;
 ИБП – источник бесперебойного питания;
 КВУПП «Самсон», КВУПП, устройство, изделие - комплектное высоковольтное устройство плавного пуска «Самсон»;
 НН, низкое напряжение – напряжение 110 В, 220 В, 380/220 В, постоянное, 50 Гц;
 ОПН – ограничитель перенапряжения;
 ПОТЭУ – «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н;
 ПТЭЭП – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» от 01.07.2003 года;
 ПУЭ – «Правила Устройства Электроустановок», издания 6 и 7;
 РУ – распределительное устройство (подстанции);
 РЭ – руководство по эксплуатации;
 ТРН – тиристорный регулятор напряжения;
 ЩСН – щит собственный нужд.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ Самсон

Настоящее РЭ предназначено для ознакомления технического, обслуживающего и эксплуатирующего персонала с принципом работы, техническими характеристиками, комплектностью, конструктивными особенностями, условиями применения, порядком работы и техническим обслуживанием Комплектного высоковольтного устройства плавного пуска «Самсон».

Работы по установке, наладке и эксплуатации КВУПП «Самсон» должны проводиться только специально обученным квалифицированным персоналом, с учетом действующего РЭ, требований нормативных документов по охране труда при работе в действующих электроустановках - ПОТЭУ и ПТЭЭП. При несоблюдении условий эксплуатации и обслуживания Завод-изготовитель не гарантирует безотказную и безопасную работу КВУПП.

Перед началом эксплуатации необходимо изучить следующие документы:

- 1) Настоящее Руководство по эксплуатации.
- 2) Источник бесперебойного питания однофазный ИБП "Исток" ИДП-1-1/1-1...3-220. Руководство по эксплуатации.
- 3) Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-U-0-0-0-0-0-УХЛ4. Комплект электрических схем и чертежей.

Требованиями для успешного ввода в эксплуатацию являются квалифицированный выбор устройства, его установка и подключение. Обязанностью Заказчика является обеспечение использования устройства и его компонентов исключительно по назначению и в соответствии с указанными инструкциями и руководствами.

Если после изучения представленной документации у Вас остались вопросы, обращайтесь к заводу-изготовителю КВУПП «Самсон».

Завод-изготовитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию и/или замену отдельных элементов КВУПП без ухудшения его характеристик.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ РАБОТЕ КВУПП «САМСОН» ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ НАХОДЯТСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ, ОПАСНЫМ ДЛЯ ЖИЗНИ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКРЫВАТЬ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ОТСЕКИ ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОМ СИЛОВОМ НАПРЯЖЕНИИ! ПЕРЕД ОТКРЫТИЕМ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ОТСЕКОВ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ОТКЛЮЧЕНО ОТ КВУПП И ПРИНЯТЫ МЕРЫ, ИСКЛЮЧАЮЩИЕ ЕГО ПОДАЧУ НА ФИДЕР ПИТАНИЯ КВУПП «САМСОН».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1. Описание и работа

1.1. Назначение изделия

Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска «Самсон» может быть изготовлено в различных вариантах исполнений, позволяющих обеспечить функцию «Плавный пуск» как одного синхронного / асинхронного электродвигателя в сетях напряжением от 2,3 до 11 кВ, так и реализовать систему «Мультистарт» при последовательном управлении группой из 2 – 7 электродвигателей мощностью по 280 ... 3600 кВт каждый.

В настоящем Руководстве по эксплуатации рассматривается устройство и работа КВУПП «Самсон» в исполнении, предназначенном для плавного пуска одного высоковольтного синхронного электродвигателя мощностью 1600кВт, питающегося от сети напряжением 6кВ. Его условное обозначение при заказе расшифровывается следующим образом:

«Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4



Примечание:

* При типовом режиме работы (4-20:1780). Типовой режим работы предполагает 2 пуска в час, пусковой ток $I_p = 4 I_n$, время пуска (разгона) не более 20с, продолжительность охлаждения (между завершением первого пуска и началом второго) 1780с. Номинальный ток нагрузки для других режимов работы представлен в Приложении 1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.2. Технические характеристики

Основные технические характеристики Комплектного высоковольтного устройства плавного пуска «Самсон» представлены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики	Значения
Комплектация КВУПП	«Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-U-0-0-0-0-0-УХЛ4
Количество подключаемых электродвигателей	1
Подключаемый электродвигатель: тип возбудителя номинальное напряжение, В мощность, кВт номинальная частота вращения, мин ⁻¹ КПД кратность пускового тока	СТДМ-1600-2 (синхронный) Аникрон ТМ03 6000 1600 3000 0,97 6
Выходное напряжение, В	от нуля до номинального входного
Номинальный выходной ток, А	230 ⁽¹⁾
Количество пусков в час, не более	2
Тип используемых коммутационных аппаратов	вакуумные контакторы
Конструктивное исполнение КВУПП	шкаф одностороннего обслуживания
Защита	от перегрузки, превышения тока, дисбаланса токов, короткого замыкания, превышения времени пуска, ошибки коммутации, превышения температуры, замыкания на землю, повышения или понижения напряжения
Каналы подключения внешних устройств	
Количество входных дискретных сигналов Источники команд дистанционного управления по дискретным входам	8 контакты ~220 В, 1,2 ВА
Количество выходных дискретных сигналов Номинальный ток (мощность) контактов: AC1 AC15 AC3 DC1 DC13	13 6А/250V 1,5А/120V, 0,75А/240V (С300) 125W 6А/24V 0,22 А/120V, 0,1А/250V (R300)
Протокол связи с АСУ ТП объекта	ModBUS RTU ⁽²⁾

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

РЭ Самсон

Лист

6

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Энергоснабжение	
Входная частота, Гц	50 ± 2
Напряжение питания силовых цепей (ВН), В	3 x 6000 (±10%)
Напряжение питания оперативных цепей управления (НН), В	220 (±10%)
Потребляемая мощность по входу НН, кВт, не более	1
Климатическое исполнение и параметры окружающей среды	
Климатическое исполнение и категория размещения «Самсон»	УХЛ4
Температура эксплуатации, °С	от 0 до +40
Атмосферное давление, мм.рт.ст.	от 630 до 800
Температура хранения, °С	от -25 до +55, от -25 до +70 не более 24 часов
Степень защиты	IP41
Относительная влажность, %	от 5 до 95
Вибрация	в соответствии с IEC60068-2-81:2003 синусоидальный тест: от 4 Гц до 13,5 Гц: ± 1 мм от 13,5 Гц до 200 Гц: ± 0,7 g
Габариты и масса	
Глубина, мм, не более	1100
Ширина, мм, не более	1200
Высота, мм, не более	2360
Масса, кг, не более	690

Примечания:

1. При типовом режиме работы (4-20:1780). Номинальный ток при других режимах эксплуатации представлен в Приложении 1.
2. Настройки представлены в Приложении 4.

Электроснабжение оперативных цепей управления КВУПП должно осуществляться от щита собственных нужд 0,4кВ по однофазному фидеру 220В 50Гц, подающему питание на вход источника бесперебойного питания инверторного типа, установленного в низковольтном отсеке шкафа «Самсон» (через вводной автоматический выключатель). Все цепи управления и индикации шкафа питаются с выхода ИБП.

Высоковольтный фидер для энергоснабжения КВУПП «Самсон» прокладывается от РУ 6кВ, вводится в шкаф КВУПП через предназначенные для этого отверстия и подключается к контактным площадкам внутри шкафа.

РЭ Самсон					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	7

1.3. Состав изделия

Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-U-0-0-0-0-0-УХЛ4 конструктивно представляет собой один электрический шкаф - шкаф высоковольтного устройства плавного пуска ВУПП (в представленной комплектации - шкаф ВУПП). Внутри шкафа смонтирована силовая коммутационная аппаратура, обеспечивающая реализацию всех необходимых функций по управлению электродвигателем. Внешний вид шкафа КВУПП представлен на рисунке 1.

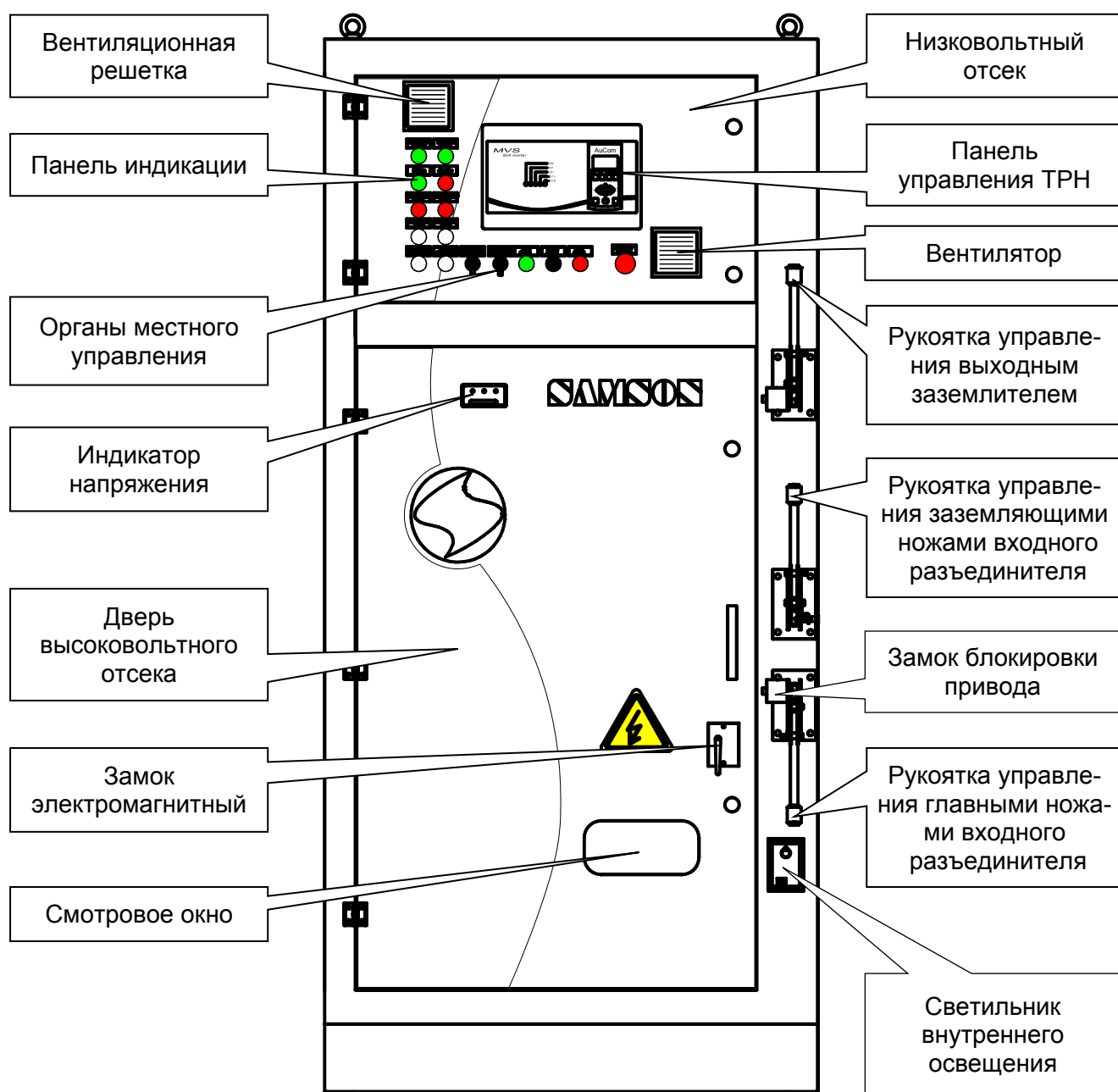


Рис. 1. Шкаф КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-U-0-0-0-0-0-УХЛ4. Вид спереди.

Инд. № подл.	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Основным элементом, обеспечивающим плавный пуск электродвигателей, является тиристорный регулятор напряжения ТРН с микропроцессорным блоком управления. Конструктивно ТРН представляет собой соединенные друг с другом оптоволоконными проводниками силовой блок и блок управления. Силовой блок ТРН смонтирован внутри высоковольтного отсека шкафа. Блок управления установлен на двери низковольтного отсека, его панель доступна с наружной стороны для прямого управления и программирования устройства при проведении пуско-наладочных работ.

Кроме тиристорного регулятора напряжения в шкафу ВУПП смонтированы ножевые разъединители (один линейный и два заземляющих), два высоковольтных вакуумных контактора, источник бесперебойного питания НН, низковольтные устройства управления, сигнализации и различных блокировок. Для защиты вентилей ТРН в силовые цепи устройства введены высоковольтные ограничители перенапряжения ОПН, включенные со стороны фаз отходящей линии.

Доступ к силовому электрооборудованию, находящемуся под напряжением 6кВ, перекрыт дверью высоковольтного отсека, закрытой двумя механическими замками. Кроме того, для повышения безопасности обслуживания шкафа эта дверь дополнительно оснащена электромагнитным замком блокировки. В средней части высоковольтного отсека шкафа расположен силовой блок ТРН, в нижней части установлены высоковольтные ножевые разъединители с механическими приводами (один линейный и два заземляющих). Приводы этих разъединителей смонтированы на фронтальной панели шкафа. При этом рукоятки приводов входного (линейного) разъединителя и заземлителя отходящей линии оснащены замками электромагнитной блокировки.

Для контроля наличия высокого напряжения 6кВ внутри шкафа предусмотрен индикатор напряжения, установленный на двери высоковольтного отсека. Кроме того, защищенное прозрачным пластиком смотровое окно обеспечивает возможность визуального контроля состояния разъединителей при закрытой двери высоковольтного отсека. В верхней части шкафа за низковольтным отсеком расположены вакуумные контакторы и ограничители перенапряжения ОПН, доступ к которым осуществляется со стороны фасада шкафа через предусмотренный для этого люк на задней стенке низковольтного отсека. Подсветка пространства внутри высоковольтного отсека обеспечивается светильником, лампа которого включается выключателем, доступным со стороны фасада шкафа.

Низковольтный отсек представляет собой закрытый сзади и с боковых сторон металлический короб со съемным люком на задней стенке. Внутри низковольтного отсека смонтированы основные элементы системы управления устройством и установ-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

лен источник бесперебойного питания (ИБП). Доступ к высоковольтным вакуумным контакторам и ограничителям перенапряжения ОПН из низковольтного отсека открывается после извлечения источника бесперебойного питания и снятия крышки люка. Спереди низковольтный отсек закрывается дверцей, на которой смонтированы органы индикации и управления устройством плавного пуска. Панель индикации представляет собой группу индикаторных ламп. Выбор режима и управление устройством в режиме местного управления осуществляется с помощью поворотных переключателей и кнопок, расположенных рядом с индикаторными лампами.

Блок управления тиристорного регулятора напряжения смонтирован на дверце низковольтного отсека таким образом, что его панель (панель управления ТРН) доступна для управления с наружной стороны шкафа.

Конструкция шкафа ВУПП определяет его установку вертикально на пол и эксплуатацию в закрытом обогреваемом помещении в месте, исключающем проникновение влаги внутрь конструкции со стороны ввода кабелей.

1.4. Устройство и работа

1.4.1. Принцип работы тиристорного регулятора напряжения.

Работа ТРН основана на плавном повышении напряжения питания запускаемого электродвигателя от 0 до номинального значения по мере разгона. Плавное повышение напряжения осуществляется при помощи силовых тиристорov, включенных встречно - параллельно в цепь каждой высоковольтной фазы. Силовые тиристоры и все высоковольтные цепи входят в состав силового блока ТРН. Команды открытия / закрытия тиристорov по алгоритму, направленному на поддержание заданного пускового тока, формируются схемой блока управления ТРН. Команды управления тиристорами передаются в силовой блок по оптоволоконным каналам связи, обеспечивая надежную электрическую развязку силовых цепей и цепей управления.

Во время плавного пуска питание электродвигателя осуществляется через силовой блок ТРН. По окончании разгона (тиристоры полностью открыты, ток двигателя приблизился к номинальному) запускаемый электродвигатель переключается на байпасное питание шунтированием силовых цепей блока ТРН байпасным контактором.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

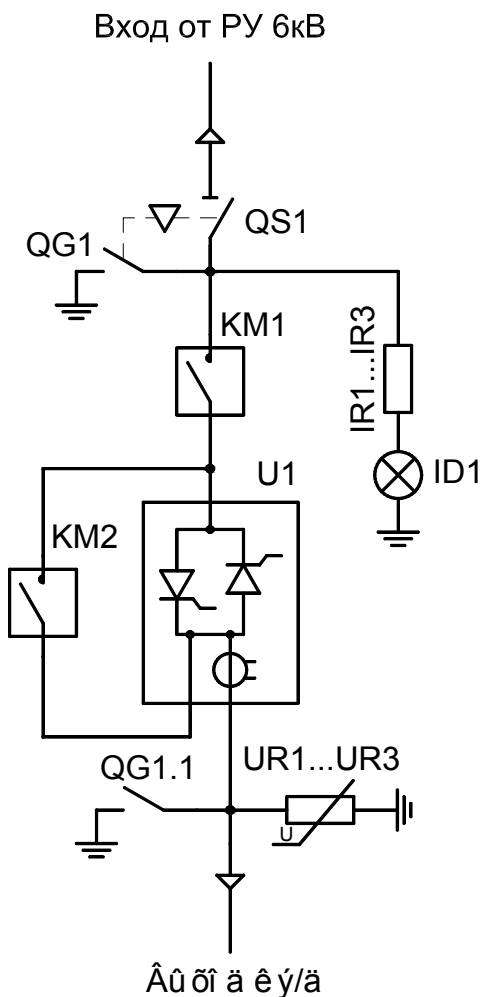
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

После срабатывания байпасного контактора тиристоры силового блока ТРН запираются. В таком состоянии устройство может оставаться до останова электродвигателя.

Плавный пуск электродвигателя и его останов производятся по командам оператора, поступающим с местного пульта управления на двери шкафа ВУПП, либо по командам, поступающим по каналам дистанционного управления. Переключение запускаемого электродвигателя на байпасное включение после завершения плавного пуска происходит автоматически, команда переключения формируется внутренней схемой блока управления ТРН.

1.4.2. Описание работы КВУПП «Самсон».

Для описания работы высоковольтного устройства плавного пуска КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4 целесообразно воспользоваться его однолинейной схемой, представленной на рисунке 2.



- ID1 - лампа накаливания (калибрированная),
- IR1...IR3 - реакторы (калибрированные),
- KM1 - контактор с катушкой управления,
- KM2 - контактор с катушкой управления,
- QS1 - выключатель с катушкой управления,
- QG1 - предохранитель,
- QG1.1 - предохранитель,
- U1 - блок управления тиристорами (ТРН),
- UR1...UR3 - тиристоры (калибрированные).

Рис. 2. Однолинейная схема КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Разъединитель QS1 и заземлитель QG1 предназначены для отключения высоковольтных цепей шкафа КВУПП от питающего фидера высокого напряжения и снятия с них остаточного напряжения со стороны входа. Заземлитель QG1.1 используются для снятия остаточного напряжения и заземления устройства со стороны отходящей высоковольтной линии. Заземление высоковольтных цепей является одним из условий безопасного проведения работ внутри высоковольтного отсека при обслуживании шкафа. Наличие питающего напряжения на входе силового блока ТРН контролируется с помощью индикатора напряжения ID1, согласованного с высоковольтными цепями с помощью трех электродов связи, включенных в каждую фазу. В соответствии с требованиями безопасности, конструкция шкафа КВУПП обеспечивает возможность визуального контроля состояния всех высоковольтных разъединителей при закрытой двери. Рукоятки управления разъединителем QS1 и заземлителем QG1 имеют взаимную механическую блокировку, исключающую одновременное замыкание их ножей. Кроме того, приводы разъединителя QS1 и заземлителя QG1.1 оснащены электромагнитными замками, предотвращающими переключения при наличии высокого напряжения на входе ТРН.

В штатном режиме работы ножи разъединителя QS1 замкнуты, а заземлителей QG1 и QG2 разомкнуты, все оперативное управление устройством сводится к включению / выключению вакуумных контакторов KM1, KM2 и регулированию действующего напряжения на выходе ТРН U1 по заданному алгоритму. При этом все сигналы управления формируются внутри схемы управления шкафа КВУПП, основой которой является контроллер блока управления ТРН.

Команды управления формируются либо нажатием соответствующих кнопок на панели шкафа КВУПП (в режиме местного управления), либо поступают от внешних устройств по каналам связи (в режиме дистанционного управления). Переключение режима управления осуществляется поворотным переключателем на три положения «Дистанционное – 0 – Местное», который находится на панели управления шкафа. Положение «0» переключателя соответствует отключенному режиму КВУПП.

При поступлении команды «Пуск» контроллер блока управления ТРН автоматически формирует заложенную в его программе последовательность сигналов управления. Порядок запуска подключенного к выходу устройства электродвигателя в штатном режиме пуска не зависит от выбранного режима управления и происходит в следующей последовательности. В первую очередь включается линейный контактор KM1 и подается силовое питание на вход тиристорного регулятора напряжения (ТРН) U1. Затем, с помощью ТРН осуществляется разгон (плавный пуск) электродвигателя. Во вре-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

мя разгона производится мониторинг пускового тока электродвигателя с целью поддержания его значения в заданных пределах. После успешного завершения разгона электродвигателя контроллер формирует команду на включение байпасного контактора КМ2, а цепь плавного пуска разрывается запирающим тиристором ТРН. После этого запускаемый электродвигатель питается от ячейки РУ 6кВ напрямую по цепи: разъединитель QS1 - контактор КМ1 - контактор КМ2 до поступления команды на его останов.

В случае выхода каких-либо параметров запуска за пределы, заложенные в программе, происходит блокировка устройства, электродвигатель останавливается и выдается сигнал «Ошибка». Блокировки от возникновения нештатных ситуаций в цепи запуска электродвигателя заложены в программу контроллера блока управления ТРН, блокировки от неправильных действий оператора предусмотрены в конструкции шкафа и его электрической схеме.

Контакторы КМ1 и КМ2 остаются включенными до остановки электродвигателя, которая происходит при поступлении команды «Стоп». При этом контроль электрических параметров работы электродвигателя и выполнение защитных функций по ряду критериев (перегрузка по току, дисбаланс токов, замыкание на землю, повышенное или пониженное напряжение питания) осуществляются на протяжении всего времени его работы (до отключения контакторов). В программу контроллера блока управления ТРН заложены также функции архивации, значения основных контролируемых параметров сохраняются в его энергонезависимой памяти. В частности, параметры 8 последних аварийных отключений с идентификацией по дате и времени, полная часовая наработка устройства, расход электроэнергии и другая полезная информация по желанию оператора могут быть выведены на дисплей панели управления ТРН.

Конструкция высоковольтного устройства плавного пуска КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4 позволяет при необходимости реализовать режим прямого пуска электродвигателя. Необходимость прямого пуска может возникнуть в ситуации, когда по какой-либо причине осуществление плавного пуска оказывается невозможным. Для этого поворотный переключатель режима пуска на три положения «Плавный пуск – 0 – Прямой пуск» следует перевести в положение «Прямой пуск». При этом, если переключатель режима управления не находится в положении «0», сразу включается байпасный контактор КМ2, который остается во включенном состоянии до возврата переключателя режима пуска в положение «Плавный пуск» либо «0». Запуск электродвигателя в режиме прямого пуска происходит по команде «Пуск», коммутация силовой цепи осуществляется включением контактора КМ1. Следует учитывать, что прямой пуск электродвигателя сопряжен со значительной перегрузкой сети неконтро-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

лируемым пусковым током, механическими и гидравлическими ударами и является резервным вариантом работы, рекомендуемым к реализации в исключительных случаях.

Останов электродвигателя в любом режиме работы и управления осуществляется отключением контактора КМ1. При работе устройства в режиме плавного пуска, одновременно с контактором КМ1, отключается и байпасный контактор КМ2. В режиме плавного пуска сигналы управления обоими контакторами формируются контроллером блока управления ТРН, в режиме прямого пуска ТРН в работе устройства не участвует.

Все функции управления устройством КВУПП (плавный пуск, прямой пуск, останов электродвигателя, переключение режимов управления и мониторинг состояния) могут быть полностью реализованы в режиме местного управления. Органы местного управления представляют собой кнопки, поворотные переключатели, а также органы управления ТРН. Рядом с ними расположены и органы индикации состояния устройства плавного пуска, которые включают в себя светосигнальную аппаратуру, а также светодиоды и ж/к дисплей на панели управления тиристорного регулятора напряжения. Передача управления на пульт дистанционного управления осуществляется поворотом переключателя режима управления на шкафу КВУПП из положения «Местное» в положение «Дистанционное».

В режиме дистанционного управления команды управления электродвигателем, в зависимости от местных условий эксплуатации устройства, могут инициироваться либо с пульта дистанционного управления, либо формироваться контроллером АСУ ТП в автоматическом режиме. В этом случае связь КВУПП «Самсон» с внешними устройствами может быть организована по дискретным каналам либо по цифровой шине с использованием протокола ModBUS.

Кроме того, управление тиристорным регулятором напряжения может осуществляться непосредственно с панели управления ТРН. Этот режим не имеет практического применения и используется в основном для программирования устройства при проведении пусконаладочных работ, а также при необходимости считывания информации из архива контроллера.

1.4.3. Устройство панели управления тиристорного регулятора напряжения (ТРН).

Вид панели блока управления тиристорного регулятора напряжения, смонтированной на двери шкафа КВУПП, представлен на рисунке 3.

При эксплуатации КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4 в штатном режиме панель управления тиристорного регулятора напряжения выполняет только функции отображения информации о состоянии устройства при управлении ли-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Более полная (количественная) информация о состоянии устройства выводится на четырехстрочный ЖК дисплей. В верхней строке дисплея по умолчанию почти на всех режимах просмотра отображается текущее значение тока работающего электродвигателя. При программировании устройства перед сдачей КВУПП «Самсон» в эксплуатацию возможно изменение этого параметра на «мощность работающего электродвигателя». Информация, выводимая на три нижние строки дисплея, может быть выбрана прокруткой с помощью кнопок навигации по меню ▲ или ▼ из списка:

- Состояние КВУПП.
- Нарботка в часах.
- Температура электродвигателей (расчетная в %% от максимальной).
- Фазные токи подключенного электродвигателя.
- Потребляемая мощность (активная, полная, $\cos \Phi$).
- Пофазное напряжение (линейное).
- Информация о последнем пуске (продолжительность пуска, пусковой ток в %% от номинального, нагрев электродвигателя за время пуска в %%).
- Дата и время.
- График эксплуатационных параметров в реальном времени.
- Пофазная «проводимость» ТРН в виде гистограмм.

Верхний ряд кнопок («Start», «Stop», «Reset», «LCL/RMT»), расположенных на панели управления ТРН, позволяет осуществлять управление тиристорным регулятором напряжения в ручном режиме. Кнопки «Start», и «Reset» активны, если светодиод «Local» светится. Кнопка «Stop» активна всегда. Для управления устройством плавного пуска с пульта ТРН необходимо нажатием кнопки «LCL/RMT» активировать эту функцию. Возврат в исходное состояние осуществляется повторным нажатием кнопки LCL/RMT (в исходном состоянии и в штатном режиме эксплуатации светодиод «Local» должен быть выключен).

Все остальные кнопки предназначены для программирования контроллера ТРН при проведении пусконаладочных работ и просмотра журналов событий. При этом вход в режим просмотра архива общедоступный, а меню программирования защищено паролем.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.5. Маркировка и упаковка

Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4 представляет собой один шкаф КВУПП, который маркируется в соответствии с требованиями ГОСТ12.2.007.0-75; ГОСТ2.709-89; ПУЭ, ПТБ и поставляется с завода-изготовителя в частично разуконплектованном состоянии. Упакованный шкаф КВУПП не укомплектован источником бесперебойного питания (ИБП), который отгружается в отдельной оригинальной упаковке производителя. Таким образом, поставляемый заказчику комплект оборудования КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-0-УХЛ4 представляет собой отдельно упакованные:

- Шкаф Комплектного высоковольтного устройства плавного пуска (КВУПП);
- Источник бесперебойного питания (ИБП);
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект ЗИП (наличие и комплектация ЗИП определяется условиями договора о поставке).

Поставляемый комплект ЗИП является средством поддержания оборудования в рабочем состоянии в период действия гарантийных обязательств изготовителя. Как правило, он включает в себя расходные материалы и элементы, необходимые для технического обслуживания. В состав ЗИП также могут быть включены детали и узлы с повышенной вероятностью выхода их из строя при транспортировании, монтаже, проведении пусконаладочных работ и непосредственно при эксплуатации оборудования. Возможность и условия допоставки (возврата, обмена) деталей и узлов в период действия гарантийных обязательств обязательно должны быть оговорены при заключении договора о поставке оборудования.

Вместе с ЗИП могут быть упакованы ключи дверей шкафа, в том числе и ключ разблокировки двери высоковольтного отсека КВУПП. При отсутствии ЗИП в комплекте поставки ключи передаются заказчику вместе с эксплуатационной документацией.

По согласованию с заказчиком возможно выполнение дополнительной защиты и консервации отдельных элементов устройства (все должно быть оговорено в договоре о поставке).

Инд. № подл.		Подп. и дата	
Взаим. Инв.№		Инв. № дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

2. Использование по назначению

2.1. Эксплуатационные ограничения

2.1.1. Силовой фидер, питающий КВУПП «Самсон», должен быть защищен от перегрузок. При отсутствии возможности оперативного переключения параметров защиты РЗиА между режимами «Прямой пуск» - «Плавный пуск» значения уставок токовой защиты в питающей ячейке могут быть постоянными, рассчитанными на условия прямого пуска электродвигателя.

2.1.2. Устройство предназначено и настроено для управления конкретной моделью электродвигателя. При подключении электродвигателя, по каким-либо параметрам отличного от изначально установленного, может потребоваться перенастройка тиристорного регулятора напряжения (изменение программируемых параметров).

2.1.3. Условия эксплуатации должны соответствовать указанным в таблице 1.

2.1.4. При выполнении работ по техническому обслуживанию изделия в период действия гарантийных обязательств Завода-изготовителя следует обеспечить сохранность заводских пломб (при наличии таковых).

2.1.5. Категорически запрещается:

- использовать устройство не по назначению;
- в качестве запасных частей применять изделия, отличные от заявленных в спецификации, без согласования с предприятием-изготовителем;
- вносить какие-либо самостоятельные изменения в конструкцию и схему изделия.

При невыполнении этих требований завод-изготовитель снимает с себя ответственность за последствия перечисленных действий.

2.2. Подготовка к использованию

2.2.1. Меры безопасности

ВНИМАНИЕ!

В УСТРОЙСТВЕ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 6000 В. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЛИ ОБСЛУЖИВАНИИ ДАННОЙ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ!

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ Самсон

Лист

18

К эксплуатации и обслуживанию изделия должен допускаться персонал, прошедший специальную подготовку, соответствующий инструктаж по охране труда и имеющий допуск к самостоятельной работе. Обслуживание устройства должно осуществляться персоналом, имеющим кроме того и соответствующую группу по электробезопасности. Персонал, допускаемый к обслуживанию КВУПП, должен изучить:

- Настоящее Руководство по эксплуатации;
- ИБП. Руководство по эксплуатации;
- Конструкцию и электрическую схему КВУПП;
- Устройство и работу смежного электрического и технологического оборудования, с которым используется КВУПП.

2.2.2. Общие требования по подготовке персонала

Эксплуатация КВУПП «Самсон» регламентируется требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» в части электроустановок напряжением до и выше 1000В и должна осуществляться только подготовленным оперативным, оперативно-ремонтным и ремонтным персоналом, прошедшим обучение, имеющим все необходимые допуски (сертификаты) и допущенным к работе в соответствии с порядком, действующем на предприятии. При подготовке к самостоятельной работе и сдаче экзамена по квалификационной проверке каждый работник, причастный к эксплуатации КВУПП, должен изучить настоящий документ в объеме, достаточном для выполнения своих служебных обязанностей.

Обучение оперативного персонала, функции которого ограничиваются управлением КВУПП «Самсон» исключительно в режиме дистанционного управления и автоматическим управлением в составе технологического оборудования по каналам АСУ ТП проводится в объеме программы подготовки к профессии. Оперативное управление устройством в режиме местного управления и выполнение работ по техническому обслуживанию должно осуществляться персоналом, имеющим, кроме всего прочего и соответствующую группу по электробезопасности с допуском к электроустановкам напряжением выше 1000В.

2.2.3. Монтаж КВУПП и ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию поставляемого заводом-изготовителем КВУПП «Самсон» включает в себя операции по подготовке места для установки шкафа (площадки, фундамента), монтажу шкафа, устройству коммуникаций (кабельных конструкций), подклю-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РЭ Самсон					Лист
										19
										Изм

чению и настройке устройства плавного пуска. Пульт дистанционного управления в базовый комплект поставляемого оборудования не входит. Его монтаж, также как и подключение КВУПП «Самсон» к схеме АСУ ТП, в настоящем руководстве не рассматриваются. Эти работы могут быть выполнены в соответствии с проектом, разработанным по отдельному договору.

Перемещение и установка оборудования должна осуществляться персоналом, имеющим базовые знания по электромонтажным работам и подключению электрораспределительных устройств.

2.2.3.1. Требования к месту для установки КВУПП «Самсон».

Параметры окружающей среды в помещении, предназначенном для установки компонентов оборудования КВУПП, не должны выходить за пределы, ограниченные значениями, представленными в таблице 1.

Поверхность, на которой монтируется шкаф КВУПП, должна быть горизонтальной и ровной. Допустимое отклонение от горизонтали не должно превышать 2мм на 1000мм длины пола. В случае невозможности выравнивания поверхности пола допускается подкладывание стальных прокладок (пачек прокладок) различной толщины под цоколь шкафа при монтаже КВУПП «Самсон». Стальные прокладки в комплект поставки не входят и должны подбираться на месте монтажа индивидуально.

При выборе площадки для установки шкафа КВУПП и компоновке оборудования необходимо обеспечить минимально допустимые расстояния от стенок шкафа КВУПП до ближайших стен помещения (смежных шкафов, коммуникаций и другого оборудования), представленные на рисунке 4.

На месте установки устройства должны быть предусмотрены необходимые для прокладки подводимых к нему кабелей конструкции, которые могут быть выполнены в виде закрытых каналов, закладных труб и т.п., расположенных в соответствии с планом расстановки оборудования ис учетом расположения вводных отверстий кабельных вводов шкафа КВУПП.

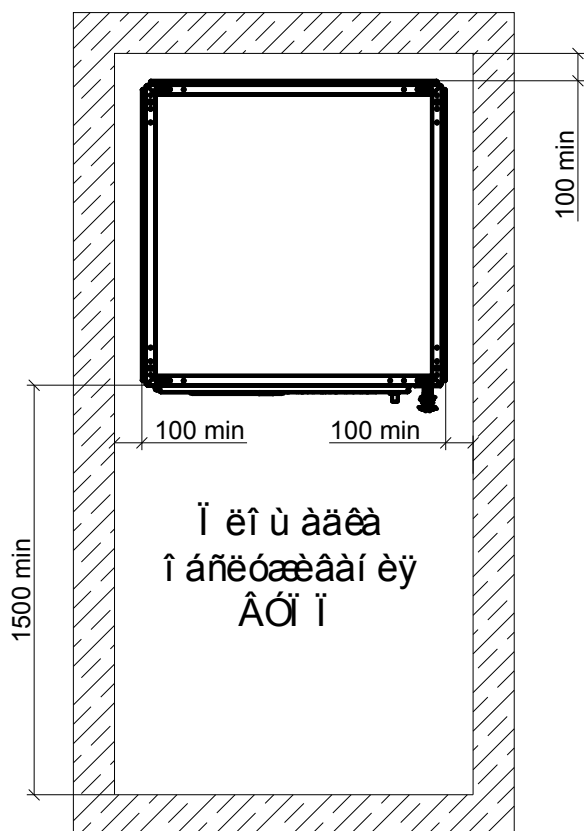
Основание, на котором установлен шкаф, а также кабельные конструкции, должны быть выполнены из негорюемых материалов. При необходимости, должны быть предусмотрены дополнительные меры для исключения проникновения влаги и животных внутрь шкафа со стороны кабельных вводов.

Для устройства заземления КВУПП «Самсон» в помещении в обязательном порядке должен быть предусмотрен контур заземления, отвечающий требованиям ПУЭ в

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РЭ Самсон					Лист
										20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

части его использования одновременно для электроустановок напряжением до и выше 1 кВ.

Àèä ñâäðõó



Àèä ñáî êó

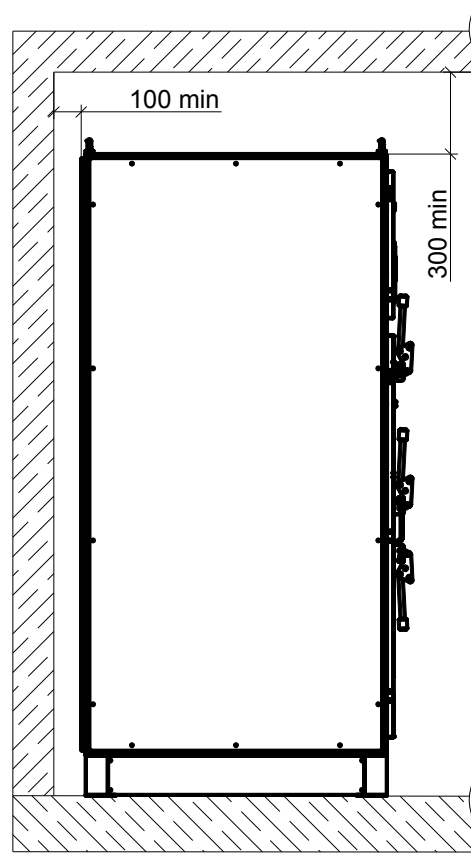


Рис. 4. Схема размещения шкафа ВУПП в стесненных условиях.

2.2.3.2. Мероприятия по подготовке к монтажу КВУПП «Самсон».

Перед распаковыванием оборудования КВУПП необходимо произвести осмотр всех упаковок на предмет их целостности. При наличии внешних повреждений следует сделать их фотографии, составить соответствующий акт и передать эти документы на завод-изготовитель. После распаковывания необходимо тщательно осмотреть все комплектующие и оценить их состояние. В случае механического повреждения каких-либо элементов, наличия следов коррозии и прочих признаков несоблюдения условий транспортирования и хранения изделия, следует сделать их фотографии, по возможности оценить степень ущерба, составить соответствующий акт и передать все производителю либо поставщику (в зависимости от условий договора).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Транспортирование шкафа КВУПП должно производиться в вертикальном положении. Допускается использование подъемника, кран-балки, тельфера и другой подобной техники для перемещения шкафа в пределах площадки.

Необходимо соблюдать особую осторожность при перемещении и хранении оборудования после снятия транспортной упаковки. При повреждении лакокрасочного покрытия необходимо его восстановить до ввода изделия в эксплуатацию. Следует избегать попадания влаги, пыли, мусора и т.п. на поверхность и внутрь изделия. В случае несоблюдения этого требования вопрос о дальнейшем выполнении гарантийных обязательств со стороны изготовителя решается им в одностороннем порядке.

2.2.3.3. Установка и подключение КВУПП «Самсон».

Распакованный шкаф КВУПП необходимо установить на подготовленное место и закрепить. Установочные размеры цоколя шкафа ВУПП с расположением крепежных элементов представлены на монтажном чертеже, входящем в состав комплекта документации. Цоколь шкафа крепится на полу с помощью закладных болтов или дюбелей диаметром 12 мм. Для выполнения этих работ необходимо открыть дверь высоковольтного отсека шкафа. При отсутствии напряжения питания цепей управления доступ в высоковольтный отсек шкафа заблокирован электромагнитным замком. Электромагнитный замок в этом случае может быть открыт только с помощью специального ключа разблокировки (входит в комплект поставки вместе с остальными ключами).

Если поверхность для установки представляет собой массивную стальную металлоконструкцию, то допускается крепление к ней цоколя шкафа сваркой. В этом случае места сварки должны быть дополнительно защищены от коррозии краской.

После установки и закрепления шкафа на месте эксплуатации необходимо подвести и подключить к соответствующим клеммам все необходимые кабели и проводники заземления. Внешние подключения низковольтных кабелей осуществляются в соответствии с электрической схемой. Высоковольтные кабели 6кВ следует ввести в шкаф КВУПП через предназначенные для этого отверстия, разделать, смонтировать на них концевые муфты (в комплект поставки устройства плавного пуска не входят) и подключить к соответствующим шинам внутри шкафа, соблюдая фазировку. Питающий кабель от РУ 6кВ следует подключить к шинам L1, L2 и L3, а отходящий кабель питания электродвигателя – к шинам L14, L24, L34.

Все металлические оболочки и клеммы РЕ электрооборудования должны быть соединены с контуром заземления помещения проводниками заземления. Проводники

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РЭ Самсон					Лист
										22
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

заземления должны удовлетворять требованиям ПУЭ, п.1.7.113 и п.1.7.115 и иметь надежный контакт с контуром заземления.

Для защиты от токов короткого замыкания, в ячейке РУ 6кВ должна быть предусмотрена токовая отсечка выключателя цепи энергоснабжения КВУПП. Выключатель питающего фидера должен отключаться по сигналу «Токовая отсечка», формируемому устройством плавного пуска. Сигнал на отключение (размыкание релейных НЗ контактов) для релейной защиты снимается с клеммника ХТ4:7, 8 (см. прилагаемую схему).

2.2.3.4. Подготовка КВУПП к работе и первое включение

Настройка и первый пуск после монтажа должен осуществляться только в присутствии представителя предприятия-изготовителя. При этом особое внимание следует уделить безопасности проведения работ. Перед подачей напряжения питания, прежде всего, следует открыть дверь высоковольтного отсека и убедиться в целостности всех комплектующих изделия и отсутствии посторонних предметов внутри шкафа, после чего дверь необходимо вновь закрыть. При отсутствии напряжения оперативного тока состояние ножей разъединителей можно контролировать визуально через смотровое окно. Для открывания двери высоковольтного отсека шкафа ВУПП при отсутствии напряжения в цепях управления следует воспользоваться специальным ключом разблокировки электромагнитного замка, входящим в комплект поставки.

Перед первым включением в работу необходимо привести КВУПП в рабочее состояние. Для этого следует выполнить ряд операций в следующей последовательности.

- а) Убедится в разъединенном положении ножей входного разъединителя QS1 на шкафу ВУПП и замкнутом положении обоих заземлителей QG1 и QSG1.1 (обозначения элементов в настоящем Руководстве даны в соответствии с принципиальной схемой).
- б) В соответствии с руководством по эксплуатации ИБП "Исток" ИДП-1-1/1-1...3-220 подготовить источник бесперебойного питания к эксплуатации.
- в) Открыть низковольтный отсек шкафа ВУПП и установить в него источник бесперебойного питания, подключив к нему разъемы в соответствии с прилагаемой электрической схемой.
- г) Подать питающее напряжение с ЩСН 0,4кВ на цепи управления КВУПП. Проверить наличие напряжения ~220В на автоматическом выключателе SF1 и взвести его. При этом должна загореться индикаторная лампа «Оперативное питание».

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- д) Нажатием и удерживанием в течение 3 секунд кнопки «Вкл.» на панели источника бесперебойного питания включить его и убедиться в корректности его работы (на дисплее ИБП при его запуске должна появиться надпись «ON<<», сопровождаемая звуковым сигналом, во включенном состоянии появятся показания величины выходного напряжения).
- е) Взвести автоматический выключатель SF2, тем самым подать питание на цепи управления КВУПП.
- ж) После подачи оперативного напряжения в цепи управления автоматически запускается программа диагностики контроллера ТРН, о чем свидетельствует мигание светодиода «Ready». При успешном прохождении теста мигание прекращается (приблизительно через 5 секунд после включения) и светодиод остается во включенном состоянии. (Одной из причин «зависания» программы диагностики может быть нажатое состояние кнопки аварийного останова.)
- з) Для выполнения дальнейших операций рекомендуется закрыть дверцу низковольтного отсека.
- и) Перевести переключатель «Режим управления» (SA1) на панели управления КВУПП в положение «Мест.». При этом должна загореться индикаторная лампа «Местное управление».
- к) Проверить индикацию на панели блока управления ТРН. Светодиоды «Start», «Reset», «Input В» и «Ready» должны постоянно светиться, остальные – нет. Если светится светодиод «Local», необходимо однократно нажать кнопку «LCL/RMT».
- л) Перевести переключатель «Режим пуска» (SA2) в положение «Плав.», в этом режиме постоянно горит индикаторная лампа «Режим плавного пуска».
- м) При выбранных режимах управления и пуска (оба переключателя SA1, SA2 выведены из положения «0») и при отсутствии блокировки со стороны контроллера блока управления тиристорного регулятора напряжения (индикатор «Ошибка» не горит) устройство готово к пуску. По причине отсутствия напряжения на силовом вводе светосигнальный индикатор «Готовность к пуску» не горит.
- н) Нажать кнопку «Пуск» (SB3). При этом включается линейный контактор KM1, который при наличии высокого напряжения на вводе шкафа и включенном состоянии линейного разъединителя обеспечивает подачу питания непосредственно на вход ТРН. При этом загорается индикаторная лампа «Линейный контактор включен», установленная на панели управления шкафа. Наличие высокого напряже-

Инд. № подл.	Подп. и дата			
	Индв. № дубл.			
Изм	Взаим. Инв. №			
	Подп. и дата			
РЭ Самсон				
Лист	24			
№ докум.	Подп.	Дата		

ния на каждой фазе питающего ввода шкафа ВУПП визуально контролируется с помощью устройства индикации HLU1.

- о) При нажатии кнопки «Пуск» также загораются светодиоды «Stop» и «Run» на панели блока управления ТРН.
- п) Из-за отсутствия высокого напряжения на входе силового блока ТРН через 1 - 2 секунды должна включиться блокировка пуска. Контроллер ТРН формирует команду на отключение линейного контактора. При этом на панели блока управления ТРН гаснут светодиоды «Stop», «Run» и загорается светодиод «Trip», а на панели КВУПП включается сигнализация «Ошибка». Нажатием кнопки «Сброс аварии» (SB4) система может быть возвращена в исходное состояние (индикаторы «Trip» и «Ошибка» гаснут).
- р) Перевести переключатель «Режим пуска» (SA2) в положение «Прям.». Индикаторная лампа «Режим плавного пуска» должна погаснуть. Одновременно с переключением срабатывает байпасный контактор KM2, включенное состояние которого контролируется по свечению сигнальной лампы «Байпасный контактор включен».
- с) Нажать кнопку «Пуск» (SB3). При этом на линейный контактор KM1 отправляется команда включения, контактор включается и загорается индикаторная лампа «Линейный контактор включен»
- т) Проверить цепь аварийного останова нажатием кнопки с фиксацией «Аварийный стоп» (SB1) на шкафу КВУПП. Все включенные силовые коммутационные устройства должны мгновенно отключиться. Соответственно должны погаснуть и светосигнальные индикаторы «Работа» и «Готовность к пуску». Светодиод «Input В» на панели управления ТРН при нажатии кнопки аварийного останова гаснет, светодиод «Ready» переходит в мигающее состояние, загораются светодиод «Trip» и индикаторная лампа «Ошибка». После разблокирования кнопки аварийного останова система КВУПП возвращается в исходное состояние.
- у) В последнюю очередь следует установить поворотные переключатели в исходное положение («0»). При наличии ошибки контроллера ТРН (свечение светодиода «Trip» и индикатора «Ошибка»), она снимается кратковременным нажатием кнопки «Сброс аварии».

После выполнения последней операции следует в перечисленной последовательности разомкнуть заземляющие ножи входного разъединителя QG1, ножи выходного заземлителя QG1.1, после чего замкнуть ножи входного разъединителя QS1. В та-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ком состоянии КВУПП готово к работе и может находиться продолжительное время в ждущем режиме.

Перед вводом в эксплуатацию впервые смонтированного КВУПП, представителем предприятия-изготовителя должна быть осуществлена настройка (программирование) контроллера ТРН под конкретный тип технологического оборудования, испытания устройства плавного пуска под нагрузкой и заполнение Формуляра. Настройку контроллера ТРН следует начинать с предварительной проверки работоспособности устройства плавного пуска на пониженном напряжении силовых цепей (низковольтных испытаний). Для этого на силовые цепи КВУПП подается напряжение 380/220В, 50Гц (после предварительного отключения их от питающей ячейки РУ 6кВ), а в качестве нагрузки подключается любой из имеющихся на объекте трехфазных асинхронных электродвигателей, рассчитанный на подключение к сети напряжением 380/220В. Номинальный ток электродвигателя должен быть в пределах от 5А и до номинального тока КВУПП. На время проведения низковольтных испытаний высоковольтный электродвигатель необходимо отключить от выходных клемм КВУПП.

Для исключения срабатывания защиты контроллера ТРН по причине понижения напряжения в силовых цепях, на время проведения низковольтных испытаний в каждую фазу силового блока ТРН необходимо подключить шунтирующий резистор, а программируемые параметры контроллера скорректировать в соответствии с характеристиками подключенного к выходу электродвигателя. Шунтирующие резисторы опционально поставляются в составе ЗИП, их подключение к силовому блоку ТРН должно производиться согласно рисунку, представленному в Приложении 2.

Низковольтные испытания позволяют качественно определить работоспособность КВУПП в целом и оценить работу всех входных и выходных цепей и параметров защиты в режиме симуляции.

ВНИМАНИЕ!

ПОСЛЕ ЗАВЕРШЕНИЯ НИЗКОВОЛЬТНЫХ ИСПЫТАНИЙ ШУНТИРУЮЩИЕ РЕЗИСТОРЫ В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДЕМОНТИРОВАНЫ! В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ПРИ ПОДАЧЕ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ СИЛОВОЙ БЛОК ТРН БУДЕТ ВЫВЕДЕН ИЗ СТРОЯ.

После успешного проведения низковольтных испытаний (серии пусков электродвигателя) внешние подключения силовых цепей КВУПП возвращаются в рабочее состояние, а программируемые параметры контроллера приводятся в соответствие с

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

техническими характеристиками подключенного к выходу устройства электродвигателя насосного агрегата.

Заключительным этапом ввода в эксплуатацию КВУПП «Самсон» является проведение его испытаний в реальных условиях, представляющих собой серию плавных пусков электродвигателя насосного агрегата. При этом, в зависимости от полученных промежуточных результатов, возможно корректирование отдельных программируемых параметров контроллера TRN по ходу проведения испытаний.

После завершения испытаний КВУПП представителем предприятия-изготовителя производится пломбирование его отдельных узлов. Количество пломб и их идентификация фиксируются в Формуляре.

Перед включением находящегося в эксплуатации устройства после перерыва в работе более месяца необходимо выполнить следующие мероприятия.

- а) Убедиться в целостности комплектующих изделия, отсутствии посторонних предметов внутри шкафов и на наружных поверхностях КВУПП «Самсон».
- б) Проверить надежность заземления и всех контактных соединений.
- в) Убедиться в отсутствии обугливания и потемнений на поверхности изоляции и в местах контактных соединений.
- г) Подать оперативное питание ~220В на КВУПП со щита РУ 0,4кВ (если оно было снято).
- д) Включить автоматический выключатель SF1 и привести источник бесперебойного питания G1 в рабочее состояние нажатием и удерживанием в течение 3 с кнопки на его панели.
- е) Разомкнуть ножи заземлителя QG1 и убедиться в выключенном состоянии выходного заземлителя QG1.1. После этого замкнуть главные ножи входного разъединителя QS1.

Особенностью конструкции КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-U-0-0-0-0-0-УХЛ4 является наличие дополнительных блокировок, направленных на повышение уровня безопасности эксплуатации устройства. Приводы разъединителя QS1 и заземлителя QG1.1 оснащены электромагнитными замками блокировки. Для их разблокировки (перед включением либо выключением) необходимо воспользоваться электромагнитными ключами. Электромагнитный ключ позволяет разблокировать привод только при отсутствии высокого напряжения на вводе шкафа и при наличии напряжения оперативного тока. Приводы QS1 и QG1 имеют взаимную механическую блокировку, исключающую одновременное замыкание их ножей. Кроме того, рукоятка привода

Инд. № подл.	Подп. и дата			
	Инв. № дубл.			
	Взаим. Инв. №			
	Подп. и дата			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
РЭ Самсон				
				Лист
				27

входного заземлителя QG1 оснащена фиксатором. Для перевода рукоятки управления ножами QG1 следует предварительно потянуть за палец фиксатора. Фиксатор следует немедленно отпустить сразу после начала перемещения рукоятки из исходного положения.

ВНИМАНИЕ!

ВО ИЗБЕЖАНИЕ ТРАВМИРОВАНИЯ РУКИ, В МОМЕНТ ПОДХОДА РУКОЯТКИ К ПРОТИВОПОЛОЖНОМУ ПОЛОЖЕНИЮ, ФИКСАТОР ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ В СВОБОДНОМ СОСТОЯНИИ!

Дверь высоковольтного отсека шкафа ВУПП оснащена электромагнитным замком блокировки. Замок блокировки позволяет открывать дверь только при отсутствии высокого напряжения внутри высоковольтного отсека и при наличии оперативного напряжения цепей управления. Для открывания двери необходимо сначала разблокировать ее механические замки. После этого можно открывать электромагнитный замок блокировки поворотом его ручки, предварительно нажав соответствующую кнопку.

2.3. Эксплуатация

КВУПП «Самсон» постоянного наблюдения и контроля не требует и предназначено для автономной работы в режиме местного либо дистанционного управления. При соответствующем техническом и программном обеспечении возможна также эксплуатация устройства плавного пуска в составе комплекса технологического оборудования под управлением контроллера АСУ ТП.

При перерывах в работе более месяца рекомендуется обесточить схему КВУПП. Для этого, после остановки электродвигателей следует в первую очередь развести главные ножи входного разъединителя QS1 и замкнуть ножи заземлителя QG1, тем самым сняв высокое напряжение с высоковольтных цепей. Для отключения питания цепей управления необходимо открыть дверцу низковольтного отсека шкафа ВУПП и выключить автоматический выключатель SF1. При отключении автоматического выключателя источник бесперебойного питания G1 начнет издавать прерывистый звуковой сигнал. Отключение источника бесперебойного питания осуществляется нажатием

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

и удерживанием в течение 5 секунд кнопки «Выкл.» на его панели. По этой команде на дисплее ИБП должна появиться надпись «Идет отключение». Отключение ИБП произойдет через 30 секунд, в течение которых источник бесперебойного питания продолжает издавать прерывистый звуковой сигнал.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ КВУПП «САМСОН», ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТКРЫВАТЬ ЛЮБЫЕ ДВЕРИ ШКАФОВ, КРОМЕ КАК ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ, ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ И ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ.

Порядок приведения устройства в рабочее состояние после длительного перерыва в работе описан в разделе 2.2.3.4, он включает в себя ревизию основных узлов устройства и последовательное восстановление энергоснабжения всех цепей КВУПП.

Наличие энергоснабжения по высоковольтному фидеру контролируется с помощью индикатора напряжения, расположенного на двери высоковольтного отсека шкафа ВУПП. Контроль напряжения на оперативных цепях управления осуществляется по соответствующей светосигнальной индикации и сигнализации на панели блока управления ТРН (как минимум, светодиод «Start» должен светиться, а на ЖК дисплее должна быть видна информация о состоянии устройства).

2.3.1. Эксплуатация изделия.

В состоянии готовности к включению на панели блока управления ТРН должен светиться светодиод «Ready», а светодиод «Local» должен быть выключен. Если вместо «Ready» светится светодиод «Trip», а на панели шкафа ВУПП – лампа «Ошибка», необходимо сбросить ошибку контроллера ТРН нажатием кнопки «Сброс аварии» на панели управления ВУПП. Если горит светодиод «Local», следует однократно нажать кнопку «LCL/RMT» на панели блока управления ТРН.

Управление электродвигателем, в зависимости от положения переключателей на панели местного управления (на дверце шкафа), осуществляется в одном из представленных ниже режимов.

2.3.1.1. Местное управление, плавный пуск.

Режим активируется установкой двух поворотных переключателей на дверце низковольтного отсека шкафа ВУПП в положение «Мест.» и «Плав.» соответственно. В

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

этом режиме должны загораться индикаторные лампы «Местное управление» и «Режим плавного пуска».

При нажатии кнопки «Пуск», расположенной на дверце шкафа ВУПП, электродвигатель запускается в режиме плавного пуска (времятоковые параметры запуска заложены в программе контроллера ТРН). Пуск электродвигателя начинается с включения линейного контактора, состояние которого контролируется лампой «Линейный контактор включен». По окончании разгона происходит автоматическое переключение электродвигателя на байпасное включение. Одновременно с байпасным контактором включается световая сигнализация «Байпасный контактор включен». Останов электродвигателя осуществляется нажатием кнопки «Стоп».

Все дискретные входы дистанционного управления и канал управления от АСУ в этом режиме не активны.

2.3.1.2. Местное управление, прямой пуск.

Режим прямого пуска является аварийным и может быть использован в исключительных случаях для включения электродвигателя при неисправности тиристорного регулятора напряжения.

Выбор этого режима осуществляется установкой поворотных переключателей режима управления и режима пуска на дверце низковольтного отсека шкафа ВУПП в положения «Мест.» и «Прям.» соответственно. При этом загораются индикаторные лампы «Местное управление», «Режим прямого пуска», а также «Байпасный контактор включен».

В этом режиме пуск и останов электродвигателя производится теми же кнопками «Пуск» и «Стоп», расположенными на дверце шкафа ВУПП, но электродвигатель запускается подачей на него питания сразу по байпасной цепи. Коммутация двигателя в режиме прямого пуска осуществляется с помощью линейного контактора, включенное состояние которого сигнализирует лампа «Линейный контактор включен».

Дискретные входы дистанционного управления и канал управления от АСУ в этом режиме также остаются неактивными.

2.3.1.3. Дистанционное управление, плавный пуск.

Этот режим активируется установкой поворотных переключателей выбора режима управления и режима пуска в положения «Дист.» и «Плав.» соответственно. В этом режиме должны светиться индикаторные лампы «Режим плавного пуска» и «Дистанционное управление». При этом кнопки управления «Пуск» и «Стоп», находящиеся

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

на дверце низковольтного отсека шкафа, деактивируются, а их функции передаются на дискретные входы дистанционного управления.

Процесс запуска и остановки электродвигателя происходит по аналогии с режимом, рассмотренным в разделе 2.3.1.1 с той лишь разницей, что команды пуска и останова инициируются внешними сигналами.

2.3.1.4. Дистанционное управление, прямой пуск.

В режиме дистанционного управления также есть возможность осуществления прямого пуска электродвигателей. Для этого поворотные переключатели выбора режима должны быть установлены в положение «Дист.» и «Прям.».

После переключения устройства в этот режим на шкафу ВУПП должны загореться индикаторные лампы «Дистанционное управление», «Режим прямого пуска» и «Байпасный контактор включен». Лампы «Местное управление» и «Режим плавного пуска» в этом режиме не светятся.

Команды пуска и останова электродвигателя в этом режиме инициируются внешними сигналами. Коммутация электродвигателя осуществляется с помощью высоковольтных контакторов, тиристорный регулятор напряжения при этом постоянно зашунтирован.

В электрической схеме устройства предусмотрены различные цепи блокировки и защиты для обеспечения безопасности обслуживания и предотвращения аварийных ситуаций при возможных ошибочных действиях персонала. Светосигнальная аппаратура на панели индикации при наличии напряжения оперативного тока работает постоянно, независимо от положения поворотных переключателей. Всегда остается активной кнопка «Stop» на панели блока управления ТРН, а также кнопки аварийного останова. Независимо от режима работы, КВУПП может выдавать информацию на АСУ ТП в виде дискретных сигналов состояния и по цифровой шине ModBUS (при наличии соответствующих каналов связи). При любом режиме управления также доступны информационные функции ЖК дисплея блока управления ТРН, включая экраны «Журнал событий». Подробная информация о работе устройства плавного пуска в реальном времени отображается на ЖК дисплее блока управления ТРН. По умолчанию на дисплей выводится значение тока и состояние устройства. С помощью кнопок прокрутки «▲» и «▼» на дисплей может быть выведена альтернативная информация. Устройство панели управления контроллера ТРН подробно представлено в разделе 1.4.3.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Контроллер блока управления ТРН архивирует информацию о состоянии устройства. В памяти устройства сохраняется информация о последних аварийных отключениях и событиях, а также статистика работы устройства (счетчики наработки) с момента ввода в эксплуатацию. Для вывода на дисплей информации из архива необходимо на панели блока управления ТРН нажать кнопку «ALT», затем «F1 / logs». После этого нажатием кнопки «▶» открывается меню многоуровневого архива.

Навигация по архиву осуществляется кнопками прокрутки «▲», «▼» и кнопкой выбора «▶», кнопка «◀» предназначена для возврата на предыдущий уровень (выхода из архива). Меню архива, доступное для пользователя, включает в себя следующие уровни.

- а) Журнал аварийных отключений, в котором хранятся подробные параметры 8 последних аварийных отключений с идентификацией по дате и времени. Нажатиями кнопки «▶» осуществляется последовательный переход на подуровни выбора события и выбора параметра.
- б) Журнал событий, в котором хранятся 99 последних событий (факта включений, предупреждений, аварийных отключений) с идентификацией по дате и времени.
- в) Счетчики наработки хранят следующую информацию: наработка в часах, количество пусков, полный расход электроэнергии.

2.3.2. Особенности эксплуатации в период действия гарантийных обязательств.

Изготовитель выполняет гарантийные обязательства по гарантийному обслуживанию КВУПП «Самсон» в соответствии с условиями, изложенными в соответствующем разделе Паспорта (Формуляра) на изделие. Основанием для выполнения действий со стороны изготовителя по восстановлению работоспособности вышедшего из строя изделия является Рекламация, которая должна быть отправлена в адрес изготовителя в течение суток после отказа оборудования. В Рекламации должно содержаться уведомление о факте выхода устройства из строя с описанием явных и предполагаемых (с четким указанием на вероятностный характер) дефектов, указаны возможные причины случившегося и меры, предпринятые оперативным персоналом в связи с этим. Для пояснения характера дефектов к Рекламации в обязательном порядке должно быть приложено содержимое архива служебных и аварийных сообщений, сформированных контроллером блока управления ТРН с идентификацией ошибок во времени.

К Рекламации должны быть приложены заверенные должностными лицами выписки из документов, подтверждающие своевременное проведение всех предписанных настоящим документом мероприятий по Техническому обслуживанию изделия в пол-

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ном объеме, а также копии документов, подтверждающих квалификацию и факт прохождения специальной подготовки оперативного и обслуживающего персонала (обслуживающей организации), допущенных Заказчиком к эксплуатации изделия. Рекламация должна быть оформлена в виде официального письма с датой и исходящим номером за подписью надлежащим образом уполномоченного лица с приложением печати организации (за исключением случаев отсутствия печати у организации в соответствии с действующим законодательством).

2.4. Возможные неисправности и способы их устранения

КВУПП «Самсон» является высокотехнологичным надежным устройством и предназначен для длительной эксплуатации при надлежащем техническом обслуживании и соблюдении требований, изложенных в настоящем Руководстве. Причиной аварийной остановки электродвигателя могут быть технологические параметры, вызывающие перегрузку по току, превышение времени пуска и т.п. Поэтому, в случае появления сигнализации «Ошибка» при отсутствии явных признаков неисправности, можно снять ошибку нажатием соответствующей кнопки и повторить пуск электродвигателя. Повторная неудачная попытка плавного пуска электродвигателя может быть вызвана неисправностью устройства. В этом случае следует открыть меню архива блока управления ТРН и проанализировать информацию о последних событиях, сохраненную там.

ВНИМАНИЕ!

ПРИ ПРОЯВЛЕНИИ КАКОЙ-ЛИБО НЕИСПРАВНОСТИ СЛЕДУЕТ ОБЕСТОЧИТЬ ЦЕПИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ТЩАТЕЛЬНО ПРОАНАЛИЗИРОВАТЬ ПРИЧИНУ ЕЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ. ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ КВУПП БЕЗ ВЫЯСНЕНИЯ ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ И ЕЕ УСТРАНЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ

Для локализации дефекта и анализа причины неисправности целесообразно воспользоваться принципиальными схемами КВУПП «Самсон» (входят в комплект поставки). Все промежуточные реле, входящие в комплектацию КВУПП, оснащены светодиодными индикаторами, что в значительной степени облегчает поиск неисправности при проведении ремонтных работ. Неисправные элементы могут быть заменены толь-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ко однотипными либо аналогичными вышедшим из строя по своим техническим характеристикам (при условии согласования замены с изготовителем КВУПП).

ДВЕРЬ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОТСЕКА ШКАФА КВУПП ОСНАЩЕНА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ ЗАМКОМ БЛОКИРОВКИ. ЗАМОК БЛОКИРОВКИ ПОЗВОЛЯЕТ ОТКРЫВАТЬ ДВЕРЬ ТОЛЬКО ПРИ ОТСУТСТВИИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ВНУТРИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОТСЕКА И ПРИ НАЛИЧИИ ОПЕРАТИВНОГО НАПРЯЖЕНИЯ В ЦЕПЯХ УПРАВЛЕНИЯ. ДЛЯ ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРИ НЕОБХОДИМО СНАЧАЛА РАЗБЛОКИРОВАТЬ ЕЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ЗАМКИ. ПОСЛЕ ЭТОГО МОЖНО ОТКРЫВАТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЗАМОК БЛОКИРОВКИ ПОВОРОТОМ ЕГО РУЧКИ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАЖАВ СООТВЕТСТВУЮЩУЮ КНОПКУ.

Если причина неисправности локализована внутри источника бесперебойного питания, следует обратиться к Руководству по эксплуатации ИБП, в котором описаны основные неисправности, возможные причины их возникновения и способы устранения.

Останов электродвигателя с сигнализацией «Ошибка» может быть вызван как технологическими причинами, так и отказом тиристорного регулятора напряжения U1. В любом случае все параметры записываются в журнал событий и журнал аварийных отключений. Поэтому при повторной неудачной попытке запуска электродвигателя рекомендуется открыть меню архива контроллера ТРН и проанализировать информацию о последних событиях, сохраненную там (см. раздел 2.3).

Перечень наиболее характерных неисправностей тиристорного регулятора напряжения, часть которых может быть устранена обслуживающим персоналом, их идентификация и рекомендации по устранению приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ п./п.	Внешнее проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
1	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Батарея/часы».	Разряжена резервная батарея (внутри блока управления ТРН).	Заменить батарею.
2	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Пров. 1 неверно», «Пров. 2 неверно», «Пров. 3 неверно», «Ошибка ЭСПЗУ».	Сбой в программе.	Нажать кнопку «Сброс аварии».
3	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Ошибка байпаса».	1. Неисправность в цепи питания через байпасный контактор. 2. Неисправность цепей управления шкафа ВУПП.	1. Определить и заменить неисправный элемент. 2. То же

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

№ п./п.	Внешнее проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
4	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Дисбаланс тока».	1. Проблема энергоснабжения по фидеру ВН, проблема электродвигателя. 2. Неисправность тиристора в силовом блоке ТРН.	В случае неисправности тиристора обратиться к поставщику.
5	Светодиод «Ready» на панели ТРН постоянно мигает, светодиод «Input В» не светится	1. Нажата кнопка аварийного останова. 2. Сработал один из датчиков в цепи блокировки.	Разблокировать цепь аварийного останова.
6	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Превышение времени пуска».	Аномальное повышение нагрузки на электродвигателе.	Найти и устранить причину перегрузки.
7	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Частота», «Макс. / Мин. напряжение», «Чередование фаз»	Проблема энергоснабжения по фидеру ВН.	Привести характеристики энергоснабжения ВН в норму.
8	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «КЗ на землю».	Замыкание на землю фазы отходящего фидера, электродвигателя.	Найти и устранить причину ошибки.
9	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Перегрев радиатора».	Температура силового блока ТРН достигла предела	Остудить КВУПП
10	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Мгновенный максимальный ток».	1. Заторможен двигатель. 2. Межфазное КЗ на выходе.	Найти и устранить причину ошибки.
11	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Отказ внутренней связи».	1. Проблема энергоснабжения по фидеру НН. 2. Неисправность внутри ТРН.	В случае неисправности ТРН обратиться к поставщику.
12	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Внутренний отказ».	Неисправность внутри ТРН.	Обратиться к поставщику
13	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Потеря фазы L1», «Потеря фазы L2», «Потеря фазы L3».	1. Проблема энергоснабжения по фидеру ВН. 2. Неисправность внутри ТРН.	В случае неисправности ТРН обратиться к поставщику.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

№ п./п.	Внешнее проявление неисправности	Возможная причина	Способ устранения
14	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Замыкание L1 – Т1», «Замыкание L2 – Т2», «Замыкание L3 – Т3».	Неисправность внутри ТРН.	Обратиться к поставщику
15	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Упр. низк. напряж.».	Проблема энергоснабжения по фидеру НН.	Привести характеристики энергоснабжения НН в норму.
16	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Минимальный ток».	Снижение нагрузки электродвигателя ниже нормы	Проверить электродвигатель.
17	Сообщение об ошибке на дисплее ТРН: «Подключение двигателя (Т1, Т2, Т3)».	Проблема отходящей линии, питающей электродвигатель (фаза А, В, С)	Проверить фидер электродвигателя.

При проявлении неисправности тиристорного регулятора напряжения, не отраженной в представленной таблице, а также неэффективности предлагаемых способов устранения, следует обратиться к поставщику (производителю). До восстановления его работоспособности возможна эксплуатация КВУПП «Самсон» в режиме прямого пуска. В этом случае временной режим последовательных запусков электродвигателя должен быть скорректирован соответствующим образом.

В период действия гарантийных обязательств обращение к поставщику (изготовителю) должно быть оформлено в виде Рекламации. При составлении Рекламации необходимо приложить содержимое архива служебных и аварийных сообщений, сформированного контроллером блока управления ТРН (в виде распечаток, фотографий ЖК-дисплея либо текстовых сообщений с датами и временем отображения).

До поступления письменного подтверждения о принятии рекламационного обращения и без письменного разрешения изготовителя эксплуатировать КВУПП «Самсон» при неисправном ТРН (в режиме прямого пуска) в период действия гарантийных обязательств – ЗАПРЕЩЕНО.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3. Техническое обслуживание

3.1. Общие указания

Все комплектующие КВУПП «Самсон» и подключенные к нему кабели должны содержаться в чистоте. Для обеспечения длительной безотказной и безопасной эксплуатации изделия необходимо постоянно следить за его состоянием и своевременно проводить мероприятия по техническому обслуживанию, порядок которого представлен ниже. Особое внимание следует уделять чистоте печатных плат силового блока ТРН, контактов и клеммников.

В программу технического обслуживания оборудования входит ежемесячные (ТО1), ежеквартальные (ТО2) и ежегодные (ТО3) комплексы мероприятий. Работы по ТО1 и ТО2 проводит персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующие разрешения и допуски и ознакомленный под роспись с инструкциями по Технике безопасности при работе с подобными электроустановками, действующими на предприятии.

В период действия гарантийных обязательств работы по ТО3 должны проводиться лицами, уполномоченными на это предприятием–изготовителем оборудования, имеющими соответствующие разрешения и допуски, либо непосредственно представителями предприятия–изготовителя.

ВНИМАНИЕ!

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ИСТОЧНИКА БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ СЛЕДУЕТ ПРОИЗВОДИТЬ В СООТВЕТСТВИИ С РЕГЛАМЕНТОМ, ПРЕДСТАВЛЕННЫМ В ЕГО РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.

3.2. Меры безопасности при техническом обслуживании

При эксплуатации КВУПП «Самсон» следует учесть, что внутри шкафа находятся элементы под напряжением, опасным для жизни человека.

Техническое обслуживание КВУПП «Самсон» необходимо проводить при полностью обесточенных электрических цепях. Для этого, в соответствии с инструкцией, действующей на предприятии, перед началом выполнения каких-либо работ внутри высоковольтного отсека шкафа КВУПП должно быть снято напряжение со стороны пи-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

тающей ячейки РУ 6кВ. Дополнительно к этому, до начала проведения работ по обслуживанию устройства необходимо снять остаточное напряжение с силовых цепей, наложив заземление на все высоковольтные цепи устройства. Для этого в конструкции шкафа КВУПП предусмотрены ножевые заземлители.

3.3. Порядок технического обслуживания изделия

Подготовка КУВПП к проведению технического обслуживания заключается в выведении из эксплуатации и обесточивании устройства. Для этого, после остановки оборудования (электродвигателя) необходимо в первую очередь отключить линейный разъединитель и замкнуть ножи обоих заземлителей в шкафу ВУПП. Затем, в соответствии с инструкцией, действующей на предприятии, следует отключить питание устройства по силовому (высоковольтному) фидеру и принять меры для исключения подачи напряжения от питающей ячейки РУ 6кВ.

После отключения питания силовых цепей рекомендуется открыть дверь высоковольтного отсека и оставить ее открытой до завершения работ по техническому обслуживанию шкафа. При последующем отключении питания цепей управления оперативным током открыть дверь без ключа разблокировки будет невозможно, так как она будет заблокирована электромагнитным замком.

Только после отключения питания силовых цепей и снятия остаточного напряжения можно отключать питание цепей управления. Для этого необходимо открыть дверь низковольтного отсека шкафа ВУПП, выключить автоматический выключатель SF2, отключить источник бесперебойного питания G1 и в последнюю очередь - автоматический выключатель SF1. В заключение рекомендуется снять напряжение с фидера питания цепей управления выключением соответствующего коммутационного аппарата в щитке энергоснабжения устройства оперативным током. КВУПП «Самсон» готов к техническому обслуживанию.

В ТЕЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ САМОСТОЯТЕЛЬНО ВСКРЫВАТЬ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ТРН И ДЕМОНТИРОВАТЬ СЕКЦИИ СИЛОВЫХ БЛОКОВ С ВЫКАТНОЙ ТЕЛЕЖКИ. В СЛУЧАЕ НЕСОБЛЮДЕНИЯ ЭТОГО УСЛОВИЯ (НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ПЛОМБ, ПРИ ИХ НАЛИЧИИ) ГАРАНТИЯ НА СООТВЕТСТВУЮЩИЙ БЛОК ТРН СНИМАЕТСЯ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Ввод в эксплуатацию КВУПП «Самсон» после проведения регламентных работ по техническому обслуживанию осуществляется в обратном порядке.

3.3.1. Техническое обслуживание №1

ТО-1 проводится не реже одного раза в месяц. При проведении ТО-1 необходимо выполнить следующие мероприятия:

- а) провести наружный осмотр комплектующих на панели управления шкафа и убедиться в отсутствии механических повреждений;
- б) провести тщательный осмотр электронных и электрических компонентов внутри шкафа, уделяя особое внимание состоянию печатных плат, контактов и клеммников;
- в) удалить с доступных поверхностей аппаратов и элементов КВУПП пыль и влагу, посторонние предметы;
- г) убедиться в надежности соединения контактов клеммников и разъемов.

3.3.2. Техническое обслуживание №2

ТО-2 проводится не реже одного раза в три месяца. ТО-2 включает в себя перечень мероприятий ТО-1 и следующие операции:

- а) удаление пыли пылесосом;
- б) проверку состояния и крепления силовых контактов, моментов их затяжки с помощью динамометрических ключей (в стандартный комплект поставки не входят, могут быть поставлены при заказе опции «ЗИП»).

Требуемые усилия затяжки болтовых соединений, в том числе и силовых клемм, указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Размер болтов	M6	M8	M10	M12	M16
Величина затяжки [Нм]	5	12	25	45	110

3.3.3. Техническое обслуживание №3

ТО-3 проводится не реже одного раза в год. ТО-3 включает в себя перечень мероприятий ТО-2 и следующие мероприятия:

- а) измерение сопротивления изоляции высоковольтных цепей;

Инд. № подл.		Подп. и дата		Инв. № дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	РЭ Самсон			Лист 39

блоке тремя болтами М10. Доступ к ним открывается после открывания двери высоко-
вольтного отсека шкафа КВУПП.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ Самсон

Лист

41

4. Правила хранения и транспортирования

Все комплектующие КВУПП «Самсон», если иное не оговорено договором о поставке, отгружаются Заказчику в упакованном виде. Подробная информация о составе изделия представлена в разделе 1.5. Упаковка выполнена в соответствии с категорией защиты от климатических факторов окружающей среды КУ-2 и предполагает условия транспортирования «С» по классификации ГОСТ 23170-78. Временная консервация изделия не предусмотрена. При хранении и транспортировании следует руководствоваться ограничениями, регламентированными настоящим документом и ГОСТ 23216-78 для изделий климатического исполнения УХЛ4 (по классификации ГОСТ 15150-69), учитывая следующие особенности.

1. Упакованные комплектующие КВУПП «Самсон» должны храниться в помещениях при температуре воздуха от -25°C до $+55^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха от 5% до 95% без образования конденсата. При транспортировании и хранении источника бесперебойного питания (ИБП) в оригинальной упаковке (с аккумуляторной батареей) температура ограничивается значениями от -20°C до $+40^{\circ}\text{C}$.
2. В складских помещениях, где хранятся элементы изделия, не должно быть кислот, щелочей или других химически активных веществ, паров и газов, которые могут вызвать коррозию.
3. Упакованные комплектующие КВУПП «Самсон» могут транспортироваться автомобильным, железнодорожным или воздушным транспортом на любое расстояние.
4. Транспортирование авиационным транспортом должно осуществляться в герметизированных отсеках. Транспортирование автомобильным и железнодорожным транспортом следует осуществлять в закрытых транспортных средствах.
5. Скорость транспортирования комплектующих изделия автомобильным транспортом по дорогам с асфальтовым, бетонным или цементно-бетонным покрытием не должна превышать 80 км/час. По грунтовым дорогам скорость перемещения ограничивается значением 40 км/ч.
6. Размещение и крепление транспортной тары с упакованными изделиями в транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.
7. Размещение и крепление транспортной тары с упакованными изделиями на железнодорожном подвижном составе должно осуществляться в соответствии с «Техническими условиями размещения и крепления грузов в вагонах и контейнерах», утвержденными Министерством путей сообщения (МПС РФ 27.05.2003 N ЦМ-943).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

5. Утилизация

Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска «Самсон» предназначено для многолетней эксплуатации в составе технологического оборудования. При принятии решения об утилизации КВУПП необходимо проконсультироваться с местными органами власти относительно порядка утилизации подобного оборудования, действующего на момент вывода из эксплуатации.

Следует учесть, что аккумуляторные батареи, смонтированные внутри источника бесперебойного питания, являются расходными элементами, которые содержат опасные материалы. Вопросы, связанные с эксплуатацией и заменой аккумуляторных батарей, освещены в Руководстве по эксплуатации Источника бесперебойного питания.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	РЭ Самсон	Лист
						43
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение 1

Зависимость номинального тока КВУПП «Самсон» ПН-ТТПЕ-230-6к-а-М-1-У-0-0-0-0-УХЛ4 от режима работы

Кол-во пусков в час	Режим работы: $I_{\text{пуск}}/I_{\text{н}} - t_{\text{пуск}} : t_{\text{охл}}$, крат – с : с	Температура, °С	Номинальный ток, А	
2	3,5 – 15 : 1785	40	282	
		50	261	
	4,0 – 20 : 1780	40	230	
		50	213	
	4,0 – 30 : 1770	40	201	
		50	185	
	5,0 – 30 : 1770	40	165	
		50	152	
	5,0 – 60 : 1740	40	121	
		50	111	
	3	4,0 – 20 : 1180	40	207
			50	190
4,0 – 30 : 1170		40	175	
		50	162	
5,0 – 30 : 1170		40	144	
		50	132	
5,0 – 60 : 1140	40	101		
	50	93		
4	4,0 – 20 : 880	40	188	
		50	173	
	4,0 – 30 : 870	40	157	
		50	144	
	5,0 – 30 : 870	40	129	
		50	118	
	5,0 – 60 : 840	40	88	
		50	81	

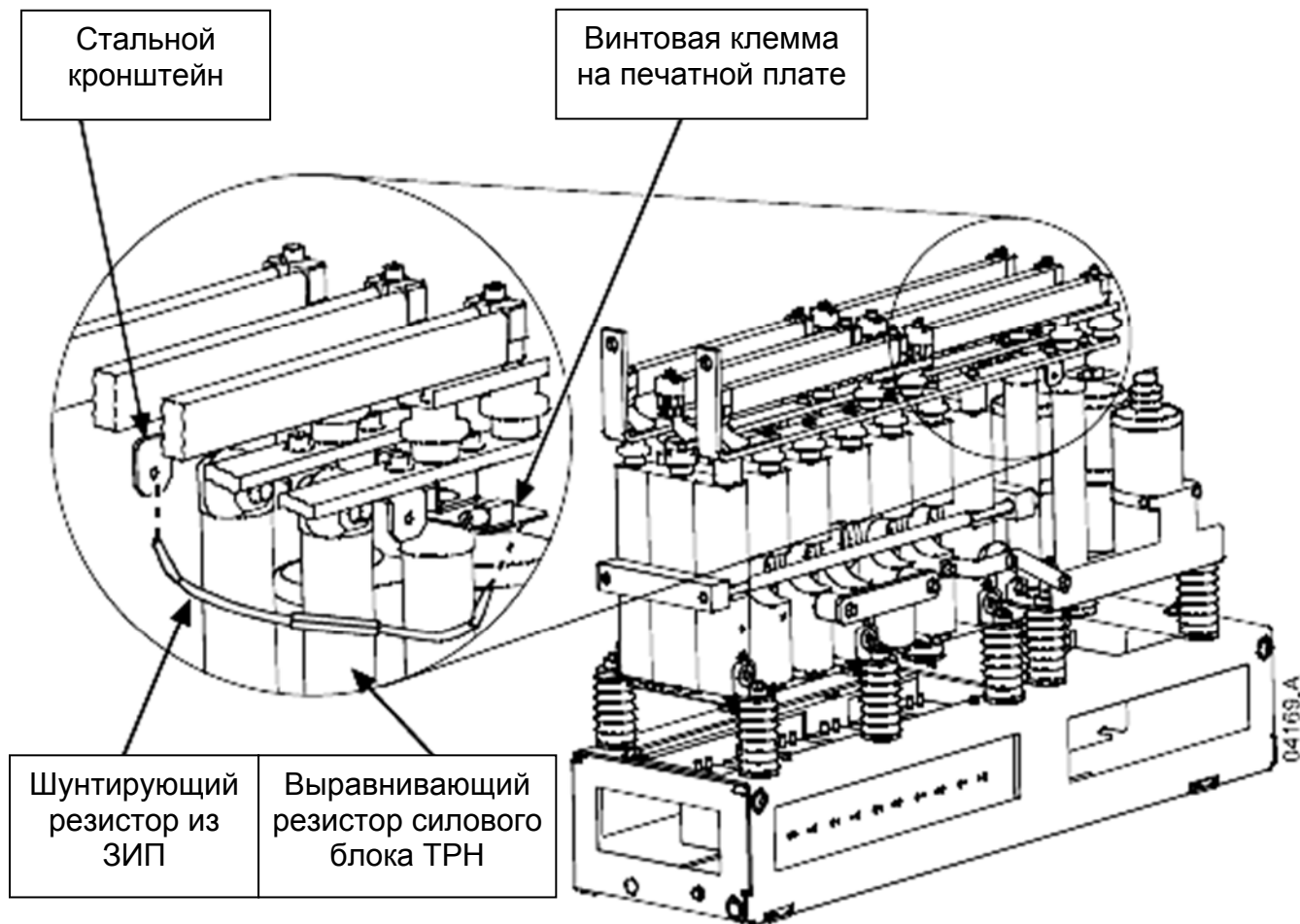
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

РЭ Самсон

Приложение 2

Подключение шунтирующих резисторов к силовому блоку ТРН



Для проведения испытаний ТРН в низковольтном режиме необходимо в схему каждой фазной секции высоковольтного блока ТРН включить шунтирующий резистор следующим образом:

1. Подключить один вывод шунтирующего резистора к винтовой клемме на печатной плате фазной секции. Плата расположена над выравнивающим резистором с левой стороны вентиля фазы, если смотреть сзади.
2. Второй вывод шунтирующего резистора подключить к стальному кронштейну перед выравнивающими резисторами с другой стороны вентиля фазы.

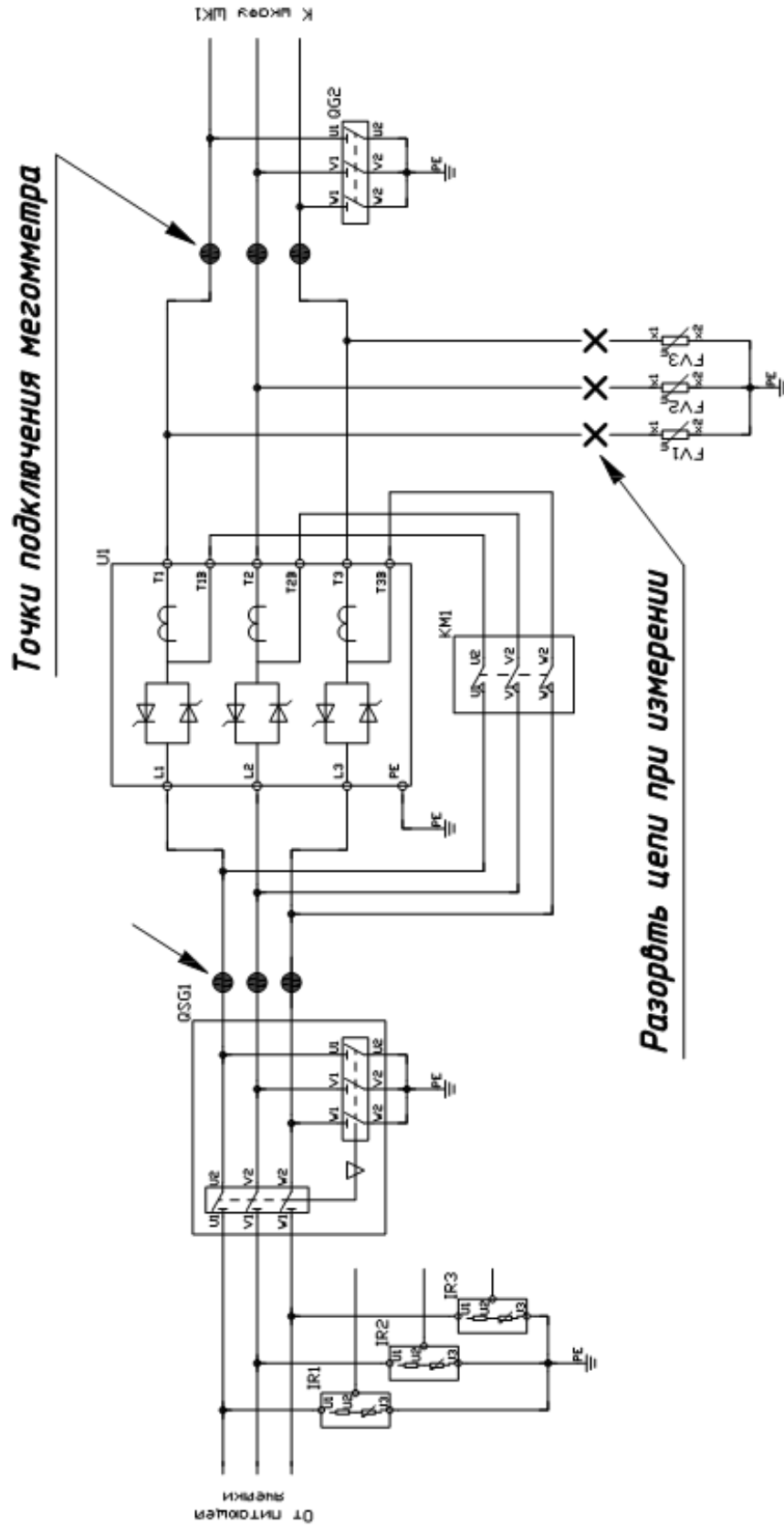
В качестве нагрузки ТРН при проведении низковольтных испытаний можно использовать трехфазный электродвигатель 380/220В, 50Гц с номинальным током не менее 5А (но не выше номинального тока КВУПП). Программируемый параметр «1А» контроллера ТРН при проведении испытаний должен соответствовать номинальному току подключенного электродвигателя.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Приложение 3

Схема измерения сопротивления изоляции высоковольтных цепей



Измерение сопротивления изоляции производить при отключенных ОПН.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.	Подп. и дата

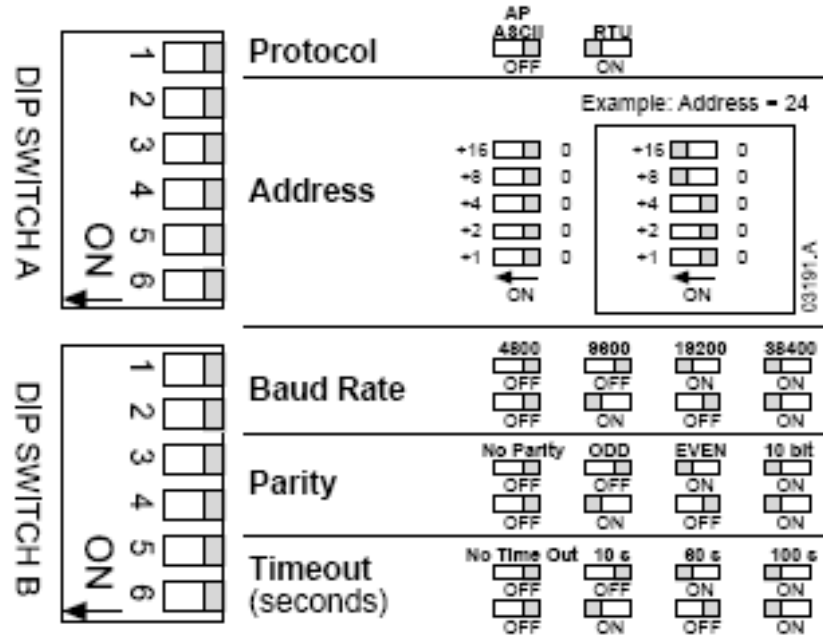
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение 4

Интерфейс Modbus PIM-MB-01.

1. Настройка

Установка параметров связи должна быть в соответствии с используемым протоколом MODBUS. DIP-переключатели начинают работу от питания интерфейса Modbus.



2. Регистры Modbus

Адрес	Тип	Описание	
40002 Команда	Запись Регистра	1 = Пуск	
		2 = Стоп	
		3 = Сброс	
		4 = Быстрый стоп	
		5 = Внешняя ошибка соединения	
40003 Состояние статуса	Чтение нескольких регистров	Бит	Описание
		от 0 до 3	1 = Готовность
			2 = Запуск
			3 = Работа
			4 = Остановка (включая торможение)
			5 = Задержка повторного запуска (включая проверку температуры)
			6 = Неисправность
		4	1 = Положительное чередование фаз (только при 6 бите = 1)
5	Ток превышает ток полной нагрузки		
6	0 = Не назначен 1 = Назначен		

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

40004 Код неисправности	Чтение нескольких регистров	См. таблицу кодов неисправностей	
40005 Ток двигателя	Чтение нескольких регистров	Средний трехфазный ток двигателя (А)	
40006 Температура двигателя	Чтение нескольких регистров	Тепловая модель температуры двигателя (%)	
40007 Тип изделия и версия	Чтение нескольких регистров	Бит	Описание
		от 0 до 2	Версия списка параметров изделия
		от 3 до 7	4 = CSX/CSXi 5 = MVS 6 = EMX3
40008 Серийный протокол	Чтение нескольких регистров		

Таблица кодов неисправностей

Код неисправности	Наименование неисправности
255	Отсутствие неисправности
1	Превышение времени пуска
2	Перегрузка двигателя (M1)
3	Термистор двигателя
4	Дисбаланс тока
5	Частота сети
6	Чередование фаз
7	Кратковременная перегрузка по току
8	Неисправность силовой схемы
9	Пониженный ток
11	Ошибка соединения двигателя
12	Неисправность входа А
15	Ошибка связи между модулем интерфейса и плавным пуском
16	Ошибка связи между модулем интерфейса и коммуникационной сетью
17	Внутренняя ошибка
18	Перенапряжение
19	Пониженное напряжение
20	Ошибка заземления
21	Ошибка дистанционного измерителя температуры
22	Ошибка связи с дистанционным измерителем температуры
23	Ошибка ЭСППЗУ
24	Ошибка входа В
25	Ошибка байпаса
26	Неисправность фазы L1
27	Неисправность фазы L2
28	Неисправность фазы L3
29	Короткозамкнутый тиристорный блок L1
30	Короткозамкнутый тиристорный блок L2
31	Короткозамкнутый тиристорный блок L3
34	Ошибка температуры тиристорного блока
35	Ошибка аккумулятора/часов

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взаим. Инв.№	Индв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

3. Функции MODBUS

Изделия с модулем Modbus поддерживают две функции:

- **03** Чтение нескольких регистров данных
- **06** Запись одного регистра данных

Функция широковещательной передачи не поддерживается

Устройства плавного пуска:

- Чтение нескольких регистров данных от 40003 и максимально 127 регистров
- Запись одного регистра данных 40002 и далее 40009



ВНИМАНИЕ

Чтение нескольких регистров в интервале 40008-40009 приведет к возникновению ошибки протокола Modbus на управляющем устройстве.

Конфигурация управляющего устройства:

Для стандартной 11-битной посылки Modbus, управляющее устройство должно быть настроено на 2 стоповых бита без четности и 1 стоповый бит с четной или нечетной последовательностью.

Для 10-битной посылки управляющее устройство должно быть настроено на 1 стоповый бит. В любом случае, скорость бода управляющего устройства и адреса ведомого устройства должно соответствовать настройкам, установленным посредством DIP-переключателей в модуле Modbus Interface.

Примеры

Команда «Пуск»

Сообщение	Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра	Данные	CRC
Передача	20	06	40002	1	CRC1, CRC2
Прием	20	06	40002	1	CRC1, CRC2

Состояние статуса «Работа»

Сообщение	Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра	Данные	CRC
Передача	20	03	40003	1	CRC1, CRC2
Прием	20	03	2	xxxx0011	CRC1, CRC2

Код неисправности «Перегрузка двигателя»

Сообщение	Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра	Данные	CRC
Передача	20	03	40004	1	CRC1, CRC2
Прием	20	03	2	00000010	CRC1, CRC2

4. Коды ошибок по Modbus

Код	Описание	Пояснение
01	Неверный код функции	Должен быть отличен от 03 или 06
02	Неверный адрес данных	Адрес вне диапазона 40002-40255

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

03	Нельзя считать данные	Регистр не содержит данных для чтения
04	Нельзя записать данные	Регистр не предназначен для записи данных
05	Ошибка в количестве данных	Количество данных превышает 127
06	Неверный код функции	Запись «б» в регистр 40002
07	Ошибка чтения параметра	Неверный номер параметра
08	Ошибка записи параметра	Неверный номер параметра, параметр только для чтения, защищенный параметр
09	Неподдерживаемая функция	Запись параметров при работающем приводе (не применяется для серии CSX)
10	Ошибка коммуникации	Ошибка связи между ведомым устройством и устройством плавного пуска.



Замечание

Некоторые из перечисленных ошибок могут отличаться от стандартных, описанных в стандартном протоколе MODBUS. Смотрите www.modbus.org

5. Протокол AP ASCII

Ниже приводятся фрагменты сообщений, используемые при установлении связи с устройством плавного пуска через протокол AP ASCII. Фрагменты сообщений можно объединять в целостные сообщения, как приведено в таблице далее:

Фрагмент сообщения	Строка в символах AP ASCII или в символах Hex
Отправка адреса	EOT [nn] [Irc] ENQ или (04h [nn] [Irc] 05h)
Отправка команды	STX [ccc] [Irc] ETX или
Отправка запроса	(02h [ccc] [Irc] 03h)
Передача данных	STX [dddd] [Irc] ETX или (02h [dddd] [Irc] 03h)
Передача статуса	STX [ssss] [Irc] или (02h [ssss] [Irc])
АСК (Подтверждение)	АСК или (06h)
НАК (Отрицательное подтверждение)	НАК или (15h)
ERR (Ошибка)	BEL или (07h)

nn = два байта в символах ASCII, представляющих адрес устройства плавного пуска, где каждая десятичная цифра представлена разрядом n.

Irc = Два байта контроля избыточности в символах Hex.

ccc = Три байта в символах ASCII, представляющих команду, где каждый символ обозначен здесь как «с».

dddd = четыре байта в символах ASCII, представляющих ток или температуру, где каждая десятичная цифра представлена разрядом d.

ssss = четыре байта в символах ASCII. Первые два байта нулевые. Последние два байта представляют половину одного байта статуса состояния в формате Hex.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв.№	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Команды

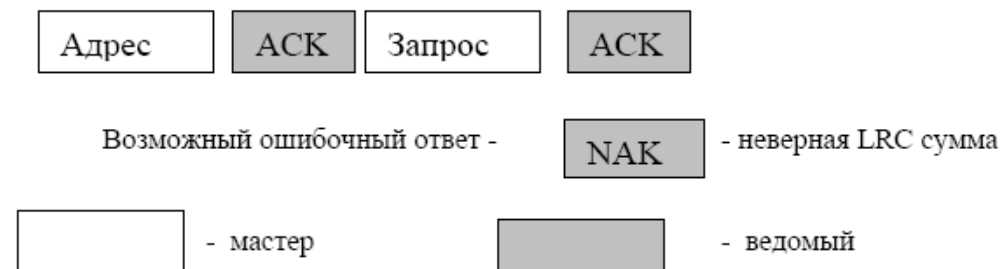
Команды могут быть отправлены в устройство плавного пуска в следующем формате:



Команда	Символ ASCII	Пояснение
Старт	B10	Начало пуска
Стоп	B12	Начало остановки
Сброс	B14	Сброс неисправности
Стоп на выбеге	B16	Немедленное отключение подачи напряжения к двигателю. Игнорируются любые попытки плавной остановки.
Внешняя ошибка	B18	Вызов принудительной ошибки

Определение статуса

Определение состояния может быть осуществлено в следующем формате:



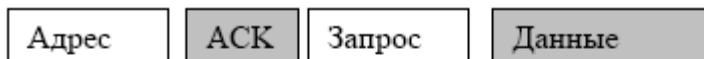
Тип запроса	ASCII	Статус	
Код неисправности	C18	См. таблицу неисправностей (пункт 6)	
Статус	C22	Бит	Описание
		от 0 до 3	1 = Готовность 2 = Запуск 3 = Работа 4 = Останов 6 = Неисправность 7 = Режим программирования
		4	1 = Положительное чередование фаз (действительно только при значении 6 бита 1)
		5	1 = Ток превышает ток полной нагрузки
		6	0 = Не назначен 1 = Назначен
		7	0 = Связь исправна 1 = Ошибка связи

Инд. № подл. | Подп. и дата | Взаим. Инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Считывание данных

Считывание данных с серии CSXi возможно в следующем формате:



Возможно ошибочный ответ --

NAK

- неверная LRC сумма



- мастер



- ведомый

Запрос данных	ASCII	Ответные данные
Ток двигателя	D10	Запрос тока двигателя. Диапазон значений от 0000 А до 9999 А
Температура двигателя	D12	Температура, определенная тепловой моделью. Минимальное значение 0000 %, Точка переключения - 0105 %.

Определение контрольной суммы

Каждая командная строка при обмене данными с плавным пуском содержит контрольную сумму (LRC), выраженную в Hex символах ASCII. Эта сумма представляет собой 8-битное число и передается как два символа Hex ASCII.

Для определения LRC необходимо произвести:

1. Суммирование всех байт ASCII
2. Модуль 256
3. Дополнение до двух.
4. Конвертирование в символы ASCII. Например, Командная строка (Пуск):

ASCII STX B 1 0 или 02h 42h 31h 30h

ASCII	Hex	Binary
STX 02h	0000	0010
B 42h	0100	0010
1 31h	0011	0001
0 30h	0011	0000

A5h 1010 0101 SUM (1)

A5h 1010 0101 MOD 256 (2)

5Ah 0101 1010 1-е дополнение

01h 0000 0001 + 1 =

5Bh 0101 1011 2-е дополнение

ASCII 5 B ASCII конвертирование или 354h 42h LRC контрольная сумма

Строка полной команды выглядит следующим образом:

ASCII STX B 1 0 5 B ETX или 02h 42h 31h 30h 35h 42h 03h

Для проверки принятого сообщения, содержащего контрольную сумму LRC, необходимо следующее:

1. Преобразование двух последних байт из ASCII в бинарный код
2. Смещение последних 2-х бит на четыре бита влево.
3. Добавление бита к последнему биту LRC
4. Извлечение двух последних бит из сообщения
5. Добавить оставшиеся биты сообщения
6. Добавить биты LRC
7. Округлить до одного байта
8. Результат должен быть «0».

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв.№	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

РЭ Самсон

Лист

52

Байты ответа или статуса отправляются от устройства плавного пуска в виде строки ASCII:

STX [d1]h [d2]h [d3]h [d4]h LRC1 LRC2 ETX

d1 = 30h

d2 = 30h

d3 = 30h плюс верхний полубайт правого сдвига на четыре бита

d4 = 30h плюс нижний полубайт байта статуса

Пример для байта статуса = 1Fh, ответ: STX 30h 30h 31h 46h LRC1 LRC2 ETX

6. Дистанционное управление по MODBUS

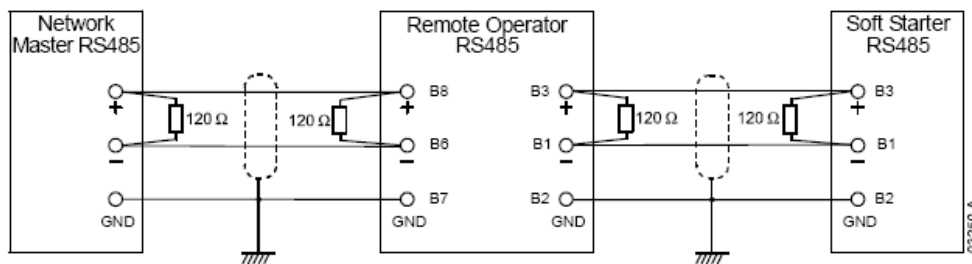
Для управления устройством плавного пуска по сети RS485 от пульта дистанционного управления, подключите пульт дистанционного управления (Remote Operator RS485), соблюдая следующие требования.

Экранирование и заземление

Для проводов управления рекомендуется использовать экранированную витую пару. Экран с обеих сторон пульта должен быть подключен к зажиму «GND», с одной стороны к проводу защитного заземления.

Согласующие резисторы

При длинной линии связи необходимо установить согласующие резисторы, подключенные между клеммами «B1 (-)» и «B3 (+)» пульта дистанционного управления и устройства плавного пуска. Сопротивление резисторов должно соответствовать волновому сопротивлению кабеля (обычно 120 Ом). Не используйте проволочные резисторы.



Подключение кабеля RS485

Рекомендуется подключение устройств в сети шлейфом. Это обеспечивается параллельным подключением к одной линии нескольких устройств.

Спецификация Пульта дистанционного управления для работы в сети RS485.

Входное сопротивление 12кОм

Напряжение сигнала от - 7 Вольт до + 12 Вольт

Чувствительность входа ± 200 мВ

Минимальный выходной дифференциальный сигнал 1,5 В (при макс. нагрузке 54 Ом)

Программирование

Дистанционный пульт должен быть настроен на работу в коммуникационной сети. Программирование пульта осуществляется при подаче на него питания и при неработающем устройстве плавного пуска.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взаим. Инв.№	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

