



ООО «Научно-производственное предприятие
«ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СПб»

**КОМПЛЕКТНОЕ ВЫСОКОВОЛЬТНОЕ УСТРОЙСТВО
ПЛАВНОГО ПУСКА ТИПА «САМСОН»**

Руководство пользователя

Оглавление

Введение.....	5
Перечень сокращений.....	6
1.1. Общие правила техники безопасности	7
Глава 2. Общие сведения	10
2.1. Особенности высоковольтного устройства плавного пуска типа «Самсон».....	10
2.2. Принцип работы и состав устройства.....	10
2.2.1. Принцип работы	10
2.2.2. Состав устройства.....	12
2.2.2.1. Шкаф высоковольтного устройства плавного пуска	12
2.2.2.2. Дополнительно поставляемые силовые шкафы	14
2.2.2.3. Шкаф контроля и управления	14
2.2.2.4. Виды управления	14
2.2.2.5. Блочно-модульное здание.	15
2.3. Общие технические параметры, спецификации и модели.....	17
2.3.1. Идентификационное обозначение модели.....	17
2.3.2. Обозначения на электротехнической табличке	19
2.3.3. Общие технические параметры системы	20
2.4. Внешний вид и основные массогабаритные характеристики ШВУПП «Самсон»	23
2.4.1. Внешний вид ШВУПП «Самсон»	23
2.4.2. Массогабаритные характеристики ШВУПП «Самсон»	23
Глава 3. Система управления КВУПП «Самсон».....	25
3.1. Взаимодействие платы управления с периферийными устройствами	25
3.2. Соединения и подключения	26
3.2.1. Разъёмы и клеммники платы управления.....	26
3.2.2. Терминал JP10	26
3.2.3. Терминал JP1	28
3.2.4. Терминал полевой шины JP2.....	28
Глава 4. Человеко-машинный интерфейс	29
4.1. Внешний вид панели НМИ	29
4.2. Описание органов управления и индикаторов НМИ.....	29
Глава 5. Настройка КВУПП «Самсон».....	31
5.1. Общие сведения	31
5.1.1. Способы управления.....	31
5.1.2. Основные функции	31
5.1.3. Способы настройки.....	32
5.2. Работа с меню НМИ-панели	32
5.2.1. Главное меню	32

5.3. Конфигурирование КВУПП под определённый механизм	33
5.4. Основные настройки.....	35
5.5. Функциональные настройки	35
5.6. Настройка дисплея.....	35
5.7. Сервисные настройки	36
5.8. Локальное управление.....	37
5.9. Журнал событий.....	37
5.10. Меню информации о состоянии	37
5.11. Меню сброса аварийных сообщений	38
Глава 6. Функции КВУПП «Самсон»	39
6.1. Настройки режимов пуска и остановки.....	39
6.1.1. Настройка тока.....	39
6.1.2. Выбор режима плавного запуска.....	39
6.1.3. Задание длительности повышения напряжения.....	39
6.1.4. Задание длительности понижения напряжения.....	40
6.1.5. Задание начального напряжения	41
6.1.6. Задание ступенчатого понижения напряжения.....	41
6.1.7. Задание кратности ограничения тока.....	41
6.1.8. Выбор режима «Запуск фиксированным напряжением».....	42
6.1.9. Задание напряжения запуска фиксированным напряжением.....	42
6.1.10. Задание длительности запуска фиксированным напряжением.....	42
6.1.11. Выбор режима «Запуск с выдержкой времени».....	43
6.1.12. Задание времени выдержки при использовании функции «Запуск с выдержкой времени»	43
6.2. Функции защит.....	44
6.2.1. Защита от перегрузки.....	44
6.2.2. Защита от блокировки ротора.....	46
6.2.3. Защита от недогрузки двигателя	47
6.2.4. Защита от низкого напряжения	47
6.2.5. Защита от перенапряжения.....	48
6.2.6. Защита от дисбаланса токов фаз.....	49
6.2.7. Защита от превышения тока	50
6.2.8. Защита от инверсии фаз на входе	51
6.2.9. Защита от обрыва фаз.....	51
6.2.10. Защита от затянувшегося пуска.....	52
6.2.11. Защита от перегрева двигателя.....	52
6.2.12. Защита от перегрева тиристоров	53
6.2.13. Защита нулевой последовательности.....	53
6.3. Функции предупреждений.....	54
6.3.1. Предупреждение о недогрузе мотора.....	54
6.3.2. Предупреждение о перегрузке мотора	54
6.3.3. Предупреждение о перегреве тиристоров.....	54
6.4. Способы обработки аварийных сообщений	55

6.5. Параметрирование дискретных входов и выходов КВУПП	57
6.5.1. Программируемые входы 1 и 2	57
6.5.2. Программируемые выходные реле К3 и К4.....	57
6.6. Управление по шине.....	59
6.7. Определение различных пусковых характеристик	60
6.7.1. Определение количества групп пусковых параметров.....	60
6.7.2. Первая группа пусковых параметров	60
6.7.3. Вторая группа пусковых параметров.....	61
6.7.4. Третья группа пусковых параметров.....	61
6.8. Аналоговый выход	62
Примечания.....	64
Приложение 1. Нормы проектирования высоковольтного устройства плавного пуска	65
Приложение 2. Структура меню КВУПП «Самсон»	66
Приложение 3. Список аварийных сообщений и методы устранения	78

Введение

Благодарим вас за покупку комплектного высоковольтного устройства плавного пуска производимого нашей компанией. Комплектное высоковольтное устройство плавного пуска типа «Самсон» (далее «устройство плавного пуска», «устройство», КВУПП «Самсон») это электротехническое устройство, используемое для запуска трёхфазного асинхронного или синхронного электродвигателя, которое позволяет во время пуска ограничивать ток в безопасных пределах. Его применение уменьшает пусковые токи, снижает вероятность перегрева двигателя, устраняет рывки в механических частях привода и механизма, что, в конечном итоге, повышает срок службы оборудования.

Перед началом работы необходимо внимательно ознакомиться с данным руководством пользователя, поскольку неправильная эксплуатация устройства плавного пуска приведёт к нарушениям в работе и уменьшению его срока службы.

Это руководство пользователя относится только к устройствам плавного пуска типа «Самсон», разработанным и произведённым компанией ООО «НПП «ИТ СПб». Чтобы воспользоваться данным руководством при необходимости, его следует хранить в надёжном месте, в непосредственной близости от устройства плавного пуска.

ООО «НПП «ИТ СПб» постоянно совершенствует устройство, поэтому оставляет за собой право изменить некоторые технические решения без уведомления Пользователя.

Перечень сокращений

AC - от англ. «Alternating current» - переменный ток;
AO - от англ. «Analog output» - аналоговый выход;
DC - от англ. «Direct current» - постоянный ток;
DSP - от англ. «Digital signal processor» - цифровой сигнальный процессор;
FPGA - от англ. «Field-Programmable Gate Array» - программируемая логическая интегральная схема, конфигурация которой может быть загружена после включения питания;
GSD-файл - от англ. «General Station Description» - файл базовых данных в протоколе ProfiBUS DP;
HMI - от англ. «human-machine interface» — человеко-машинный интерфейс;
LCD - от англ. «liquid crystal display» - жидкокристаллический дисплей;
MCU - от англ. «Micro Controller Unit» - микроконтроллер, микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами;
RO - от англ. «Relay output» - релейный выход;
PLC - от англ. «Programmable logic controller» - контроллер с программируемой логикой;
SCR-тиристор - от англ. «Silicon Controlled Rectifier». Тиристор - переключающий полупроводниковый прибор, пропускающий ток в одном направлении;
SI - от англ. «Signal input» - дискретный вход;

АСУ ТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;
БМЗ - блочно-модульное здание;
ВУПП - высоковольтное устройство плавного пуска;
ГОСТ - государственный стандарт;
ЖК-дисплей - жидкокристаллический тексто-графический дисплей;
КВУПП - комплектное высоковольтное устройство плавного пуска;
НЗ - нормально замкнутый контакт;
НР - нормально разомкнутый контакт;
ООО «НПП «ИТ СПб» - Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Измерительные технологии СПб»;
ПЛК - программируемый логический контроллер;
РП - руководство пользователя;
РУ - распределительное устройство;
с.н. - собственные нужды;
СИФУ - система импульсно-фазового управления;
ТО - техническое обслуживание;
ТРН - тиристорный регулятор напряжения;
ТУ - технические условия;
УПП - устройство плавного пуска;
ШВУПП - шкаф высоковольтного устройства плавного пуска;
ШК - шкаф коммутации;
ШКС - шкаф кабельных сборок;
ШКУ - шкаф контроля и управления;
ШРБ - шкаф ручного байпаса.

Глава 1. Правила техники безопасности

1.1. Общие правила техники безопасности

Данная глава содержит описание мер безопасности, которым необходимо следовать при эксплуатации КВУПП «Самсон».

Перед монтажом, использованием и обслуживанием КВУПП «Самсон» необходимо изучить содержание данного РП. Кроме того, при эксплуатации устройства необходимо контролировать состояние приводного механизма и электродвигателя, и соблюдать все инструкции техники безопасности при работе с технологическим оборудованием.

В тексте настоящего Руководства пользователя встречаются следующие предупреждающие знаки:

Вид знака	Значение
	Опасность! Игнорирование или невыполнение в полной мере правил, выделенных этим знаком, может привести к травмам или даже смертельному исходу.
	Внимание! Опасная ситуация. Игнорирование правил, выделенных этим знаком, может привести к травмам персонала или серьезному повреждению оборудования.

На шкафу КВУПП «Самсон» можно увидеть предупреждающий знак:

Вид знака	Значение
 ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!	Отдельные части устройства, например, силовой тиристорный блок, линейный и байпасный контактор, система управления находятся под высоким электрическим напряжением переменного тока, поэтому случайное касание к ним может вызвать поражение электрическим током. Опасность! Не открывайте двери при наличии напряжения. Открытие дверей допустимо только при снятии напряжения вышестоящим коммутационным аппаратом.
 ВНИМАНИЕ!	Для оборудования предусмотрено более двух источников питания. Во избежание поражения электрическим током, перед обслуживанием необходимо отключить все источники питания. Если устройство подключено к источнику высокого напряжения, отключение питания собственных нужд или окончание пуска, не гарантирует, что с силовых цепей будет снято высокое напряжение. Во время проведения технического обслуживания (ТО) выполняйте необходимые организационные и технические мероприятия, требующиеся для работы в электроустановках.

Основные указания по эксплуатации

ВНИМАНИЕ

- ✧ Перед установкой, подключением, использованием по назначению и обслуживанием внимательно ознакомьтесь с содержанием настоящего РП. Также необходимо ознакомиться с особенностями подключённого оборудования и соответствующими правилами техники безопасности.
- ✧ При монтаже и обслуживании устройства необходимо соблюдать требования данного РП и других нормативных документов, принятых на территории Российской Федерации в отношении устройств высоковольтного плавного пуска, иначе производитель не отвечает за повреждения, возникшие в результате неверных действий.

ОПАСНОСТЬ

- ✧ КВУПП «Самсон» можно использовать только с трехфазными высоковольтными асинхронными и синхронными электродвигателями. В других случаях, применение КВУПП «Самсон» может быть опасно для жизни.
- ✧ Если в некоторых областях применения данного оборудования, его неисправность может привести к несчастному случаю или значительному ущербу, пользователи должны принять соответствующие меры безопасности.
- ✧ Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к токоведущим частям оборудования после подачи питания.

Транспортирование



- ✧ Во время перемещения, транспортировки и установки оборудования его положение должно оставаться вертикальным.
- ✧ Грузоподъемное оборудование должно быть выбрано с учётом массогабаритных характеристик устройства плавного пуска, а грузоподъемные операции должны выполняться плавно без рывков.
- ✧ Не допускайте попадания в устройство плавного пуска каких-либо посторонних предметов: ткани, бумаги, металлических предметов и др.

Установка



- ✧ На месте установки устройства должно быть предусмотрено заземление, которое должно быть выполнено в строгом соответствии с требованиями соответствующих Государственных стандартов.
- ✧ Работы по установке оборудования должны производиться только подготовленным персоналом, имеющим опыт монтажа подобных электроустановок.
- ✧ Высоковольтные устройства плавного пуска должны устанавливаться на огнестойких поверхностях, таких как металлическая платформа или бетонный пол.
- ✧ Запрещается размещать легковоспламеняющиеся предметы, включая чертежи оборудования, руководства и т. д., внутри высоковольтного устройства плавного пуска, в местах, не предназначенных для хранения документации.
- ✧ В случае повреждения каких-либо компонентов системы, монтаж и эксплуатация КВУПП «Самсон» запрещаются.
- ✧ При необходимости, для обеспечения безопасности персонала, на месте установки оборудования следует установить ограждение со знаками «Опасно! Высокое напряжение!». Ограждение не убирается, пока оборудование находится в работающем состоянии.
- ✧ Запрещается установка компенсаторов реактивной мощности на выходе устройства, поскольку это может привести к их повреждению.

Монтаж электропроводки



- ✧ Питание устройства плавного пуска должно осуществляться от высоковольтной ячейки питания, обеспечивающей защиту устройства. Характеристики входного питания должны соответствовать требованиям технической документации на оборудование.
- ✧ Необходимо обеспечить надежное заземление устройства плавного пуска.
- ✧ Работы по подключению должны производиться только специально подготовленным электротехническим персоналом, допущенным к работе в электроустановке.
- ✧ Кабели ввода/вывода должны соответствовать государственным и промышленным стандартам в отношении

изоляции, допустимой нагрузки и других параметров.

- ✧ После монтажа тщательно проверьте, чтобы детали и инструменты не попали на токоведущие части.

Использование по назначению



- ✧ Подавать питание на устройство плавного пуска разрешено, только если двери высоковольтных отсеков закрыты. Запрещается открывать двери высоковольтных отсеков, пока устройство подключено к высоковольтному источнику питания.
- ✧ Запрещается производить переключения мокрыми руками.
- ✧ Во время аварийного отключения или перезагрузки системы специально настроенная периферийная (внешняя) система защиты должна обеспечить защиту персонала и оборудования.
- ✧ Запрещается прикасаться к клеммам устройства плавного пуска если на него подано напряжение, даже если двигатель остановлен.
- ✧ В КВУПП «Самсон» применяется технология оптоволоконной изоляции, поэтому в нём отсутствует вероятность попадания высокого напряжения от тиристорных модулей в систему управления по цепям управления. Тем не менее, к работам со шкафами допускается только специально подготовленный электротехнический персонал, допущенный к работе в электроустановке.
- ✧ В процессе эксплуатации поддерживайте температуру окружающего воздуха в месте установки устройства плавного пуска в диапазоне $-20^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$.
- ✧ Эксплуатация устройства плавного пуска «Самсон» должна проводиться в соответствии с требованиями настоящего РП.

Техническое обслуживание и ремонт



- ✧ Техническое обслуживание, ремонт и замена неисправных элементов должны проводиться персоналом соответствующей квалификации.
- ✧ Запрещается касаться каких-либо деталей внутри шкафа без принятия мер защиты от поражения электрическим током.
- ✧ Проводить работы на оборудовании устройства плавного пуска можно лишь после отключения питания. После того, как погаснут индикаторные лампы наличия высокого напряжения.
- ✧ Перед выполнением работ, после отключения напряжения, включите заземляющие ножи на устройстве (при их наличии) и в высоковольтных ячейках. При отсутствии стационарных заземляющих ножей, наложите временные заземления.
- ✧ После проведения технического обслуживания и ремонта тщательно проверьте, чтобы детали и инструменты не попали на токоведущие части.
- ✧ Сопротивление заземления должно проверяться в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок и Государственными стандартами. Несоответствие нормативным требованиям создает опасную ситуацию.

Утилизация



- ✧ Оборудование КВУПП «Самсон» должно утилизироваться как промышленные отходы.

Глава 2. Общие сведения

2.1. Особенности высоковольтного устройства плавного пуска типа «Самсон»

Особенности высоковольтного устройства плавного пуска типа «Самсон»:

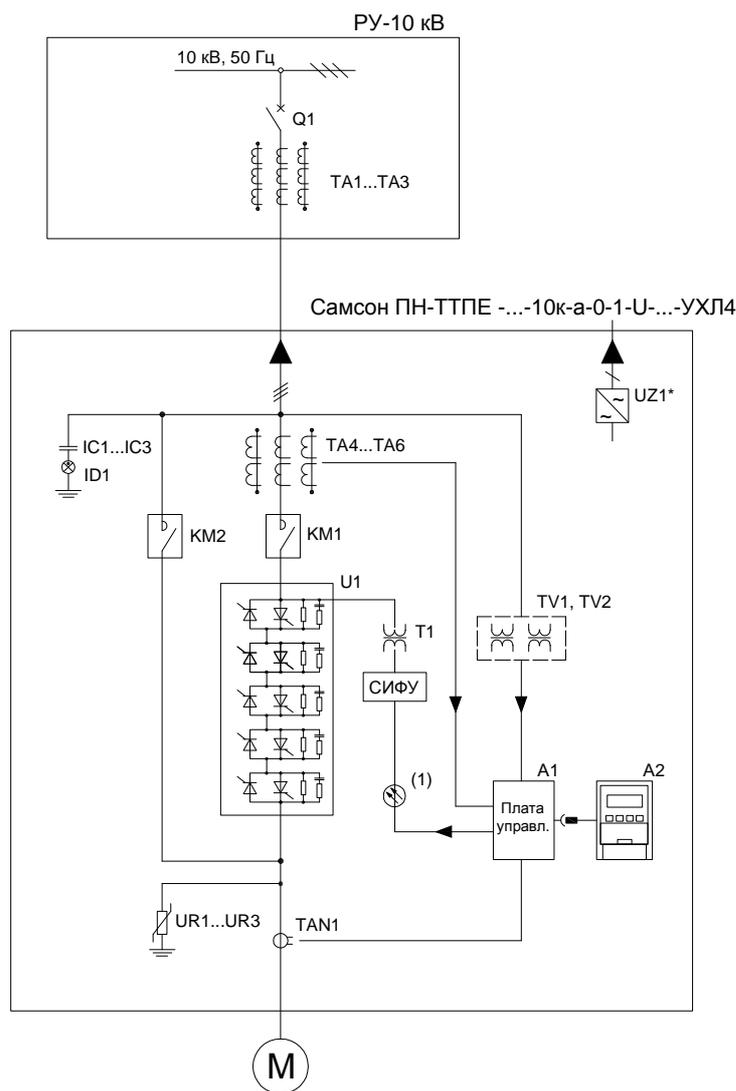
1. В высоковольтной части устройства группы тиристоров одной фазы объединены последовательно в каскад. Каждый каскад имеет цепь балансировки напряжения и цепь защиты от коммутационных перенапряжений.
2. Силовые цепи и цепи управления связаны оптоволоконными кабелями, что обеспечивает абсолютную изоляцию между ними.
3. Простой интерфейс пользователя на русском и английском языке. Язык интерфейса выбирается пользователем.
4. Совершенные и гибкие защиты - защита от перегрузки, токовая отсечка, понижение напряжения, обрыв фаз, заклинивание электродвигателя. Уставки защиты и время срабатывания определяются пользователем.
5. Обеспечивается защита устройства плавного пуска от перегрева тиристоров. Осуществляется настройка времени пуска и интервала между пусками.
6. Динамическое отслеживание фазового угла гарантирует успешный запуск для большинства видов нагрузки.
7. Предоставляется возможность использования протоколов ModBUS и ProfiBUS.
8. В базовой комплектации устройства имеется программируемый аналоговый выход 0-20 мА.
9. Наличие программируемых входов и выходов позволяет использовать устройство в сочетании с различными вариантами схем управления.
10. Несколько настраиваемых групп параметров пуска обеспечивает запуск электродвигателя для различных типов нагрузок.

2.2. Принцип работы и состав устройства

2.2.1. Принцип работы

На рисунке 2.1 показан один из вариантов структурной схемы КВУПП «Самсон» на напряжение 10 кВ. Основой устройства являются пять пар встречно-параллельных тиристоров в каждой фазе, расположенных в силовом тиристорном блоке U1.

Плавный пуск осуществляется за счёт постепенного увеличения прикладываемого к обмоткам электродвигателя напряжения от некоторого начального значения $U_{нач}$ до номинального $U_{ном}$. Это достигается путём постепенного увеличения угла проводимости тиристоров от минимального значения до максимального в течение времени $T_{пуск}$, называемого временем пуска.



На схеме обозначены:
 A1 - плата управления ШВУПП;
 A2 - панель управления;
 IC1...IC3 - делитель напряжения ёмкостной;
 ID1 - индикатор напряжения;
 KM1 - линейный вакуумный контактор;
 KM2 - байпасный вакуумный контактор;
 Q1 - выключатель в РУ-10 кВ пользователя;
 T1 - трансформатор гальванической развязки;
 TA1...TA3 - трансформаторы тока в ячейке РУ-10 кВ пользователя;
 TA4...TA6 - трансформаторы тока ШВУПП;
 TV1, TV2 - трансформатор напряжения;
 TAN1 - трансформатор нулевой последовательности (опционально);
 U1 - силовой тиристорный блок;
 UR1...UR3 - ограничители перенапряжений;
 UZ1 - источник бесперебойного питания*;
 (1) - оптоволоконные линии связи.

* - UZ1 при наличии шкафа ШКУ устанавливается в ШКУ.

Рисунок 2.1. Структурная схема КВУПП «Самсон» (исполнение а)*¹

Обычно значение $U_{нач}$ составляет 30...60% от $U_{ном}$, поэтому пусковой момент электродвигателя существенно меньше, чем в случае подключения электродвигателя на полное напряжение сети. В течение времени $T_{пуск}$ происходит плавное нарастание тока и момента электродвигателя. После завершения пуска, тиристоры шунтируются контактором байпаса KM2, благодаря чему, в дальнейшем, на тиристорах не рассеивается мощность потерь. На рисунке 2.2 приведены диаграммы токов электродвигателя при постепенном увеличении угла проводимости тиристоров.



Рисунок 2.2. Диаграмма токов двигателя при пуске от КВУПП «Самсон»

*1 - здесь и далее при наличии маркера «звёздочка» смотрите главу «Примечания».

При торможении двигателя процессы происходят в обратном порядке: после отключения контактора КМ2 угол проводимости тиристорov максимален, напряжение на обмотках электродвигателя равно сетевому, за вычетом падения напряжения на тиристорах. Затем угол проводимости тиристорov, в течение времени $T_{\text{торм}}$, уменьшается до минимального значения и напряжение на обмотки электродвигателя не подаётся.

Углом открытия тиристорov управляет система импульсно-фазового управления (СИФУ), которая полностью развязана от силовой части трансформатором Т1 и оптоволоконными линиями (1) от системы управления (см. рис.2.1). Плата формирования импульсов СИФУ вырабатывает запускающий импульс с силой тока более 2А для обеспечения гарантированного открытия каскадного тиристорa.

2.2.2. Состав устройства

Состав КВУПП «Самсон» определяется условиями эксплуатации, схемой подключения к существующему оборудованию и питающим цепям, а также требованиями пользователя. В полной комплектации КВУПП «Самсон» состоит из нескольких единиц (шкафов). Перечень составляющих шкафов, могущих входить в состав КВУПП «Самсон», показан на рис.2.3. В зависимости от комплектации и требований пользователя могут присутствовать: шкаф кабельных сборок (ШКС), шкаф ручного байпаса (ШРБ), шкаф коммутационный (ШК), шкаф контроля и управления (ШКУ), блочно-модульное здание (БМЗ). Шкаф высоковольтного устройства плавного пуска (ШВУПП) в комплектации присутствует всегда.



При использовании устройства плавного пуска необходимо предусматривать связь по управлению с высоковольтным выключателем, расположенным в распределительном устройстве пользователя. Высоковольтный выключатель должен позволять запускать электродвигатель в режиме как «плавного» (от КВУПП), так и «прямого» пуска. Выключатель должен быть рассчитан на отключение токов короткого замыкания в случае аварии. Ячейка с выключателем Q1 должна иметь собственную независимую от КВУПП «Самсон» систему защиты, контроль тока осуществлять от собственных трансформаторов тока.

Питание цепей управления КВУПП «Самсон» осуществляется переменным напряжением АС 220 В, 50 Гц, подаваемым от РУ-0,4 кВ пользователя, либо постоянным напряжением DC 220 В, в зависимости от требований пользователя. Для обеспечения стабильности работы устройства может устанавливаться источник бесперебойного питания UZ1.

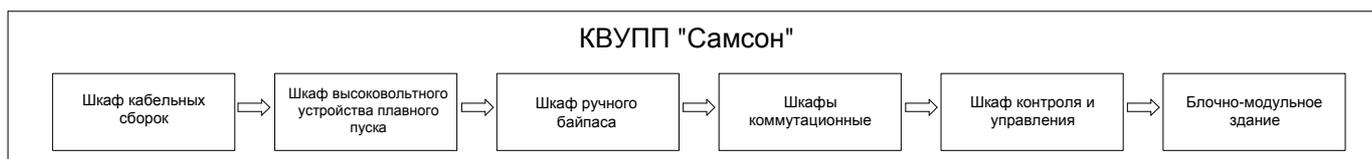


Рисунок 2.3. Состав КВУПП «Самсон»

2.2.2.1. Шкаф высоковольтного устройства плавного пуска

Шкаф высоковольтного устройства плавного пуска (ШВУПП) - законченное, самостоятельное, типовое устройство, обеспечивающее соответствие применения с заданным типом двигателя и условиями его пуска. ШВУПП является основой устройства плавного пуска и присутствует во всех комплектациях КВУПП «Самсон». Его исполнение определяется комплектацией силовых и питающих цепей, а также электрическими характеристиками тиристорного регулятора напряжения.

Имеется две основных модификации ШВУПП (см. рис.2.4) - а и б. Применение той или иной модификации определяется требованиями пользователя и принятыми проектными решениями. Модификации отличаются наличием линейного контактора. В базовой комплектации высоковольтное устройство плавного пуска типа «Самсон» используется вместе с входящим в состав шкафа байпасным КМ2 и линейным КМ1 вакуумными контакторами.

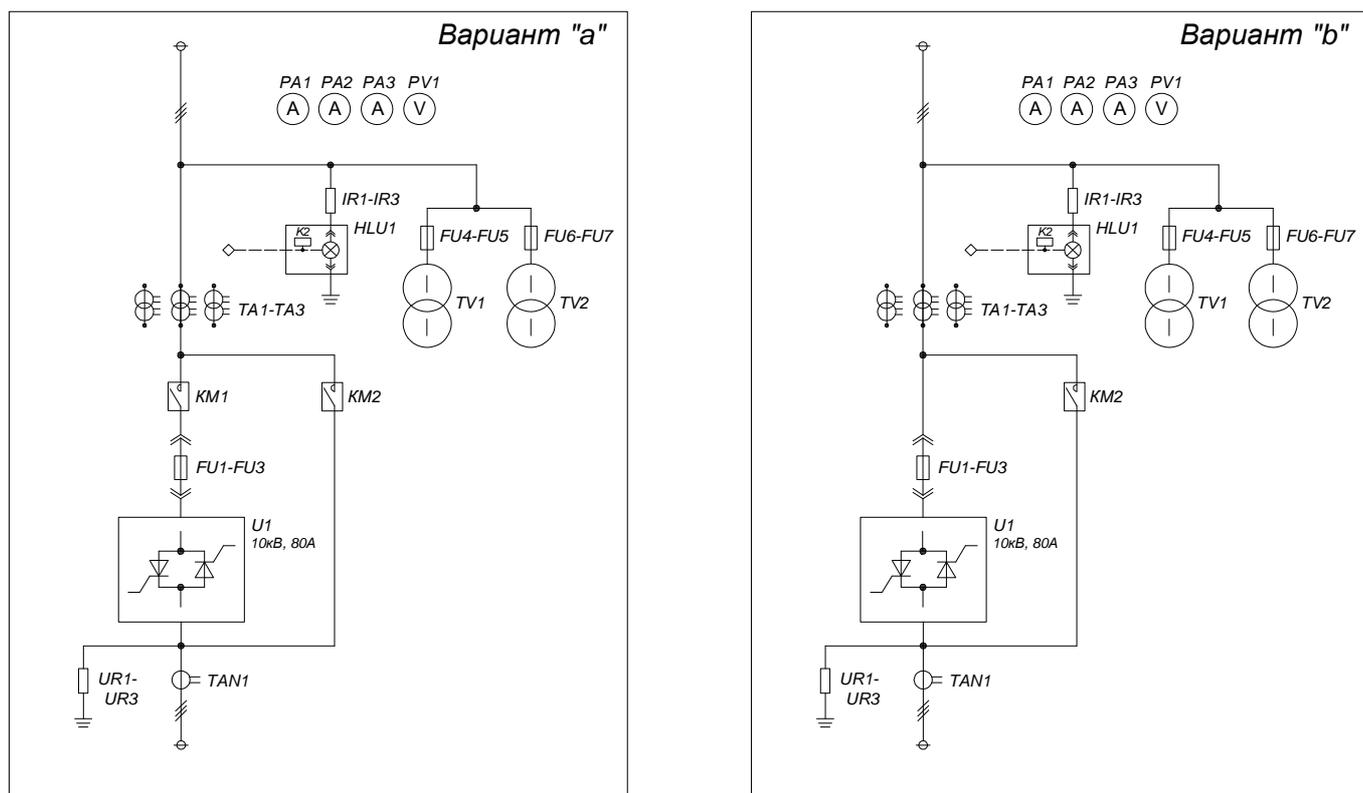


Рисунок 2.4. Варианты исполнения ШВУПП. Схема главных цепей

На схеме рис.2.4 обозначены:

FU1...FU3 - предохранители высоковольтные главных цепей;
 FU4...FU7 - предохранители высоковольтные цепей измерения напряжения;
 HLU1 - устройство индикации напряжения;
 IR1...IR3 - резистивный электрод-делитель устройства индикации напряжения;
 KM1, KM2 - контактор вакуумный;

PA1...PA3 - амперметры стрелочные, предназначенные для отображения токов фаз;
 PV1 - вольтметр стрелочный, контроль фазных и линейных напряжений;
 TA1...TA3 - трансформаторы тока;
 TAN1 - трансформатор тока нулевой последовательности;
 TV1, TV2 - трансформаторы напряжения;
 U1 - силовой тиристорный блок;
 UR1...UR3 - ограничители перенапряжения.

Силовой тиристорный блок КВУПП «Самсон» состоит из трёх блоков тиристорных каскадов - по одному каскаду на фазу. В каждом из каскадов имеются тиристоры, фильтрующие RC-цепочки, балансирующие резисторы и платы формирования импульсов управления.

Фильтрующая RC-цепь, путём уменьшения отношения dU/dt , защищает тиристоры от пробоя повышенным напряжением, возникающим при их коммутации.

Каждый блок тиристорного каскада, в составе силового тиристорного блока (U1), состоит из нескольких соединенных последовательно пар встречно-параллельных тиристоров. Количество тиристоров в каскаде зависит от номинального напряжения устройства (см. таблицу 2.1).

Таблица 2.1. Зависимость количества тиристорных каскадов от номинального напряжения КВУПП «Самсон»

КВУПП «Самсон» номинальный ток 0...800 А			
Напряжение, кВ	Число пар каскадов, шт.	Кол-во SCR (тиристоров) в тиристорном каскаде/суммарно в устройстве, шт.	Пиковое (амплитудное) значение напряжения, кВ
2.3	1	2/6	6,5
3.3; 4.16	2	4/12	13
6; 6.6	3	6/18	19,5

КВУПП «Самсон» номинальный ток 0...800 А			
10; 15	5	10/30	35

2.2.2.2. Дополнительно поставляемые силовые шкафы

Дополнительно с КВУПП «Самсон» могут поставляться силовые шкафы из состава опциональных расширений - ШКС, ШК, ШРБ, которые позволяют использовать устройство плавного пуска для различных схем управления электроприводами. Например, использовать одно КВУПП для подключения к нескольким электродвигателям.

Описания и технические характеристики шкафов, входящих в состав опциональных расширений, можно найти в предоставляемом вместе с КВУПП «Самсон» Руководстве по эксплуатации и в соответствующих описаниях.

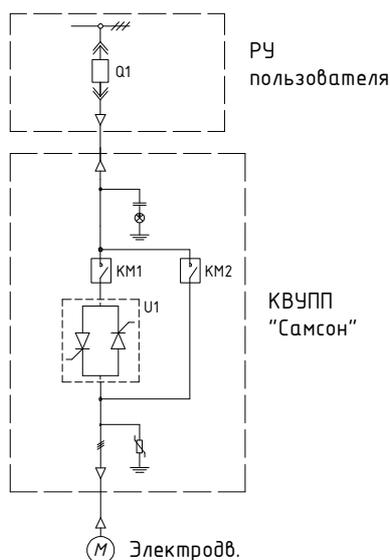
2.2.2.3. Шкаф контроля и управления

Шкаф контроля и управления (ШКУ) включается в состав КВУПП при наличии шкафов ШК и служит для управления переключениями одного УПП на несколько электродвигателей. Как правило, имеет в своём составе микроконтроллер, источник бесперебойного питания с выходным напряжением 1ф~220 В 50Гц, релейную схему, набор клеммников. На двери ШКУ располагаются органы управления и устройства индикации. Комплектация ШКУ зависит от требований пользователя к управлению и количеству используемых ШК.

2.2.2.4. Виды управления

КВУПП «Самсон» может использоваться для трёх типов управления запуском электродвигателей:

1. **Тип «U»:** подключение и управление только одним электродвигателем. ШКУ в этом случае не обязателен.



Пример схемы главных цепей для системы типа «U» смотрите на рис.2.5. Данная схема требует минимальных затрат на внедрение при проведении модернизации электропривода, поскольку используются существующие кабельные трассы и ячейки в РУ пользователя.

Схема типа «U» - это подключение по схеме «ШВУПП - Двигатель», т.е. к устройству плавного пуска всегда подключён только один электродвигатель.

Рисунок 2.5. Пример подключения КВУПП «Самсон» с типом управления «U»

2. **Тип «S»:** подключение нескольких двигателей, но управление только одним. Применим для схем, в которых имеется основной и резервный электродвигатель. Запуск одного электродвигателя, если другой находится в работе, невозможен. При использовании схемы типа «S» обязательно наличие ШКУ. Пример схемы главных цепей для системы типа «S» смотрите на рис.2.6.

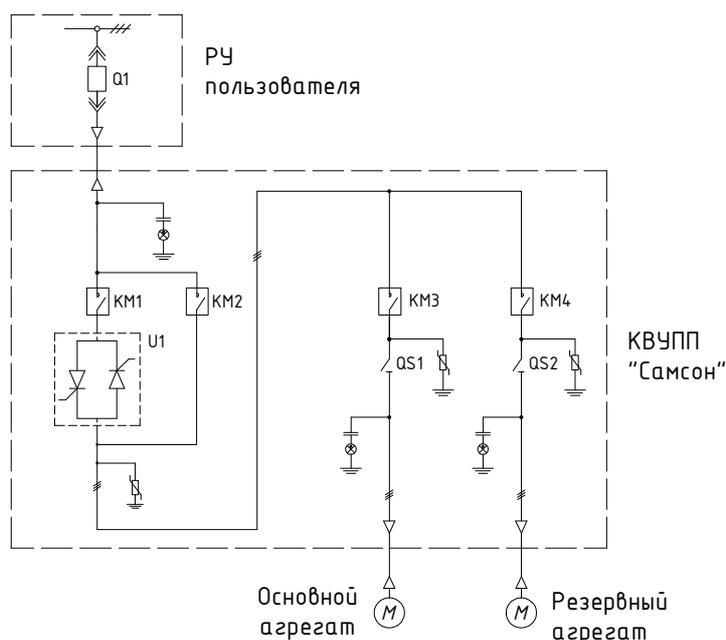


Рисунок 2.6. Пример подключения КВУПП «Самсон» с типом управления «S»

3. **Тип «MS»:** схемы мультистарта. Осуществляется последовательное управление несколькими электродвигателями. При этом после запуска, в РУ пользователя, происходит переключение питания двигателя с разгонной ячейки на ячейку прямого пуска.

Возможен запуск и остановка любого из двигателей независимо от состояния других. При использовании схемы обязательно наличие ШКУ. Пример схемы главных цепей системы типа «MS» для двух двигателей смотрите на рис.2.7.

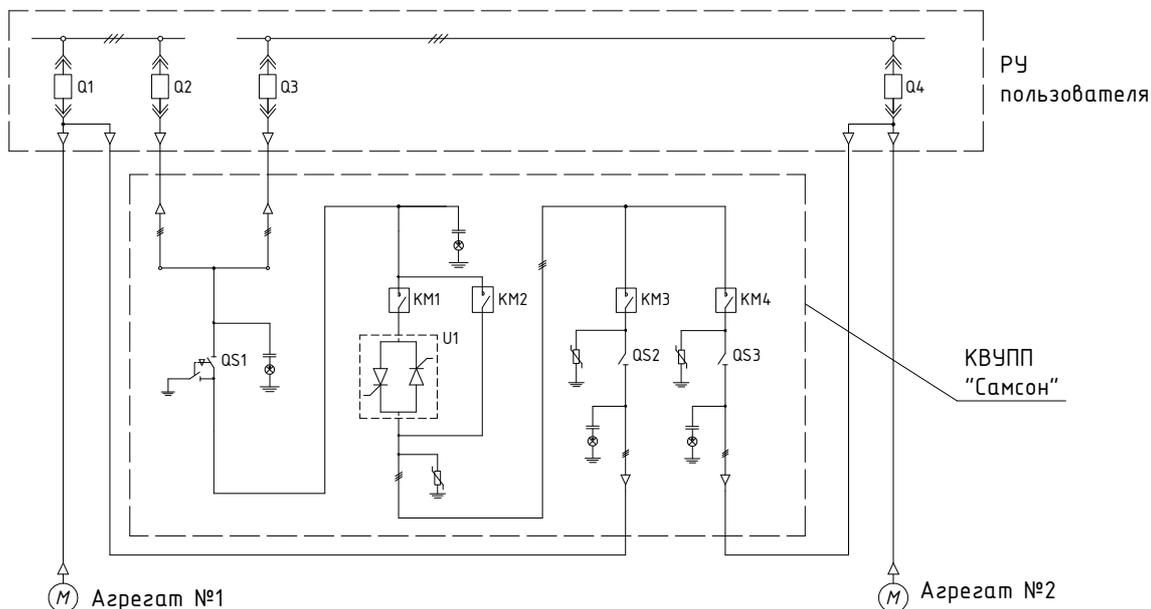


Рисунок 2.7. Пример подключения КВУПП «Самсон» с типом управления «MS»

2.2.2.5. Блочно-модульное здание.

При поставке устройства плавного пуска, смонтированного в блочно-модульном здании (БМЗ), т.е. в «блочном-модульном исполнении», конструкция поставляемого блок-модуля обеспечивает необходимые климатические условия эксплуатации всех шкафов при установке самого блочно-модульного здания на открытом воздухе.

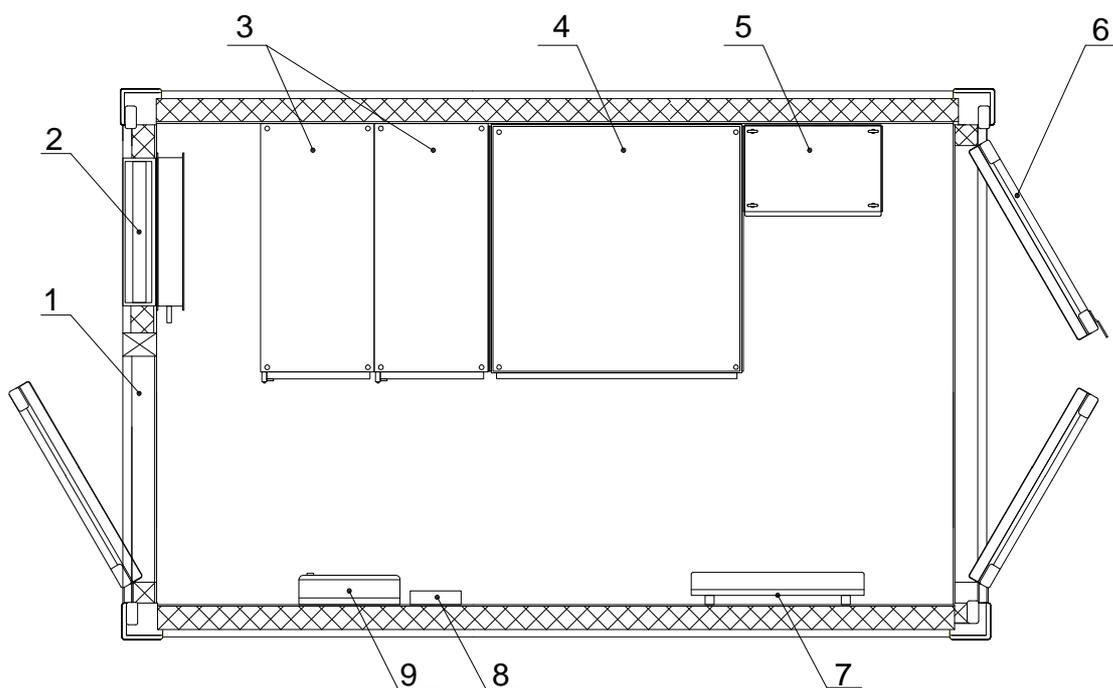
Под термином «блочно-модульное здание» понимается блок-контейнер, представляющий из себя блок с индивидуальным укрытием (контейнером), внутри которого создается микроклимат, обеспечивающий необходимые условия работы оборудования к аппаратуры, предназначенные для кратковременного пребывания человека внутри укрытия во

время обслуживания и проведения ремонтных работ.

Вариант компоновки оборудования КВУПП «Самсон» в блочно-модульном исполнении представлен на рисунке 2.8. Кроме шкафов КВУПП «Самсон», внутри блок-модуля смонтированы системы обогрева, вентиляции, освещения, а также системы охранной и пожарной сигнализации. Теплофизические характеристики применяемых при изготовлении блок-модуля материалов обеспечивают необходимые для оборудования климатические и эргономические условия эксплуатации при категории размещения самого блок-модуля вплоть до ХЛ1 по ГОСТ 15150. При этом энергоснабжение оперативных цепей устройства плавного пуска и электрооборудования блок-модуля, как правило, осуществляется от одного общего щита собственных нужд, расположенного в блок-модуле.

Габаритные размеры и масса блок-модуля, как правило, выбираются исходя из условия обеспечения возможности его транспортирования автомобильным и(или) железнодорожным транспортом.

Компоновка блок-модуля КВУПП "Самсон"



Экспликация:

- 1. Входная дверь
- 2. Вентиляционные жалюзи.
- 3. Шкафы коммутации.
- 4. Шкаф ВУПП.

5. ШКУ.

- 6. Распашные ворота.
- 7. Электроконвертор.
- 8. Прибор охранно-пожарной сигнализации.
- 9. Щит собственных нужд.

Рисунок 2.8. Пример выполнения блок-модуля КВУПП «Самсон»

2.3. Общие технические параметры, спецификации и модели

2.3.1. Идентификационное обозначение модели

Электрические схемы, элементная база и технические характеристики рассмотренного в настоящем разделе оборудования определяются исполнением КВУПП «Самсон», для комплектации которого предназначены шкафы, рассмотренные в разделе 2.2. Условное обозначение всего комплекта шкафов (поставляемых как единое изделие) имеет буквенно-цифровую идентификацию, представленную на рис.2.9.

Кроме перечисленных в разделе 2.2 силовых шкафов КВУПП, имеются также опции управления, расширяющие функциональные возможности устройства. Данные опции перечислены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Опции КВУПП «Самсон»

Буква в структуре условного обозначения	Наименование	Назначение
-0	нет опций	-----
+M	плата связи ModBUS RTU	Использование канала связи по протоколу ModBUS RTU.
+P	плата связи ProfiBUS DP	Указывается при необходимости использования канала связи по протоколу ProfiBUS DP.
+D	плата связи DeviceNet	Указывается при необходимости использования канала связи по протоколу DeviceNet.
+AO	расширение аналоговых выходов	Получение унифицированных сигналов 4-20 мА, пропорциональных току и напряжению силовой цепи. Дополнительно предоставляется: +3 выхода 4-20 мА пропорц. U; +3 выхода 4-20 мА пропорц. I.
+RD	удалённый дисплей управления	Использование для управления устройством удалённой (установленной не на устройстве) графической сенсорной панели управления. Макс. удаление 100 м. Параметры панели оговариваются при заказе.
+DO	расширение дискретных выходов	Получение дополнительных дискр. выходов, сигнализирующих о различных состояниях устройства. Вид, количество и назначение выходов оговариваются при заказе.
+R	реле защиты электродвигателя	Дополнительно устройство комплектуется микропроцессорным устройством защиты, контролирующим электродвигатель при работе от сети.
+FR	реверс электродвигателя или торможение противовключением	Указывается при необходимости использования реверса электродвигателя или торможения противовключением.

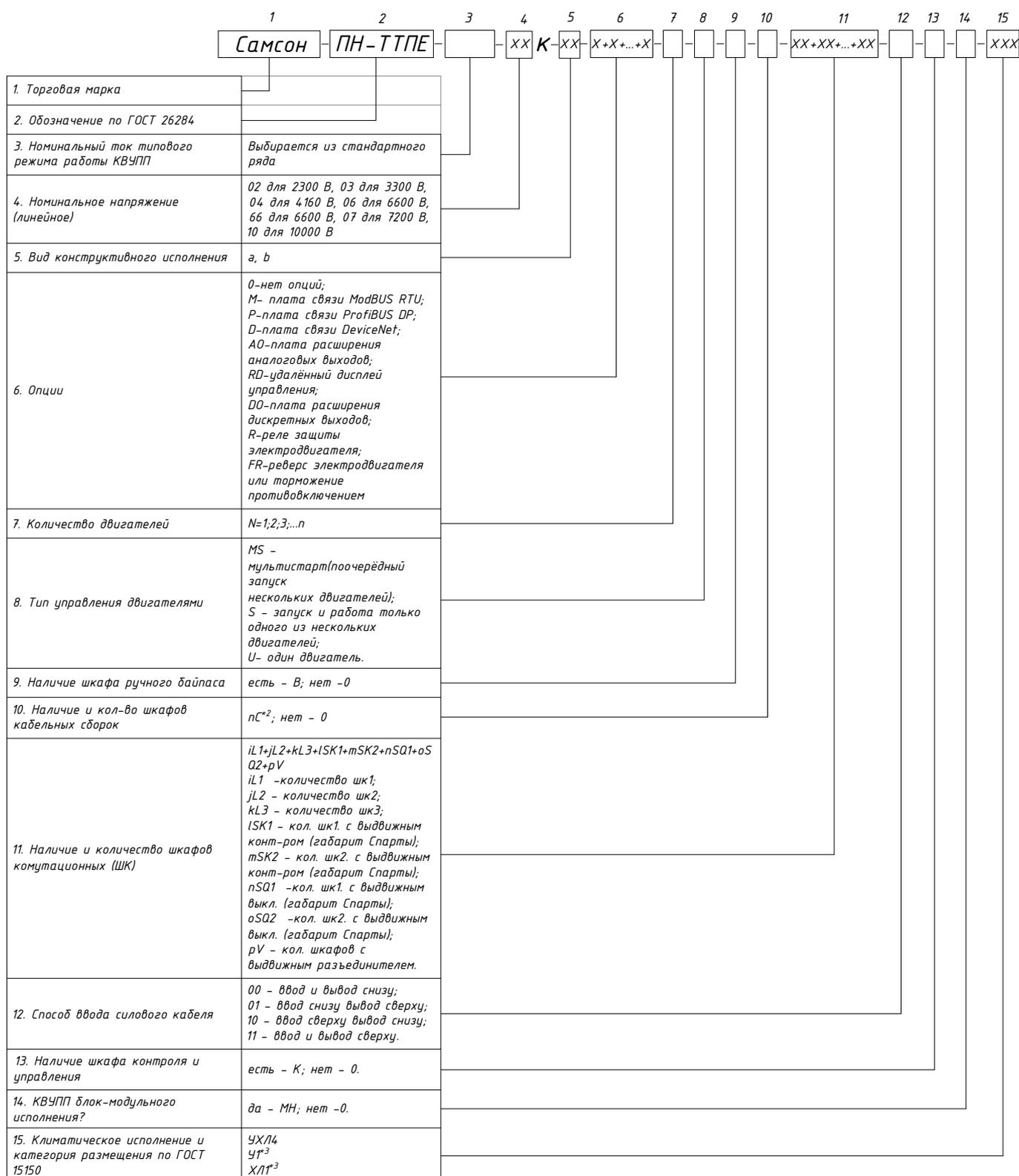


Рисунок 2.9. Структура идентификационного обозначения модели КВУПП «Самсон»

Пример записи условного обозначения: **САМСОН ПН-ТТПЕ-120-6к-б-P+RD-2-MS-0-0-2L1-00-K-0-УХЛ4** - комплектное высоковольтное устройство плавного пуска типа «Самсон», выполненное в соответствии с техническими условиями ТУ 3416-001-58823077-2014, и предназначенное для запуска асинхронного или синхронного электродвигателя с номинальным током 120 А, номинальным напряжением 6 кВ. Конструктивное исполнение КВУПП - «б». В составе изделия имеются следующие опции: плата связи ProfiBUS DP + удалённый дисплей управления. Количество подключаемых

электродвигателей - 2 шт, тип управления «MS». Подключение электродвигателей осуществляется двумя коммутационными шкафами типа «-L1» с одним стационарным контактором. В составе изделия присутствует шкаф контроля и управления. Шкафы кабельных сборок, ручного байпаса и блочно-модульное здание - не требуются. Климатическое исполнение и категория размещения - УХЛ4.

2.3.2. Обозначения на электротехнической табличке

На каждом изделии укреплена табличка, на которой в соответствии с ГОСТ 26118 нанесены следующие маркировочные данные:

- а. изображение товарного знака предприятия-изготовителя;
- б. условное обозначение изделия;
- в. порядковый номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- г. значения основных параметров;
- д. значение массы;
- е. обозначение степени защиты по ГОСТ 14254;
- ж. номер технических условий, по которым изделие изготавливают.

Пример электротехнической таблички показан на рисунке 2.10.



Рисунок 2.10. Обозначения на электротехнической табличке

2.3.3. Общие технические параметры системы

В таблице 2.3 представлены общие технические характеристики базового устройства ШВУПП без учёта доп. опций и шкафов. Вариант изменения технических характеристик при применении дополнительных опций зависит от конкретной конфигурации изделия при заказе.

Таблица 2.3. Общие технические параметры системы

№п/п	Параметр	Технические характеристики
1	ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ	
1.1	Тип подключаемого электродвигателя	Высоковольтный трёхфазный асинхронный или синхронный
1.2	Архитектура силовой части ШВУПП	С последовательным соединением встречно-параллельных тиристорных групп в каждой фазе и цифровым управлением
1.3	Номинальное напряжение, кВ	3; 3.3; 6; 6.6; 10
1.4	Номинальный ток типового режима работы ^{*4} , А	80; 120; 200; 250; 330; 420; 550; 630; 800
1.5	Число фаз входного напряжения, шт.	3
1.6	Диапазон колебаний напряжения	-15%...+10%
1.7	Входная частота, Гц	50/60 ± 2
1.8	Напряжение питания цепей управления и собственных нужд, В	~1ф-220 ± 10%; =220 ± 10%
1.9	Потребляемая мощность на питание собственных нужд, Вт	В процессе пуска: не более 1000 В установившемся режиме: не более 20 ^{*5}
1.10	Режим управления	Импульсно-фазовое управление тиристорами
1.11	Система управления	На основе DSP, FPGA
1.12	Перегрузочная способность, %	125 длительно 500 в течение 60 сек.
2	ПАРАМЕТРЫ ПУСКА И ОСТАНОВКИ	
2.1	Диапазон установки времени повышения напряжения от начального до входного напряжения при запуске, сек.	1-100
2.2	Диапазон установки времени понижения напряжения при остановке, сек.	1-60
2.3	Диапазон установки токоограничения при запуске	1.5...5.0 x I _{НОМ}
2.4	Количество пусков в час, не более, шт.	Стандартно: 2 с интервалом ~30 мин ^{*6}
2.5	Дополнительные функции	<ul style="list-style-type: none"> • 3 способа пуска (нарастание напряжения, токоограничение, прямой пуск); • толчковый режим; • 3 группы параметров запуска; • возможность плавной остановки ЭД; • учёт времени работы; • архив аварий; • блокировка клавиатуры
3	ВИДЫ ЗАЩИТ	
3.1	Виды защит в ШВУПП	Перегрузка электродвигателя, блокировка ротора, низкая нагрузка, максимально-токовая защита, дисбаланс токов фаз, изменение последовательности фаз, перегрев двигателя, обрыв фазы, перенапряжение, низкое напряжение, превышение времени пуска, отказ шины связи, частота сети вышла за допустимый диапазон, внешняя ошибка
4	ИНТЕРФЕЙС	
4.1	Источники команд управления	Местное; дистанционное двух и трёхпроводное

№п/п	Параметр	Технические характеристики
4.2	Количество цифровых дискретных входов, шт.	4
4.3	Количество цифровых дискретных выходов, шт.	4 («сухой» контакт, макс. ток 5А/250В)
4.4	Количество аналоговых выходов, шт.	1 (0-20мА/4-20мА) опционально: +3 (4-20 мА пропорц. U) опционально: +3 (4-20 мА пропорц. I)
4.5	Протоколы связи с АСУ ТП объекта	ModBUS RTU, ProfiBUS DP (физ. уровень - стандарт RS485)
4.6	НМІ интерфейс	Русскоязычная LCD-панель с 4-мя кнопками
4.7	Сигнализация на двери ШВУПП	"Оперативное питание", "Готов", "Яч. включена", "Байпас включён", "Байпас отключён", "Авария"
4.8	Измерительные приборы на двери ШУПП	Амперметры -3 шт., вольтметр - 1 шт.
5	КОНСТРУКЦИЯ	
5.1	Вид обслуживания	Шкафы двухстороннего или одностороннего обслуживания
5.2	Способ ввода кабелей	Стандартно верхний или нижний ввод. Другие варианты требуют применения ШКС
5.3	Степень защиты по ГОСТ 14254	IP20; IP30; IP31
5.4	Способ охлаждения	Естественное воздушное охлаждение
5.5	Вид линейных высоковольтных подсоединений	Кабельные
5.6	Уровень шума, дБ	≤ 75
6	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
6.1	Климатическое исполнение и категория размещения изделия согласно ГОСТ 15150	УХЛ3.1; УХЛ4
6.2	Температура окружающей среды при эксплуатации, °С	Длительно УХЛ3.1: -10...+40, УХЛ4: +1...+40 Макс. не более +50, средняя темп. в течение 24 часов не более +45 и не ниже -20* ⁷
6.3	Допустимая относительная влажность воздуха при эксплуатации, %	В зависимости от температуры воздуха. С понижением температуры допустимая влажность увеличивается: при +50 °С: 50; при +20 °С: 90 (без конденсации). Обратитесь к рис.2.11
6.4	Атмосферное давление, мм.рт.ст.	от 630 до 800
6.5	Высота установки	Высота над уровнем моря ≤ 2000 м, при использовании на большей высоте необходимо использовать поправочный коэффициент, учитывающий снижение электрической прочности изоляции, согласно ГОСТ 15150;
6.6	Условия размещения	Не в помещениях с химически активной или органической средой* ⁸ , без токопроводящей пыли, не с взрывоопасными газами, маслами или пылью, без прямого попадания солнечных лучей. Не допускать конденсации
6.7	Содержание в атмосфере коррозионно-активных агентов, мг/м ³	Сернистый газ: не более 0,16; хлориды: не более 0,15
6.8	Вибрация	По ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М7: 1. Синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 0,5 до 100 Гц с амплитудой ускорения 10 м/с ² (1g), степень жесткости 10а; 2. Удары многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с ² (3g) и длительностью действия от 2 до 20 мс, степень жесткости 1.
7	УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ*⁹	
7.1	Условия хранения	Закрытые помещения (склады, хранилища) с естественной или искусственной вентиляцией, либо кондиционированием воздуха

№п/п	Параметр	Технические характеристики
7.2	Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	1; 1.2
7.3	Условия транспортирования по ГОСТ 23216	Средние (С)
7.4	Температура окружающей среды при хранении и транспортировании, °С	-25...+55 до +70 не более 24 часов
7.5	Категория упаковки по ГОСТ 23216	КУ-3А
8	НАДЁЖНОСТЬ	
8.1	Наработка на отказ, часов	100000
8.2	Срок службы, лет.	20
8.3	Срок сохраняемости в упаковке завода-изготовителя, лет.	1

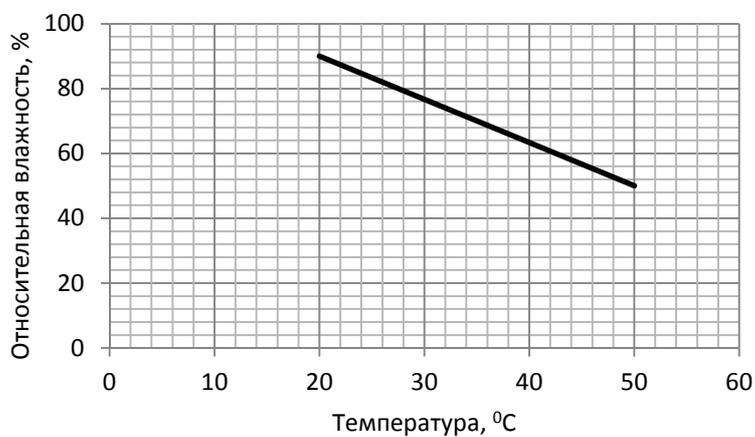


Рис. 2.11. График зависимости предельной относительной влажности воздуха для КВУПП «Самсон» от температуры окружающей среды на месте эксплуатации

2.4. Внешний вид и основные массогабаритные характеристики ШВУПП «Самсон»

В данном разделе рассматриваются только характеристики ШВУПП «Самсон» - основного устройства, входящего в комплект оборудования КВУПП «Самсон». Характеристики другого оборудования из состава комплекта: шкафов ШРБ, ШКС, ШК, ШКУ и блок-модуля смотрите в документации на данные устройства.

2.4.1. Внешний вид ШВУПП «Самсон»

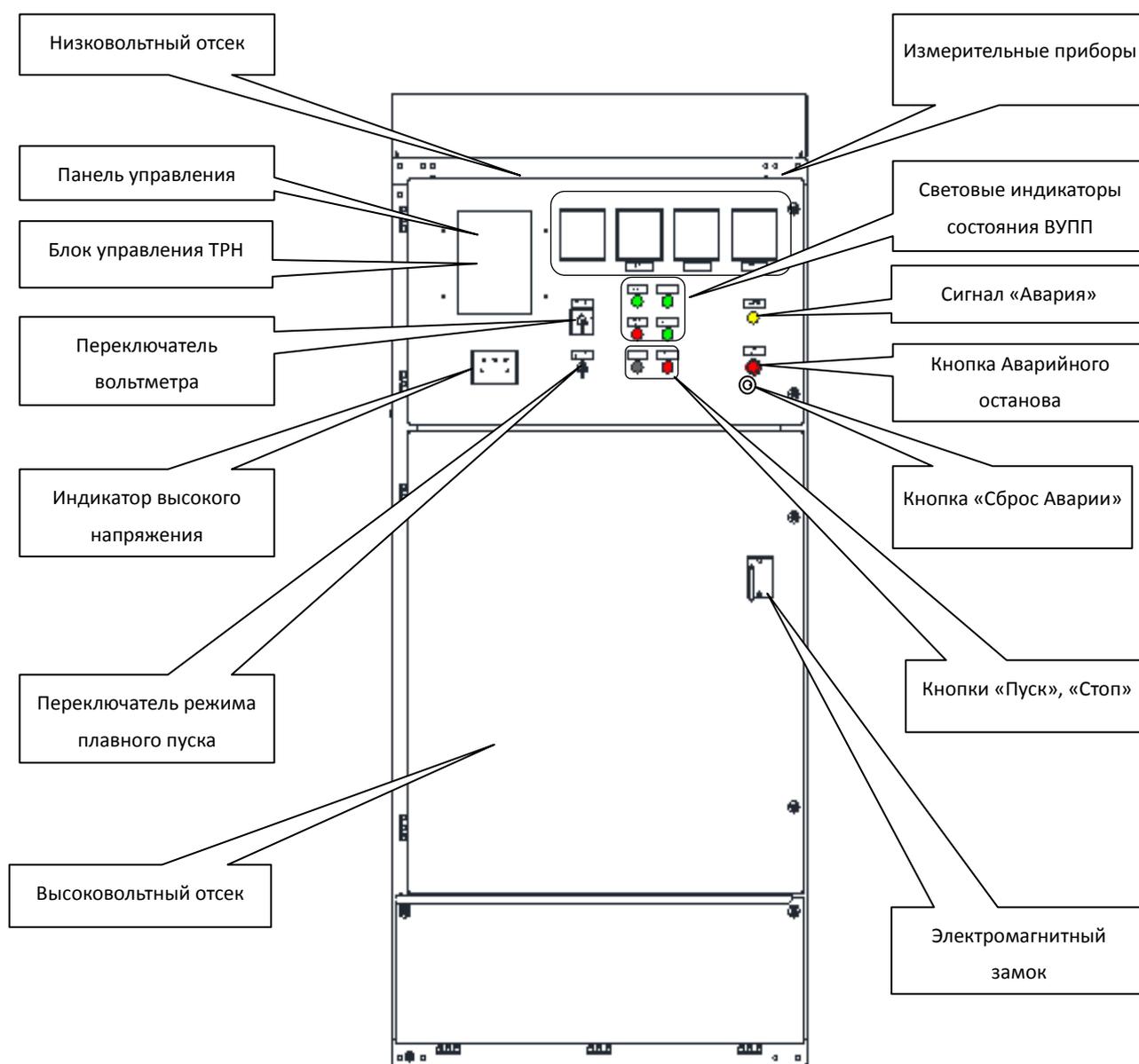


Рис. 2.12. Шкаф ВУПП. Вид спереди

2.4.2. Массогабаритные характеристики ШВУПП «Самсон»

В таблицах 2.4 и 2.5 представлены массогабаритные характеристики устройств плавного пуска «Самсон» с номинальными напряжениями 6 и 10 кВ. Характеристики устройств с другими номинальными напряжениями предоставляются по запросу. Указанные в таблице массогабаритные характеристики относятся к оборудованию в стандартном исполнении. Они могут быть изменены в соответствии с требованиями пользователя, а также при совершенствовании конструкции изделия.

Таблица 2.4. Массогабаритные характеристики ШВУПП «Самсон» с номинальным напряжением 6 кВ

Модель	Ном. напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Мощность ЭД, кВт	Габаритные размеры шкафа ВУПП ШхГхВ, мм	Масса, кг
ПН-ТТПЕ-80-6к-...1-У-00000-УХЛ4* ¹⁰	6	80	700	1100х1200х2355	552
ПН-ТТПЕ-120-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	120	1150	1100х1200х2355	552
ПН-ТТПЕ-200-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	200	1800	1100х1200х2355	552
ПН-ТТПЕ-250-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	250	2300	1100х1200х2355	586
ПН-ТТПЕ-330-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	330	3200	1100х1200х2355	586
ПН-ТТПЕ-420-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	420	4000	1100х1200х2355	586
ПН-ТТПЕ-550-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	550	4800	1350х1300х2355	779
ПН-ТТПЕ-630-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	630	5800	1350х1300х2355	779
ПН-ТТПЕ-800-6к-...1-У-00000-УХЛ4	6	800	7000	1450х1400х2455	901

Таблица 2.5. Массогабаритные характеристики ШВУПП «Самсон» с номинальным напряжением 10 кВ

Модель	Ном. напряжение, кВ	Номинальный ток, А	Мощность ЭД, кВт	Габаритные размеры шкафа ВУПП ШхГхВ, мм	Масса, кг
ПН-ТТПЕ-80-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	80	1200	1100х1200х2355	552
ПН-ТТПЕ-120-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	120	1850	1100х1200х2355	552
ПН-ТТПЕ-200-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	200	3000	1100х1200х2355	552
ПН-ТТПЕ-250-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	250	3800	1100х1200х2355	586
ПН-ТТПЕ-330-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	330	5200	1350х1300х2355	779
ПН-ТТПЕ-420-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	420	6300	1350х1300х2355	779
ПН-ТТПЕ-550-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	550	8000	1450х1400х2455	901
ПН-ТТПЕ-630-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	630	9500	1450х1400х2455	901
ПН-ТТПЕ-800-10к-...1-У-00000-УХЛ4	10	800	12000	1450х1400х2455	901

Глава 3. Система управления КВУПП «Самсон»

3.1. Взаимодействие платы управления с периферийными устройствами

Основным элементом управления устройства плавного пуска является плата управления с блоком микропроцессора, который управляет всем алгоритмом запуска, защищает электродвигатель и устройство, а также непосредственно управляет системой формирования углов открытия тиристорov. Блок управления ТРН формирует команды на открытие тиристорov силового блока по алгоритму, обеспечивающему поддержание заданного пускового тока. Данный способ пуска позволяет уменьшить импульс пускового тока при старте двигателя и его влияние на сеть, а также уменьшает механические перегрузки приводимого исполнительного механизма.

Система управления комплектного высоковольтного устройства плавного пуска «Самсон» имеет модульную структуру. Каждая отдельная плата системы управления подключается к главной плате управления (материнской плате) через разъёмные соединения. Каждая отдельная плата имеет четкие функции для удобства разделения сигналов и обслуживания. Функциональная схема, отображающая взаимодействие материнской платы с платами системы управления показана на рис.3.1.

В основе системы управления КВУПП*¹¹ лежит цифровой процессор (DSP), который дополняют программируемые логические устройства с высоким уровнем интеграции (FPGA), аналоговый выход (АО), дискретные входы (SI), релейные выходы (RO).

Управление работой и параметрирование устройства плавного пуска можно осуществлять от панели управления, расположенной на передней двери релейного отсека. Панель управления связана с платой управления.

Управляющие сигналы между платой управления и силовым тиристорным блоком передаются по оптоволоконному кабелю, невосприимчивому к электромагнитным помехам, что обеспечивает надёжность передачи.

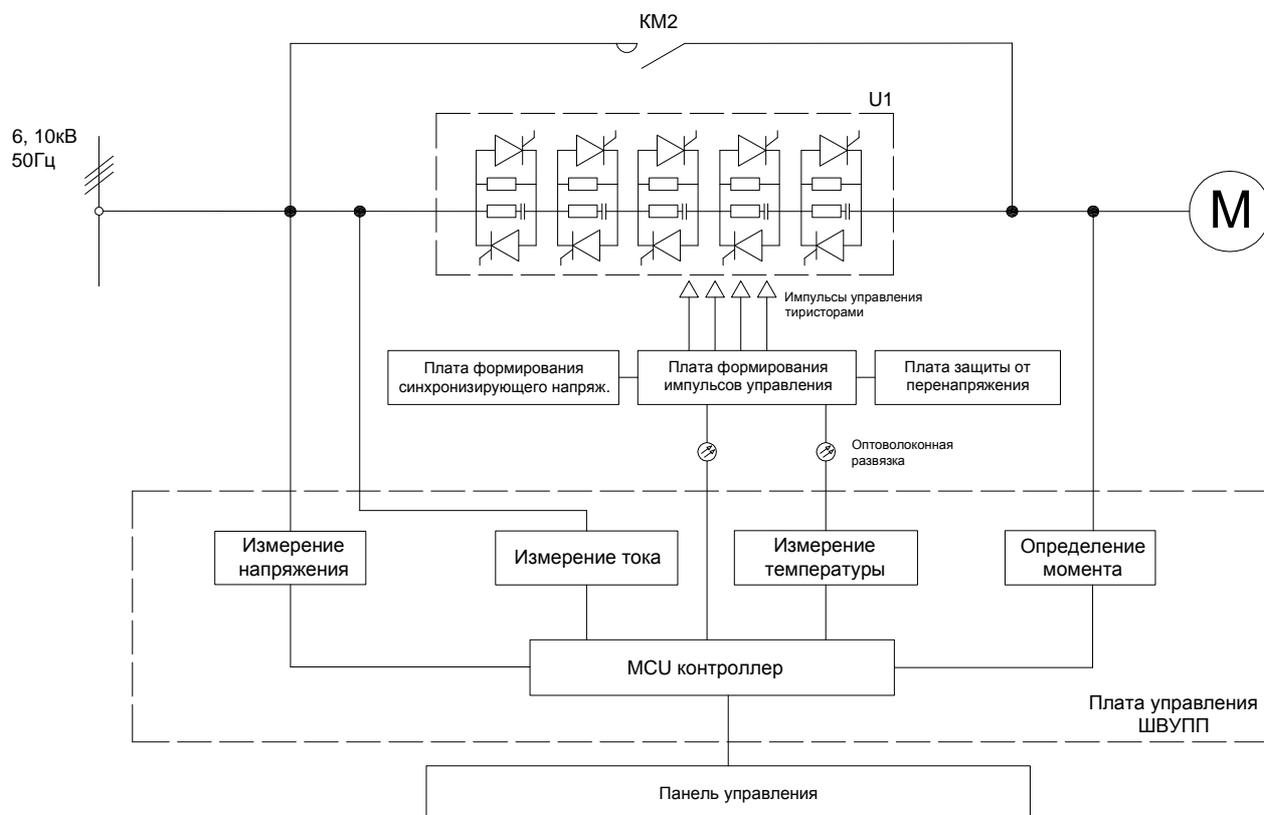


Рисунок 3.1. Структура взаимодействия платы управления с периферийными устройствами

3.2. Соединения и подключения

3.2.1. Разъёмы и клеммники платы управления

Расположение и назначение разъёмов и клеммников (терминалов) на плате управления показано на рисунке 3.2.

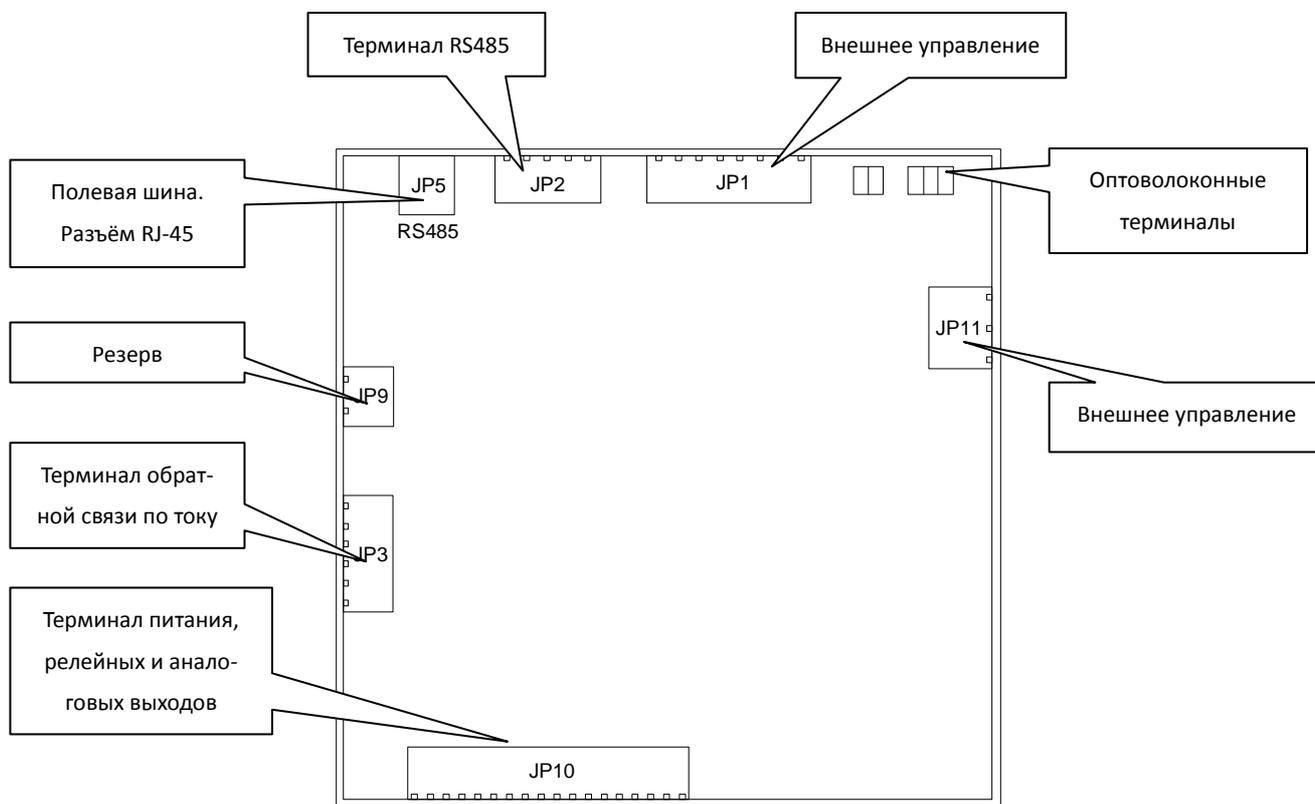


Рис.3.2. Разъёмы и терминалы платы управления

3.2.2. Терминал JP10

Терминал питания и подключения релейных и аналоговых выходов JP10 изображён на рис.3.3. Назначение и характеристики клемм терминала JP10 смотрите в табл.3.1.

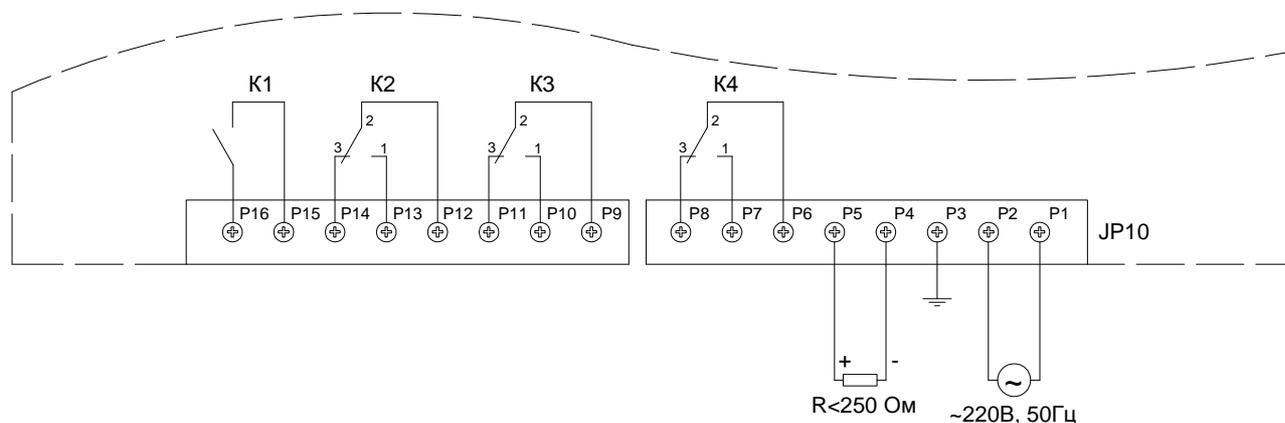


Рис.3.3. Схема терминала JP10

Таблица 3.1. Назначение клемм терминала JP10

№ клеммы	Обозначение	Назначение	Тех. характеристики
1	L	Подключение источника питания системы управления	~220В, 50Гц;
2	N		
3	PE	Подключение проводника защитного заземления	Макс. сеч. 1,5мм ²
4	AO1-	Выход аналогового токового сигнала. Величина тока, выдаваемого с этих контактов, пропорциональна величине тока статора.	0-20mA/4-20mA, R _{нагр.} < 250 Ом
5	AO1+		
6	K4	То же, что и K3	Нагрузочная способность контакта: ~250V/5A.
7			
8			
9	K3	Программируемое реле. Встроенный программируемый контакт может обеспечить индикацию событий, в том числе - срабатывание защиты, окончание разгона, реализовать задержку времени и т.д. (см. главу 6.60).	
10			
11			
12	K2	Соответствует состоянию линейного контактора KM1. Когда устройство плавного пуска работает, НР контакт реле K2 замкнут.	
13			
14			
15	K1	Реле включения/отключения байпасного контактора. НР контакт реле K1 замкнется при завершении процесса запуска. При плавном останове или останове выбегом контакт K1 размыкается. (См. рис. 3.4)	
16			

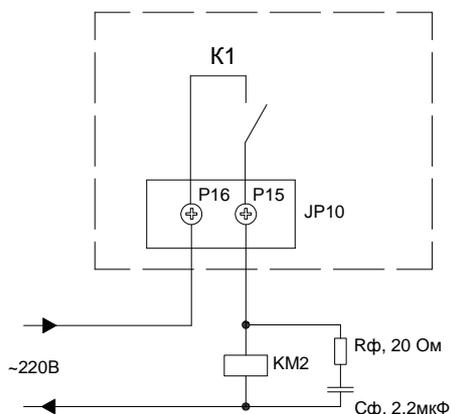


Рис.3.4. Пример подключения байпасного контактора

3.2.3. Терминал JP1

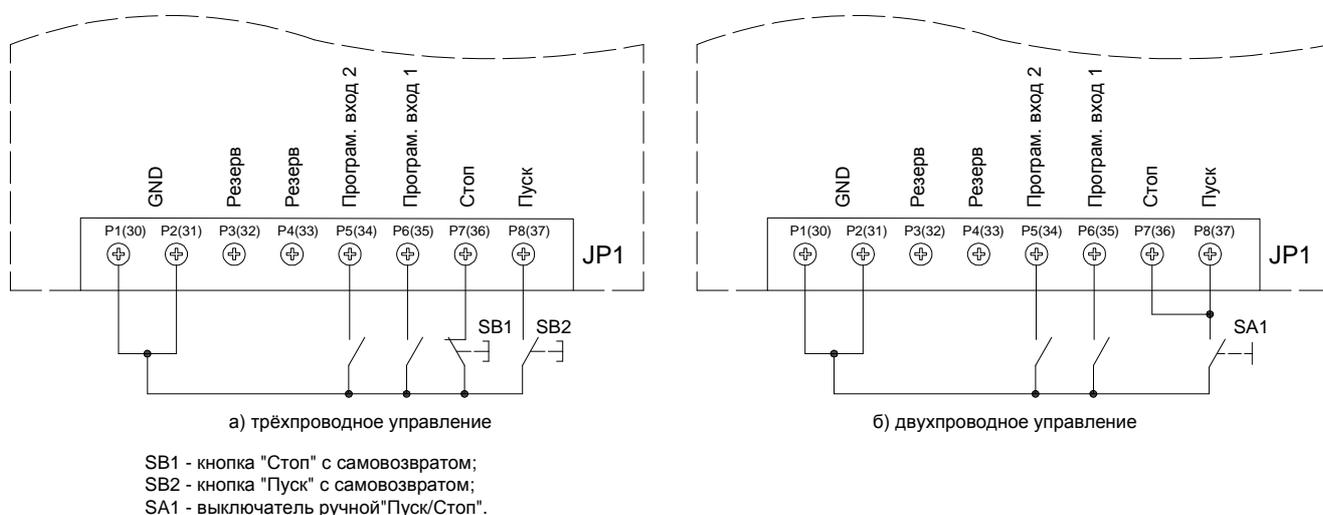


Рис.3.5. Подключение внешних цепей к терминалу JP1

1. Внешнее управление плавным пуском возможно путем подачи дискретных команд на клеммы 8 (запуск), 7 (остановка) относительно объединённых клемм 1 и 2 (общий для JP1). Указанные контакты используются при подключении внешнего кнопочного пульта управления для варианта трёхпроводного (рис.3.5, а) или двухпроводного управления (рис. 3.5, б).

Двухпроводное управление может быть использовано при применении переключателя «Пуск/Стоп», или в случае подключения к входам JP1:7-8 внешнего реле управления. Кроме того, двухпроводное управление позволяет использовать встроенную функцию задержки старта: плавный пуск начинается с определенной задержкой по времени с момента замыкания внешнего контакта.

2. Программируемые входы 1 и 2 (контакты JP1:6(35) и JP1:5(34)) используются для ввода в устройство внешних дискретных сигналов, несущих информацию о некотором событии: внешний сброс (Reset), внешняя неисправность, последовательный пуск («мультистарт»). Подробнее смотри далее п.6.5.1.1.
3. Контакты 3 и 4 – не используются (резерв).

3.2.4. Терминал полевой шины JP2

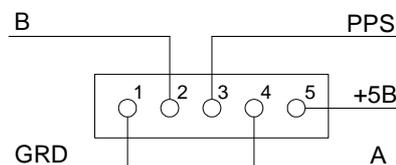


Рис.3.6. Терминал JP2

Терминал JP2 используется для подключения КВУПП «Самсон» к шинам сетевых протоколов.

При настройке КВУПП «Самсон» следует указать тип протокола полевой шины, т.к. оба протокола ModBUS и ProfiBUS могут быть реализованы с помощью данного терминала.

Глава 4. Человеко-машинный интерфейс

4.1. Внешний вид панели HMI

Внешний вид панели управления HMI показан на рис.4.1.

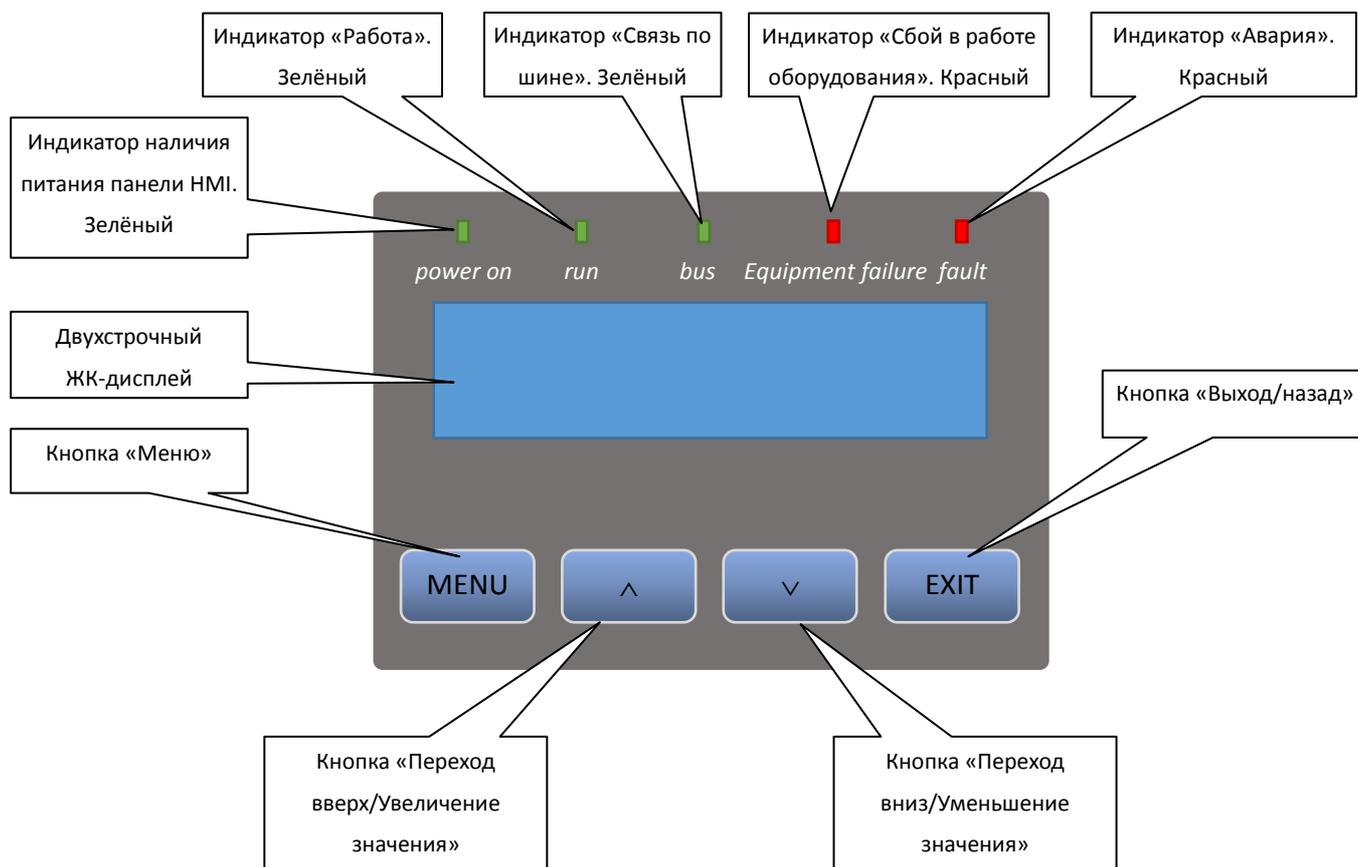


Рис.4.1. Панель HMI.

Панель HMI блока управления обеспечивает индикацию состояния КВУПП «Самсон», отображение текстовой информации и ввод команд оператором.

4.2. Описание органов управления и индикаторов HMI

На панели HMI имеется:

1. Строка светодиодов, состоящая из индикаторов, отображающих статус (состояние) устройства в реальном времени:
 - **«power on»** – индикатор наличия питания панели HMI. Постоянное свечение означает готовность к запуску;
 - **«run»** – индикатор «Работа». Свечение означает, что устройство в работе - идёт разгон или торможение;
 - **«bus»** – индикатор «Связь по шине». Свечение означает, что идёт обмен по шине связи;
 - **«Equipment failure»** – индикатор «Сбой в работе оборудования». Свечение означает, что имеется сбой в управляемом оборудовании;
 - **«fault»** – индикатор «Авария». Свечение означает, что имеется сбой в работе КВУПП.

2. Двухстрочный жидкокристаллический тексто-графический дисплей.

Жидкокристаллический дисплей (LCD) позволяет отображать две строки текста, 20 символов в каждой. В первой строке выводится информация о положении в меню или наименование параметра. Во второй строке - функция и допустимые операции для кнопок «MENU» и «EXIT» панели HMI в текущем положении меню. В левой части дисплея присутствует стрелка (вверх и вниз), указывающая возможные направления перемещения по меню, параметров или значений, которые могут быть изменены в текущем состоянии. Пример отображения информации

на LCD-дисплее показан на рис. 4.2.



Рис. 4.2. Двухстрочный графический LCD-дисплей

3. Операционная клавиатура, включающая кнопки:

- **«MENU»** - кнопка входа в меню и выбора пунктов подменю.
- **«▲»** - Кнопка «Переход вверх/Увеличение значения». Кнопка перемещения «вверх» по меню или увеличения задаваемого значения.
- **«▼»** - Кнопка «Переход вниз/Уменьшения значения». Кнопка перемещения «вниз» по меню или уменьшения задаваемого значения.
- **«EXIT»** - Кнопка «Выход». Кнопка выхода и возврата в предыдущее меню.

В разных меню кнопки операционной клавиатуры имеют различные функции и используются для перемещения по меню, изменения значений параметров и их сохранения. Просмотр страниц меню закольцован.

Глава 5. Настройка КВУПП «Самсон»

5.1. Общие сведения

5.1.1. Способы управления

Ядром устройства плавного пуска типа «Самсон» является новейший процессор, который контролирует запуск и защищает двигатель. Двигатель может быть запущен плавно с ограничением тока, либо непосредственно через байпасный контактор.

Устройством плавного пуска можно управлять тремя способами:

- через контакты терминалов при помощи удаленного пульта управления;
- через операционную клавиатуру (местное управление);
- через коммуникационную шину.

Вы можете выбрать только один способ управления. По умолчанию выбрано управление через операционную клавиатуру на НМІ-панели управления контроллера. Полный перечень настраиваемых параметров смотрите в Приложении 2.

5.1.2. Основные функции

Устройство плавного пуска «Самсон» обладает продвинутыми функциями управления, защиты и сигнализации.

1. Настраиваемые функции режима запуска и остановки:

- настройка номинального тока электродвигателя;
- выбор режима запуска;
- время повышения напряжения;
- время понижения напряжения (плавный останов);
- начальное напряжение;
- уровень снижения напряжения при остановке;
- кратность ограничения пускового тока;
- старт фиксированным напряжением;
- уровень фиксированного напряжения;
- время действия фиксированного напряжения;
- старт с выдержкой времени;
- время выдержки.

2. Функции защиты:

- защита от перегрузки двигателя;
- защита от стопорения ротора;
- защита от недогрузки двигателя;
- защита от превышения тока;
- защита от дисбаланса токов;
- защита от реверса направления вращения;
- защита от перегрузки устройства;
- защита от перегрева двигателя;
- защита от обрыва фазы двигателя;
- защита от перенапряжения на двигателе;
- защита от низкого напряжения на двигателе;
- защита от затянувшегося пуска;
- защита от неисправности коммуникационной шины;
- защита от отклонения частоты сети;
- защита от перегрева тиристоров.

3. Функции сигнализации:

- сигнализация недогрузки двигателя;

- сигнализация перегрузки двигателя;
- сигнализация перегрузки тиристоров.

4. Другие функции:

- отображение времени работы;
- запись событий;
- настройка пароля клавиатуры.

5.1.3. Способы настройки

Возможны два способа ввода и изменения значений параметров КВУПП:

1. При помощи операционной клавиатуры.
2. При помощи полевой шины связи.

С помощью клавиатуры можно настроить параметры выборочно. Можно восстановить заводские настройки и значения параметров устройства. При выборе полевой шины связи большинство параметров также могут быть настроены по шине связи.

В данной главе рассматривается настройка КВУПП «Самсон» при помощи операционной клавиатуры. Наименования всех параметров приведены в варианте использования русского языка для настройки отображения дисплея HMI-панели.

5.2. Работа с меню HMI-панели

5.2.1. Главное меню

После подачи напряжения питания на блок управления, на HMI-панели отобразится информация о текущем напряжении на двигателе (0%) и текущем токе двигателя (0,0%). Если не нажимать кнопку MENU, то с помощью кнопок «▲» и «▼» можно перемещаться по следующим экранам (см. рис.5.1):

1. Экран блокировки / разблокировки клавиатуры

После блокировки клавиатуры становится невозможно входить в подменю **«Установка»**. Разблокировка клавиатуры производится также как и блокировка. Значение «Актив» означает, что клавиатура действует. «Заблок.» - клавиатура заблокирована.

Для того, чтобы заблокировать/разблокировать клавиатуру, в соответствующем окне нажмите «Выбор», далее кнопками «▼»/«▲» выберите режим блокирования и нажмите «Сохран.».

2. Состояние программируемых дискретных входов и выходов

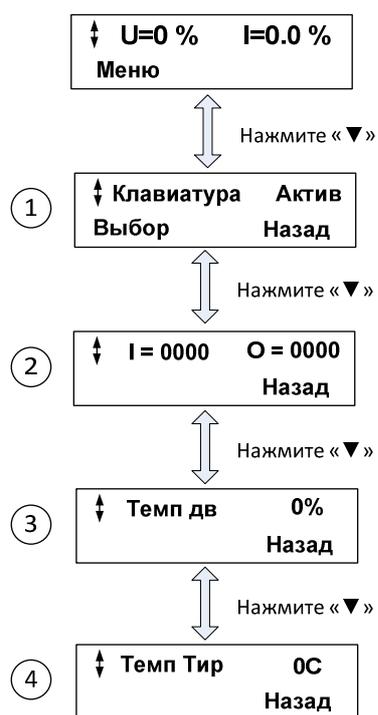


Рис.5.1. Экраны главного меню

Программируемые входы и выходы отображаются с помощью символов «0» и «1». «0» обозначает запрограммированный канал в неактивном состоянии, «1» обозначает срабатывание запрограммированного канала (активное состояние).

In=1000 сигнал «ПУСК»;
 In=0100 сигнал «СТОП»;
 In=0010 программируемый вход 0;
 In=0001 программируемый вход 1;

Out=1000 программируемое реле K1 активировано;
 Out=0100 программируемое реле K2 активировано;
 Out=0010 программируемое реле K3 активировано;
 Out=0001 программируемое реле K4 активировано.

3. Температура двигателя

Температура двигателя отображается в процентах допустимого диапазона: 0% соответствует холодному состоянию, 100% соответствует максимально допустимой температуре двигателя, определяемой по тепловой модели (см. п.б.2.11.1). Данная функция действует только при включенной защите от перегрузки.

4. Температура тиристоров

Отображение температуры тиристоров, измеренной при помощи установленного на радиаторах тиристоров датчика температуры.

5.3. Конфигурирование КВУПП под определённый механизм

Маршрут : **Меню - Установка - Место использ.**

КВУПП «Самсон» позволяет быстро сконфигурировать устройство для использования с определённым механизмом. Для выбранного типового применения по умолчанию заданы значения большинства параметров. Несколько параметров должны быть установлены вручную до запуска двигателя.

При использовании функции конфигурирования под определённый механизм, программа HMI-панели после подтверждения выбора, автоматически переходит к установке наиболее значимых параметров - номинального тока двигателя и выбору кривой перегрузочной способности. Обратитесь к рисунку 5.2.



Нажмите кнопку «MENU» для входа в главное меню.

Нажмите «Выбор» (кнопка «MENU») для входа в меню «Установка».

Нажмите «Выбор» (кнопка «MENU») для входа в меню «Место использования».

Нажимайте «▼» или «▲», чтобы выбрать место использования. В списке доступных настроек применения: Центробежный насос, Гидравлический насос, Центробежный вентилятор, Осевой вентилятор, Компрессор, Ленточный конвейер, Шаровая мельница, Миксер. После выбора нажмите «Сохр» (кнопка «MENU»).

Нажмите «Нас Сохр», чтобы перейти к установке ном. тока.

Нажмите «Выбор», чтобы перейти к установке ном. тока.

Нажмите «Сохр.», чтобы перейти к установке ном. тока.

Нажимайте «▼» или «▲», чтобы установить номинальный ток двигателя, потом нажмите «Сохр.».

Нажимайте «Далее», чтобы перейти к установке типа перегрузки. Нажимайте «▼» или «▲», чтобы установить номер кривой перегрузочной способности. Выбрать класс перегрузки можно из ряда 5, 10, 15, 20 (подробнее см. в п. 6.2.1.2). После выбора нажмите «Сохр.». Меню перезагрузиться и вернётся в основное окно.

Рис.5.2. Конфигурирование под определённый механизм при помощи операционной клавиатуры

5.4. Основные настройки

Маршрут : **Меню - Установка - Осн. настр.**

Меню «*Основные настройки*» содержит общие параметры плавного пуска и останова. Каждый параметр может быть настроен независимо от других входящих в набор основных настроек. Ниже приводится краткое описание доступных для настройки параметров. Подробное описание функций, реализуемых этими параметрами, смотрите в Главе 6.

Таблица 5.1. Параметры меню «Основные настройки»

Группа параметров	Параметр	Описание
Осн. настр.	Устан. тока	Установите значение равное номинальному току электродвигателя. Диапазон настройки: 10 - 2000А.
	Тип. перегр. дв.	Тип перегрузочной способности (класс перегрузки). Можно установить тип кривой перегрузочной способности двигателя. Подробнее см. п.6.2.1.2. Варианты настройки: 5, 10, 15, 20, 25, 30.
	Сп. пуска	Способ пуска. Способ пуска выбирается в соответствии с п.6.1.2: Возможен запуск линейным изменением напряжения или Токоограничивающий запуск. Варианты настройки: Прямой пуск, Напряжение, Ограничение тока
	Вр. пов. напр.	Время повышения напряжения при пуске. Пользователь может настроить длительность нарастания напряжения в случае если выбран запуск плавным повышением напряжения. Диапазон настройки: 1 - 120с.
	Вр. сн. напр.	Время снижения напряжения при остановке. Этим параметром можно настроить длительность снижения напряжения при реализации плавного останова. Обратите внимание, что данная функция может быть использована только при использовании механизмов с малой инерционной массой на валу, таких как насосы и конвейеры. Диапазон настройки: 0 - 100с.
	Нач. напр.	Начальное напряжение. Этим параметром можно установить начальный уровень напряжения при пуске в режиме плавного повышения напряжения. Диапазон настройки: 30 - 80%.
	Ур. пад. напр.	Уровень падения напряжения. Этим параметром можно установить величину ступени снижения напряжения при остановке. Данная функция доступна только при реализации плавного останова. Диапазон настройки: 0 - 50%.
	Крат. тока	Кратность тока. Этим параметром можно настроить кратность ограничения тока при запуске электродвигателя. Диапазон настройки: 1,5 - 5.

5.5. Функциональные настройки

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр.**

Меню «*Функциональные настройки*» содержит несколько групп параметров для реализации функций управления, защиты, сигнализации и связи. Данное меню может быть использовано в качестве дополнительной настройки КВУПП. Подробное описание параметров функциональных настроек приводиться в Главе 6.

5.6. Настройка дисплея

Маршрут : **Меню - Установка - Настр. диспл.**

Меню настройки дисплея содержит параметры для настройки HMI-панели. Пользователь может установить время отключения дисплея, т.е. время перехода дисплея в «спящий» режим, выбрать язык интерфейса и режим отображения.

Таблица 5.2. Параметры меню «Настройки дисплея»

Группа параметров	Параметр	Описание
Настр. диспл.	Вр. откл.	Время отключения - это время, по истечении которого произойдет переход дисплея в «спящий» режим. В «спящем» режиме нет отображения на экране дисплея. Переход в «спящий» режим произойдет по истечении установленного параметром времени, в случае если нет нажатия на кнопки. Диапазон настройки: 1-500 минут.
	Язык	Установите нужный язык отображения на дисплее HMI-панели. Варианты настройки: русский, английский.
	Реж. отоб.	Режим отображения на LCD-дисплее. Варианты настройки: показания тока и напряжения, токи на трех фазах (напряжение не отображается).

5.7. Сервисные настройки

Маршрут : **Меню - Установка - Серв. настр.**

Меню сервисных настроек содержит настройки параметров для обслуживания и ремонта.



Параметры сервисных настроек могут быть настроены только обученными специалистами. В случае ошибок при настройке параметров устройство может перестать работать должным образом, или может быть повреждено, после чего гарантийные обязательства производителя больше не будут действовать.

Таблица 5.3. Параметры меню «Сервисные настройки»

Группа параметров	Параметр	Описание
Серв. настр.	Соот. изм. трф.	Коэффициент трансформации трансформаторов тока, установленных на входе КВУПП «Самсон». Определяется как: $K = I_1/5$; где: I_1 - ток первичной обмотки трансформатора тока, А; Диапазон настройки: 1 - 800.
	Калиб. тока	Калибровка тока позволяет при необходимости точнее настроить ток ВУПП, измеренный на трансформаторах тока и используемый системой управления. Диапазон настройки: 50 - 150%
	Калиб. напр.	Калибровка напряжения позволяет при необходимости точнее настроить напряжение КВУПП, измеренное при помощи трансформаторов напряжения и используемое системой управления. Диапазон настройки: 50 - 150%
	Выб. отбр. нпр.	Выбор отображения напряжения. Параметр используется для указания системе величины первичного напряжения трансформаторов напряжения. Варианты настройки: 1, 3300, 6000, 10000, 13000, 15000
	Огр. ток ба.	Ограничение шунтирующего тока. Варианты настройки: да, нет
	Калиб. т. 4 мА	Калибровка нижней границы канала 4-20 мА. Величина тока при отсутствии сигнала. Диапазон настройки: 50 - 150%
	Калиб. т. 20мА	Калибровка верхней границы канала 4-20 мА. Величина тока при максимальном уровне сигнала. Диапазон настройки: 50 - 150%

	Вер. зав. нстр.	Установка настроек параметров по умолчанию, т.е. возврат в заводским настройкам. Примечание: После возврата к заводским настройкам выполните перезагрузку устройства, т.е. отключите и снова включите питание НМИ-панели.
	Соот. н.п. трф.	Резерв (не используется).

5.8. Локальное управление

Маршрут : **Меню - Лок. упр.**

В меню «Локальное управление» клавиатура используется для ручного управления плавным пуском и остановом двигателя. Когда в меню выбрано локальное управление, устройство плавного пуска управляется только с операционной клавиатуры.

КВУПП «Самсон» предусматривает два способа пуска двигателя в режиме локального управления:

1. Запуск при выборе «ПУСК» в меню «Лок. упр.- Пуск/Стоп». После нажатия кнопки происходит запуск двигателя в режиме определённом параметром «Сп. пуска» меню «Основные настройки». Остановка осуществляется при выборе «СТОП».
2. Запуск при выборе «Толчок» в меню «Лок. упр.- Толчок». При нажатии кнопки, двигатель будет разгоняться, при отпускании остановиться.

Таблица 5.4. Параметры меню «Местное управление»

Группа параметров	Параметр	Описание
Лок. упр.	Пуск/Стоп	Пуск Войдите в меню «Пуск/Стоп». Выберите «ПУСК». Двигатель произведет плавный пуск в соответствии с заданными параметрами. Стоп Выберите «СТОП». Двигатель остановиться в соответствии с заданными параметрами. При необходимости «СТОП» можно нажать и в процессе разгона.
	Тол. реж.	Войдите в меню «Толчок». Нажмите «Выбор». Продолжайте удерживать кнопку, двигатель начнёт разгоняться до номинальной частоты вращения в соответствии с установленными параметрами. Как только вы отпустите кнопку, двигатель будет немедленно остановлен.

Невозможно войти в меню локального управления если активен режим пуска электродвигателя, т.е. двигатель находится в процессе запуска.

Если вы дали команду «ПУСК» в режиме местного управления, и решили выйти из меню (нажали «НАЗАД»), то, если двигатель ещё не разогнался, он остановиться. После выхода из режима локального управления восстанавливается способ управления, который использовался перед этим. Однако, если двигатель уже разогнался, или перед входом в меню уже находился в движении, можно входить и выходить из меню и не вызвать этим остановку двигателя.

5.9. Журнал событий

Маршрут : **Меню - Журн. соб.**

Меню «Журнал событий» используется для просмотра записанных событий устройства плавного пуска. При входе в данное меню, последние десять событий будут отображаться в том порядке, в каком они были записаны по времени - первое событие ближайшее по времени, затем второе и так далее.

В журнале событий отображается тип события, состояние КВУПП и ток в момент наступления события. Можно просмотреть все записи в журнале событий оперируя кнопками «▲», «▼» операционной клавиатуры.

5.10. Меню информации о состоянии

Маршрут : **Меню - Инф. о сост.**

Меню информации о состоянии используется для отображения различной информации о работе КВУПП. Информация будет отображаться в верхней строке ЖК-дисплея. Вся информация может быть перелистана с помо-

щью кнопок «▲», «▼» операционной клавиатуры.

Таблица 5.5. Параметры меню «Информация о состоянии»

Группа параметров	Параметр	Описание
Инф. о сост.	Частота	Частота, Гц
	Ток ф. L1	Фазный ток L1, А. Значение измеренное трансформатором тока фазы А.
	Ток ф. L2	Фазный ток L2, А. Значение измеренное трансформатором тока фазы В.
	Ток ф. L3	Фазный ток L3, А. Значение измеренное трансформатором тока фазы С.
	U12 лин. напр.	Линейное напряжение U12, В. Напряжение измеренное трансформаторами напряжения между фазами А-В.
	U23 лин. напр.	Линейное напряжение U23, В. Напряжение измеренное трансформаторами напряжения между фазами В-С.
	Ток нул. посл.	Ток нулевой последовательности измеренный трансформатором тока нулевой последовательности, установленным на выходе КВУПП, А.
	Вр. раб.	Время работы устройства плавного пуска, час.
	Число пусков	Общее количество пусков.
	Мак. пуск ток	Максимальный пусковой ток, А
	Макс. раб. ток	Максимальный рабочий ток, А
	Макс. темп-ра	Максимальная температура, °С
	Ном. вер. обор.	Номер версии оборудования

5.11. Меню сброса аварийных сообщений

Маршрут : **Меню - Сб. соб.**

При срабатывании защиты, система автоматически переходит в меню сброса аварийных сообщений, в которое также можно войти из главного меню.

В случае, если после появления сообщения об ошибке, вы не выполнили квитирование и вышли в главное меню, то последующее нажатие кнопки в меню «Сброс событий» снимает сообщение об ошибке, но не квитирует КВУПП.

Если имеется несколько аварийных сообщений, вы можете просмотреть все аварийные сообщения при помощи кнопок «▼», «▲» операционной клавиатуры.

Глава 6. Функции КВУПП «Самсон»

Данная глава описывает все настройки и функции устройства плавного пуска типа «Самсон», а также варианты их использования. Показывается предварительная настройка, диапазон настройки, текст параметров и описание.

6.1. Настройки режимов пуска и остановки

6.1.1. Настройка тока

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Устан. тока*

Этот параметр должен быть установлен в соответствии с номинальным током подключенного электродвигателя. Установите значение номинального тока, указанное на рабочей табличке электродвигателя.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Устан. тока	В зависимости от технических характеристик	10-2000 А

6.1.2. Выбор режима плавного запуска

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Спос. пуска*

Этот параметр используется для выбора одного из трёх режимов работы устройства плавного пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Спос. пуска	Напр.	Напр., Огрн. т, Пр. пск

КВУПП «Самсон» имеет возможность осуществить три вида запуска:

1. Запуск линейным изменением напряжения

По умолчанию производитель устанавливает закон линейного изменения напряжения на двигателе с функцией ограничения тока. Данный вид запуска пригоден для большинства применений. Начальный крутящий момент двигателя обеспечит строгивание механизма, затем напряжение начинает плавно повышаться. В течение времени линейного нарастания напряжения, и с соблюдением предельного пускового тока, двигатель плавно разгоняется до номинальной скорости.

2. Запуск по токоограничению

Пусковой ток с самого начала пуска устанавливается равным заданному предельному значению и выдерживается на таком уровне до выхода двигателя на номинальные обороты. Этот способ более прост в реализации чем запуск линейным изменением напряжения и обеспечивает более интенсивную динамику разгона.

При реализации любого из двух вышеуказанных режимов запуска можно добавить этап запуска при постоянном пусковом моменте, приложенном к нагрузке. Данная функция дает больший эффект при пуске таких нагрузок, как шаровая мельница или вентилятор, которые характеризуются большой инерцией.

3. Прямой пуск

В настоящее время режим «Прямой пуск» выполняется без работы контроллера КВУПП. Это режим выбирается при использовании переключателя «Режим пуска» на двери низковольтного отсека. Параметр «Пр. пск» не используется (зарезервирован).

6.1.3. Задание длительности повышения напряжения

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Вр. нар. напр.*

Когда подаётся сигнал «ПУСК» для устройства плавного пуска, выходное напряжение КВУПП будет постепенно увеличиваться и двигатель плавно разгоняется. Процесс повышения напряжения происходит, пока двигатель не достигнет полной скорости. Параметром «Время нарастания напряжения» устанавливается время, в течение которого будет происходить линейное увеличение напряжения с 0 до действующего на момент разгона входного напряжения. Обратитесь к рисунку 6.1.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Вр. нар. напр.	10 сек	1...120 сек.

Примечание:

Время нарастания напряжения должно быть меньше, чем уставка времени срабатывания защиты по ограничению длительности пуска.

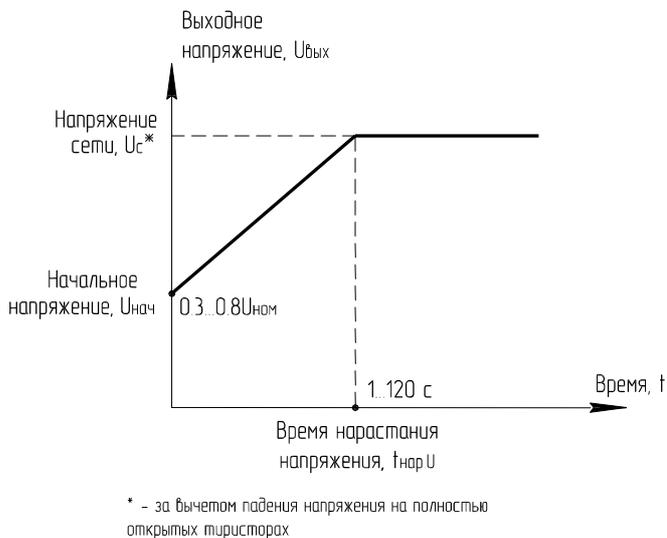


Рис.6.1. График, поясняющий работу параметра «Время нарастания напряжения»

6.1.4. Задание длительности понижения напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Вр. сн. напр.**

Когда подаётся сигнал «СТОП» для устройства плавного пуска, приложенное к двигателю напряжение будет постепенно уменьшаться и двигатель плавно останавливаться. Параметром «Время снижения напряжения» устанавливается время, в течение которого будет происходить линейное снижение напряжения с величины, действующего на момент начала процесса, сетевого напряжения до уровня установленного параметром «Нач. напр.».

Если параметр «Вр. сн. напр.» установлен в 0, то при подаче команды «СТОП», устройство плавного пуска просто снимает напряжение и двигатель останавливается выбегом. Обратитесь к рисунку 6.2.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Вр. сн. напр.	0 сек.	0 - 100 сек.

⚠ ВНИМАНИЕ

При работе КВУПП «Самсон» с механизмами обладающими большим моментом инерции на валу, этот параметр должен быть установлен в 0.

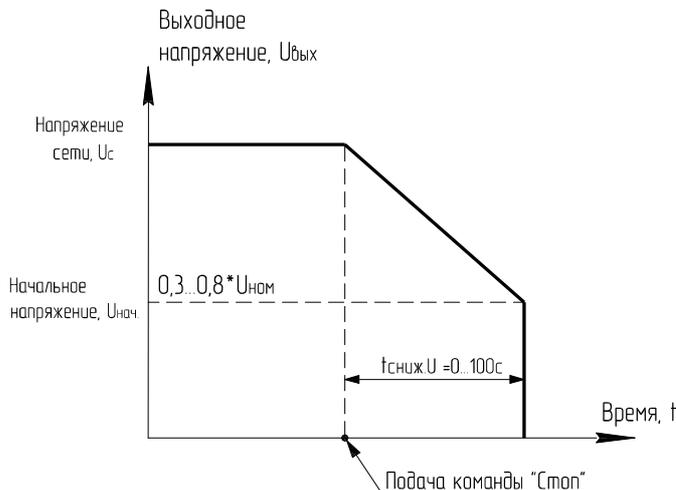


Рис.6.2. График, поясняющий работу параметра «Время снижения напряжения»

6.1.5. Задание начального напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Нач. напр.**

Этот параметр определяет уровень начального напряжения в процессе запуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Нач. напр.	30%	30....80%

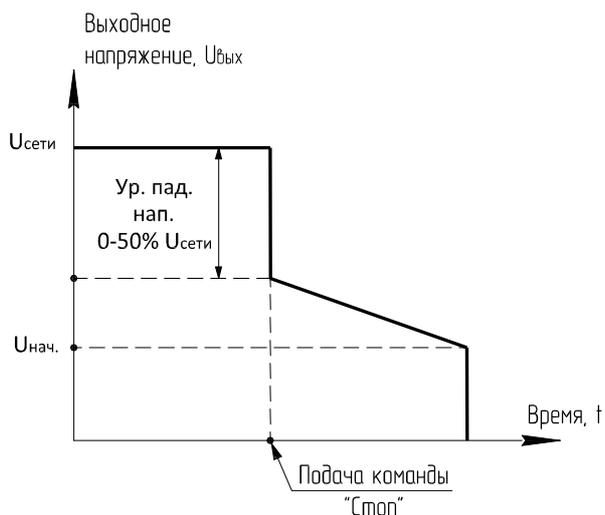
Этот параметр необходимо настроить во время проведения пусконаладочных работ. Если уровень начального напряжения установлен слишком низко, это может вызвать увеличение времени запуска и излишний нагрев двигателя. При слишком высоких значениях, в начале разгона может возникать бросок тока.

6.1.6. Задание ступенчатого понижения напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Ур. пад. нап.**

При остановке двигателя в режиме плавного торможения скорость не понижается немедленно. Функция ступенчатого снижения напряжения позволяет резко снизить скорость, как только начинается отработка графика торможения. За счет этого достигается более оптимальная остановка двигателя. Эта функция особенно часто используется в насосных системах.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ур. пад. нап.	0%	0 - 50%.



Параметр «Уровень падения напряжения» определяет значение напряжения, на которое система плавного пуска должна ступенчато снизить напряжение при остановке, и с которого должно начаться плавное торможение двигателя. Обратитесь к рисунку 6.3.

Рис.6.3. График, поясняющий работу параметра «Уровень падения напряжения»

6.1.7. Задание кратности ограничения тока

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Крат. тока**

Эта функция ограничивает пусковой ток если достигается предельное значение тока. Выходное напряжение КВУПП фиксируется на одном уровне, пока значение тока не снизится ниже предельного значения, только после этого процесс повышения напряжения будет продолжаться. Обратитесь к рисунку 6.4.

Пусковой ток, и соответственно кратность ограничения тока, должны быть достаточно большими, чтобы двигатель мог достигнуть номинальной скорости вращения. Минимально допустимый пусковой ток зависит от характеристик двигателя и нагрузки.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Крат. тока	3.0	1.5....5.0

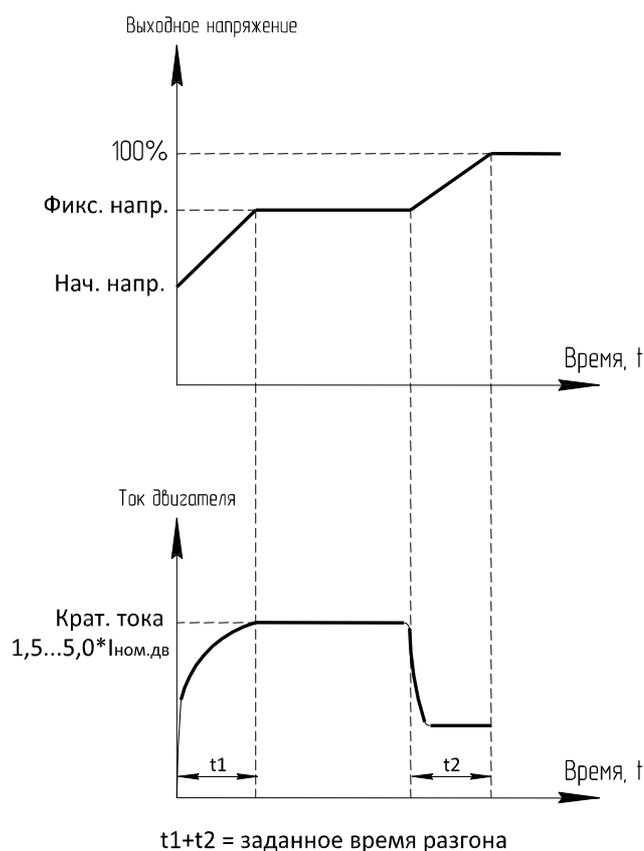


Рис.6.4. График, поясняющий работу параметра «Кратность ограничения тока»

6.1.8. Выбор режима «Запуск фиксированным напряжением»

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Пуск пос. н.**

При активизации функции запуска фиксированным напряжением, КВУПП, в течение заданного времени устанавливает заданный уровень напряжения. См. ниже п.6.1.9, 6.1.10.

В случаях применения КВУПП «Самсон» с механизмами, обладающими большим моментом инерции на валу и большим моментом трогания, такими, например, как вентилятор, шаровая мельница, поршневой компрессор и других подобных, при использовании функции запуска фиксированным напряжением, может быть получен лучший стартовой эффект.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Пуск пос. н.	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - функция «запуск фиксированным напряжением» не используется.
2. **Да** - используется функция «запуск фиксированным напряжением».

6.1.9. Задание напряжения запуска фиксированным напряжением

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Показ. напр.**

Этот параметр используется для установки напряжения запуска фиксированным напряжением. Параметр действует только при использовании функции запуска фиксированным напряжением.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Показ. напр.	40%	25....80%

6.1.10. Задание длительности запуска фиксированным напряжением

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Время**

Этот параметр используется для установки времени запуска фиксированным напряжением. Параметр действует только при использовании функции запуска фиксированным напряжением.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Время	8 сек.	1...60 сек.

6.1.11. Выбор режима «Запуск с выдержкой времени»

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Выдержка**

Этот параметр используется для активизации функции задержки старта после подачи команды «ПУСК».

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Выдержка	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - функция «запуск с выдержкой времени» не используется.
2. **Да** - используется функция «запуск с выдержкой времени».

6.1.12. Задание времени выдержки при использовании функции «Запуск с выдержкой времени»

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Пуск/Стоп - Время**

Этот параметр используется для установки времени выдержки после подачи команды «ПУСК» при активизации функции «Запуск с выдержкой времени». См. выше п.6.1.11.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Время	2 сек.	0....300 сек.

6.2. Функции защит

Микропроцессорная система управления КВУПП «Самсон» обладает интегрированными (встроенными) функциями защиты устройства плавного пуска и двигателя. Ниже перечислены основные из них:

1. Защита от обрыва любой из входных фаз. Запуск осуществляется только при наличии выходной и входной цепи.
2. Защита от перегрева блока тиристорov. При частых пусках может произойти перегрев тиристорного блока выше предельно допустимого установленного значения (макс. 90⁰С). Данная защита блокирует работу устройства в такой ситуации.
3. Защита от превышения времени запуска. Длительное время запуска негативно влияет на устройство и двигатель. Время запуска ограничивается макс. 200 с.
4. Защита от недогрузки по току или пропадании тока при работе электродвигателя от сети.
5. Защита от сверхтока с независимой выдержкой времени и от перегрузки по току с обратнoзависимой выдержкой времени, защита от дисбаланса токов фаз, защита от опрокидывания.



КВУПП «Самсон» обеспечивает защиту двигателя через снятие импульсов управления с тиристорov при запуске или байпасного контактора во время работы. Для гарантированного разрыва цепи КЗ необходима координация с внешним отключающим устройством.

6. Защита от пониженного напряжения и перенапряжения.
7. Защита от перегрева двигателя. Частые запуски двигателя вызывают его перегрев. КВУПП «Самсон» ограничивает количество запусков электродвигателя, и позволяет повторно запустить его только через определенное время, необходимое для охлаждения до безопасной температуры.

6.2.1. Защита от перегрузки

6.2.1.1. Выбор режима работы защиты от перегрузки

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от пергр. дв. - Защ. пергр.**

Этот параметр используется для активизации и выбора режима работы интегрированной в КВУПП защиты двигателя от перегрузки.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Защ. от пергр. дв.	Станд.	Нет, Станд., Двойн.

Возможны три варианта установки параметра:

1. **Нет** - не активировать защиту. Защита от перегрузки двигателя не будет использоваться.
2. **Стандарт** - стандартный режим защиты.
3. **Двойной** - используется два режима защиты от перегрузки. Один активен при запуске, другой при работе от сети.

6.2.1.2. Выбор класса перегрузки двигателя для стандартной настройки

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от пергр. дв. - Тип пергр. дв.**

КВУПП «Самсон» различает шесть классов защиты от перегрузки, отличающихся степенью наклона характеристик зависимости времени срабатывания от тока (время-токовая характеристика). При помощи данного параметра можно выбрать необходимую характеристику.

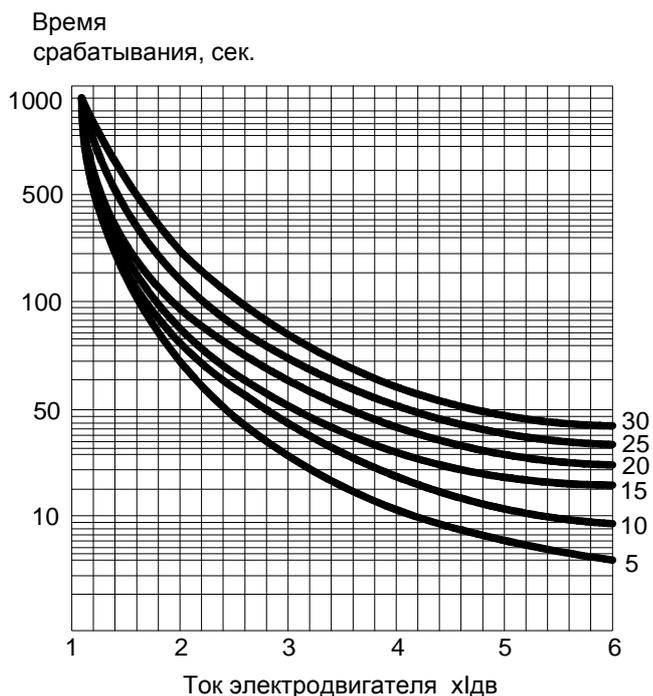


Рис.6.5. Характеристики срабатывания защиты от перегрузки для различных классов

Кривые, приведённые на рис.6.5., характеризуют промежуток времени от момента, когда ток превзошёл установленное номинальное значение, до момента срабатывания защиты.

В КВУПП «Самсон» защита от перегрузки двигателя реализована на микропроцессоре. На уставку защиты не влияет температура окружающей среды.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Тип пергр. дв.	10	5, 10, 15, 20, 25, 30

6.2.1.3. Выбор класса перегрузки двигателя во время запуска (для режима «двойной»)

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от пергр. дв. - Тип пергр.*

Этот параметр используется для установки класса перегрузки во время запуска при использовании режима работы защиты - «двойной». Классы перегрузки выбираются из того же стандартного ряда, как и для режима «Станд.». При достижении полного напряжения КВУПП переключится на класс перегрузки, установленный для режима работы от сети (см. ниже пп. 6.2.1.4).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Тип пергр.	10	5, 10, 15, 20, 25, 30

6.2.1.4. Выбор класса перегрузки двигателя во время работы от сети (для режима «двойной»)

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от пергр. дв. - Тип пргр. пус.*

Этот параметр используется для установки класса защиты от перегрузки во время работы двигателя от сети при использовании режима работы защиты - «двойной». Классы перегрузки выбираются из того же стандартного ряда, как и для режима «Станд.».

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Тип пргр. пус.	10	5, 10, 15, 20, 25, 30

6.2.1.5. Выбор способа действия защиты от перегрузки двигателя

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от пергр. дв. - Сп. устр.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты по перегрузке. Эта функция действует только при включенной функции защиты от перегрузки двигателя.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

Когда защита срабатывает, используется один из трех методов обработки, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после исчезновения тока перегрузки, когда двигатель остановлен.

6.2.2. Защита от блокировки ротора

6.2.2.1. Активирование защиты от блокировки ротора

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. блок. рот. - Защ. блок. рот.**

Защита от блокировки ротора работает, когда двигатель работает под полным напряжением и ток статора превышает установленный уровень после установленной выдержки времени срабатывания. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Защ. блок. р.	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.2.2. Задание порога срабатывания защиты от блокировки ротора

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. блок. рот. - Уровень блок.**

Этот параметр используется для указания величины тока, при котором защита от блокировки ротора начинает отсчет времени для определения длительности блокировки (устанавливается ниже пп. 6.2.2.3). Защита может сработать только после активации защиты параметром «Защ. блок. рот.» (устанавливается выше пп. 6.2.2.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Уровень блок.	4.0 x I _{дв.}	3.0...8.0 x I _{дв.}

6.2.2.3. Задание длительности блокировки ротора

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. блок. рот. - Время блок.**

Этот параметр используется для задания длительности существования тока блокировки ротора, определённого в пп. 6.2.2.2. Отсчёт начинается с момента обнаружения превышения заданного значения тока. По истечении заданного времени защита срабатывает и обрабатывает ситуацию блокировки ротора одним из способов, описанных ниже в пп. 6.2.2.4. Эта защита может сработать только после активации параметром «Защ. блок. рот.» (устанавливается выше пп. 6.2.2.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Время блок.	1.0 сек	0.2...10.0 сек.

6.2.2.4. Выбор способа действия защиты от блокировки ротора

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. блок. рот. - Способ блок.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от блокировки ротора. Функция действует только после активации защиты параметром «Защ. блок. рот.» (устанавливается выше пп. 6.2.2.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Способ блок.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется

автоматически после исчезновения тока блокировки ротора, когда двигатель остановлен.

6.2.3. Защита от недогрузки двигателя

6.2.3.1. Активирование защиты от недогрузки двигателя

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. нед. нагр. - Защ. нед. на.*

Защита от недостаточной нагрузки двигателя срабатывает если ток двигателя снижается ниже установленного уровня и держится дольше установленного времени. Защита действует только когда она активирована и двигатель работает под полным напряжением. Данный параметр активирует защиту.

Защита от недогрузки двигателя может быть использована, например, для защиты от холостого хода приводного двигателя или контроля исправности механической связи электродвигателя с механизмом.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Заш. нед. на.	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.3.2. Задание порога срабатывания защиты от недогрузки двигателя

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. нед. нагр. - Уровень нагр.*

Этот параметр используется для задания порога отключения из-за недостаточной нагрузки двигателя. Функция становится доступна только при активации защиты параметром «Заш. нед. на.» (см. пп. 6.2.3.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Уровень нагр.	0.4 x дв.	0.4...0.8 x дв.

6.2.3.3. Задание длительности недогрузки двигателя

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. нед. нагр. - Время нагр.*

Этот параметр используется для задания длительности существования уровня минимального тока, заданного в пп.6.2.3.2, обусловленного недостаточной нагрузкой двигателя. Отсчёт времени начинается с момента обнаружения минимального тока. По истечении заданного времени защита срабатывает и обрабатывает ситуацию недогрузки двигателя одним из способов, описанных ниже в пп. 6.2.3.4. Эта защита может сработать только после активации параметром «Заш. нед. на.» (устанавливается выше пп. 6.2.3.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Время нагр.	10 сек	1...30.0 сек.

6.2.3.4. Выбор способа действия защиты от недогрузки двигателя

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. нед. нагр. - Сп. откл.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от недогрузки двигателя. Функция действует только после активации защиты параметром «Заш. нед. на.» (устанавливается выше пп. 6.2.3.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. откл.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющих в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически, когда двигатель остановлен.

6.2.4. Защита от низкого напряжения

6.2.4.1. Активирование защиты от низкого напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. низ. напр. - Защ. низ. напр.**

Защита от низкого напряжения срабатывает если напряжение питания двигателя ниже установленного уровня и держится дольше установленного времени. Защита действует только когда она активирована и двигатель работает под полным напряжением. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Заш. низ. напр.	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.4.2. Задание порога срабатывания защиты от низкого напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. низ. напр. - Величина нпр.**

Этот параметр используется для задания порога отключения из-за низкого напряжения. Функция становится доступна только при активации защиты параметром «Заш. низ. напр.» (см. пп. 6.2.4.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Уровень нагр.	80%	40...100%

6.2.4.3. Задание длительности низкого напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. низ. напр. - Время нпр.**

Этот параметр используется для задания длительности существования низкого напряжения, заданного в пп.6.2.4.2. Отсчёт времени начинается с момента обнаружения низкого напряжения. По истечении заданного времени защита срабатывает и обрабатывает ситуацию низкого напряжения одним из способов, описанных ниже в пп. 6.2.4.4. Эта защита может сработать только после активации параметром «Заш. низ. напр.» (устанавливается выше пп. 6.2.4.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Время нпр	1 сек	0.1...20 сек.

6.2.4.4. Выбор способа действия защиты низкого напряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. низ. напр. - Сп. устр.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от низкого напряжения. Функция действует только после активации защиты параметром «Заш. низ. напр.» (устанавливается выше пп. 6.2.4.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после восстановления напряжения.

6.2.5. Защита от перенапряжения

6.2.5.1. Активирование защиты от перенапряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от перен. - Защ. от пер.**

Защита от перенапряжения срабатывает если напряжение питания двигателя выше установленного уровня и держится дольше установленного времени. Защита действует только когда она активирована и двигатель работает под полным напряжением. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
--------------------	-----------------------	--------------------

Защ. от перен.	Нет	Да, Нет
----------------	-----	---------

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.5.2. Задание порога срабатывания защиты от перенапряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от перен. - Ур. отк. перен.**

Этот параметр используется для задания порога отключения из-за перенапряжения. Функция становится доступна только при активации защиты параметром «Защ. от пер.» (см. пп. 6.2.5.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ур. отк. перен.	120%	80...150%

6.2.5.3. Задание длительности перенапряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от перен. - Вр. откл. прн.**

Этот параметр используется для задания длительности существования перенапряжения, заданного в пп.6.2.5.2. Отсчёт времени начинается с момента обнаружения перенапряжения. По истечении заданного времени защита срабатывает и обрабатывает ситуацию перенапряжения одним из способов, описанных ниже в пп. 6.2.5.4. Эта защита может сработать только после активации параметром «Защ. от пер.» (устанавливается выше пп. 6.2.5.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Вр. откл. прн.	1 сек	0.1...20 сек.

6.2.5.4. Выбор способа действия защиты от перенапряжения

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от перен. - Сп. устр.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от перенапряжения. Функция действует только после активации защиты параметром «Защ. от пер.» (устанавливается выше пп. 6.2.5.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после восстановления напряжения.

6.2.6. Защита от дисбаланса токов фаз

6.2.6.1. Активирование защиты от дисбаланса токов фаз

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от дисб. - Защ. от ди.**

Защита от дисбаланса токов фаз срабатывает если разница токов фаз выше установленного уровня. Защита действует только когда она активирована и двигатель работает под полным напряжением. Длительность дисбаланса не задается. Эта функция начинает контролировать баланс токов, когда двигатель работает под полным напряжением (по байпасной цепи) не менее 30 секунд. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Защ. от ди.	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.6.2. Задание порога срабатывания защиты от дисбаланса токов фаз

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от дисб. - Ур. дисб.**

Этот параметр используется для задания порога отключения из-за дисбаланса токов фаз. Определяет предельную разницу между токами фаз. Функция становится доступна только при активации защиты параметром «Заш. от ди.» (см. пп. 6.2.6.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ур. дисб.	80%	10...80%

6.2.6.3. Выбор способа действия защиты от дисбаланса токов фаз

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. от дисб. - Сп. устр.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от дисбаланса токов фаз. Функция действует только после активации защиты параметром «Заш. от ди.» (устанавливается выше пп. 6.2.6.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после исчезновения дисбаланса.

6.2.7. Защита от превышения тока

6.2.7.1. Активирование защиты от превышения тока

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. прев. ток. - Защ. прев. т.**

Защита от превышения тока работает если ток статора превышает установленный уровень и держится дольше установленного времени. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Заш. прев. т.	Нет	Да, Нет

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.7.2. Задание порога срабатывания защиты от превышения тока

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. прев. ток. - Ур. прев. тока**

Этот параметр используется для указания величины тока, при котором защита от превышения тока начинает отсчет времени (устанавливается ниже пп. 6.2.7.3). Защита может сработать только после активации защиты параметром «Заш. прев. т.» (устанавливается выше пп. 6.2.7.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ур. прев. тока	5.0 x дв.	5.0...8.0 x дв.

6.2.7.3. Задание длительности превышения тока

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. прев. ток. - Вр. прев. тока**

Этот параметр используется для задания длительности превышения тока, определённого в пп. 6.2.7.2. Параметр задаётся в периодах сетевого напряжения (20 мс), т.е. в качестве значения параметра необходимо задать число периодов напряжения в течение которых будет существовать ток выше уровня превышения тока.

Отсчёт начинается с момента обнаружения превышения тока. По истечении заданного времени защита срабатывает и обрабатывает ситуацию превышения тока одним из способов, описанных ниже в пп. 6.2.7.4.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки

Вр. прев. тока	10	0...10
----------------	----	--------

6.2.7.4. Выбор способа действия защиты от превышения тока

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Защ. прев. ток. - Сп. устр.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от превышения тока. Функция действует только после активации защиты параметром «Заш. прев. т.» (устанавливается выше пп. 6.2.7.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после исчезновения превышения тока, когда двигатель остановлен.

6.2.8. Защита от инверсии фаз на входе

6.2.8.1. Активирование защиты от инверсии фаз на входе

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Черд. фаз вхо. - Черд. фаз в.**

Фазы силового питающего напряжения могут подключаться к КВУПП в любой последовательности. Однако, если эта защита активирована, то при подключении КВУПП к питающей сети необходимо соблюсти определённую последовательность фаз:

- L1, L2, L3 - положительная последовательность для «прямого» направления вращения;
- L1, L3, L2 - отрицательная последовательность фаз для «реверсного» направления вращения.

Работа защиты основывается на контроле фазовых соотношений между напряжениями различных фаз. Другие комбинации подключения фаз (кроме перечисленных) будут восприняты как неисправность и вызовут немедленное срабатывание защиты. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Черд. фаз вхо	Нет	Нет, Об. пор., Пр. пор.

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Об. пор.** - отрицательная (обратная) последовательность фаз (L1, L3, L2).
3. **Пр. пор.** - положительная (прямая) последовательность фаз (L1, L2, L3).

6.2.8.2. Выбор способа действия защиты от инверсии фаз на входе

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Черд. фаз вхо. - Сп. устр.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от инверсии фаз. Функция действует только после активации защиты параметром «Черд. фаз вхо.» (устанавливается выше пп. 6.2.8.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после остановки двигателя.

6.2.9. Защита от обрыва фаз

6.2.9.1. Активирование защиты от обрыва фаз

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Черед. фаз дв. - Черед. фаз**

Если ток любой фазы ниже 5% от номинального значения, то защита сработает после 4 секунд с момента обнаружения нижнего предела. Контроль целостности фаз при помощи контроля тока позволяет определить обрыв фазы как на входе, так и на выходе КВУПП. Данный параметр активирует защиту.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Черед. фаз	Нет	Нет, Да

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.9.2. Выбор способа действия защиты от обрыва фаз

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Черед. фаз дв. - Сп. устр.**

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от обрыва фаз. Функция действует только после активации защиты параметром «Черед. фаз» (устанавливается выше пп. 6.2.9.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сп. устр.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трех методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после исчезновения токов всех фаз, когда двигатель остановлен.

6.2.10. Защита от затянувшегося пуска

6.2.10.1. Установка времени срабатывания защиты от затянувшегося пуска

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Огр. вр. пуска - Огр. вр. пуска**

Этот параметр используется для установки допустимой длительности плавного пуска в секундах. Если фактическое время запуска превысит установленное значение, срабатывает защита.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Огр. вр. пуска	30 сек	30...200 сек.

6.2.11. Защита от перегрева двигателя

6.2.11.1. Активирование защиты от перегрева двигателя

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Огр. тепл. - Огр. тепл.**

Данный параметр используется для активации защиты от перегрева двигателя при плавном пуске. Алгоритм защиты от перегрева двигателя оперирует понятием тепловой модели двигателя. В соответствии с паспортными данными двигателя, в микроконтроллере КВУПП рассчитывается максимально допустимая теплоемкость двигателя, величина которой принимается за 100%. В этой шкале тепловой ёмкости устанавливается параметр уставки срабатывания защиты.

Пуск разрешается только тогда, когда расчетное значение накопленной тепловой энергии ниже значения, заданного ниже в пп.6.2.11.2 параметром «Уровень ограничения нагрева». Кроме того, для работы данной защиты должна быть активирована защита от перегрузки (см. п.6.2.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Огр. тепл.	Нет	Нет, Да

Варианты установки:

1. **Нет** - защита не используется (не включена).
2. **Да** - защита используется.

6.2.11.2. Уровень ограничения нагрева

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Огр. тепл. - Ур. огр. тепл.*

Параметр позволяет задать уровень нагрева двигателя, при котором сработает защита от перегрева. При максимальном значении 100% происходит тепловое насыщение двигателя.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ур. огр. тепл.	20 %	0...100 %

6.2.11.3. Длительность интервалов охлаждения между пусками

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Огр. тепл. - Вр. охл.*

Чем медленнее остывает двигатель, тем длительнее должно быть охлаждение в паузах между пусками. Этот параметр определяет длительность интервалов времени между пусками.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Вр. охл.	10 сек	0...3600 сек.

6.2.12. Защита от перегрева тиристоров

6.2.12.1. Уставка температуры, при которой срабатывает защита от перегрева

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Пер-в тир. - Пок. откл. тир.*

Параметр позволяет задать уровень нагрева тиристоров, при котором сработает защита от перегрева. Измерение температуры происходит при помощи датчика температуры, вмонтированного в радиатор тиристора.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Пок. откл. тир.	80	60...90

6.2.12.2. Продолжительность перегрева тиристоров

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Защита - Пер-в тир. - П-ль пре. тир.*

Защита от перегрева тиристоров работает, если температура тиристоров превышает установленный параметром «Пок. откл. тир.» (см. п.6.2.12.1) уровень и держится дольше установленного данным параметром время.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
П-ль пре. тир.	40	30...60

6.2.13. Защита нулевой последовательности

Не используется (зарезервирована)

6.3. Функции предупреждений

6.3.1. Предупреждение о недогрузе мотора

6.3.1.1. Активирование предупреждения о недогрузе мотора

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Сиг. об ош. - Недгруз. дв. - Недгруз. дв.*

Сигнал предупреждения формируется, когда ток ниже определенного значения при полном напряжении на двигателе. Эта функция начинает контролировать ток, когда двигатель работает под полным напряжением (по байпасной цепи) не менее 30 секунд. Данный параметр активирует предупреждение о недогрузе.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Недгруз. дв.	Нет	Нет, Да

6.3.1.2. Уровень срабатывания предупреждения о недогрузе мотора

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Сиг. об ош. - Недгруз. дв. - Ав. зн. недгр.*

Этот параметр используется для указания значения тока, при котором формируется сигнал предупреждения о недогрузе мотора.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ав. зн. недгр.	0.5 x I _{дв.}	0.3...1.0 x I _e

6.3.2. Предупреждение о перегрузке мотора

6.3.2.1. Активирование предупреждения о перегрузке мотора

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Сиг. об ош. - Перегр. дв. - Перегр. дв.*

Сигнал предупреждения формируется, когда ток выше определенного значения при полном напряжении на двигателе. Данный параметр активирует предупреждение о перегрузке.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Перегр. дв.	Нет	Нет, Да

6.3.2.2. Уровень срабатывания предупреждения о перегрузке мотора

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Сиг. об ош. - Перегр. дв. - Ав. зн. перегр.*

Этот параметр используется для указания значения тока, при котором формируется сигнал предупреждения о перегрузке мотора. Это значение отличается от значения, определённого для защиты от превышения тока (п.6.2.7) и защиты от перегрузки (п.6.2.1).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ав. зн. перегр.	1.2 x I _{дв.}	1.2...2.0 x I _e

6.3.3. Предупреждение о перегреве тиристорov

6.3.3.1. Активирование функции предупреждения о перегреве тиристорov

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Сиг. об ош. - Пер-в тир. - Пер-в тир.*

Данный параметр включает функцию предупреждения о перегреве тиристорov.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
<i>Пер-в тир.</i>	Нет	Нет, Да

6.4. Способы обработки аварийных сообщений

6.4.1. Способ обработки защиты от обрыва фазы

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Устр. неиспр. - Обрыв пит-я.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты обрыва фаз питания.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Обрыв пит-я.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трёх методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после восстановления фаз питания.

6.4.2. Способ обработки защиты от потери связи по коммуникационной шине

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Устр. неиспр. - Неиспр. шин.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты от потери связи по коммуникационной шине.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Неиспр. шин.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трёх методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после восстановления связи по шине.

6.4.3. Способ обработки защиты по отклонению частоты фаз

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Устр. неиспр. - Сбой частот.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации срабатывания защиты по отклонению частоты с выходом её за разрешенный диапазон.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Сбой частот.	Руч.	Руч., Т инд., Автом.

При срабатывании защиты используется один из трёх методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Только индикация** - двигатель продолжает работать с индикацией срабатывания защиты.
3. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после восстановления частоты фаз.

6.4.4. Способ обработки защиты по перегреву радиаторов тиристорного каскада

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Устр. неиспр. - Внутр. пер-в.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации перегрева радиатора тиристоров КВУПП.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Внутр. пер-в.	Руч.	Руч., Автом.

Если у радиатора тиристора наблюдается превышение температуры, используется один из двух методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется

автоматически после восстановления температуры.

6.4.5. Способ обработки защиты по превышению времени пуска

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Устр. неисправ. - Прев. вр. пус.*

Этот параметр позволяет задать способ обработки ситуации превышения времени пуска КВУПП.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Прев. вр. пус.	Руч.	Руч., Автом.

При срабатывании защиты используется один из двух методов, имеющихся в КВУПП:

1. **Возврат вручную (сброс, квитирование)** - двигатель останавливается, для перезапуска требуется квитирование сообщения.
2. **Автоматический самовозврат (автоквитирование)** - двигатель останавливается, квитирование выполняется автоматически после остановки.

6.5. Параметрирование дискретных входов и выходов КВУПП

6.5.1. Программируемые входы 1 и 2

6.5.1.1. Выбор назначаемой функции

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Вход - Вх. 1 - Вх. 2**

В КВУПП «Самсон» есть два программируемых входа, контакты которых выведены на разъем JP1:5(34) и JP1:6(35) (см. рис. 3.5), и которые могут использоваться независимо для разных целей в зависимости от выбранной функции.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Вх. 1	Нет	Нет, Пуск 2, Жес пу., Внешош., Разреш., Востан.
Вх. 2	Нет	Нет, Пуск 3, Жес ск., Внешош., Разреш., Воста.

Возможны следующие варианты установки параметров функций дискретных входов:

Вариант настройки входов	Описание
Нет	Не используется Вх.1 и Вх.2
Пуск 2	Переключение параметров пуска на набор №2.
Пуск 3	Переключение параметров пуска на набор №3.
Жес пу.	Прямой пуск (не используется, зарезервировано).
Внешош.	Дискретный вход используется для фиксации «внешней» ошибки. Предполагается НЗ контакт. При размыкании в процессе работы срабатывает защита «Внеш. ошибка».
Разреш.	Подключаются цепи контроля готовности. Замыкание контакта разрешает запуск.
Востан.	При появлении аварийного сообщения, замыкание НО контакта квитирует соответствующее сообщение.

6.5.2. Программируемые выходные реле К3 и К4

6.5.2.1. Выбор назначаемой функции

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Выход - Реле К3 - Реле К4**

В КВУПП «Самсон» есть два программируемых выходных реле К3, К4, контакты которых выведены на разъём JP10 (см. рис.3.3), и которые могут использоваться независимо для разных целей в зависимости от выбранной функции.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Реле К3	Работа	Работа, Соб., Выд. вр., Об. нпр.
Реле К4	Соб.	Работа, Соб., Выд. вр., Об. нпр.

Возможны следующие варианты установки параметров функций дискретных выходов:

Вариант настройки выходов	Название	Описание
Работа	Работа	Замыкается во время работы КВУПП
Соб.	Событие	Замыкается при наступлении определённого события. См. далее пп.6.5.2.2
Выд. вр.	Выдержка времени	Замыкается после включения байпасного контактора и отсчёта выдержки времени.
Об. нпр.	Полное напряжение	Замыкается по окончании разгона

6.5.2.2. Определение события для срабатывания выходного реле

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Выход - Реле К3 - Соб. К3**

-Реле К4- Соб. К4

При назначении на релейный выход К3 или К4 функции «Событие» (см. выше пп.6.5.2.1), само событие может иметь несколько значений, то есть пользователь имеет возможность определить непосредственно то событие, при наступлении которого будет происходить срабатывание выходного реле.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Соб. К3	Общ. ош.	Общ. ош., Тревог., Ош. УПП, Ош. дв.
Соб. К4	Общ. ош.	Общ. ош., Тревог., Ош. УПП, Ош. дв.

Возможны следующие варианты установки параметра:

Вариант настройки	Описание события
Общ. ош.	Общая ошибка. Срабатывание реле будет происходить при срабатывании любой из защит КВУПП, и состояние данного реле будет сохраняться пока защита не квитирована.
Тревог.	Тревога (предупреждение). Срабатывание реле будет происходить при срабатывании любого из предупреждений КВУПП, и состояние этого реле будет сохраняться пока предупреждение активно.
Ош. УПП	Ошибка УПП. Срабатывание реле будет происходить при срабатывании защит, отнесённых к категории внутренних защит самого устройства. Состояние данного реле будет сохраняться пока защита не квитирована.
Ош. дв.	Ошибка двигателя. Срабатывание реле будет происходить при срабатывании защит, отнесённых к категории защит электродвигателя, и состояние данного реле будет сохраняться пока защита не квитирована.

6.5.2.3. Установка времени задержки срабатывания выходного реле

Маршрут : **Меню - Установка - Функ. настр. - Выход - Реле К3 - Вр. бл. К3**

-Реле К4- Вр. бл. К4

Задержка срабатывания отсчитывается от момента наступления условия для срабатывания до непосредственного срабатывания К3 или К4.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Вр. бл. К3	0	0...200 сек.
Вр. бл. К4	0	0...200 сек.

6.6. Управление по шине

6.6.1. Выбор способа управления

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Шина - Упр. по шин.*

Управление устройством плавного пуска возможно:

- с лицевой панели блока управления (панели HMI);
- внешними контактами с терминала JP1;
- удаленно по информационной шине.

Данный параметр позволяет указать способ управления КВУПП. Если выбрать «Шина», то управление станет возможным только по информационной шине. Если выбрать «Внешнее управление», то управление станет возможным с помощью внешних контактов, замыкающих выводы разъема JP1 (см.рис.3.5).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Упр. по шин.	Нет	Нет, Шина, Вн. упр.

6.6.2. Тип протокола связи

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Шина - Тип шины*

Если в предыдущем пункте был выбран способ управления по шине, то в параметре «Тип шины» следует задать используемый протокол ModBUS или ProfiBUS.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Тип шины	MOD	MOD, PRO

6.6.3. Адрес устройства на информационной шине

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Шина - Адр. шины*

Этот параметр используется для определения адреса КВУПП. Надо выбрать один подходящий и неиспользуемый адрес.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Адр. шины	2	0...247

6.6.4. Скорость связи по протоколу ModBUS

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Шина - Ск. пер. MOD*

Параметр используется для выбора согласующей скорости связи между КВУПП и внешним устройством по информационной шине. Устанавливаемое значение это скорость передачи в бодах.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
Ск. пер. MOD	9600	1200, 2400, 4800, 9600, 19200

6.6.5. Шина PROFIBUS

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Шина - Тип PRO*

Выберите тип управления по протоколу ProfiBUS: тип 3 только для чтения состояния, тип 1 для возможности записи параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Тип PRO	1	1, 3

6.7. Определение различных пусковых характеристик

6.7.1. Определение количества групп пусковых параметров

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Число пусков*

В КВУПП «Самсон» параметры плавного пуска могут быть сгруппированы максимум в три группы. В каждой из групп сохраняются настройки параметров для различных условий пуска. Такими условиями, в частности, могут быть разные двигатели (до трех штук), запускаемые последовательно («мультистарт»), либо один двух- или трехскоростной двигатель.

Данный параметр определяет количество групп используемых пусковых параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Число пусков	Нет	Нет, 2, 3

Примечание: Если параметр «Число пусков» равен 2 или 3, то становится недоступным меню локального управления.

Далее в п.6.7.2 даётся описание настройки плавного пуска для первой группы параметров (без «мультистарта»), в п.6.7.3 настройки второй группы параметров, и в п.6.7.4 настройки третьей группы параметров. Настройки в п.6.7.3, п.6.7.4 становятся доступны лишь при выборе «Число пусков» 2 или 3.

6.7.2. Первая группа пусковых параметров

6.7.2.1. Время нарастания напряжения №1

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 1 пар. - 1#Вр. нар. нпр.*

Этот параметр используется для установки длительности нарастания напряжения в первой группе параметров пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
1#Вр. нар. нпр.	10 сек.	0...100 сек.

6.7.2.2. Начальное напряжение №1

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 1 пар. - 1#Нач. напр.*

Этот параметр используется для установки начального напряжения в первой группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
1#Нач. напр.	30 %	30...80 %

6.7.2.3. Кратность ограничения тока №1

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 1 пар. - 1#Кр-ть тока*

Этот параметр используется для установки кратности ограничения тока в первой группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
1#Кр-ть тока	3.0 x Idв	1.5...5.0 x Idв

6.7.2.4. Настройка номинального тока №1

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 1 пар. - 1# Ток*

Этот параметр используется для установки номинального тока двигателя первой группы параметров плавного пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
1# Ток	100 А	10...2000 А

6.7.2.5. Выбор режима плавного запуска №1

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 1 пар. - 1#Тип пуск.*

Этот параметр используется для установки способа плавного пуска в первой группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
1#Тип пуск.	Огрн. т.	Огрн. т., Напр.

При помощи данного параметра имеется возможность определить два вида запуска:

1. **«Напр.»** - запуск линейным изменением напряжения с функцией ограничения тока. Данный вид запуска пригоден для большинства применений. Начальный крутящий момент двигателя обеспечит страгивание механизма, затем напряжение начинает плавно повышаться. В течение ограниченного времени линейного нарастания напряжения, и с соблюдением предельного пускового тока, двигатель плавно разгоняется до номинальной скорости.
2. **«Огрн. т.»** - запуск по токоограничению. Пусковой ток с самого начала пуска устанавливается равным заданному предельному значению и выдерживается на таком уровне до выхода двигателя на номинальные обороты.

6.7.3. Вторая группа пусковых параметров

6.7.3.1. Время нарастания напряжения №2

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 2 парам. - 2#Вр. нар. напр.*

Этот параметр используется для установки длительности нарастания напряжения во второй группе параметров пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
2#Вр. нар. напр.	10 сек.	0...100 сек.

6.7.3.2. Начальное напряжение №2

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 2 парам. - 2#Нач. напр.*

Этот параметр используется для установки начального напряжения во второй группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
2#Нач. напр.	30 %	30...80 %

6.7.3.3. Кратность ограничения тока №2

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 2 парам. - 2#Кр. тока*

Этот параметр используется для установки кратности ограничения тока во второй группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
2#Кр. тока	3.0 x I _{дв}	1.5...5.0 x I _{дв}

6.7.3.4. Настройка номинального тока №2

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 2 парам. - 2# Ток*

Этот параметр используется для установки номинального тока двигателя второй группы параметров плавного пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
2# Ток	100 А	10...2000 А

6.7.3.5. Выбор режима плавного запуска №2

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 2 парам. - 2#Тип пуск.*

Этот параметр используется для установки способа плавного пуска во второй группе параметров. Варианты установки аналогичны «1#Тип пуск.» (см. п. 6.7.2.5).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
2#Тип пуск.	Огрн. т.	Огрн. т., Напр.

6.7.4. Третья группа пусковых параметров

6.7.4.1. Время нарастания напряжения №3

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 3 пар. - 3#Вр. нар. напр.*

Этот параметр используется для установки длительности нарастания напряжения в третьей группе параметров пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
3#Вр. нар. напр.	10 сек.	0...100 сек.

6.7.4.2. Начальное напряжение №3

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 3 пар. - 3#Нач. напр.*

Этот параметр используется для установки начального напряжения в третьей группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
3#Нач. напр.	30 %	30...80 %

6.7.4.3. Кратность ограничения тока №3

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 3 пар. - 3#Крат. тока*

Этот параметр используется для установки кратности ограничения тока в третьей группе параметров.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
3#Крат. тока	3.0 x Idв	1.5...5.0 x Idв

6.7.4.4. Настройка номинального тока №3

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 3 пар. - 3# Ток*

Этот параметр используется для установки номинального тока двигателя третьей группы параметров плавного пуска.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Диапазон настройки
3# Ток	100 А	10...2000 А

6.7.4.5. Выбор режима плавного запуска №3

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Посл. пуск - Пуск 3 пар. - 3#Тип пуск.*

Этот параметр используется для установки способа плавного пуска в третьей группе параметров. Варианты установки аналогичны «1#Тип пуск.» (см. п. 6.7.2.5).

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
3#Тип пуск.	Огрн. т.	Огрн. т., Напр.

6.8. Аналоговый выход

6.8.1. Определение диапазона аналогового выхода

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Анал. ток. вых. - Выбор диап.*

Сигнал аналогового выхода пропорционален току двигателя. Внешнее сопротивление нагрузки аналогового выхода не более 200 Ом.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Выбор диап.	0-20 мА	0-20 мА / 4-20 мА

6.8.2. Масштабирование аналогового выхода

Маршрут : *Меню - Установка - Функ. настр. - Анал. ток. вых. - Зн. тока дв.*

Для корректного отображения текущего тока двигателя, на аналоговом токовом выходе должен быть установлен коэффициент пропорциональности между током двигателя и током аналогового выхода. Например, для отображения тока двигателя в момент пуска и плавного разгона следует установить коэффициент 5, для отобра-

жения рабочего тока двигателя по окончании плавного пуска следует установить коэффициент 1,2.

В данном параметре настраивается коэффициент пропорциональности между током двигателя и сигналом аналогового токового выхода.

Отображаемый текст	Значение по умолчанию	Варианты настройки
Зн. тока дв.	1.0 x I _{дв}	0.5...5.0 x I _{дв}

Примечания

- 1 - На представленном рисунке 2.1 позиционные обозначения элементов выбраны условно. Для привязки к конкретному устройству воспользуйтесь комплектом эксплуатационной документации.
- 2 - Прописные латинские буквы - n, i, g и т.д. перед буквенным обозначением типа доп. шкафа определяют количество шкафов.
- 3 - Категории размещения У1, ХЛ1 применимы только для ВПЧ в блок-модульном исполнении.
- 4 - Типовой режим работы предполагает режим пуска с токоограничением 4-йном в цикле: 20 сек. (пуск) - 1780 сек; (пауза) при температуре окружающего воздуха не более 40 °С.
- 5 - Только для шкафа КВУПП в установившемся режиме при отключённых контакторах и нагревателях.
- 6 - Для стандартного режима пуска в типовом режиме (см. прим.4).
- 7 - При снижении температуры ниже -20 °С основные функции сохраняются, но информация, отображаемая на жидкокристаллическом индикаторе, становится нечитаемой.
- 8 - Согласно ПУЭ изд.7 п.1.1.12: Помещения с химически активной или органической средой — помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.
- 9 - При хранении и транспортировании в упаковке завода-изготовителя. После вскрытия упаковки вступают в силу условия эксплуатации.
- 10 - Здесь и далее многоточие в условном обозначении означает, что информация, приводимая для данного устройства, корректна при подстановке любых идентифицирующих кодов вместо точек.
- 11 - Здесь и далее, описывая систему управления, имеется в виду только та система, которая интегрирована в ШВУПП «Самсон» без учета системы управления, расположенной в ШКУ.

Приложение 1. Нормы проектирования высоковольтного устройства плавного пуска

Разработка и производство высоковольтных устройств плавного пуска типа «Самсон» и документации к ним соответствуют требованиям технических условий ТУ 3416-001-58823077-2014, государственным стандартам ГОСТ и стандартам международной электротехнической комиссии (IEC) в отношении силовых преобразователей мощностью 5 кВт и выше.

Ниже перечислены некоторые из технических нормативных документов, используемые при разработке и изготовлении и на которые есть ссылки в тексте данного РП:

ГОСТ Р 12.1.019-2009	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89)	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
ГОСТ 14693-90	Устройства комплектные распределительные негерметизированные в металлической оболочке на напряжение до 10 кВ. Общие технические условия
ГОСТ 15150-69	Исполнение для различных климатических районов
ГОСТ 17516.1-90	Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам
ГОСТ 25953-83	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые мощностью 5 кВА и выше. Параметры
ГОСТ 26118-84	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые мощностью 5 кВА и выше. Маркировка, упаковка и хранение.
ГОСТ 26284-84	Преобразователи электроэнергии полупроводниковые. Условные обозначения
ГОСТ 28167-89	Преобразователи переменного напряжения полупроводниковые. Общие технические требования
IEC 298	A.C. Metal-Enclosed Switchgear and Controlgear for Rated Voltages Above 1kV and up to and including 52kV / Электрооборудование в металлическом корпусе и аппаратура управления для номинальное напряжение свыше 1 кВ и вплоть до 52 кВ
IEC 62103:2003	Electronic equipment for use in power installations / Электронная аппаратура, используемая в силовых установках
IEC 60470	High-voltage alternating current contactors and contactor-based motor-starters / Контактторы и пускатели переменного высокого напряжения
IEC 61000-4	Electromagnetic compatibility (EMC) and measuring techniques (series standards) / Электромагнитная совместимость (EMC) и методы измерений (серия стандартов)

Приложение 2. Структура меню КВУПП «Самсон»

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
Установка / SET-TINGS					
	Место исполъ. / Applicat Set				
		Не настра-я / o App SetS			
		Шар. мельн. / Ball. mill.			
			Шар. мельн. / Ball mill		
		Мешалка / Mixer			
			Мешалка / Mixer		
		Лент. конв. /Conveyo Belt			
			Лент. конв. /Conveyo Belt		
		Компрессор /Compressor			
			Компрессор /Compressor		
		Осев. вент. /Axial Fan			
			Осев. вент. /Axial Fan		
		Центр. вент. /Centrifu. fan			
			Центр. вент. /Centrifu. fan		
		Вод. насос /Hydraul. Pump			
			Вод. насос /Hydraul. Pump		
		Центр. насос / Centrifu. Pump			
			Центр. насос / Centrifu. Pump		
	Осн. настр. / Basic Set				
		Устан. тока / Cur. Settin			
			Устан. тока / Cur. Settin		
		Тип. перегр. дв. / Overld. Class			
			Тип. перегр. дв. / Overld. Class		
		Сп. пуска / Start mode			
			Сп. пуска / Start mode		
		Вр. пов. напр. / Accel. Time			

Уровень меню						
1	2	3	4	5	6	
			Вр. пов. напр. / Accel. Time			
		Вр. сн. напр. / Decel. Time				
			Вр. сн. напр. / Decel. Time			
		Нач. напр. / Init. Volta				
			Нач. напр. / Init. Volta			
		Ур. пад. напр. / Stp Dwn Vo				
			Ур. пад. напр. / Stp Dwn Vo			
		Крат. тока / Cur. Lim. mu				
			Крат. тока / Cur. Lim. mu			
		Функ. настр. / Function Set				
			Пуск/Стоп / Start/stop			
				Устан. тока / Set. Curren.		
					Устан. тока / Set. Curren.	
				Спос. пуска / Start mode		
					Спос. пуска / Start mode	
						Напр/Volt
						Огрн т/C Lim
						Пр пск/ DIR St
					Вр. нар. напр. / Accel. Tim	
						Вр. нар. напр. / Accel. Tim
					Вр. сн. напр. / Decel. Ti.	
						Вр. сн. напр. / Decel. Ti.
					Нач. напр. / Init. Volt.	
			Нач. напр. / Init. Volt.			
		Ур. пад. напр. / Stp. Dwn. Vo				
			Ур. пад. напр. / Stp. Dwn. Vo			
		Крат. тока / Cur. Lim. mu				
			Крат. тока / Cur. Lim. mu			

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
			Пуск пос. н. / Cst VI Start		
				Пуск пос. н. / Cst VI Start	
			Показ. напр. / Cst VI Lev		
				Показ. напр. / Cst VI Lev	
			Время / Cst VI Tim		
				Время / Cst VI Tim	
			Выдержка / Delay Start		
				Выдержка / Delay Start	
			Время / Delay time		
				Время / Delay time	
		Защита / Protection			
			Защ. от пергр. дв / M Ovid Prot		
				Защ. пергр. / M Ovid Prot	
					Станд /Normal
					Нет /NO
					Двойн /Double
				Тип пергр. дв. / Ovid Class	
					Тип пергр. дв. / Ovid Class
				Тип перерп. / St OI Class	
					Тип перерп. / St OI Class
				Тип пргр. пус. / Run OI Class	
					Тип перерп. / Run OI Class
				Сп. устр. / Approach	
					Руч / RST
					Т инд / D Only
					Автом / A RST
			Черд. фаз вхо. / Inv Ph Protн		
				Черд. фаз в. / Inv Ph Protн	
					Черд. фаз в. / Inv Ph Protн
				Сп. устр. / Approach	
					Сп. устр. / Approach

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
			Защ. прев. ток. / High C Prot		
				Защ. прев. т. / High C Prot	
					Защ. прев. т. / High C Prot
				Ур. прев. тока / AR Cur De	
					Ур. прев. тока / AR Cur De
				Вр. прев. тока / AR Cur Tim	
					Вр. прев. тока / AR Cur Tim
				Сп. устр. / Ар- proach	
					Сп. устр. / Ар- proach
			Черед. фаз дв. / M Op-ph Prot		
				Черед. фаз / M Op-ph Prot	
					Черед. фаз дв. / M Op-ph Prot
				Сп. устр. / Ар- proach	
					Сп. устр. / Ар- proach
			Защ. от дисб. / 3Ph Imb Prot		
				Защ. от ди. / 3Ph Imb Prot	
					Защ. от ди. / Phase Imb
				Ур. дисб. / 3Ph Imb de	
					Ур. дисб. / 3Ph Imb de
				Сп. устр. / Ар- proach	
					Сп. устр. / Ар- proach
			Защ. от перен. / Ovv Protec		
				Защ. от пер. / Ovv Protec	
					Защ. от пер. / Ovv Protec
				Ур. отк. перен. / Ovv Trp De	
					Ур. отк. перен. / Ovv Trp De
				Вр. откл. прн. / Ovv Trp Ti	

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
					Вр. откл. прн. / Ovv Trp Ti
				Сп. устр. / Ар- proach	
					Сп. устр. / Ар- proach
			Защ. низ. напр. / Undv Protec		
				Защ. низ. напр. / Undv Protec	
					Защ. низ. напр. / Undv Protec
				Величина нпр. / Undv Trp D	
					Величина нпр. / Undv Trp D
				Время нпр. / Uv Trp Tim	
					Время нпр. / Uv Trp Tim
				Сп. устр. / Ар- proach	
					Сп. устр. / Ар- proach
			Защ. нед. нагр. / Unld Protec		
				Защ. нед. на. / Unld Protec	
					Защ. нед. на. / Unld Protec
				Уровень нагр. / Unld Trp D	
					Уровень нагр. / Unld Trp D
				Время нагр. / Unld Trp T	
					Время нагр. / Unld Trp T
				Сп. откл. / Trip Mode	
					Сп. откл. / Trip Mode
			Защ. блок. рот. / Lkd R Protec		
				Защ. блок. р. / Lkd R Protec	
					Защ. блок. рот. / Lkd R Protec
				Уровень блок. / Lkd R Trp	
					Уровень блок. / Lkd R Trp
				Время блок. / Lkd R Trp	

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
					Время блок. / Lkd R Trp
				Способ блок. / Lkd R Mode	
					Способ блок. / Lkd R Mode
			Огр. вр. пуска / tart Lim T		
				Огр. вр. пуска / tart Lim T	
			Огр. tepl. / eat Cap ResH		
				Огр. tepl. / eat Cap ResH	
				Ур огр tepl / Cp Res De	
				Вр охл / ooling Tim	
			Пер-в тир. / SCR Ote Prot		
				Пок. откл. тир. / CR Trp Va	
					Пок. откл. тир. / CR Trp Va
				П-ль пре. тир. / CR LO limi	
					П-ль пре. тир. / CR LO limi
			Защ. нул. посл. / Seq C ProtZ		
				Защ. нул. посл. / Seq C ProtZ	
					Защ. нул. посл. / Seq C ProtZ
				Пок. з. ну. псл. / Seq C Va	
					Пок. з. ну. псл. / Seq C Va
				Вр. откл. / Seq Trp T	
					Вр. откл. / Seq Trp T
				Способ блок. / Lkd R Mode	
					Способ блок. / Lkd R Mode
		Сиг. об ош. / Alarm			
			Недгруз. дв. / Mtr Unld Alm		
				Недгруз. дв. / Mtr Unld Alm	
					Недгруз. дв. / Mtr Unld Alm

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
				Ав. зн. неднгр. /	
					Ав. зн. неднгр. /
			Перегр. дв. / Mtr Ovld Alm		
				Перегр. дв. / Mtr Ovld Alm	
					Перегр. дв. / Mtr Ovld Alm
				Ав. зн. перегр. /	
					Ав. зн. перегр. /
			Пер-в тир. / SCR Ote Prot		
				Пер-в тир. / SCR Ote Prot	
		Устр. неискр. / Fault Trtmt			
			Обрыв пит-я. / PWR Op-Ph TT		
				Обрыв пит-я. / PWR Op-Ph TT	
			Неискр. шин. / Bus Fault TT		
				Неискр. шин. / Bus Fault TT	
			Сбой частот. / Freq F Trtt		
				Сбой частот. / Freq F Trtt	
			Внутр. пер-в. / Ins OvTmp TT		
				Внутр. пер-в. / Ins OvTmp TT	
			Прев. вр. пус. / St OT Trtmnt		
				Прев. вр. пус. / St OT Trtmnt	
		Вход / Input			
			Вх. 1 / Prog Input 0		
				Вх. 1 / Prog Input 0	
					Нет / NO
					Пуск 2 / Start2
					Жес пу / S hard
					Внешош / Faults
					Разреш / Allow
					Востан / EVENT
			Вх. 2 / Prog Input 1		
				Вх. 2 / Prog Input 1	
					Нет / NO
					Пуск 3 / Start3
					Жес ск / S hard

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
					Внешош / Faults
					Разреш / Allow
					Восста / EVENT
		Выход / Output			
			Реле K2 / Prog RLY K2		
				Реле K2 / Prog RLY K2	
					Работа / RUN
					Соб / Event
					Выд вр / Delay
					Об нпр / All V0
				Соб. K2 / Event K2	
					Общ. ош / All F
					Тревог / Alarm
					Ош УПП / EQR F
					Ош дв / Mtr F
				Вр. бл. K2 / K2 INTLK	
					Вр. бл. K2 / K2 INTLK
			Реле K3 / Prog RLY K3		
				Реле K3 / Prog RLY K3	
					Работа / RUN
					Соб / Event
					Выд вр / Delay
					Об нпр / All V0
				Соб. K3 / Event K3	
					Общ. ош / All F
					Тревог / Alarm
					Ош УПП / EQR F
					Ош дв / Mtr F
				Вр. бл. K3 / K3 INTLK	
					Вр. бл. K3 / K3 INTLK
		Шина / Bus			
			Упр. по шин. / Bus Control		
				Упр. по шин. / Bus Control	
					Нет /
					Шина /
					Вн. упр. /
			Тип шины / Bus Type		
				Тип шины / Bus Type	
					MOD /
					PRO /
			Адр. шины / Bus Addres		

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
				Адр. шины / Bus Address	
			Ск. пер. MOD / MOD Rate		
				Ск. пер. MOD / MOD Rate	
			Тип PRO / PRO Type		
				Тип PRO / PRO Type	
		Посл. пуск / Seq Start			
			Число пусков / Num Seq St		
				Число пусков / Num Seq St	
					Нет /
					2 /
					3 /
			Пуск 1 пар. / Seq 1# Param		
				1# Ток / 1# Set Cur	
					1# Ток / 1# Set Cur
				1#Тип пуск. / 1# St Mode	
					1#Тип пуск. / 1# St Mode
				1#Вр. нар. напр. / 1# V Acc T	
					1#Вр. нар. напр. / 1# V Acc T
				1#Нач. напр. / 1# Init Vo	
					1#Нач. напр. / 1# Init Vo
				1#Кр-ть тока / 1# C Lim M	
					1#Кр-ть тока / 1# C Lim M
			Пуск 2 парам. / Seq 2# Param		
				2#Ток / 2# Set Cur	
					2#Ток / 2# Set Cur
				2#Тип пуска / 2# St Mode	
					2#Тип пуска / 2# St Mode
				2#Вр. нар. напр. / 2# V Acc T	
					2#Вр. нар. напр. / 2# V Acc T

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
				2#Нач. напр. / 2# Init Vo	
					2#Нач. напр. / 2# Init Vo
				2#Кр. тока / 2# C Lim M	
					2#Кр. тока / 2# C Lim M
			Пуск 3 пар. / Seq 3# Param		
				3#Ток / 3# Set Cur	
					3#Ток / 3# Set Cur
				3#Тип пуска / 3# St Mode	
					3#Тип пуска / 3# St Mode
				3#Вр. нар. напр. / 3# V Acc T	
					3#Вр. нар. напр. / 3# V Acc T
				3#Нач. напр. / 3# Init Vo	
					3#Нач. напр. / 3# Init Vo
				3#Крат. тока / 3# C Lim M	
					3#Крат. тока / 3# C Lim M
		Анал. ток. вых. / ANL Cur OUTP			
			Выбор диап. /Range		
				Выбор диап. / Range	
			Зн. тока дв. /Mtr Cur V		
				Зн. тока дв. /Mtr Cur Val	
	Настр. диспл. / Display Set				
		Вр. откл. /Close Ti			
			Вр. откл. /Close Time		
		Язык /Language			
			Язык / Language		
		Реж. отоб. /isplay Mod			
			Реж. отоб. /isplay Mode		
	Серв. настр. / Service Set				
		Соот. изм. трф. /Inst Tra			

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
			Соот. изм. трф. /Inst Tra RA		
		Калиб. тока /Current C			
			Калиб. тока /Current CAL		
		Калиб. напр. /Voltage C			
			Калиб. напр. /Voltage CAL		
		Выб. отбр. нпр. /VI Dspl Sel			
			Выб. отбр. нпр. /VI Dspl Sel		
		Огр. ток ба. /YP Cur LimS			
			Огр. ток ба. / YP Cur LimS		
		Калиб. т. 4 мА /4mA Cur C			
			Калиб. т. 4 мА /4mA Cur CAL		
		Калиб. т. 20мА /20mA Cur C			
			Калиб. т. 20мА /20mA Cur CAL		
		Вер. зав. нстр. /RES Fac Set			
			Вос. пар. / ata Recy?		
		Соот. н.п. трф. /S I Tra R			
					Соот. н.п. трф. /S I Tra RAE
Сб. соб. /RESET EVENT					
Инф. о сост. /STATUS INFOR					
	Частота /Frequency				
	Ток ф. L1 /Phase L1 C				
	Ток ф. L2 / Phase L2 C				
	Ток ф. L3 / Phase L3 C				
	U12 лин. напр. /U12 LN VOLT				
	U23 лин. напр. / U23 LN VOLT				
	Ток нул. посл. /Zero Seq C				
	Вр. раб. /Run Time				

Уровень меню					
1	2	3	4	5	6
	Число пусков /Start Number				
	Мак. пуск ток /Max St C				
	Макс. раб. ток /Max Run C				
	Макс. темп-ра /ax St Temp				
	Ном. вер. обор. /qr Ver NuHV				
Журн. соб. /EVENT LOG					
Лок. упр. /LOCAL CTRL					
	Пуск/Стоп / Start/Stop				
		Пуск /Start			
	Тол. реж. / Jog				

Приложение 3. Список аварийных сообщений и методы устранения

Аварийное сообщение	Описание	Методы устранения
Обр. фазы	Обрыв фазы источника питания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте подключение входных фаз главных цепей. При обнаружении повреждений устраните. 2. Проверьте исправность измерительных цепей трансформаторов тока КВУПП «Самсон». При обнаружении повреждений устраните.
Ошибка част.	Ошибка частоты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте частоту источника питания главных цепей. Частота источника питания должна быть в пределах $50 (60) \pm 2$ Гц
Прев. вр. пуска	Превышение времени пуска	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте механическую нагрузку. При обнаружении поломок либо аномальных нагрузок, устраните повреждения. 2. Проверьте корректность настройки защиты от затынувшегося пуска. Восстановите настройку при ошибочной установке.
Внеш. ош. 1	Внешняя ошибка 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте внешние цепи управления формирующие сигнал ошибки. Устраните причину ошибки или имеющееся повреждение цепей.
Перегр. дв.	Перегрузка двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте механическую нагрузку. При обнаружении поломок либо аномальных нагрузок, устраните повреждения. 2. Проверьте цепи ЭД. При обнаружении повреждений устраните. 3. Проверьте корректность настройки защиты от перегрузки. Восстановите настройку при ошибочной установке.
Бл. рот.	Блокировка ротора	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте механическую нагрузку. При обнаружении поломок либо аномальных нагрузок, устраните повреждения. 2. Проверьте цепи ЭД. При обнаружении повреждений устраните. 3. Проверьте корректность настройки защиты от блокировки ротора. Восстановите настройку при ошибочной установке.
Откл. при бол. токе	Отключение при большом токе	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте механическую нагрузку. При обнаружении поломок либо аномальных нагрузок, устраните повреждения. 2. Проверьте цепи ЭД. При обнаружении повреждений устраните. 3. Проверьте корректность настройки защиты от превышения тока. Восстановите настройку при ошибочной установке.
Обр. посл.	Обратная последовательность (про источник питания)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте порядок чередования фаз источника питания главных цепей. Восстановите порядок чередования фаз определённый параметром «Черед. фаз» (см. п. 6.2.8.1).
Дисб. фаз	Дисбаланс фаз	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте механическую нагрузку. При обнаружении поломок либо аномальных нагрузок, устраните повреждения. 2. Проверьте цепи ЭД. При обнаружении повреждений устраните. 3. Проверьте корректность настройки защиты от дисбаланса фаз. Восстановите настройку при ошибочной установке. 4. Проверьте исправность измерительных цепей трансформаторов тока КВУПП «Самсон». При обнаружении повреждений устраните.
Обр. фазы дв.	Обрыв фазы двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте подключение выходных фаз главных цепей. При обнаружении повреждений устраните. 2. Проверьте исправность измерительных цепей трансформаторов тока КВУПП «Самсон». При обнаружении повреждений устраните.
Нед. нагр. дв.	Недостаточная нагрузка двигателя	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте механическую нагрузку. При обнаружении поломок, устраните повреждения. 2. Проверьте корректность настройки защиты от недогрузки

Аварийное сообщение	Описание	Методы устранения
		электродвигателя. Восстановите настройку при ошибочной установке.
Пер. тир.	Перегрев тиристоров	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте температуру окружающей среды. Температура окружающей среды должна быть в пределах допустимых значений (см. п.2.3.3) 2. Проверьте режимы пуска и настройку параметров. Увеличьте интервал паузы между пусками.
Откл. перен.	Отключение при перенапряжении	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте величину входного напряжения главных цепей. Убедитесь в отсутствии импульсных и длительных перенапряжений. 2. Проверьте корректность настройки защиты от перенапряжения. Восстановите настройку при ошибочной установке.
Откл. нед. напр.	Отключение при недостаточном напряжении	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте величину входного напряжения главных цепей. Убедитесь в отсутствии провалов и достаточности уровня напряжения. 2. Проверьте корректность настройки защиты от низкого напряжения. Восстановите настройку при ошибочной установке. 3. Проверьте исправность измерительных цепей трансформаторов напряжения КВУПП «Самсон». При обнаружении повреждений устраните.
Внеш. ош. 2	Внешняя ошибка 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте внешние цепи управления формирующие сигнал ошибки. Устраните причину ошибки или имеющееся повреждение цепей.
Ош. соед-я	Ошибка соединения	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте корректность подключения и исправность оптоволоконных линий связи в ШВУПП. Восстановите подключение или устраните имеющееся повреждение.
Ош. пар-ра	Ошибка параметра	<ol style="list-style-type: none"> 1. Значение, установленное в параметре, выходит за допустимый диапазон, разрешённый для данного изделия. Восстановите значение согласно протоколу уставок.
Ош. пер. дан.	Ошибка передачи данных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте цепи связи КВУПП по коммуникационной шине. При обнаружении повреждений устраните, восстановите подключения. 2. Проверьте параметры, отвечающие на корректность передачи данных по протоколу данных.