

Блок питания магниторазрядного насоса

ИПС-1200-220В/7кВ-1А

инструкция по эксплуатации,

паспорт

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Описание работы.....	4
4. Указания по безопасности.....	5
5. Устройство преобразователя	6
6. Порядок подключения ИПС	7
7. Работа с ИПС	8
8. Выбор параметров.....	15
9. Удаленное управление и мониторинг	15
10. Устранение неисправностей	19
ПАСПОРТ.....	20

1. Назначение

Источник питания магниторазрядного насоса **ИПС-1200-220/7кВ-1А (ИПС)** предназначен для электропитания магниторазрядных насосов НМД-0.063, НМД-0.1, НМД-0.16, НМД-0.25, НМД-0.4, НМД-0.63, НМД-1.0. Источник обеспечивает питание насосов постоянным стабилизированным током с функцией программируемого ограничения мощности. Также предусмотрено дистанционное управление по интерфейсу RS485.

2. Технические характеристики

Номинальная мощность на нагрузке	1000Вт
Максимальная мощность на нагрузке	1500Вт
Максимальная мощность потребления, не более	1900Вт
Коэффициент мощности не ниже	0,95
Напряжение питания ИПС	220В ± 15%
Частота	50 (60) ± 5 Гц
Максимальное постоянное выходное напряжение	7000В ± 2%
Выходная мощность устанавливается в % (Вт) от номинальной	5 - 100% (50-1000Вт)
Время работы в режиме повышенной мощности	От 5 до 120 минут
Устанавливаемое ограничение выходного напряжения	1-7кВ
Устанавливаемое ограничение величины выходного тока	50мА ÷ 1А
Максимальное время нарастания выходного тока	10 сек
Время работы устанавливается	От 0,1 до 24ч или «Непрерывно»
ИПС имеет защиту от недопустимого снижения входного напряжения с установкой	170 ± 10 В
ИПС имеет быстродействующую защиту по выходной мощности.	
Мощность ограничивается на уровне	1,2-1,5кВт
ИПС имеет тепловую защиту, установка которой задается оператором	50 ÷ 80°C
ИПС сохраняет работоспособность в диапазоне температур окружающей среды	от +1 до +40°C
Продолжительность непрерывной работы	Не ограничена
Габаритные размеры (ГхШхВ)	400x435x132мм
Вес, не более	12кг

3. Описание работы

Источник ИПС выполнен по схеме мостового двухтактного преобразователя с независимым возбуждением и корректором коэффициента мощности на входе. Управление каналом ИПС осуществляется отдельным процессором.

Структурная схема модуля приведена на рис. 1.

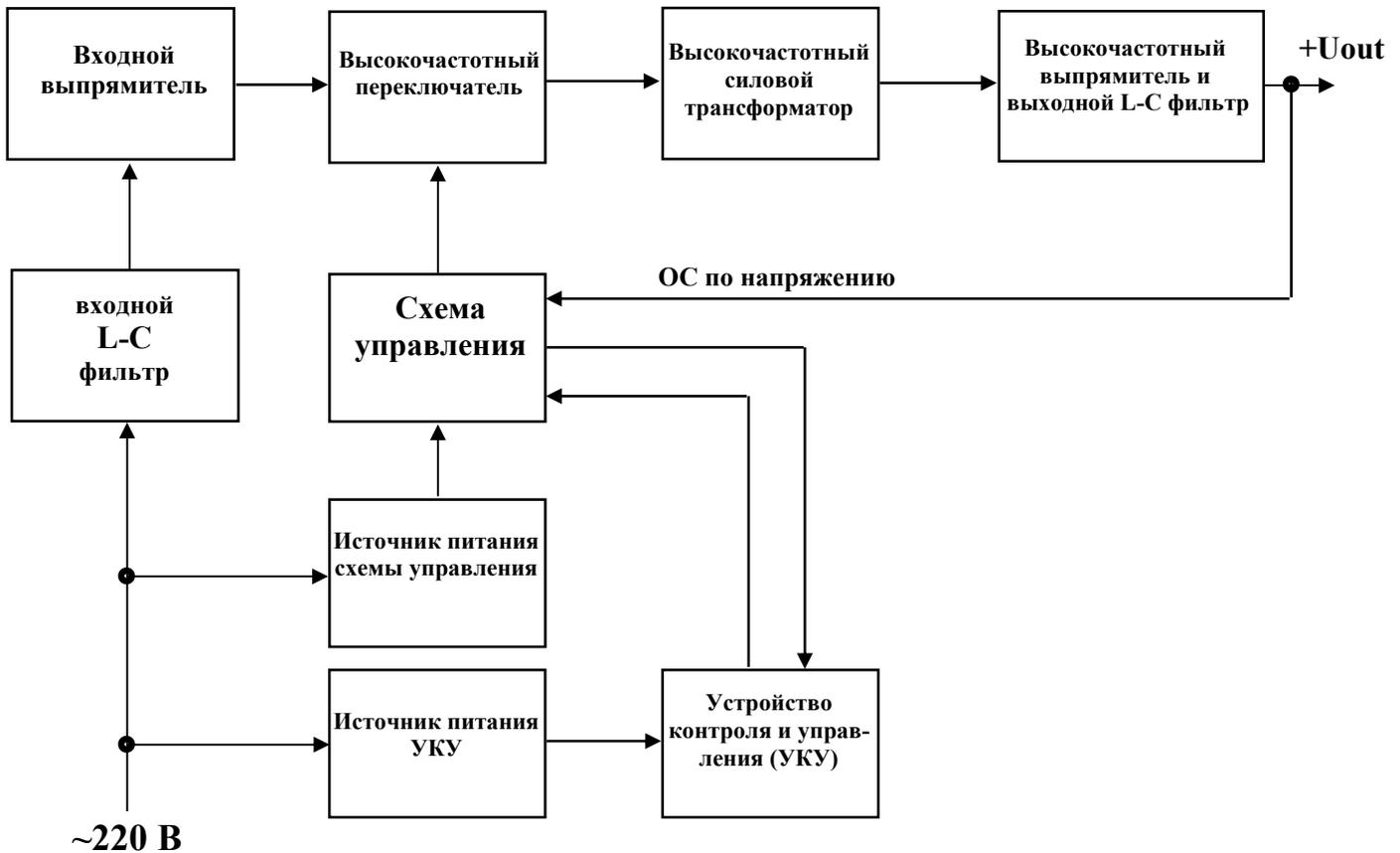


Рис.1 - Структурная схема модуля

Напряжение сети 220В через сетевой помехоподавляющий L-C фильтр поступает на входной выпрямитель **VD1**

Выпрямленное напряжение подается через схему ограничения зарядного тока конденсаторов сглаживающего фильтра, включающую в себя токоограничивающий резистор и тиристор, на корректор коэффициента мощности. Постоянное, стабилизированное напряжение с корректора коэффициента мощности подается на высокочастотный мостовой переключатель.

Напряжение с вторичных обмоток силового высокочастотного повышающего трансформатора поступает на модули выходных выпрямителей, включенных последовательно. Выходное напряжение также поступает на схему управления (сигнал обратной связи по напряжению). На шунте, включенном в выходной цепи формируется напряжение пропорциональное выходному току. Это напряжение используется для индикации тока и обратной связи по току.

Схема управления выполнена на основе специализированного ШИМ контроллера. На вход

контроллера подаются сигналы обратной связи по току и напряжению и опорные напряжения, управляемые процессором (УКУ).

Схема управления формирует сигналы управления мостовым переключателем, обеспечивая стабилизацию выходного тока или напряжения, и соответственно мощности на установленном пользователем с помощью процессора уровне.

Процессорное устройство контроля и управления обеспечивает следующий алгоритм управления выходным током.

Оператор устанавливает максимальную мощность в процентах от номинальной мощности канала ИПС (200Вт). Выходной ток канала ИПС при напряжении на насосе до 1кВ автоматически устанавливается в той же величине от номинального тока для канала ИПС, что и мощность. ИПС питает насос стабилизированным током, вне зависимости от нагрузки при увеличении напряжения до 1кВ. При увеличении выходного напряжения выше 1кВ ИПС автоматически снижает выходной ток, ограничивая максимальную выходную мощность на установленной оператором для данного канала величине.

Дополнительно предусмотрено программируемое ограничение длительности работы ИПС. Предоставлена возможность программируемого ограничения выходного напряжения и максимальной величины выходного тока.

Для защиты ИПС предусмотрено быстродействующее ограничение выходной мощности на уровне 1,2 — 1,5 от максимальной.

4. Указания по безопасности

- 4.1. К работе с ИПС допускаются лица, ознакомившиеся с паспортом и настоящим руководством по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности, аттестованные и имеющие квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок до 1000В.
- 4.2. Для питания канала ИПС от однофазной сети переменного тока должны использоваться поставляемые в комплекте трехпроводные кабели.
- 4.3. Перед включением корпус ИПС или общий корпус блока, в котором закреплен ИПС, должен быть соединен с шиной заземления проводником сечением не менее 2,5мм².
- 4.4. При работе с включенным ИПС необходимо помнить, что внутри источника присутствует напряжение до 7кВ.
- 4.5. Крышки с ИПС допускается снимать через 5 минут, после отключения ИПС от сети.
- 4.6. Отключение выходного высоковольтного кабеля от ИПС производится при выключенном ИПС и обесточенным кабеле 220В.

5. Устройство преобразователя

- 5.1. ИПС состоит из корпуса, преобразователя, элементов коммутации и устройства контроля и управления (УКУ).

5.2. УКУ включает в себя:

- графический жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для вывода контрольно-измерительной информации;
- пять кнопок («Влево», «Вправо», «Вверх», «Вниз» и центральная кнопка «Ввод») для управления УКУ;
- контроллер RS232, обеспечивающий программирование процессора;
- контроллер RS485, обеспечивающий функции дистанционного управления и мониторинга ИПС.

5.3. Элементы коммутации включают:

- автоматический выключатель «СЕТЬ», расположенный на передней панели;
- разъем для подключения сетевого напряжения, расположенные на задней стенке;
- два разъема для подключения высоковольтных кабелей магниторазрядных насосов;
- два разъема для подключения цепи блокировки для каждого канала;
- две клеммы заземления для каждого канала;
- разъем для подключения сигнализации об аварии.

Схема передней панели ИПС приведена на рисунке 2.

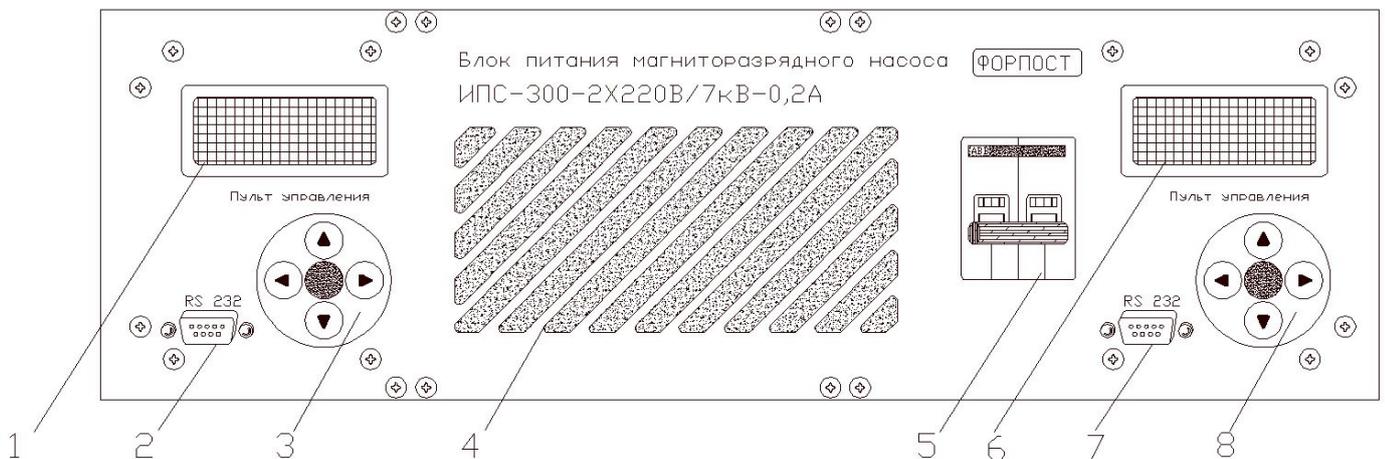


Рис. 2 – Схема передней панели ИПС: 1 – ЖКИ для канала 1, 2- выход контроллера RS232 для канала 1, 3 – кнопки управления УКУ для канала 1, 4 – решетка вентилятора, 5 – автоматический выключатель, 6, 7, 8 – в данной модификации отсутствуют.

Схема задней панели приведена на рисунке 3.

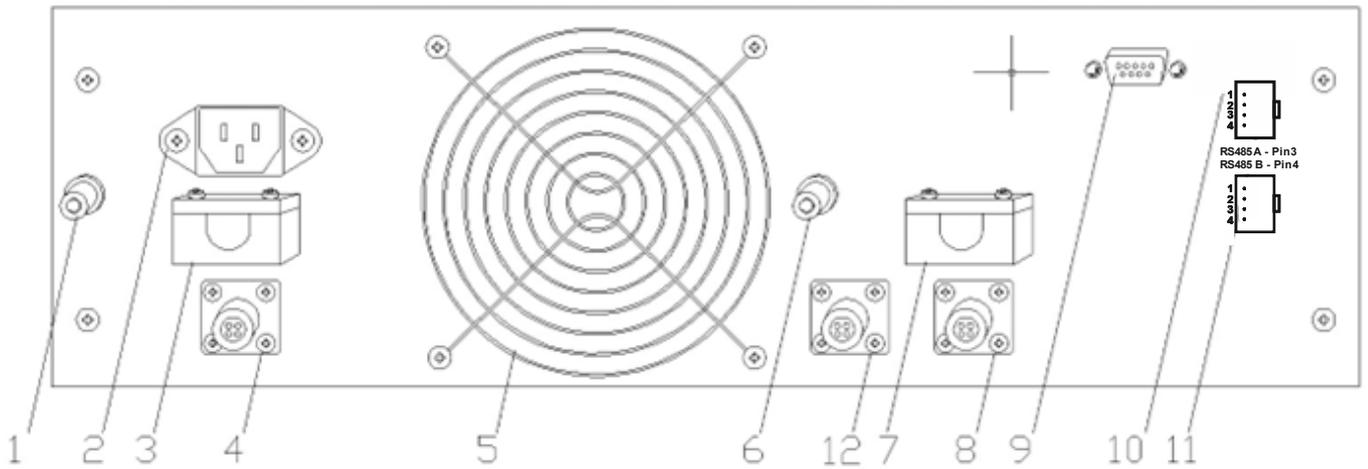


Рис. 3 – Схема задней панели ИПС: 2 - разъем для подключения сетевого напряжения, 3- разъем для подключения высоковольтного кабеля магниторазрядного насоса для канала 1, 7 - разъем для подключения цепи блокировки для канала 2, 1 - клемма заземления для канала 1, 5 – решетка вентилятора, 4 – разъем для подключения цепи блокировки для канала 1, 12-разъем сигнализации аварии, 6,7,8 – для данной модификации отсутствуют, 11 - сетевой выход **RS485**.

Если на ИПС подано электропитания, ИПС не перегрет, есть или ток или напряжение в обоих каналах, если выходной ток для каждого канала не превышает тока контроля вакуума (I_{кв}), то реле разъема сигнализации 7 срабатывает и происходит замыкание контактов 1(COM) и 3(NO), а контакты 1(COM) и 2 (NC) размыкаются (см. схему контактов на рис. 4). Если какое-либо из условий нарушено происходит размыкание контактов 1(COM) и 3(NO), а контакты 1(COM) и 2 (NC) замыкаются. Сигнал об аварии может быть выведен на звонок или иную систему сигнализации.

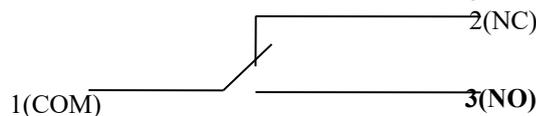


Рис. 4 – схема контактов реле разъема сигнализации.

6. Порядок подключения ИПС

- 6.1. Убедиться в отсутствии механических повреждений ИПС.
- 6.2. Если ИПС хранился или транспортировался при низких температурах, то для работы с ним необходимо выдержать его в помещении при комнатной температуре не менее двух часов.
- 6.3. Подключить к ИПС провод заземления.
- 6.4. Вставить высоковольтные разъемы в соответствующие разъемы ИПС. Затянуть фиксирующие скобы. Провод заземления кабеля для каждого канала затянуть на соответствующую клемму заземления.
- 6.5. Подключить разъем блокировки канала.
- 6.6. Подключить высоковольтные провода к насосам.
- 6.7. Подключить сигнализации об аварии к системе оповещения (при наличии таковой).
- 6.7. Подключить шнур сетевого питания к ИПС.

6.8. Подключить шнур сетевого питания к сети 220В.

7. Работа с ИПС

Для начала работы с ИПС необходимо включить автоматический выключатель «СЕТЬ». На каждом ЖКИ появляется меню при выключенном источнике (**Меню 1**). Если не требуется изменять параметры работы канала ИПС, то необходимо включить канал нажатием кнопки «Ввод» на соответствующем пульте управления. При этом курсор «▶» должен находиться на одном из первых трех пунктов меню: «Время работы», «Мощность», «Рестарт». Для изменения параметров работы необходимо отключить источник повторным нажатием кнопки «Ввод». Если при последнем включении ИПС был выбран режим работы с рестартом, то после нового включения «Сети» источник продолжит работу с ранее заданными параметрами.

Для управления работой каждого канала используются однотипные отдельные устройства управления. Рассмотрим работу с меню **УКУ**.

7.1 Работа с меню при выключенном ИПС

НАЗНАЧЕНИЕ ПУНКТОВ МЕНЮ 1

Время работы XX:XX	Режим работы. Устанавливается от 10 минут до 24 часов или «непрерывно»
Мощность XXX	Ограничение максимальной мощности. Устанавливается в % или Вт от номинальной
Рестарт ВКЛ (ВЫКЛ)	Режим запуска ИПС при отключении питания.
Установки	Установка дополнительных параметров ИПС. Настраиваются пользователем, вход в подменю защищен паролем.
Калибровки	Калибровка выходных напряжения, тока и температуры ИПС. Устанавливаются изготовителем, вход в подменю защищен паролем!

Перемещение по строкам меню осуществляется кнопками «Вверх», «Вниз».

Параметр меню **«Время работы»** позволяет установить режим работы ИПС. Время представляется в формате «Ч:М». Для того чтобы установить непрерывный режим работы ИПС необходимо с помощью кнопок «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» на строку меню «Время работы», далее с помощью кнопок «Влево», «Вправо» установить значение параметра «Непрерывно». Время работы ИПС можно ограничить, установив с помощью кнопок «Влево», «Вправо» количество часов, которые должен проработать источник (от 1 минуты до 24 часов). Одновременное нажатие кнопок «Влево» и «Вправо» приводит к установке стандартного значения времени работы (**«Непрерывно»**).

Параметр **«Мощность»** позволяет ограничить максимальную выходную мощность. Он устанавливается в интервале от 5 до 100 % (10 до 200Вт) от номинальной мощности в зависимости от производительности насоса. Для изменения процента ограничения по мощности необходимо с

помощью кнопок «Вверх», «Вниз» подвести курсор « ▶ » на строку меню «Мощность», затем кнопками «Влево», «Вправо» установить необходимое значение. Одновременное нажатие кнопок «Влево» и «Вправо» приводит к установке стандартного значения ограничения мощности (**100% / 200Вт**).

Параметр меню «**Рестарт**» позволяет установить режим запуска ИПС в случае отключения или исчезновения питания 220В. Если установлено значение «Рестарт ВКЛ», то после отключения питания ИПС автоматически включается при появлении питания. Если установлено значение «Рестарт ВЫКЛ», то для запуска ИПС после отключения питания необходимо включить его вручную. При этом на экране появляется **Меню 2** (см.ниже).Для изменения параметра «Рестарт» необходимо с помощью кнопок «Вверх», «Вниз» подвести курсор « ▶ » на строку меню «Рестарт», затем кнопками «Влево», «Вправо» установить необходимый режим.

Пункт меню «**Установки**» служит для входа в подменю, в котором можно изменить такие параметры как максимальное выходное напряжение или ток, время перехода экрана на крупную индикацию тока и напряжения, температуру для сигнала перегрева, температуру отключения ИПС.

Для входа в меню «Установки» необходимо с помощью кнопок «Вверх», «Вниз» поставить курсор « ▶ » на строку меню «Установки» и нажать «Ввод». Появится надпись - «Введите пароль». Паролем для данного подменю является число **184**. Кнопками «Вверх», «Вниз» устанавливается значение первой цифры (от 0 до 9), для перехода к следующей цифре используются стрелки «Влево», «Вправо». После завершения набора пароля необходимо нажать кнопку «Ввод». Если пароль набран верно, входим в меню «Установки». Если пароль набран неверно, то происходит возврат в **Меню 1**, курсор устанавливается напротив строки «Установки».

Структура подменю «Установки» приведена ниже.

НАЗНАЧЕНИЕ ПУНКТОВ МЕНЮ «УСТАНОВКИ»

Умакс XXXX	Ограничение по максимальному выходному напряжению ИПС
Имакс X,XX	Ограничение по максимальному выходному току ИПС
Индикация U,I XX	Время, через которое на дисплее появляются текущие значения напряжения и тока во весь экран.
tсигн XX °C	Температура при которой выдается сигнал - «перегрев»
tмакс XX °C	Температура при которой ИПС отключается
Стандартные	Пункт меню, позволяющий установить стандартные значения параметров Умакс, Имакс, Индикация, tсигн, tмакс.
Умин1	Задаваемое защитное напряжение 1.
tминим1	Задаваемое время, в течение которого должно поддерживаться Умин1.
Умин2	Задаваемое защитное напряжение 2.
tминим2	Задаваемое время, в течение которого должно поддерживаться Умин2.
Ikв	Задаваемый ток контроля вакуума
Адрес	Задаваемый адрес блока питания
Индикация Pmax	Способ представления данных о текущем ограничении мощности (% или Вт)
Автоблокировка клавиатуры	Подменю для задания параметров автоблокировки клавиатуры.
Pпов	Задаваемое ограничение мощности в режиме повышенной мощности
Tпов	Время работы в режиме повышенной мощности
Выход	Выход из подменю «Установки»

Перемещение по строкам подменю осуществляется кнопками «Вверх», «Вниз».

Внимание! Если в течение **500 секунд** не происходит нажатие какой-либо кнопки, то происходит автоматический возврат в **Меню 1**.

Максимальным выходным напряжением для ИПС является 7кВ. Установив с помощью кнопок «Вверх», «Вниз» курсор «▶» на строке подменю «**Умакс**» можно изменить кнопками «Влево», «Вправо» значение максимального выходного напряжения в диапазоне от 1000 до 7000В. Одновременное нажатие кнопок «Влево» и «Вправо» приводит к установке стандартного значения максимального выходного напряжения (**7000В**).

Максимальным выходным током для ИПС является 1А. Установив с помощью кнопок «Вверх», «Вниз» курсор «▶» на строке подменю «**Имакс**» можно изменить кнопками «Влево», «Вправо» значение максимального выходного тока в диапазоне от 50 до 200мА. Одновременное нажатие кнопок «Влево» и «Вправо» приводит к установке стандартного значения максимального выходного тока (**200мА**).

Чтобы изменить время, через которое на дисплее появляется текущие значения напряжения и тока во весь экран, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» к строке подменю «**Индикация U,I**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 5 до 60 секунд, либо

установить значение «Выключена». При установлении значения параметра «Выключена» переход на крупные значения напряжения и тока не происходит.

Можно изменить температуру, при которой происходит сигнализация о перегреве радиатора источника. Для этого необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» к строке подменю «**tsигн**», далее кнопками «Влево», «Вправо» установить нужное значение от 30 до 70 °С. Одновременное нажатие кнопок «Влево» и «Вправо» приводит к установке стандартного значения температуры сигнализации (**50 °С**).

Также можно задать температуру, при которой происходит автоматическое отключение источника при перегреве радиатора. Для этого необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» к строке подменю «**tмакс**», далее кнопками «Влево», «Вправо» установить нужное значение от 30 до 80 °С. Одновременное нажатие кнопок «Влево» и «Вправо» приводит к установке стандартного значения температуры отключения (**70 °С**).

Пункт меню «**Стандартные**» используется для возврата значений параметров к установленным изготовителем стандартным значениям. Чтобы вернуться к стандартным значениям необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» к строке подменю «**Стандартные**», далее нажать кнопку «Ввод». На экране появиться надпись «Для установки стандартных параметров нажмите кнопку «Ввод» если в течение 5 секунд не производиться нажатия кнопки, то происходит возврат в меню «Установки» и значения параметров не изменяются. Если нажата кнопка «Ввод, то на экране появляется надпись «Установка параметров по умолчанию произведена», после чего происходит возврат в меню «Установки». Стандартными значениями являются: **Uмакс – 7000В, Iмакс – 1000мА, Индикация - 10с, tsигн - 50 °С, tмакс - 70 °С, Пароль – 000** (блокировка выключена).

Параметр **Uмин1** позволяет задать защитное напряжение 1. Если выходное напряжение будет меньше **Uмин1** в течение заданного оператором времени, то произойдет автоматическое отключение источника. Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» к строке подменю «**Uмин1**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 10 до 100 В, либо установить значение «**ВЫКЛ**». При установлении значения «**ВЫКЛ**» функция защиты отключается, при этом параметр «**tминим1**» автоматически получает значение «**ВЫКЛ**».

Параметр «**tминим1**» используется для задания времени, в течении которого выходное напряжение будет не больше «**Uмин1**». Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «▶» к строке подменю «**tминим1**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 1 до 10 секунд. Если параметр «**Uмин1**» равен «**ВЫКЛ**», то значение параметра «**tминим1**» также равно «**ВЫКЛ**» и его нельзя изменить.

Параметр **Uмин2** позволяет задать защитное напряжение 2. Если выходное напряжение будет меньше **Uмин2** в течение заданного оператором времени, то произойдет автоматическое отключение источника. Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз»

подвести курсор « ▶ » к строке подменю «**Умин2**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 10 до 300 В, либо установить значение «**ВЫКЛ**». При установлении значения «**ВЫКЛ**» функция защиты отключается, при этом параметр «**tминим2**» автоматически получает значение «**ВЫКЛ**».

Параметр «**tминим2**» используется для задания времени, в течении которого выходное напряжение будет не больше «**Умин2**». Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор « ▶ » к строке подменю «**tминим2**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 5 до 60 секунд. Если параметр «**Умин2**» равен «**ВЫКЛ**», то значение параметра «**tминим2**» также равно «**ВЫКЛ**» и его нельзя изменить.

Параметр «**Ikв**» используется для задания тока контроля вакуума. Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор « ▶ » к строке подменю «**Ikв**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 100мкА до 100мА.

Параметр «**Адрес**» используется для задания адреса блока питания, который используется для идентификации блока при использовании удаленного управления с помощью интерфейса RS 485. Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор « ▶ » к строке подменю «**Адрес**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение адреса из предложенного списка.

Параметр «**Индикация Pmax**» используется для задания способа представления информации о заданном ограничении мощности. Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор « ▶ » к строке подменю «**Индикация Pmax**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать представление в % или в Вт.

Пункт меню «**Автоблокировка клавиатуры**» позволяет войти в подменю для задания параметров автоблокировки клавиатуры. Для этого необходимо подвести курсор « ▶ » к строке меню «**Автоблокировка клавиатуры**» и нажать кнопку «Ввод», на экране появиться соответствующее подменю. Вид под меню «**Автоблокировки клавиатуры**»представлен ниже.

НАЗНАЧЕНИЕ ПУНКТОВ МЕНЮ «АВТОБЛОКИРОВКА КЛАВИАТУРЫ»

Блокировка ВКЛ/ВЫКЛ	Включение и выключение функции автоматической блокировки.
Изменить пароль	Пункт меню, позволяющий изменить пароль для автоблокировки клавиатуры.
Выход	Выход из подменю «Установки»

Для того чтобы включить или выключить функцию автоматической блокировки необходимо подвести курсор « ▶ » к строке подменю «**Блокировка**», далее кнопками «Вправо» или «Влево» установить значение параметра «**ВКЛ**» или «**ВЫКЛ**» соответственно (значение по умолчанию – «**ВЫКЛ**»).

Пароль для разблокирования клавиатуры представляет собой трехзначное число. Стандартное значение пароля - **000**. Если требуется изменить пароль необходимо подвести курсор к строке подменю «**Изменить пароль**», затем нажать кнопку «Ввод». На экране появиться надпись «Введите старый пароль». После того как введены все цифры старого пароля, нажмите кнопку «Ввод». Если пароль был набран с ошибкой, то на экране появляется надпись «Неверный пароль». Если пароль набран верно, то появляется надпись «Введите новый пароль». После ввода всех цифр нового пароля нажмите кнопку «Ввод» для подтверждения пароля.

Для выхода из подменю «Автоблокировки клавиатуры» необходимо подвести курсор «**▶**» к строке подменю «**Выход**» и нажать кнопку «Ввод». На экране появляется **Установки**.

Пункт меню «**Р пов**» позволяет установить значение повышенной мощности. Чтобы изменить параметр, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «**▶**» к строке подменю «**Р пов**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 10 до 100 %.

Пункт меню «**Т пов**» позволяет задать время, в течение которого действует режим повышенной мощности. По завершении данного времени источник автоматически вернется к ограничению мощности, действовавшему до включения режима. Чтобы изменить значение параметра, необходимо кнопками «Вверх», «Вниз» подвести курсор «**▶**» к строке подменю «**Т пов**», далее кнопками «Влево», «Вправо» выбрать значение от 5 до 120 минут или «**ВЫКЛ**».

Для выхода из подменю «Установки» необходимо подвести курсор «**▶**» к строке подменю «**Выход**» и нажать кнопку «Ввод». На экране появляется **Меню 1**. Для включения источника необходимо нажать кнопку «Ввод».

Пункт меню «**Калибровка**» используется изготовителем для калибровки значений тока, напряжения, температуры. Вход в это подменю защищен паролем изготовителя. По согласованию с заказчиком изготовителем может быть произведена дополнительная калибровка.

7.2 Работа с меню при включенном ИПС

Включение источника производится однократным нажатием кнопки «Ввод», если активировано меню с мелкой индикацией, и двойным нажатием кнопки «Ввод», если активировано меню с крупной индикацией. После включения источника ток за 2-10 секунд нарастает до установленного значения **Имакс**, рассчитанного по заданной мощности, но не более 200мА. Источник выдает установленный ток в нагрузку пока напряжение не увеличится до 1000В. При дальнейшем росте напряжения ток источника уменьшается автоматически, для ограничения выходной мощности.

После включения источника на ЖКИ первоначально отображается **Меню 2**:

НАЗНАЧЕНИЕ ПУНКТОВ МЕНЮ 2

XX:XX XX:XX	Установленное время работы и время с момента включения ИПС.
I= XXX мА U= XXXXB	Величина текущего выходного тока ИПС в мА или мкА, Величина текущего выходного напряжения ИПС в В.
Мощность XXX	Установленное ограничение максимальной мощности ИПС в % или Вт.

Рестарт ВКЛ (ВЫКЛ)	Установленное состояние «Рестарта»
Тист = ХХ	Текущая температура источника в °С.

Данное меню отображает текущие значения времени работы, тока, напряжения, температуры источника, а также установленные параметры режима работы, ограничения мощности и состояние рестарта.

Просмотреть значения всех параметров можно с помощью нажатия кнопок «Вниз», «Вверх». Курсор «▶» постоянно установлен на строке меню «Мощность».

Если оператор не работает с кнопками управления, то через заданное в установках время на дисплее появляются текущие значения напряжения и тока во весь экран. Чтобы вернуться к **Меню 2** необходимо нажать любую из пяти кнопок.

Если выбран режим работы «Непрерывно», то установленное время будет отображаться «00:00», а время с момента запуска будет отображаться в часах. Если время работы ограничено, то время с момента запуска отображается в формате «Ч:М». Если во время работы источника произошло отключение питания, то после автоматического запуска при включенном режиме «Рестарт» время с момента запуска обнулится и начнет учитываться заново с момента появления питания. После истечения заданного оператором времени работы ИПС автоматически отключается, а на экране появляется **Меню 1**.

Во время работы источника можно изменить ограничение максимальной мощности ИПС. Для этого необходимо в **Меню 2** с помощью стрелок «Влево», «Вправо» установить требуемое значение (от 5 до 100%). Остальные параметры изменяются только при выключенном ИПС.

В блоке предусмотрен режим работы на повышенной мощности. Для запуска режима необходимо нажать и удерживать кнопку «Ввод» до появления надписи «Включен режим повышенной мощности». После активации режима ограничение мощности изменяется на значение «**Р пов**», заданное оператором в пункте меню «Установки». При этом на экране появиться строчка «**Мощность пов ХХХ**». Блок работает при повышенном ограничении мощности в течение времени «**Т пов**», установленного оператором. По завершении данного времени блок автоматически вернется к ограничению мощности, существовавшему до включения режима повышенной мощности. Если в пункте меню «Установки» параметру «**Т пов**» присвоено значение «**ВЫКЛ**», то запустить режим повышенной мощности нельзя.

Внимание! Если во время работы источника в насосе произойдет дуговой разряд или возникнет короткая внутри насоса, а в установках задан режим защиты (**Умин1** не более «**ВЫКЛ**»), то сработает защита и источник автоматически отключится, а на экране появиться надпись «Процесс остановлен $U_{вых} < U_{мин1}$ ».

Если во время работы в насосе наблюдается плохой вакуум в течение заданного времени **tминим2** и выходное напряжение не превышает **Uмин2**, то для избегания перегрева насоса

сработает защита и источник автоматически отключится, а на экране появиться надпись «Процесс остановлен $U_{\text{вых}} < U_{\text{мин2}}$ ».

Если во время работы источника ток превысит заданное значение тока контроля вакуума $I_{\text{кв}}$, то на экране 1 раз в 5 секунд будет появляться надпись «Низкий вакуум», отключение блока при этом не происходит. При этом с реле разъема сигнализации снимается напряжение. При запуске ИПС ток превышает $I_{\text{кв}}$, поэтому в течение минуты после запуска источника сравнения с текущим током с $I_{\text{кв}}$ не производится.

Если во время работы источника температура радиатора достигла значения $t_{\text{сигн}}$, то выдается звуковой сигнал, а на дисплее появляется надпись «Перегрев источника, $T=XX$ ».

Если во время работы температура радиатора превысит значения $t_{\text{макс}}$, то происходит автоматическое отключение источника, выдается звуковой сигнал, а на дисплее появляется надпись «Перегрев источника, $T=XX$ ». После снижения температуры на 5°C ИПС автоматически включиться и продолжит работу с параметрами, установленными на момент отключения.

Если в меню **Установки** включена функция автоблокировки клавиатуры передней панели, то если в течение 10 секунд не производятся никакие действия с кнопками, и происходит автоматическая блокировка. При этом активной остается только кнопка «Ввод», позволяющая включать и выключать ИПС. Если требуется разблокировать клавиатуру, то необходимо нажать любую клавишу, кроме «Ввод». На экране появиться надпись «Введите пароль блокировки». После завершения набора цифр нажмите кнопку «Ввод», если пароль введен с ошибкой, то появиться надпись «Неверный пароль» и необходимо повторить ввод. Если пароль набран верно, то происходит разблокировка клавиатуры. Если по каким-либо причинам заданный пароль был утерян, то существует резервный пароль **911**, который позволяет разблокировать клавиатуру и изменить пароль на новый. Для этого в меню **Установки** необходимо нажать кнопку «Ввод» на пункте «Стандартные». При этом паролю присвоится значение **000**, которое можно будет перезадать. **Внимание! После использования** пункта меню «Стандартные» происходит замена всех соответствующих параметров на стандартные значения

Внимание! Одновременное нажатие кнопок «Вверх» и «Вниз» приводит к появлению на экране текущих значений тока и напряжения ШИМа. Для выхода из этого меню необходимо одновременно нажать кнопки «Вверх» и «Вниз».

8. Выбор параметров

В таблице приведены рекомендуемые параметры для насосов различной производительности:

Насос	Ограничение максимальной выходной мощности*, %	
	при запуске	при работе
НМД-0,063	15	5
НМД-0,1	25	5
НМД-0,16	50	10
НМД-0,25	70	15
НМД-0,4	100	30
НМД-0,63	100	50
НМД-1,0	100	70

*- мощности приведены для температуры насоса не выше 80 °С.

Возможность изменения значений максимального выходного тока и напряжения предоставлена для оптимальной подстройки под параметры системы пользователя.

Температура сигнализации о перегреве и температура автоматического выключения источника выбирается исходя из параметров окружающей среды.

9. Удаленное управление и мониторинг (для ПО УКУ версии 4.12.103, сборка от 07.08.2024 и новее)

Удаленное управление и мониторинг ИПС производится по интерфейсу RS485. Устройство поддерживает протокол, приближенный к Modbus ASCII, а также ModBUS RTU.

Modbus ASCII имеет следующую структуру команд:

байт 0	байт 1	байт 2	байт 3	Байты с 4 по (N-1)	байт N
Start - старт байт, сигнализирует о начале посылки (для всех устройств 0x5A)	AH - старший байт адреса устройства	AL - младший байт адреса устройства	Cmd - код команды	Data - байты данных	0x0D - символ конца посылки

Ниже перечислены поддерживаемые команды:

- 5A AH AL 31 ED 0D** - включение/выключение источника;
- 5A AH AL 33 CH UI DATA 0D** - установка значений напряжение / ток;
- 5A AH AL 34 CH 0D** - считывание значений напряжение / ток;
- 5A AH AL 41 aH aL 0D** - установка нового адреса;
- 5A AH AL 42 VV 0D** - установка скорости передачи (БОД);
- 5A AH AL 52 5A 0D** - Сброс (RESET)
- 5A AH AL 4E PR 0D** - чтение имени устройства;
- 5A AH AL 46 DATA 0D** - установка флагов.

Включение/выключение источника

Запрос:

5A	АН	AL	31	ED	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x31 ('1')	байт выбора операции (Enable/Disable): 0x45 ('E') - Включить 0x44 ('D') - Выключить	шестнадцатеричный символ конца посылки

Ответ:

Er	АН	AL	31	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x44 (D) - ошибка данных 0x54 (T) - time out	адрес устройства		код команды 0x31 ('1')	шестнадцатеричный символ конца посылки

Установка значений напряжение / ток

Запрос:

5A	АН	AL	33	CH	UI	DATA	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x33 ('3')	Номер канала: 0x31 ('1') - Канал 1	байт выбора устанавливаемого параметра: 0x55 ('U') - установить напряжение 0x49 ('T') - установить ток	устанавливаемое значение (строка данных в ASCII кодах)	символ конца посылки

Ответ:

Er	АН	AL	33	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x43 (C) - неверный номер канала 0x44 (D) - ошибка данных 0x54 (T) - time out x56 (V) - неприемлемое значение	адрес устройства		код команды 0x33 ('3')	символ конца посылки

Считывание значений напряжение / ток

Запрос:

5A	АН	AL	34	CH	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x34 ('4')	Номер канала: 0x31 ('1') - выходное напряжение/ток нагрузки	символ конца посылки

Ответ:

Er	АН	AL	34	3E	CH	Data1 (Data2)	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x43 (C) - неверный номер канала 0x44 (D) - ошибка данных 0x54 (T) - time out	адрес устройства		код команды 0x33 ('4')	разделительный символ 0x3E ('>')	номер канала	Значение напряжения (тока) (строка данных в ASCII кодах)	Символ конца посылки

Установка нового адреса*

Запрос:

5A	AH	AL	41	aH	aL	0D
старт байт 0x5A ('Z')	старый адрес устройства		код команды 0x41 ('A')	новый адрес устройства		Символ конца посылки

Ответ:

Er	AH	AL	41	aH	aL	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x44 (D) - ошибка данных 0x45 (E)- изменение адреса запрещено 0x54 (T) - time out	старый адрес устройства		код команды 0x41 ('A')	Установленный новый адрес устройства		Символ конца посылки

* - для изменения адреса необходимо выставить флаг разрешения (установка флагов описана ниже). Для того чтобы изменение адреса вступило в силу необходимо выполнить команду RESET, либо произвести сброс питания.

Установка скорости передачи (БОД)**

Запрос:

5A	AH	AL	42	VV	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x42 ('B')	скорость передачи: 0x31 (1) 9 600 Бод 0x32 (2) 14 400 Бод 0x33 (3) 19 200 Бод 0x34 (4) 28 800 Бод 0x35 (5) 38 400 Бод 0x36 (6) 57 600 Бод 0x37 (7) 76 800 Бод 0x38 (8) 115 200 Бод	символ конца посылки

Ответ:

Er	AH	AL	42	VV	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x43 (C) - не поддерживаемая скорость 0x44 (D) - ошибка данных 0x45 (E)- изменение адреса запрещено	адрес устройства		код команды 0x42 ('B')	Новая скорость передачи данных	Символ конца посылки

** - для изменения скорости необходимо выставить флаг разрешения (установка флагов описана ниже). Для того чтобы начать обмен данными на новой скорости необходимо выполнить команду RESET, либо произвести сброс питания.

Сброс (RESET)***

Запрос:

5A	AH	AL	52	5A	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x52 ('R')		символ конца посылки

Ответ: нет.

*** - для включения функции сброса необходимо выставить флаг разрешения (установка флагов описана ниже). Флаг снимается автоматически при сбросе.

Чтение имени устройства

Запрос:

5A	АН	AL	4E	PR	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x4E ('N')	считываемый параметр: 0x53('S') - серийный номер 0x44('D') - дата изготовления 0x50('P') - версия программы 0x4E('N') - имя устройства	символ конца посылки

Ответ:

Er	АН	AL	4E	3E	DATA	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x44 ('D') - ошибка данных 0x54 ('T') - time out	адрес устройства		код команды 0x4E ('N')	разделительный символ 0x3E ('>')	Строка данных содержащая имя устройства, вариант исполнения, версию программы	Символ конца посылки

Установка разрешений (флагов) на изменение системных параметров

Запрос:

5A	АН	AL	46	DATA	0D
старт байт 0x5A ('Z')	адрес устройства		код команды 0x46 ('F')	Строка данных формируемая из байта флагов FL bin = 7 6 5 4 3 2 1 0 - байт флагов разрешения на изменение системных параметров. Если соответствующий бит установлен в единицу, то изменения разрешены, если в ноль - запрещены. Бит 0 - изменение адреса Бит 1 - изменение скорости передачи Бит 2 - функция сброса (On/Off) Бит 3 - калибровка ЦАП установки напряжения и тока нагрузки Бит 4 - калибровка АЦП измерения напряжения Бит 5 - калибровка АЦП измерения тока нагрузки Бит 6 - калибровка АЦП измерения тока потребления Бит 7 - контрольная сумма (On/Off) После формирования байта флагов его нужно перевести в десятичный формат и отправить строкой.	символ конца посылки

Ответ:

Er	АН	AL	46	3E	DATA	0D
код ошибки: 0x21 (!) - нет ошибки 0x3F (?) - команда не распознана 0x44 ('D') - ошибка данных 0x54 ('T') - time out	адрес устройства		код команды 0x46 ('F')	разделительный символ 0x3E ('>')	Строка данных содержащая байт флагов в десятичном формате	Символ конца посылки

Описания регистров MODBUS и протокола.

(для ПО УКУ версии 4.12.103, сборка 07.08.2024 и новее).

Настройки RS485 для MODBUS RTU следующие:

Данные – 8

Стоп бит – 1

Паритет – нет

Управление потоком – нет

Скорость обмена – задается в установках УКУ.

Адрес устройства – задается в установках УКУ.

Максимальное количество запрошенных регистров – 13.

Далее приведено описание регистров, единицы измерения и точность данных находящихся в регистре.

Параметры работы (измеряемые, вычисляемые), только чтение, команда 0x01:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
11	Статус работы источника: 0 – выключен 1 - включен	0, 1

Параметры работы (установочные), только запись, команда 0x05:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
11	Управление работой источника: 0 – выключить 1 - включить	0, 1

Параметры работы (измеряемые, вычисляемые), только чтение, команда 0x03:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
11	Выходной ток источника (старший байт)	1 мА
12	Выходной ток источника (младший байт)	1 мА
13	Выходное напряжение источника (старший байт)	1 В
14	Выходное напряжение источника (младший байт)	1 В
15	Уставка выходного тока источника (старший байт)	1 мА
16	Уставка выходного тока источника (младший байт)	1 мА
17	Уставка выходного напряжения источника (старший байт)	1 В
18	Уставка выходного напряжения источника (младший байт)	1 В

Параметры работы (установочные), только запись, команда 0x06:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений
15	Уставка выходного тока источника (старший байт)	1 мА
16	Уставка выходного тока источника (младший байт)	1 мА
17	Уставка выходного напряжения источника (старший байт)	1 В
18	Уставка выходного напряжения источника (младший байт)	1 В

10. Устранение неисправностей

№	Неисправность	Возможная причина	Действия
1	После включения автоматического выключателя «Сеть» не загорается ЖКИ и не запускается вентилятор.	Не подается напряжение 220 В.	Проверить наличие сети 220 В. При необходимости заменить сетевой шнур.
2	После включения автоматического выключателя «Сеть» и запуска источника нажатием кнопки «Пуск» значения тока и напряжения равны нулю (при включенной защите на ЖКИ появляется надпись «Процесс остановлен...»).	Заблокирована подача высокого напряжения по цепям блокировки.	Проверить подключение и цепи разъема блокировки. Проверить закрыта ли крышка блока (имеется микровыключатель, блокирующий работу при снятой крышке)
		В нагрузке коротка и блок выключается защитой.	Проверить блок на заведомо исправной нагрузке. Или вынуть кабель высокого напряжения, оставив разъем блокировки на месте. Включить блок на «холодном ходе». Если цепь блокировки замкнута, то блок включится и выдаст полное напряжение. В этом случае следует проверить нагрузку на исправность. При отсутствии напряжения необходимо обратиться на предприятие-изготовитель для ремонта блока.
3	Автоматический выключатель «Сеть» не включается или отключается сразу после включения	Неисправность высоковольтной части.	Необходимо обратиться на предприятие-изготовитель для ремонта блока.

ПАСПОРТ

БЛОК ПИТАНИЯ МАГНИТОРАЗРЯДНОГО НАСОСА

ИПС-1200-220/7кВ-1А

1. Основные технические характеристики

1.1. Параметры питающей сети переменного тока

Номинальные значения напряжения сети переменного тока и частоты	220В , 50Гц(60Гц)
Диапазон изменения напряжения и частоты переменного тока	(187-253)В, 48-62Гц
Мощность потребления от сети, не более	1,9кВт

1.2. Эксплуатационные воздействующие факторы

1.2.1. Климатические условия

Температура окружающей среды	+ (5 ÷ 40)°С
Атмосферное давление, до	60 Кпа (450 мм.рт.ст.)
Относительная влажность при температуре окружающей среды +30°С, не более	до 95%
Предельная температура окружающей среды, при хранении и транспортировании	-50°С

1.2.2. Механические воздействия (при отключенном ИПС)

Вибрация в течение 30 мин.: частота/ускорение	(20 – 25)Гц / 19,6 $\frac{м}{сек}^2$ (2g)
Транспортная тряска в течение 2 часов в каждом из трех направлений при ускорении длительностью (10 - 15)мс	147 $\frac{м}{сек}^2$ (15g)

1.3. Основные параметры

Максимальное значение выходного напряжения	7кВ
Максимальное значение выходного тока	1А
Номинальная выходная мощность	1,0кВт
Ограничение выходной мощности не более	1,5кВт
Время нарастания тока до максимального	10сек ± 5сек
Время работы устанавливается	1 мин — 24 часа- «Непрерывно»
Выходная мощность устанавливается	От 10 до 100% от номинальной мощности
Коэффициент полезного действия ИПС при номинальной мощности не менее	0,8
Коэффициент мощности не менее	0,95

1.4. Сервисные функции ИПС

Отключение ИПС при напряжении сети менее	160±10В.
Возврат ИПС в рабочее состояние при напряжении сети более	(170-176)В
Возможность работы в режиме повышенной мощности в течение времени	От 5 до 120 минут
Блокировка включения ИПС при отключенном от насоса высоковольтном кабеле	
Дистанционный мониторинг параметров, включение, отключение, изменение установок ИПС через интерфейс RS485	

2. Подключение к ИПС

Сети 220В 50Гц – кабель с сечением медных проводов не менее 0,75 мм² с заземляющим контактом (входит в комплект ИПС)

Нагрузки – высоковольтный кабель (входит в комплект ИПС)

Провод заземления сечением не менее 2,5 мм²

3. Массы и габариты ИПС, содержание драгоценных металлов

Масса, не более 12 кг
Габариты, не более (ГхШхВ) 400х435х132 мм
Содержание драгметаллов не содержит

4. Безопасность

Требования безопасности при электрических испытаниях и измерениях должны соответствовать ГОСТ 12.2.003-74
По методам защиты человека от поражения электрическим током **ИПС** относится к классу 1 ГОСТ Р МЭК 536-94
Сопротивление изоляции входных цепей относительно корпуса и выходных цепей не менее 20 Мом ГОСТ 21552-84
Электрическая прочность обеспечивает отсутствие пробоев и перекрытие изоляции при испытательном напряжении 2500 В ГОСТ 21552-84

К работе с **ИПС** допускаются лица, изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором, и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

5. Комплект поставки

ИПС-1200-220/7кВ-1А 1 шт.
Высоковольтный кабель с разъемом для подключения насоса 1 шт.
Кабель для подключения сети 220 В 1 шт.
Руководство по эксплуатации и паспорт 1 шт.

6. Свидетельство о приемке

ИПС-1200-220/7кВ-1А заводской номер _____, изготовленный _____ прошел наработку в течение 24 часов, соответствует вышеуказанным требованиям и признан годным к эксплуатации.

Представитель ТК Фирмы _____

7. Гарантийные обязательства

Фирма (поставщик) гарантирует соответствие **ИПС** вышеуказанным требованиям при соблюдении потребителем заданных электрических режимов, условий эксплуатации, правил транспортирования и хранения.

Средний срок службы 20 лет.

Гарантийный срок эксплуатации три года с момента продажи.

Фирма (поставщик) производит безвозмездную замену или бесплатный ремонт на своих площадях **ИПС**, отказавшего в течении гарантийного срока эксплуатации при наличии паспорта и соблюдении правил хранения, транспортирования и эксплуатации.

Если в период гарантийного срока эксплуатации **ИПС** вышел из строя вследствие неправильного хранения, транспортирования, эксплуатации или других причин по вине потребителя, то ремонт производится за его счет.

8. Рекламация

В случае несоответствия **ИПС** техническим условиям или его отказе оформляется рекламация с указанием времени работы, места, времени и характера отказа.

Предприятие-изготовитель – ООО «Системы промавтоматики»

630048 г. Новосибирск 48, ул. Немировича-Данченко 120/2 тел / факс (383)325-12-35

e-mail: spa3000@gmail.com http://www.vorpost.ru