

# ЭЛЕКТРОПИТАЮЩАЯ УСТАНОВКА

## ESPT-48-EH-5U-12KW-4R3/096-4/2-028-XX

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ САНТ.656121.184 РЭ

**EAC**

ОКПД 2 27.11.50.120

Предприятие-изготовитель:

АО «Электротехнические заводы «Энергомера»  
355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина, 415, оф. 294.

тел.: (8652) 35-75-27, факс: 56-66-90.

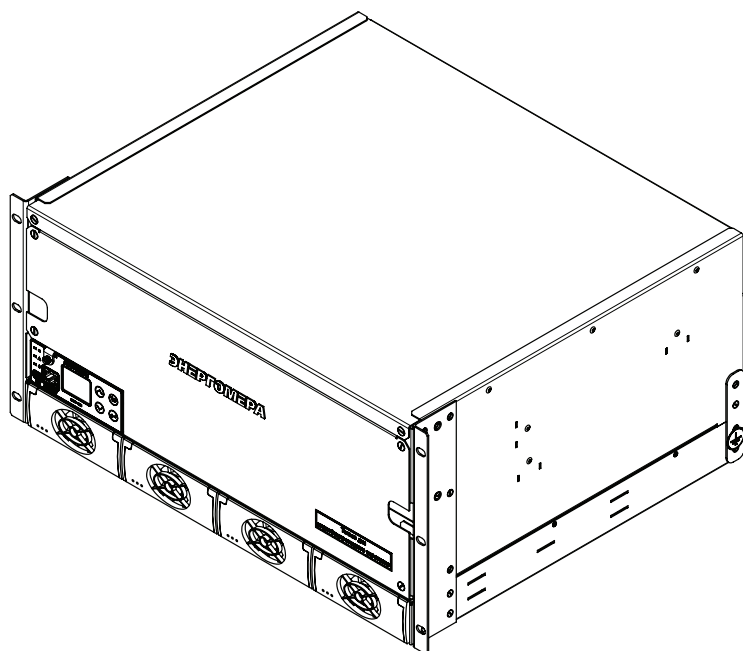
Бесплатная горячая линия: 8-800-200-75-27

e-mail: [concern@energomera.ru](mailto:concern@energomera.ru)

[www.energomera.ru](http://www.energomera.ru)

Гарантийное обслуживание:

357106, Ставропольский край, г. Ставрополь,  
ул. Апанасенковская д.4.



**ЭНЕРГОМЕРА**



## Содержание

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1. Структура условного обозначения ЭПУ:.....	4
1.2. Назначение.....	5
1.3. Условия эксплуатации.....	5
1.4. Технические характеристики.....	5
1.5. Состав электропитающей установки.....	6
1.6. Устройство и работа ЭПУ.....	7
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	9
2.1. Указание мер безопасности.....	9
2.2. Подключение ЭПУ.....	9
2.3. Настройка контроллера МКSP-1EE.....	11
2.4. Подключение ЭПУ по сети Ethernet.....	12
2.5. Включение ЭПУ.....	12
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	12
4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	13
5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	13
Приложение А – Перечень элементов ЭПУ.....	15
Приложение В – Содержание вкладок раздела меню «Настройки» WEB-интерфейса контроллера МКSP-1EE.....	17

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на электропитающую установку модификации ESPT-48-Eх-5U-12kW-4R3/096-4/2-028-xx (далее ЭПУ).

Перед эксплуатацией необходимо внимательно ознакомиться с данным документом.

**ВНИМАНИЕ!** В ЭПУ присутствуют опасные для жизни напряжения переменного тока 400 В, а также цепи постоянного тока напряжением 48 В с большим током короткого замыкания, способным вызвать электрическую дугу, возгорание и повреждение установки.

При работе с ЭПУ обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила техники безопасности при работе с электроустановками напряжением до 1000 В.

В целях обеспечения безопасности обслуживающего персонала все металлические части, не находящиеся под напряжением, входящие в состав ЭПУ, соединены с корпусом и должны заземляться на месте эксплуатации при помощи клеммы «РЕ».

**Запрещается** производить установку, профилактические, ремонтные работы в незаземленных и находящихся под напряжением установках.

Список условных сокращений:

АВ – автоматический выключатель;

АКБ – аккумуляторная батарея;

ВМ – выпрямительный модуль;

Модуль IO – Модуль Ввода-Вывода;

ПН – нагрузка приоритетная;

НПН – не приоритетная нагрузка;

ЭПУ – электропитающая установка

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. Структура условного обозначения ЭПУ:

ESPT -48 -Eх -5U -12kW -4R3/096 -4/2 -028 -xx «ЭНЕРГОМЕРА»

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

где «х» варьируемые (опциональные) параметры;

1. ESPT – система питания постоянного тока;
2. -48 – номинальное напряжение на выходе ЭПУ;
3. -Eх – тип контроллера системы питания (E – производитель контроллера «Энергомера»); позиция «х», или ее отсутствие – код модели контроллера в зависимости от его функционала («g» – встроенный GSM-модем, «w» – поддержка интерфейса сопряжения по Wi-Fi, «gw» – комплектация с GSM-модемом и поддержкой сопряжения по Wi-Fi);
4. -5U – высота ЭПУ (в юнитах);
5. -12kW – максимальная выходная мощность ЭПУ;
6. -4R3/096 спецификация выпрямителей, где первая позиция (4) – количество выпрямителей (от 1 до 4); R – выпрямитель; вторая позиция (3) мощность выпрямителей (3 кВт), 096 – КПД выпрямителей (96%);
7. -4/2 – количество групп АКБ / количество групп нагрузок (контакторов);
8. -028 – порядковый номер модификации ЭПУ;
9. -xx (или отсутствие группы) – исполнение ЭПУ;
10. «ЭНЕРГОМЕРА» – торговая марка;

В зависимости от исполнения, ЭПУ комплектуется различными модификациями контроллера MKSP-1EE (Таблица 1)

**Таблица 1 – Технические характеристики**

Модель ЭПУ	Модификация контроллера MKSP-1EE
ЭПУ ESPT-48-E-4U-12kW-4R3/096-4/2-028-00	MKSP-1EE
ЭПУ ESPT-48-Eg-4U-12kW-4R3/096-4/2-028-01	MKSP-1EE-G
ЭПУ ESPT-48-Ew-4U-12kW-4R3/096-4/2-028-02	MKSP-1EE-W
ЭПУ ESPT-48-Egw-4U-12kW-4R3/096-4/2-028-03	MKSP-1EE-GW

## 1.2. Назначение.

ЭПУ предназначена для питания аппаратуры связи как в буфере с аккумуляторными батареями, так и без них постоянным током номинального напряжения 48 В.

## 1.3. Условия эксплуатации.

ЭПУ предназначена для эксплуатации в закрытых помещениях с температурой окружающего воздуха от 0°С до +50°С при отсутствии в окружающем воздухе вредных примесей, вызывающих коррозию. Относительная влажность воздуха до 80% при 25°С;

В технологических помещениях, где эксплуатируются ЭПУ, должны предусматриваться пылезащитные мероприятия согласно РД 45.120-2000 (Нормы технологического проектирования. Городские и сельские телефонные сети).

В процессе эксплуатации не допускается попадание внутрь модулей ЭПУ (выпрямителей, контроллера и т.д.) жидкости, посторонних предметов, насекомых и большого количества пыли. Электропитание ЭПУ осуществляется от пятипроводной сети трехфазного переменного тока напряжением 400 В или от однофазной трехпроводной сети напряжением 230 В, частотой (45-65) Гц.

## 1.4. Технические характеристики

Технические характеристики ЭПУ представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные параметры	Значения
Номинальное входное фазное напряжение сети, В	230
Диапазон входного фазного напряжения сети, В	90-290
Максимальный входной ток на один выпрямитель, А Smart Power II 48/3000HE	21
Снижение мощности в диапазоне от 176 В до 90 В, от 100% при 176В, до 0% при 90В	Линейное снижение
Максимальное количество выпрямителей, шт.	4
Максимальный выходной ток на один выпрямитель, А Smart Power II 48/3000HE	56
Номинальное выходное напряжение, В	48
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	42-58
Установившееся отклонение выходного напряжения при изменении напряжения сети в пределах рабочего диапазона и изменении тока нагрузки от 0 до I <sub>max</sub> , не более, %	1
Максимальная выходная мощность, кВт	12
Пульсация выходного напряжения, не более, мВ: - в полосе частот от 25 Гц до 150 кГц по действующему значению суммы гармонических составляющих; - в полосе частот до 300 Гц по действующему значению n-ой гармонической составляющей; - в полосе частот от 300 Гц до 150 кГц по действующему значению n-ой гармонической составляющей; - психофизическое значение	50 50 7 2

**Продолжение таблицы 1**

<b>Основные параметры</b>	<b>Значения</b>
Переходное отклонение выходного напряжения от установленного значения за время не более 100 мс, при скачкообразном изменении входного напряжения от минимального до максимального значения и выходного тока (сброс-наброс нагрузки на 50% от любого установленного тока нагрузки), не более, %	± 5
Коэффициент мощности, не менее	0,99
КПД	96%
Габаритные размеры, мм: - высота - ширина - глубина	222 (5U) 482 (под стойку 19") 390
Масса, не более, кг	26
Степень защиты ЭПУ по ГОСТ 14254-96	IP20
Способ защиты от поражения электрическим током	Класс I по ГОСТ Р МЭК 536-96
Тип используемого контроллера	МКSP-1EE«Энергомера»

Уровень радиопомех, создаваемых работающей ЭПУ не превышает значений, установленных в ГОСТ Р 51321.1-2007 для оборудования класса А группы 1.

### **1.5. Состав электропитающей установки.**

ЭПУ имеет четыре входа АКБ с автоматическими выключателями, контактор для отключения АКБ и контактор для отключения неприоритетной нагрузки, одну полку выпрямителей для установки от одного до четырех выпрямительных модулей общей мощностью до 12 кВт, модуль ввода-вывода, обеспечивающий подключение входных и выходных управляющих цепей ЭПУ к внешнему оборудованию. Модуль ввода-вывода имеет входы для измерения двух средних точек (двух групп АКБ), а также два входа для подключения датчиков температуры типа DS18B20 или датчиков температуры и влажности DHT22/AM2302.

Панель распределения нагрузки (ПН, НПН) имеет емкость 6,5 модулей. Контроль состояния АВ нагрузок обеспечивается с помощью платы диодной матрицы (далее ДМ).

Для автоматического управления работой и обеспечения местной и дистанционной сигнализации в ЭПУ установлен контроллер МКSP-1EE (в дальнейшем контроллер). Состав ЭПУ указан в перечне элементов Приложение А.

## 1.6. Устройство и работа ЭПУ

### 1.6.1. Конструкция ЭПУ.

Внешний вид ЭПУ в исполнении ESPT-48-Ex-5U-12kW-4R3/096-4/2-028-xx представлен на рисунке 1.

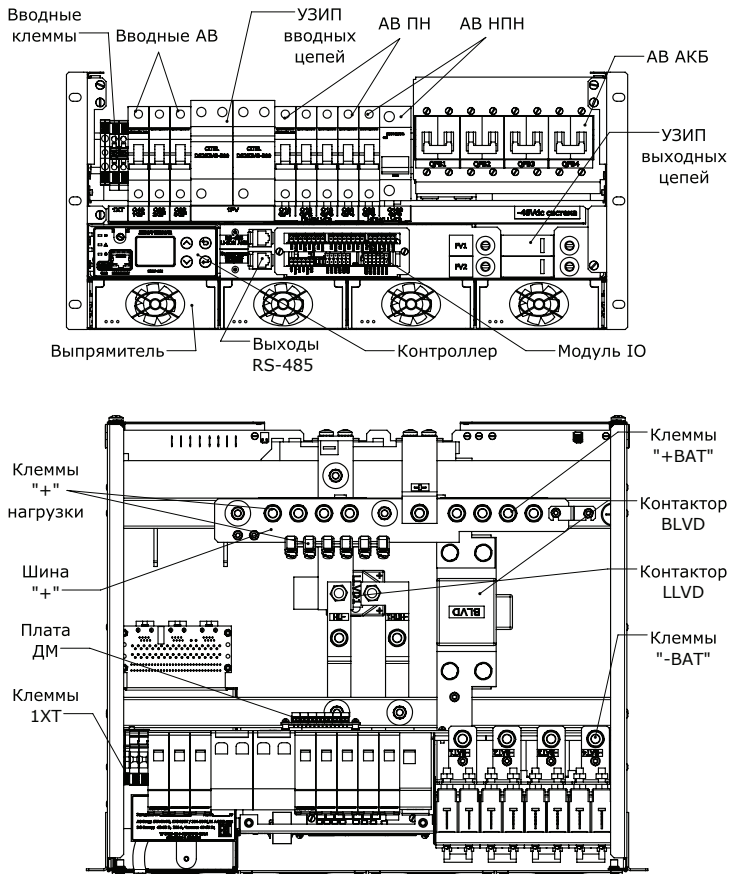


Рисунок 1 – Внешний вид ЭПУ

В нижней части ЭПУ расположена полка выпрямителей, в верхней части располагается секция распределения, в верхней части которой, с левой стороны, установлен контроллер МКSP-1EE, по центру располагается модуль ввода-вывода. В верхней части секции распределения располагаются АВ распределения нагрузки и АВ АКБ. АВ нагрузки разделены на 2 группы – это приоритетная нагрузка (ПН) и не приоритетная нагрузка НПН, отключаемые, соответственно, контакторами BLVD, LLVD.

Лицевая панель секции распределения съемная и открывает доступ к автоматическим выключателям нагрузки и аккумуляторных батарей.

Верхняя панель ЭПУ, также съемная и открывает доступ для подключения к АВ и клеммам нагрузки, а также к клеммам подключения сети переменного тока и аккумуляторных батарей.

Для извлечения выпрямителей необходимо освободить откидные ручки, утопленные в корпус модуля и используя их вытащить модуль из корпуса. Для извлечения контроллера, выкрутить винт на передней панели, повернуть на 90° ручку-рычаг и потянув за нее, вытащить контроллер.

Выпрямители охлаждаются при помощи внутренних вентиляторов. Поток воздуха идет от передней панели к задней. Выпрямители автоматически осуществляют проверку исправности вентиляторов и изменение их скорости в зависимости от температуры внутри выпрямителя.

На лицевой панели каждого выпрямителя расположены три светодиода:

- зеленый — нормальная работа выпрямителя;
- желтый — выпрямитель работает в режиме ограничения тока нагрузки;
- красный — произошло аварийное отключение выпрямителя.

## 1.6.2. Описание работы ЭПУ

Схема электрическая принципиальная ЭПУ представлена в документе САНТ.656121.184ЭЗ и входит в комплект поставки ЭПУ.

ЭПУ обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- подключение до четырех групп стационарных герметизированных необслуживаемых свинцово-кислотных аккумуляторных батарей либо четырех литий-ионных аккумуляторных батарей;
- одновременное питание потребителей и заряд (непрерывный подзаряд) АКБ;
- включение выпрямителей при появлении напряжения сети переменного тока для заряда или содержания аккумуляторной батареи, если они выключились в результате пропадания этого напряжения;
- защиту от отключения (обрыва) нулевого проводника сети переменного тока;
- защиту от тока короткого замыкания;
- селективное отключение неисправного выпрямителя;
- распределение тока нагрузки между параллельно работающими выпрямителями с отклонением не более 10% от установленного тока выпрямителя при изменении тока нагрузки устройства от 10% до 100 %;

Управление ЭПУ обеспечивается контроллером МКSP-1EE. Подробное описание дано в документе «Контроллер МКSP-1EE, «Руководство по эксплуатации».

Контроллер автоматически отслеживает:

- напряжение нагрузки и напряжение аккумуляторной батареи;
- ток нагрузки и ток аккумуляторной батареи;
- напряжение и ток каждого выпрямителя;
- температуру окружающей среды аккумуляторной батареи и температуру в помещении (датчики выведены на переднюю панель в модуле ввода-вывода);
- напряжение каждой из трех фаз сети переменного тока;
- состояние автоматических выключателей в цепях нагрузки и аккумуляторной батареи;
- состояние беспотенциальных («сухих») контактов внешнего оборудования, подключенных к дискретным входам (до 11 входов).

Контроллер ЭПУ автоматически обеспечивает:

- отключение аккумуляторной батареи при ее разряде до заданного уровня напряжения и автоматическое подключение при заряде;
- ограничение тока заряда аккумуляторной батареи на заданном уровне;
- проведение ускоренного заряда аккумуляторной батареи напряжением;
- термокомпенсацию выходного напряжения: изменение выходного напряжения ЭПУ от номинального значения на  $\pm(0.0..5.0)$  мВ/(°C) при выходе температуры окружающей среды аккумуляторной батареи за пределы +15°C...+25°C (настраиваемая функция);
- контроль симметрии групп аккумуляторной батареи по средней точке. При отклонении напряжения на одной половине аккумуляторов относительно другой половины более чем



на 5%, ЭПУ выдается аварийный сигнал;

- проведение тестирования аккумуляторной батареи для оценки емкости батареи;
- сигнализацию об аварийных событиях при помощи 8 реле, которые срабатывают при возникновении аварийных событий, на которые эти реле были предварительно настроены;
- оповещение об аварийных событиях при помощи SMS через GSM-канал.
- мониторинг параметров счетчика электроэнергии.
- ведение журнала событий количеством записей до 30000;

Контроллер предоставляет возможность местного и удаленного просмотра значений контролируемых параметров, просмотра и изменения настроек по интерфейсам USB, Ethernet и Wi-Fi (опционально), диагностики состояния основных функциональных узлов, хранения и просмотра перечня событий, произошедших во время работы ЭПУ, а также мониторинга состояния внешнего оборудования, подключенного к контроллеру через беспотенциальные («сухие») контакты.

Для расширения возможностей ЭПУ контроллер позволяет подключить по шине RS-485 до двух внешних модулей мониторинга АКБ и до 2-х внешних модулей ввода-вывода.

Входящие в состав ЭПУ выпрямительные модули допускают «горячее» подключение и отключение, имеют встроенную защиту от перегрузок по току и токов короткого замыкания выхода, защиту от перегрева, перенапряжений по входу и выходу. Обеспечивают активное выравнивание токов при параллельном включении однотипных модулей.

## **2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1. Указание мер безопасности**

При работе с ЭПУ обслуживающий персонал должен строго соблюдать правила техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В.

На месте эксплуатации ЭПУ должны быть разработаны инструкции по технике безопасности для обслуживающего персонала, учитывающие характер эксплуатации и особенности ЭПУ. В целях обеспечения безопасности обслуживающего персонала все металлические части, входящие в состав ЭПУ, не находящиеся под напряжением, соединены с корпусом, который заземляется на месте эксплуатации при помощи болтышек заземления.

### **2.2. Подключение ЭПУ**

2.2.1. Подключение должно проводиться при отключенной сети. В каждой группе АКБ должен быть видимый разрыв в цепи элементов.

В соответствии с рисунком 2 выполнить подключение в следующей последовательности:

- снять заднюю панель ЭПУ;
- подключить корпус ЭПУ (провод 1PE) к заземляющей шине, или корпусу внешней оболочки;
- подключить провод PE, фазные и нулевые провода сетевого ввода;
- подключить кабели нагрузки соблюдая цветовую маркировку и полярность;
- подключить кабели АКБ, соблюдая цветовую маркировку и полярность.
- поставить на место заднюю панель ЭПУ;

На ЭПУ отключить автоматы АКБ, затем устранить видимый разрыв в цепи элементов групп АКБ. ЭПУ готова к работе.

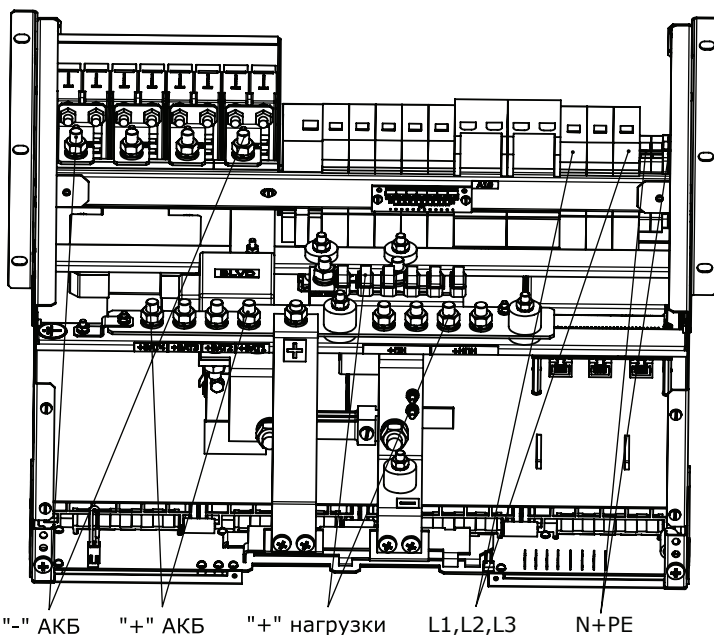


Рисунок 2 — Подключение к ЭПУ сети, нагрузок и АКБ.

### 2.2.2. Подключение дистанционной сигнализации и средних точек АКБ

Аварийные реле дистанционной сигнализации формируют сигнал «сухой контакт» и расположены на верхней плате Модуля IO (плата релейных выходов). Реле можно запрограммировать на любое аварийное событие, в том числе и на нарушение заданного температурного диапазона при использовании термодатчика для измерения температуры окружающей среды. Разрешенный температурный диапазон задается в меню контроллера MKSP-1EE. Контакты реле подключаются к контактам «COM1-NO1.....COM8-NO8» (рисунок 3). Здесь также можно подключить контакт средней точки от четырех групп АКБ — «Mid1» и «Mid4», или для контроля поэлементно одной группы АКБ указаны значения в скобках «V2, V1, V4, V3», что соответствует элементам АКБ2, АКБ1, АКБ4, АКБ3.

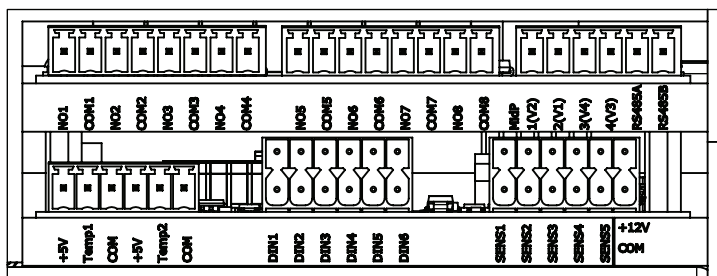


Рисунок 3 — Обозначение цепей Модуля IO.

**ВНИМАНИЕ!** К релейным выходам допускается подключать устройства с напряжением не более 60 VDC и током потребления не более 0,5 А.

Подключение внешних сухих контактов и датчиков температуры

ЭПУ может контролировать 11 внешних беспотенциальных «сухих» контактов стороннего оборудования. Входы для внешних «сухих» контактов имеют потенциал +5V и расположены на нижней плате Модуля IO (плата дискретных входов). Контакты подключаются через разъем в соответствии с Рисунком 3 на входы, отмаркированные «DIN1» ... «DIN6», «SENS1» ... «SENS5». Вход SENS4 обладает высокой чувствительностью и предназначен для подключения датчика затопления. Тип «сухого» контакта (нормально-открытый или нормально-закрытый) указывается в пункте меню СУХИЕ КОНТАКТЫ контроллера MKSP-1EE.

Крайний правый контакт соответствует выходу +12 В допускается подключать к нагрузке не более 200 mA.

Крайний левый контакт предназначен для подключения датчиков температуры и датчиков температуры и влажности – «+5V», «Temp1», «Com» и «+5V», «Temp2», «COM».

**Внимание!** Запрещается прикладывать напряжение к входным клеммам ЭПУ, предназначенным для подключения беспотенциальных «сухих» контактов, а также организовывать гальваническую связь цепей контроля «сухих» контактов с любыми другими цепями ЭПУ.

### 2.3. Настройка контроллера MKSP-1EE

Техническое описание контроллера MKSP-1EE приведено в документе «Контроллер MKSP-1EE Руководство пользователя».

Настройку контроллера, а также мониторинг параметров ЭПУ можно осуществить как с передней панели самого контроллера, так и с помощью встроенного WEB-сервера и компьютера, подключенного посредством интерфейсов USB, Ethernet или wi-fi (опционально). Для этой цели на ПК должен быть установлен стандартный Web-браузер. Кроме того, через Ethernet можно осуществлять мониторинг и изменение параметров системы посредством протокола SNMP.

2.3.2. Web-интерфейс контроллера доступен как со стороны порта USB, так и со стороны порта Ethernet.

Для работы с web-сервером контроллера через USB интерфейс необходимо подключиться к ПК посредством micro-USB кабеля.

Убедиться, что драйвер данного подключения установлен. Для чего в диспетчере устройств ПК убедиться в отсутствии неправильно работающих устройств, а в папке Сетевые адаптеры есть строка USB Ethernet / RNDIS.

Если драйвер не установлен, из диспетчера устройств обновить драйвер с указанием ручную местоположения файла.

Запустить веб-браузер, открыть свойства браузера и на вкладке подключения, кнопка «Настройка сети» снять галочку «Использовать прокси-сервер...».

Ввести в адресную строку браузера IP-адрес 172.16.1.1. На странице Авторизация ввести логин (manager) и пароль (manager). В результате в окне браузера должна появиться страница WEB-интерфейса контроллера.

2.3.3. Для локального подключения контроллера к ПК через сеть Ethernet, необходимо подключить контроллер к сетевой карте ПК посредством стандартного Ethernet кабеля.

С помощью управления с передней панели контроллера проверить и при необходимости скорректировать сетевые настройки контроллера (по умолчанию: DHCP снято; IP-адрес 192.168.1.2; IP адрес шлюза: 192.168.1.1; маска подсети в виде префикса: 16, что аналогично маске в десятичном виде 255.255.0.0).

Подключить контроллер к сетевой карте ПК посредством стандартного Ethernet кабеля. После появления вновь созданного подключения настроить его сетевые параметры (протокол TCP / IPv4) - (по умолчанию: IP-адрес 192.168.1.1; IP адрес шлюза: 192.168.1.2; маска подсети: 16).

На ПК запустить веб-браузер, открыть свойства браузера и на вкладке подключения, кнопка «Настройка сети» снять галочку «Использовать прокси-сервер...».

Набрать в адресной строке IP-адрес контроллера (по умолчанию: 192.168.1.2), в результате чего должна появиться страница WEB-интерфейса.

Содержание меню «Настройки» web-интерфейса ЭПУ, устанавливаемые изготовителем представлено в Приложении А. Доступ к данным настройкам осуществляется под логином «manager» и паролем (manager). Возврат к заводским настройкам (по умолчанию) можно осуществить нажатием кнопки «Сброс» в меню «Настройки» Web-интерфейса.

Опционально контроллер может иметь модуль Wi-Fi для сопряжения с внешними устройствами. Для подключения необходимо с передней панели контроллера перейти во вкладку Настройки > Wi-Fi и в пункте «Включить» установить значение «true». Для входа в Веб-интерфейс при сопряжении по Wi-Fi введите в адресную строку браузера IP-адрес 172.16.3.1.

#### **2.4. Подключение ЭПУ по сети Ethernet**

Кабель сети Ethernet подключается к разъему на лицевой панели МКSP-1EE.

Обжимка штекера RJ-45 кабеля для подключения ЭПУ к коммутатору (HUB или SWITCH) или непосредственно к сетевой карте компьютера может быть «прямая» или «перекрестная», согласно стандартам TIA/EIA 568A или TIA/EIA 568B.

Каждой ЭПУ в сети Ethernet необходимо выделить статический IP-адрес и записать его в контроллер МКSP-1EE.

**ВНИМАНИЕ!** В подсети не должно быть устройств (в том числе и компьютеров) с одинаковым IP-адресом.

**Примечание** – если в локальную сеть было подключено ЭПУ с одним IP-адресом, то после его отключения и включения другого ЭПУ с таким же IP-адресом, но с другим MAC-адресом, ЭПУ не будет видна компьютеру в локальной сети до тех пор, пока не обновится ARP-таблица на сервере, либо на компьютере.

#### **2.5. Включение ЭПУ**

Перед подключением станционного оборудования необходимо убедиться, что установленные параметры соответствуют применяемому оборудованию и типу аккумуляторной батареи, для чего:

- отключить все автоматы нагрузки и АКБ.
- подать напряжение сети переменного тока;
- проверить настройки выпрямителей и контроллера МКSP-1EE на их соответствие параметрам аккумуляторной батареи и станционного оборудования;
- включить автоматические выключатели аккумуляторной батареи, убедиться, что батарея подключена к выпрямителям и идет заряд батареи;
- подключить станционное оборудование.

### **3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

В зависимости от условий окружающей среды, в которых работает ЭПУ, требуется не реже одного раза в год проводить осмотр устройства с целью проверки:

- отсутствия пыли или жидкости внутри и снаружи устройства, посторонних предметов и насекомых внутри ЭПУ, а также во всех модулях, входящих в его состав;
- правильной работы вентиляторов выпрямителей ЭПУ.

**ВНИМАНИЕ!** Жидкость, посторонние предметы, насекомые и большое количество пыли при их попадании внутрь модулей ЭПУ (выпрямителей, контроллера и т.д.) могут привести к выходу этих модулей из строя. При обнаружении внутри ЭПУ или выпрямителей жидкости необходимо передать указанные элементы для удаления жидкости и проверки работоспособности персоналу, прошедшему обучение на заводе-изготовителе или в сервисном центре.

Пыль с корпуса, вентиляционных отверстий и разъемов ЭПУ необходимо удалять при помощи пылесоса. При необходимости, допускается удаление пыли внутри выпрямителей при помощи продува сухим сжатым воздухом. Перед продувом необходимо извлечь выпрямители из ЭПУ, снять верхнюю крышку и застопорить лопасти вентиляторов.

Регулировка и ремонт отдельных элементов и модулей ЭПУ должен осуществляться квалифицированным персоналом, прошедшим обучение на заводе-изготовителе или в сервисном центре.

При замене выпрямительных модулей необходимо выполнить процедуру переназначения их номеров. Процедуру можно выполнить с автоматическим назначением номеров, при этом их порядок будет хаотичным и порядок фаз с измеренным напряжением будет некорректным. Для правильного измерения напряжения по фазам перейти в раздел «Мониторинг» Выпрямитель» и в подменю нажать «Сбросить» информацию, при этом появится информационное сообщение о подтверждении действий. После подтверждения сброса порядка выпрямителей, появится информационное окно Конфигурации выпрямителей, содержащее перечень всех выпрямителей с учетом текущей конфигурации Контроллера. После того как контроллер установит связь с установленным выпрямительным модулем, выбрать в графе «Слот» необходимую фазу для выпрямителя «L1, L2, L3».

При замене или установке нового выпрямителя, напряжение на его выходе устанавливается автоматически в соответствии с настройками контроллера.

#### **4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Транспортирование ЭПУ должно производиться по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150 железнодорожным и автомобильным транспортом (в крытых вагонах, закрытых автомашинах, контейнерах) в соответствии с «Правилами перевозок грузов», издательство «Транспорт», 1983 г. и «Правилами перевозки грузов автомобильным транспортом», издательство «Транспорт», 1984 г.

Транспортирование ЭПУ морским транспортом должно производиться в соответствии с «Правилами безопасности морской перевозки генеральных грузов», ЦРИА, Морфлот, 1982 г.

Транспортирование в самолетах должно производиться в соответствии с «Правилами перевозки багажа и грузов по воздушным линиям России», утвержденными Министерством гражданской авиации.

При отправке ЭПУ в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы упаковка должна производиться по ГОСТ 15846.

Хранение ЭПУ должно производиться по условиям хранения I по ГОСТ 15150 на складах изготовителя и потребителя.

#### **5. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**

Аппаратные неисправности ЭПУ могут быть связаны, в большинстве случаев, с выходом из строя наиболее сложных узлов – выпрямительных модулей и контроллера МКSP-1EE. Данные узлы имеют систему самодиагностики, результаты которой отображаются светодиодными индикаторами на передних панелях данных устройств. Принцип отображения информации светодиодными индикаторами на выпрямительных модулях описан в настоящем руководстве (п. 1.6.1). Описание индикации контроллера приведено в руководстве на контроллер МКSP-1EE.

Проверку исправности выпрямительных модулей можно выполнить путем «горячей» замены на заведомо исправные.

Ту же операцию можно сделать и с контроллером МКSP-1EE, учитывая при этом, что при удалении контроллера выпрямительные модули выходят на напряжение 53,5 В с ограничением по току 110-120% от суммарного номинального тока установленных модулей.

Системные неисправности и информацию о сбоях сетевого напряжения можно посмотреть посредством меню контроллера (дисплей и клавиатура), либо в WEB-интерфейсе. Информацию можно найти в списке аварий и в журнале событий контроллера.

При невозможности определения неисправности ЭПУ указанными средствами, ремонт должен осуществляться специалистами по ремонту данной техники эксплуатирующей организации, или изготовителя (в течение гарантийного срока, или по договору).

Предприятие-изготовитель:

АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

355029, Россия, г. Ставрополь, ул. Ленина 415, оф. 294.

тел.: (8652) 35-75-27, 35-67-45

тел. / факс: (8652) 56-66-90, 56-44-17

горячая линия: 8 (800) 200-75-27

e-mail: concern@energomera.ru

Гарантийное обслуживание:

355008, Ставропольский край, г. Ставрополь, ул. Апанасенковская, д.4

**Приложение А – Перечень элементов ЭПУ.**

<b>Поз. обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Примечание</b>
1XP	Переемычка WQV 6/2	1	
1XS	Разъем VHR-2N	1	
	ВРУ		
1XT:1	Клемма WPE 6	1	
1XT:2-3	Клемма WDU 6	2	
1FV	УЗИП LSP FLP12,5-275/3S+1	1	
1QF	Выключ. GDB-63-1 C40	1	
2QF, 3QF	Выключ. GDB-63-1 C32	2	
A1	Контроллер МКSP-1-EE (См. таблицу 1)	1	
A2	Адаптер SL-62	1	
A3	Полка K4VP	1	
A3.1-A3.4	Выпрямитель Smart PowerII 48/3000HE	4	
A4	Модуль IO		
A4.1	Плата IO BOT	1	
A4.2	Плата IO TOP	1	
A4, A6	Переходник 8P8C (RJ45-RJ45)	2	
A7, A8	Внешний модуль мониторинга АКБ BSSP-4	2	
A10	Диодная матрица	1	
BK1	Датчик температуры и влажности DHT22/AM2302	1	
BLVD	Контактор пост. Тока ZLJM-300C/60 T 2L	1	
LLVD	Контактор постоянного тока RU80-5056M	1	
FV1, FV2	УЗИП LSP SLP40-DC65/1(S)	2	
K2, K3	Кабель RS-485 0,5м	2	
R	Заглушка терминальная CAN	1	

**Продолжение приложения А**

<b>Поз. обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Примечание</b>
RS1	Шунт 75ШИСВ-300А-0,5	1	
	Приоритетная нагрузка		
QF1	Выключ. GDB7-63-1 C10	1	
QF2, QF3	Выключ. GDB7-63-1 C16	2	
QF4	Выключ. GDB7-63-1 C32	1	
QF5	Выключ. GDB7-63-1 C32	1	
QF6	Выключ. GDB7-125-1 C100	1	
	Автоматы АКБ		
QFB1-QFB4	Гидромаг. выкл NDB3-100 Z4 F150/2LUS1A1	4	



**Приложение В – Содержание вкладок раздела меню «Настройки» WEB-интерфейса контроллера МКSP-1EE.**

<b>Вкладка</b>	<b>Группа</b>	<b>Параметр</b>	<b>Заводские настройки</b>	<b>Настройки по умолчанию</b>
Батареи	Основное	Тип (выпадающее меню)	Кислотный	Кислотный
		Емкость	100.00 (Ач)	100.00 (Ач)
		Групп АКБ	4	2
		Напряжение заряда	53 В	48 В
		- от 40.50 до 58.00		
		Ток заряда	0.1 (емкости)	0.1 (емкости)
		Напряжение отключения АКБ	43.2 В	43 В
		- от 40.50 до 58.00		
	Контроль температуры	Контролировать температуру	«Да»	«Нет»
	Быстрый заряд	Напряжение быстрого заряда	53.00 В	48.00 В
		- от 48.00 до 57.50		
		Ток ускоренного заряда	0.3 (емкости)	0.3 (емкости)
		- от 0.05 до 0.80		
		По расписанию	«Нет»	«Нет»
	Контроль симметрии	Контролировать симметрию да / нет	«Да»	«Нет»
		Монитор симметрии	«Внешний блок»	«Внешний блок»
		Контроль симметрии	«Поэлементный»	«Поэлементный»
	Температурная компенсация	Компенсировать по температуре	«Нет»	«Нет»
Нагрузка	Холодный запуск	Использовать холодный старт	«Нет»	«Нет»
Выпрямители	Выпрямители	Задержка включения	0	0
		-от 0 до 120		
		Напряжение включения	48 В	48 В

Продолжение приложения В

Вкладка	Группа	Параметр	Заводские настройки	Настройки по умолчанию
		Время включения	0	0
		- 0/от 30 до 120		
		Количество выпрямителей	4	8
	ECO-режим	ECO-режим	+	+
		время включения выпрямителя	0	0
		Интервал чередования выпрямителей	30 мин	30 мин
		Режим резервирования	N+0	N+0
		-N+0 / N+1		
		Верхняя граница мощности	80%	80%
		Нижняя граница мощности	20%	20%
	Отключение по напряжению	Отключать при перегрузке	«Да»	«Нет»
		Порог отключения	40.5	40.5
		Отключать выпрямители	«Даже без батарей»	«Даже без батарей»
		- даже без батарей		
		- только при подключенных батареях		
Аварии	Аварии	Режим сброса	Автоматически	Автоматически
		- автоматически		
		- ручную		
		Задержка сброса	5 с	15 с
		- от 1 до 60		
		Напряжение шины (В)		
		Верхнее (авария)	57.0	57.0
		Верхнее (предупреждение)	55.0	56.0

Продолжение приложения В

Вкладка	Группа	Параметр	Заводские настройки	Настройки по умолчанию
		Низкое (предупреждение)	47,0	47,0
		Нижнее (авария)	44,0	44,0
		Гистерезис	1,0	1,0
		Напряжение сети (В)		
		Верхнее (авария)	290	250
		Верхнее (предупреждение)	270	240
		Нижнее (предупреждение)	180	185
		Нижнее (авария)	176	180
		Гистерезис	5	5
		Аварии напряжения батарей		
		Верхнее (авария)	56.0	57.0
		Верхнее (предупреждение)	55.0	56.0
		Нижнее (предупреждение)	47.0	47.0
		Нижнее (авария)	44.0	44.0
		Гистерезис	1.0	1.0
		Температура шкафа, основная секция, зона 1		
		Верхнее (авария)	50	50
		Верхнее (предупреждение)	30	40
		Нижнее (предупреждение)	5	0
		Нижнее (авария)	0	-20
		Гистерезис	1.0	1.0
		Температура шкафа, основная секция, зона 2		
		Верхнее (авария)	50	50

Продолжение приложения В

Вкладка	Группа	Параметр	Заводские настройки	Настройки по умолчанию
		Верхнее (предупреждение)	45	40
		Нижнее (предупреждение)	0	0
		Нижнее (авария)	-5	-20
		Гистерезис	1.0	1.0
		Аварии симметрии батарей		
		Критическое отклонение	1.50	1.50
		Контроль	1.00	1.00
		Гистерезис	0.10	0.10
		Относительная влажность		
		Верхний (авария)	95	95
		Верхний (предупреждение)	75	75
		Нижний (предупреждение)	20	20
		Нижний (авария)	0	0
		Гистерезис	4	4
Ethernet	Ethernet	Получить адрес по DHCP	«Нет»	«Нет»
		Статический IPv4	192.168.1.2	192.168.1.2
		Шлюз IPv4	192.168.1.1	192.168.1.1
		Маска подсети IPv4	16	25
Wi-Fi***	Wi-Fi	Активность Wi-Fi	Активен	Активен
		Включить точку доступа	«Да»	«Да»
		Имя сети	MKSP-1EE	MKSP-1EE
		Видимость	Видимая	Видимая
		- видимая/скрытая		
		Пароль	mksp1eewifi	mksp1eewifi
Время	Установка даты и времени	Часы	Гггг.мм.дд	Гггг.мм.дд

## Продолжение приложения В

Вкладка	Группа	Параметр	Заводские настройки	Настройки по умолчанию
			ЧЧ:ММ	ЧЧ:ММ
		Часовой пояс (Выпадающее меню)	UTC	UTC
		Серверов NTP:	0	0
		-от 0 до 4		
Облако	Параметры подключения	«Подключиться к серверу» Да/нет	«Нет»	«Нет»
Веб-сервер		Работать по HTTP да / нет	«Нет»	«Нет»

\* – Значения переменных данных, отмеченные «\*» и зависящие от исполнения ЭПУ определяются в соответствии со структурой условного обозначения.

\*\* – Настроить комфортную для восприятия контрастность.

\*\*\* – При наличии модуля Wi-Fi в контроллере.





