

**СПРАВОЧНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**  
**Система электропитания**  
**MPS20**

©ISKRATEL дальнейшая репродукция и распространение настоящего документа, а также передача его содержания третьим лицам запрещена, если на это нет разрешения в письменной форме.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1.</b>	<b>ИНСТРУКЦИИ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ</b>	<b>6</b>
2.1.	<i>Технические характеристики</i>	8
2.2.	<i>MPS в настенном шкафу WRA</i>	10
2.3.	<i>MPS в шкафу ETS</i>	12
2.4.	<i>Подключение MPS</i>	13
2.4.1.	Подключение питания переменного тока	13
2.4.2.	Подключение потребителей	15
2.4.3.	Подключение аккумуляторных батарей	17
2.4.4.	Подключение локального персонального компьютера	18
2.4.5.	Подключение MPS к телефонной станции - модуль MLC	18
2.4.6.	Подключение температурного датчика	19
2.4.7.	Подключение внешних аварийных сигналов	20
2.4.8.	Подключение аварийных сигналов MPS	20
2.4.9.	Подключение дисплея и кнопок	21
<b>3.</b>	<b>ЗАДНЯЯ ПЛАТА</b>	<b>22</b>
3.1.	<i>Поле подключений на задней плате</i>	22
3.1.1.	Описание разъемов	22
3.1.2.	Описание потенциометров, переключателей и предохранителей	23
3.2.	<i>Расположение контактов разъема</i>	25
<b>4.</b>	<b>ВЫПРЯМИТЕЛЬ 230 В/48 В</b>	<b>27</b>
4.1.	<i>Соединительный разъем</i>	27
4.2.	<i>Рисунок выпрямителя</i>	28
4.3.	<i>Технические данные</i>	28
4.4.	<i>Вольтамперная характеристика выпрямителя</i>	30
4.5.	<i>Зависимость выходного напряжения <math>U_{out}</math> от напряжения <math>U_{tvс}</math></i>	31
<b>5.</b>	<b>ВОЛЬТОДОБАВОЧНЫЙ КОНВЕРТОР</b>	<b>32</b>
5.1.	<i>Функции блока</i>	33
5.2.	<i>Процедура в случае короткого замыкания на выходе вольтодобавочного конвертора</i>	34
5.3.	<i>Технические данные</i>	34
5.4.	<i>Соединительные клеммы</i>	35
5.4.1.	Разъем А, тип Н15	35
5.4.2.	Разъем В	36
5.4.3.	Разъем С	36
<b>6.</b>	<b>ИНВЕРТОР</b>	<b>37</b>
6.1.	<i>Принцип работы инвертора</i>	38
6.2.	<i>Варианты инвертора</i>	38
6.3.	<i>Процедура в случае отказа инвертора при перегрузке</i>	39
6.4.	<i>Технические данные инвертора</i>	39
6.5.	<i>Соединительные клеммы</i>	40
6.5.1.	Разъем А, тип Н15	40
6.5.2.	Разъем В	41
6.5.3.	Разъем С	41
6.5.4.	Разъем D	41
<b>7.</b>	<b>АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ</b>	<b>42</b>
<b>8.</b>	<b>ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ</b>	<b>43</b>
8.1.	<i>Основные функции системы</i>	43

8.1.1.	Защита потребителей	43
8.1.2.	Защита аккумуляторной батареи	44
8.1.3.	Контроль состояния выпрямителей, вольтодобавочных конверторов и инверторов	44
8.1.4.	Отключение аккумуляторной батареи при низком напряжении	44
8.1.5.	Измерение системного напряжения	44
8.1.6.	Измерение температуры аккумуляторной батареи	44
8.1.7.	Регулировка и термокомпенсация системного напряжения	44
8.2.	<i>Дополнительные функции</i>	45
8.2.1.	Измерение напряжения сети	45
8.2.2.	Измерение тока выпрямителей	45
8.2.3.	Измерение тока потребителей	45
8.2.4.	Расчет тока аккумуляторной батареи	45
8.2.5.	Ускоренный заряд классических аккумуляторных батарей	46
8.2.6.	Измерение температуры окружающей среды	46
8.2.7.	Контроль аварийных сигналов окружения	46
8.2.8.	Управление светодиодами	46
8.2.9.	Передача аварийных сигналов в направлении телефонной станции (модуль MLC)	47
8.2.10.	Передача аварийных сигналов в направлении кросса	47
8.3.	<i>Управление системой посредством дисплея</i>	48
8.3.1.	Вывод измеряемых параметров и аварийных сигналов на дисплее	48
8.3.2.	Настройка параметров и функций системы	50
8.4.	<i>Контроль системы с сервисного ПК</i>	53
8.4.1.	Настройка терминала	53
8.4.2.	Вывод измеренных параметров на экран терминала	53
8.4.3.	Вывод на терминал версии SW	54
8.4.4.	Вывод на терминал состояния выпрямителей	54
8.4.5.	Вывод на терминал активных аварийных сигналов	54
<b>9.</b>	<b>АВАРИЙНЫЕ СИГНАЛЫ</b>	<b>56</b>
9.1.	<i>Таблица аварийных сигналов системы электропитания и окружения</i>	56
9.2.	<i>Описание и устранение аварийных состояний</i>	56
9.2.1.	ALM 01 – Ускоренный заряд батареи	56
9.2.2.	ALM 02 – Высокое напряжение батареи	57
9.2.3.	ALM 03 – Низкое напряжение батареи	57
9.2.4.	ALM 04 – Критически низкое напряжение батареи	58
9.2.5.	ALM 05 – Пропадание сетевого напряжения	58
9.2.6.	ALM 06 – Перегорание предохранителя или выключение автоматического выключателя	59
9.2.7.	ALM 07 – Неисправность модуля	59
9.2.8.	ALM 11 – Критически высокая температура	59
9.2.9.	ALM 12 – Критически низкая температура	60
9.2.10.	ALM 31 – ALM 34 – Аварийные сигналы, определяемые пользователем	60
9.3.	<i>Обнаружение и устранение неисправностей</i>	61
9.3.1.	Желтый светодиод на задней плате не горит	61
9.3.2.	Горит красный светодиод на задней плате	61
9.3.3.	Отсутствует коммуникация в направлении модуля MLC	61

Настоящий документ содержит в общей сложности 61 страниц.

# 1. Инструкции по безопасной эксплуатации



К установке и сервисному обслуживанию допускается лишь уполномоченный персонал.



Распределительный щит сетевого переменного тока, к которому подключается система электропитания MPS, должен быть оборудован выключателем, обеспечивающим выключение фазового провода. Минимальное расстояние между контактами выключателя – 3 мм.



Систему MPS можно также подключить к распределительной системе сетевого переменного тока ИТ. В этом случае распределительный щит переменного тока, к которому подключается система электропитания MPS, должен быть оборудован выключателем, обеспечивающим одновременное выключение фазового и нейтрального проводов.



В системе MPS к сетевому питанию необходимо всегда соблюдать порядок подключения проводов: первым подключается заземляющий провод PE, а затем все остальные провода. При отключении необходимо прежде всего отсоединить фазовый и нейтральный провода, а затем, последним, - заземляющий провод PE. Система MPS должна быть всегда заземлена. Отводимый ток (ток прикосновения) системы MPS – более 3,5 мА.



В системе MPS допускается заменять перегоревшие предохранители лишь предохранителями точно такого же типа с такими же номинальными характеристиками. К замене допускается только уполномоченный персонал.

## 2. Описание системы электропитания

Система электропитания MPS предназначена для обеспечения бесперебойного питания телекоммуникационных систем напряжением 48 В и выходным током в пределах от 6,5 А до 19,5 А, что зависит от количества встроенных выпрямителей. Основные компоненты системы защищают аккумуляторную батарею и потребителей от повреждений. Система электропитания служит для питания многомодульных систем SI2000/V5, а также используется для питания прочего телекоммуникационного оборудования.

Контроль и обслуживание системы выполняются с помощью микроконтроллера посредством:

- локального персонального компьютера, подключенного через разъем сервисного обслуживания, расположенный на задней плате (интерфейс RS232) и
- дисплея и кнопок на контрольном блоке – вариант.

Система электропитания с помощью микроконтроллера передает аварийные сигналы:

- на телефонную станцию (интерфейсы RS232 или RS485) и через нее – на узел управления MN,
- через изолированные «плавающие» контакты аварийного реле в направлении кросса.

Предусмотрены два варианта монтажа системы питания MPS. В первом варианте MPS встраивается в специальный настенный шкаф WRA, а во втором варианте – в шкаф ETS. С помощью специальных опорных элементов систему MPS можно также встраивать в любой другой корпус, например: в 19-дюймовый корпус.

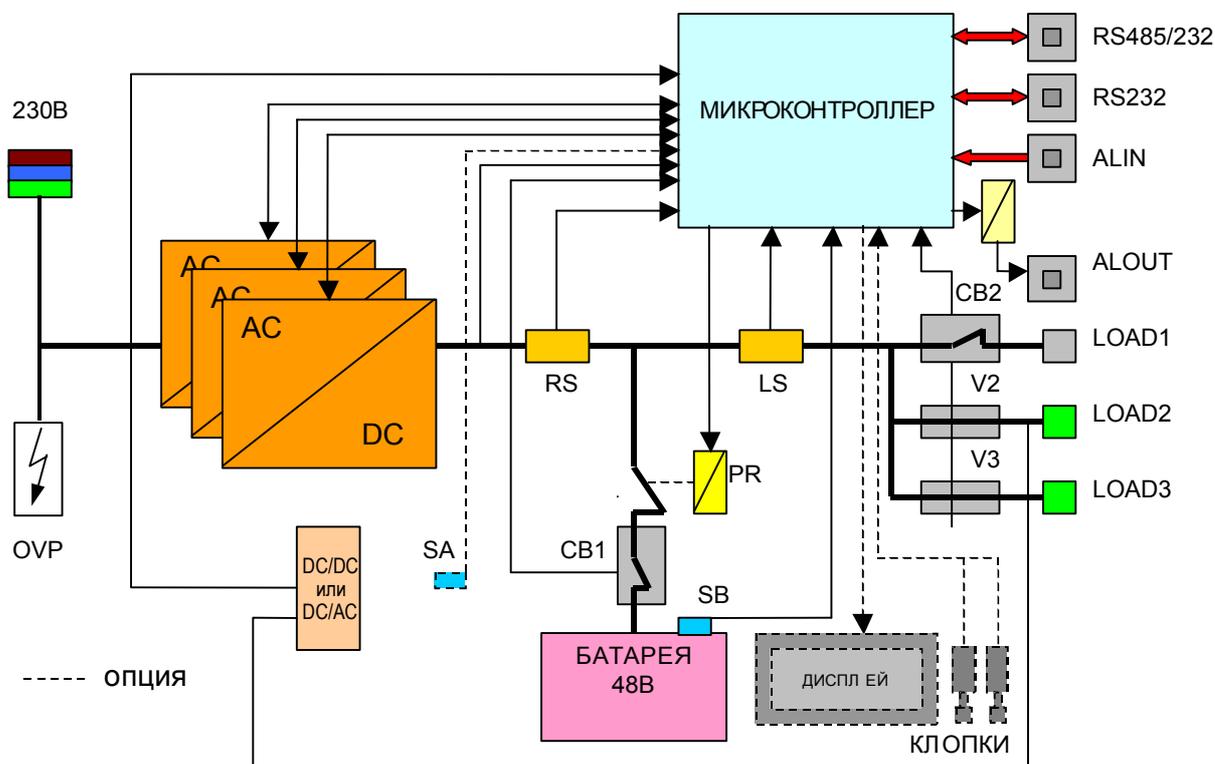
Система электропитания состоит из основных и дополнительных компонентов. Дополнительными компонентами расширяются контроль и управление системой, а рабочие функции системы электропитания остаются без изменения.

Основными компонентами являются:

- задняя плата, обеспечивающая:
  - подключение трех выпрямителей,
  - подключение вольтодобавочного конвертора или инвертора на позиции первого выпрямителя,
  - подключение переменного напряжения через соединительные клеммы Phoenix 3 x 2 - 4 мм<sup>2</sup>,
  - распределение питания постоянного тока до потребителей через два трубчатых предохранителя V2 и V3,
  - подключение к двум аккумуляторным батареям,
  - измерение тока инверторов IR и тока нагрузки IL с помощью двух шунтирующих резисторов (макс. 20А),
  - отключение аккумуляторной батареи при низком напряжении с помощью батарейного контактора,
  - управление и контроль системы электропитания с помощью микроконтроллера.
- автоматический выключатель для защиты аккумуляторных батарей CB1,
- автоматический выключатель для защиты потребителей CB2,
- температурный датчик аккумуляторной батареи SB,
- аккумуляторные батареи,
- соединительные клеммы для подключения питания переменного тока,
- защита системы электропитания 15 кА от перенапряжения.

Дополнительные компоненты:

- дисплей для отображения измеренных значений электрических параметров и аварийных сигналов,
- кнопки управления дисплеем,
- температурный датчик для измерения температуры окружающей среды SA,
- распределение питания переменного тока для дополнительных потребителей через автоматический выключатель номинального тока 6 А.



**Блок-схема конфигурации системы MPS**

- AC/DC – выпрямитель  
 DC/DC – вольтодобавочный конвертор  
 DC/AC – инвертор  
 LS – шунтирующий резистор для измерения тока нагрузки  
 CB1 – автоматический выключатель для защиты батареи  
 CB2 – автоматический выключатель для защиты нагрузки  
 V2, V3 – предохранители для защиты нагрузки  
 PR – батарейный контактор  
 RS – шунтирующий резистор для измерения тока выпрямителей  
 SA – температурный датчик для измерения температуры окружающей среды - ВАРИАНТ  
 SB – температурный датчик для измерения температуры аккумуляторной батареи  
 OVP – защита от перенапряжения

## 2.1. Технические характеристики

<b>Вход:</b>	Номинальное напряжение	205 В перем. тока – 240 В перем. тока	
	Допустимое напряжение	185 В перем. тока – 265 В перем. тока, При напряжении прибл. 265 В – 275 В перем. тока выпрямители выключаются и снова автоматически включаются при падении напряжения до приблиз. 250 В перем. тока. При напряжении от 150 В перем. тока до 185 В перем. тока выпрямители работают с более низкой мощностью.	
	Диапазон частот	от 44 Гц до 66 Гц	
	Макс. входной ток	< 7 А (среднеквадратичное значение) при трех выпрямителях	
	Ток включения	максимально 24 А (среднеквадратичное значение) при трех выпрямителях, время включения - 2 мс при включении в «холодном» состоянии, ток потребителей на инверторе не включен, например: компьютер, монитор.	
	Коэффициент мощности	> 0,95 % при макс. нагрузке и номинальном входном напряжении	
	EMC - излучение	согласно EN 61000-6-3	
	EMC - помехоустойчивость	согласно EN 61000-6-2	
	Переходная характеристика перем. тока:	согласно IEC61000-4-4 уровень 3 согласно IEC61000-4-5 уровень 3	
	<b>Выход:</b>	Макс. выходная мощность	1070 Вт, при допустимом входном напряжении (от 185 В перем. тока до 256 В перем. тока)
		Номинальное выходное напряжение	53,5 В
Диапазон регулировки выходного напряжения		от 50,5 В до 56,5 В	
Статическая стабильность напряжения		1 % при максимальных отклонениях нагрузки, температуры и входного напряжения 185 В перем. тока – 256 В перем. тока	
Динамическая стабильность напряжения		5 % при изменении нагрузки с 10 % до 90 % и обратно, время длительности пикового напряжения – макс. 80 мс	
Выходной ток		19,5 А (от 6,5 А до 19,5 А в зависимости от количества выпрямителей) при входном напряжении от 185 В перем. тока до 256 В перем. тока	
Ограничение по току		20 А (от 6,6 А до 20А в зависимости от количества выпрямителей) при входном напряжении от 185 В перем. тока до 256 В перем. тока	
Пульсация напряжения		< 50 мВ от пика к пику, ширина полосы 30 МГц при входном напряжении от 185 В перем. тока до 256 В перем. тока	
Псофометр. напряжение		< 2 мВ (среднеквадратичное значение) при нагрузке от 0 % до 100 % и заряде аккумуляторной батареи при напряжении от 190 В перем. тока до 256 В перем. тока	
Деление нагрузки		< ±20 %, обычно 5 % максимального тока между параллельно соединенными выпрямителями	
КПД		> 91,5 % при максимальной нагрузке и входном напряжении 230 В перем. тока	

**Аварийные сигналы:**

выключение при перенапряжении

на 4 В завышено установленное выходное напряжение (макс. 59 В) или если при параллельной работе выходной ток выпрямителя на 20 % + 1 А превышает среднее значение тока выпрямителей

низкое выходное напряжение

выходное напряжение ниже 45,5 В

**Окружающая среда:**

Температура окруж. среды

от 0° С до +50° С

Температура хранения

от -40° С до +70° С

Относительная влажность

от 5 % до 90 %

Низкочастотные шумы

< 35 дБ

Охлаждение (вентиляция)

естественное

Вибрации

согласно EN 300 19-2-3

**Безопасность:**

Электрическая безопасность

согласно IEC 60950, EN 60950, класс 1  
Выход - SELV по положениям IEC 60950 и EN 60950.

Изоляция

4,25 кВ пост. тока, первичные цепи относительно вторичных;  
2,12 кВ пост. тока, первичные цепи относительно корпуса;  
0,5 кВ пост. тока, вторичные цепи относительно корпуса.

**Защита:**

автоматическое ограничение выходного тока выпрямителя, на входе каждого выпрямителя установлен плавкий предохранитель, выборочное выключение отдельного выпрямителя при появлении неисправности,  
выключение выпрямителя при высоком напряжении, отключение аккумуляторной батареи при низком напряжении.

## 2.2. MPS в настенном шкафу WRA



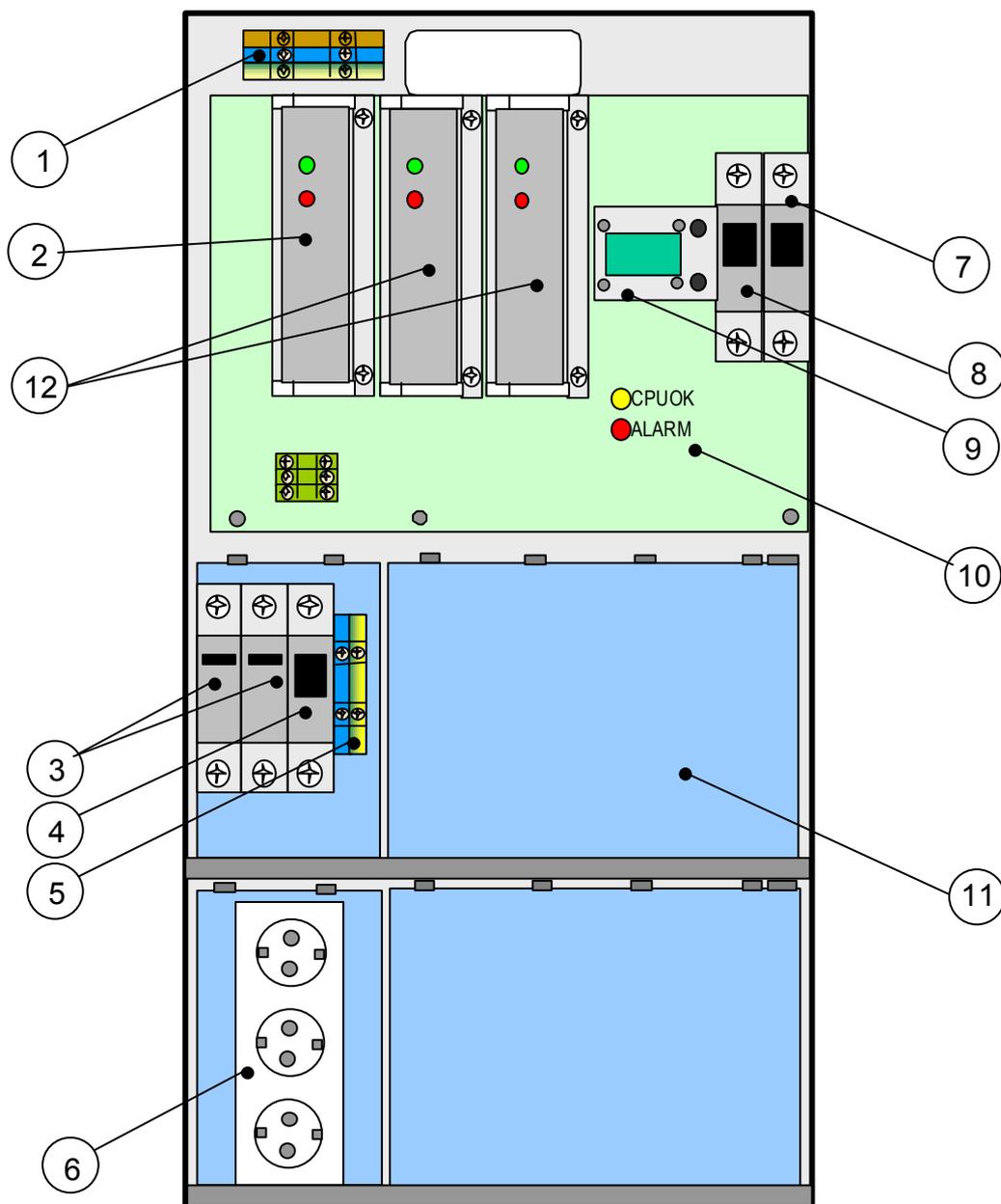
Шкаф WRA закрывается крышкой, оборудованной замком. Таким образом, доступ к системе MPS обеспечен лишь уполномоченному персоналу. Крышка перфорирована, благодаря чему обеспечена необходимая вентиляция.

Габаритные размеры шкафа:	высота	500/550 мм
	глубина	230/265 мм
	ширина	265 мм

Максимальный вес шкафа 650 Н.

Размеры шкафа ограничивают максимальную емкость аккумуляторных батарей до 24 Ач.

Система MPS, встраиваемая в настенный шкаф WRA, оснащена защитой от перенапряжения и удлинителем с тремя розетками для нужд сервисного обслуживания, подключенным через автоматический выключатель номинального тока 6 А.



**Схема системы MPS в шкафу WRA**

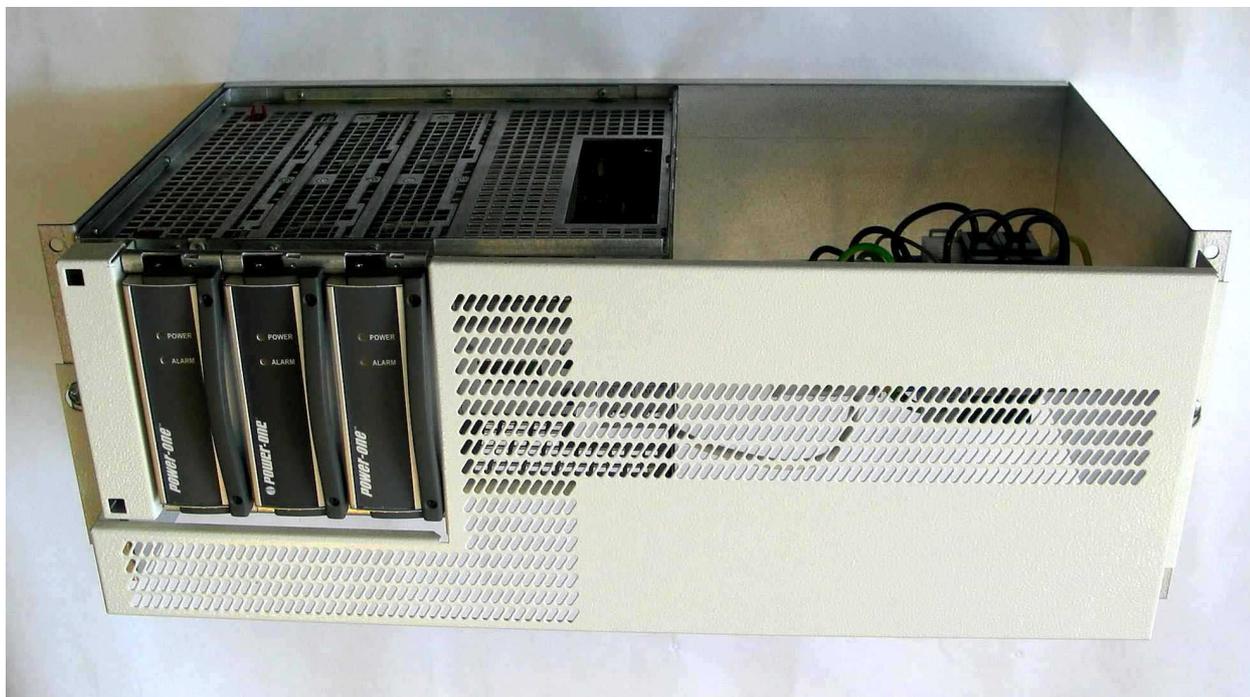
- 1 – соединительные входные клеммы L, N, PE (максимальное сечение соединительного кабеля 10 мм<sup>2</sup>)
- 2 – выпрямитель или вольтодобавочный конвертор или инвертор
- 3 – элемент защиты от перенапряжения 15 кА
- 4 – автоматический выключатель СВА номинального тока 6 А для защиты потребителей на сервисных розетках
- 5 – соединительные клеммы нейтрального и заземляющего провода сервисной розетки
- 6 – три сервисные розетки
- 7 – автоматический выключатель СВ1 номинального тока 25 А для защиты аккумуляторной батареи
- 8 – автоматический выключатель СВ2 номинального тока 16 А для защиты нагрузки
- 9 – дисплей с кнопками - вариант
- 10 – поле подключений
- 11 – аккумуляторные батареи

12 – выпрямитель

CPUOK – желтый светодиод для индикации работы микроконтроллера

ALARM – красный светодиод для индикации аварии

### 2.3. MPS в шкафу ETS

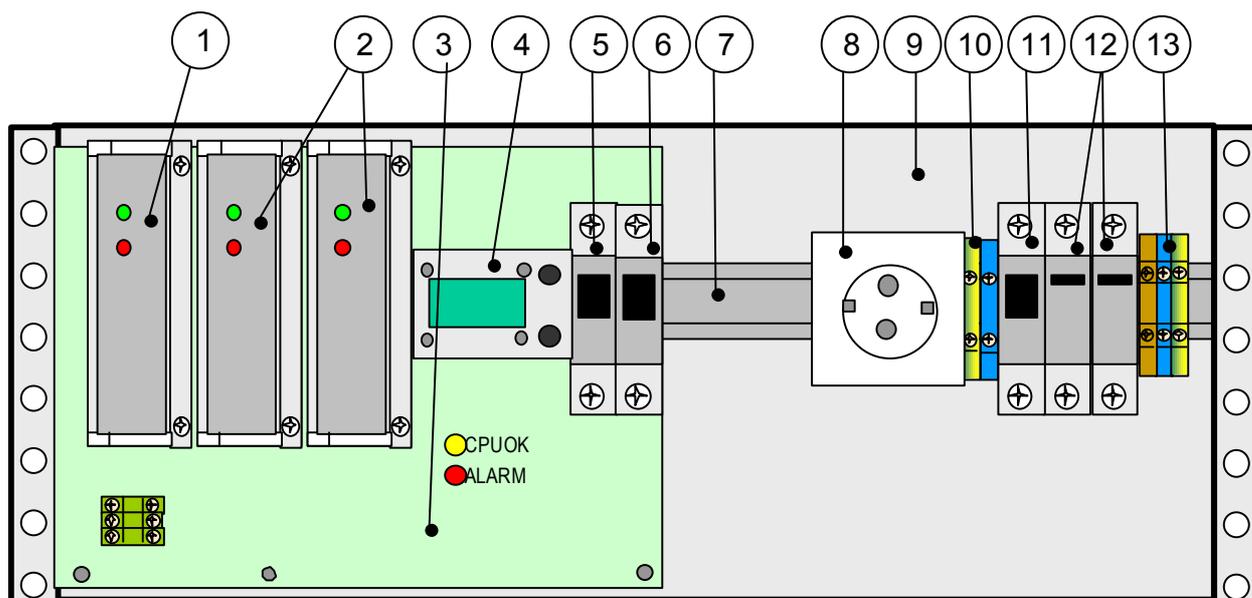


Система электропитания закрыта перфорированной крышкой, обеспечивающей забор воздуха для преобразователей и контроль автоматических выключателей.

Габаритные размеры шкафа:	высота	200 мм
	глубина	300 мм
	ширина	535 мм

Аккумуляторные батареи могут устанавливаться в стив под системой. Таким образом, емкость аккумуляторных батарей свободным пространством не ограничивается.

Система MPS, встроенная в шкаф ETS, имеет с правой стороны опорную шину, на которой находятся клеммы для подключения сетевого напряжения и защита от перенапряжения, а также, при необходимости, сервисная розетка, подключенная через автоматический выключатель номинального тока 6 А.



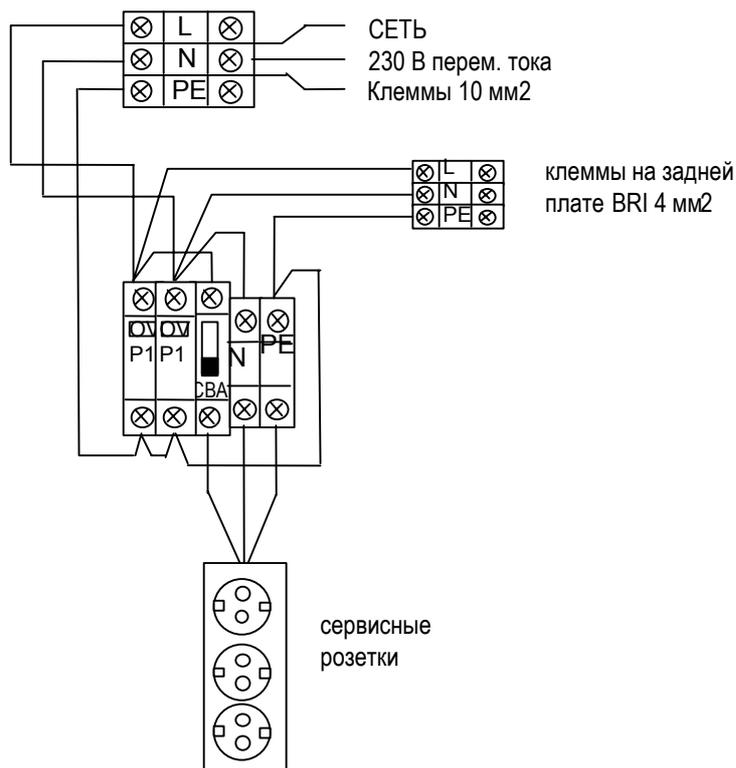
**Схема системы MPS без аккумуляторной батареи в шкафу ETS**

- 1 – выпрямитель или вольтодобавочный конвертор или инвертор
- 2 – выпрямитель
- 3 – поле подключений
- 4 – дисплей с кнопками - вариант
- 5 – автоматический выключатель CB2 номинального тока 16 А для защиты нагрузки
- 6 – автоматический выключатель CB1 номинального тока 25 А для защиты батареи
- 7 – опорная шина
- 8 – сервисная розетка
- 9 – корпус
- 10 – соединительные клеммы для подключения нейтрального и заземляющего проводов сервисной розетки
- 11 – автоматический выключатель CBA номинального тока 6 А для защиты потребителей на сервисной розетке
- 12 – элемент защиты от перенапряжения 15 кА
- 13 – соединительные входные клеммы L, N, PE (макс. сечение соединительного кабеля - 10 мм<sup>2</sup>)
- CPUOK – желтый светодиод для индикации работы микроконтроллера
- ALARM – красный светодиод для индикации аварийного сигнала

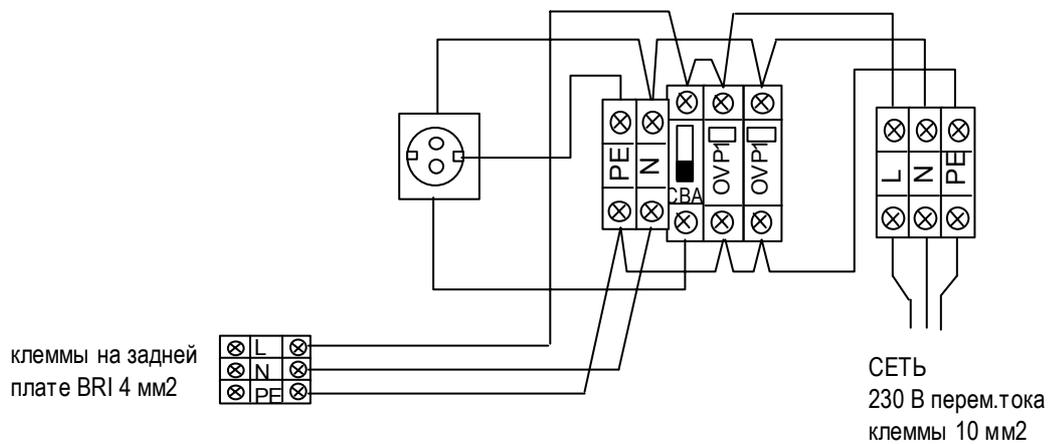
## 2.4. Подключение MPS

### 2.4.1. Подключение питания переменного тока

Сеть переменного тока, к которой подключается MPS, должна иметь защиту от перенапряжения класса «С» по стандарту Е DIN VDE 0675. В вариантах встройки MPS в специальный настенный шкаф WRA или шкаф ETS, уже предусмотрены по два элемента защиты от перенапряжения и по одной или три сервисных розетки.



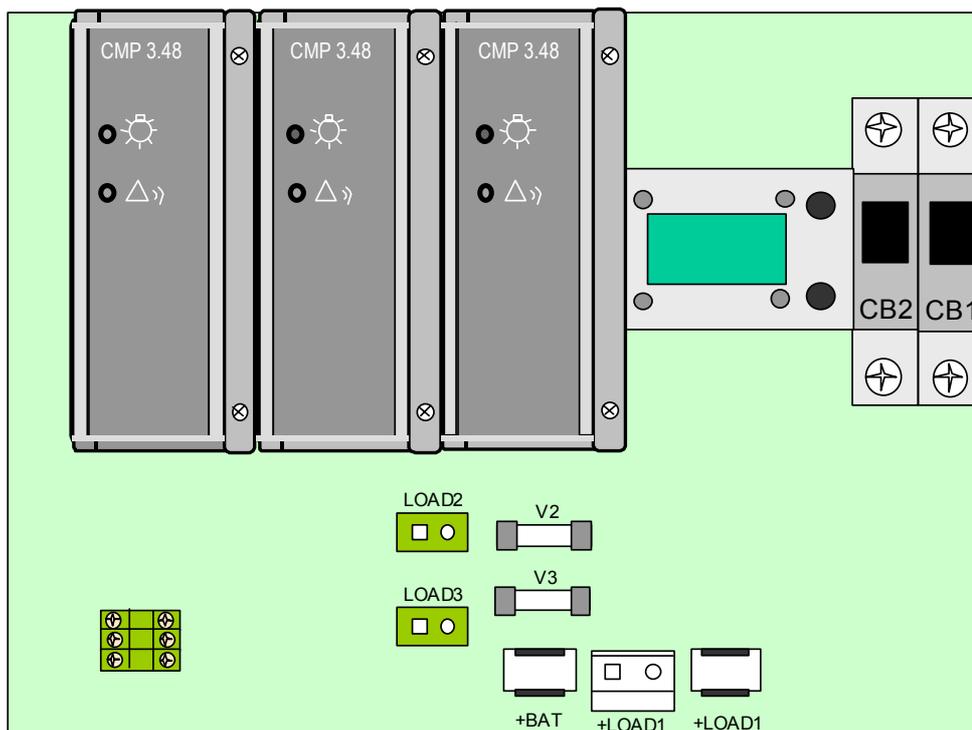
**Блок-схема распределения питания переменного тока в шкафу WRA**



**Блок-схема распределения питания переменного тока в шкафу ETS**

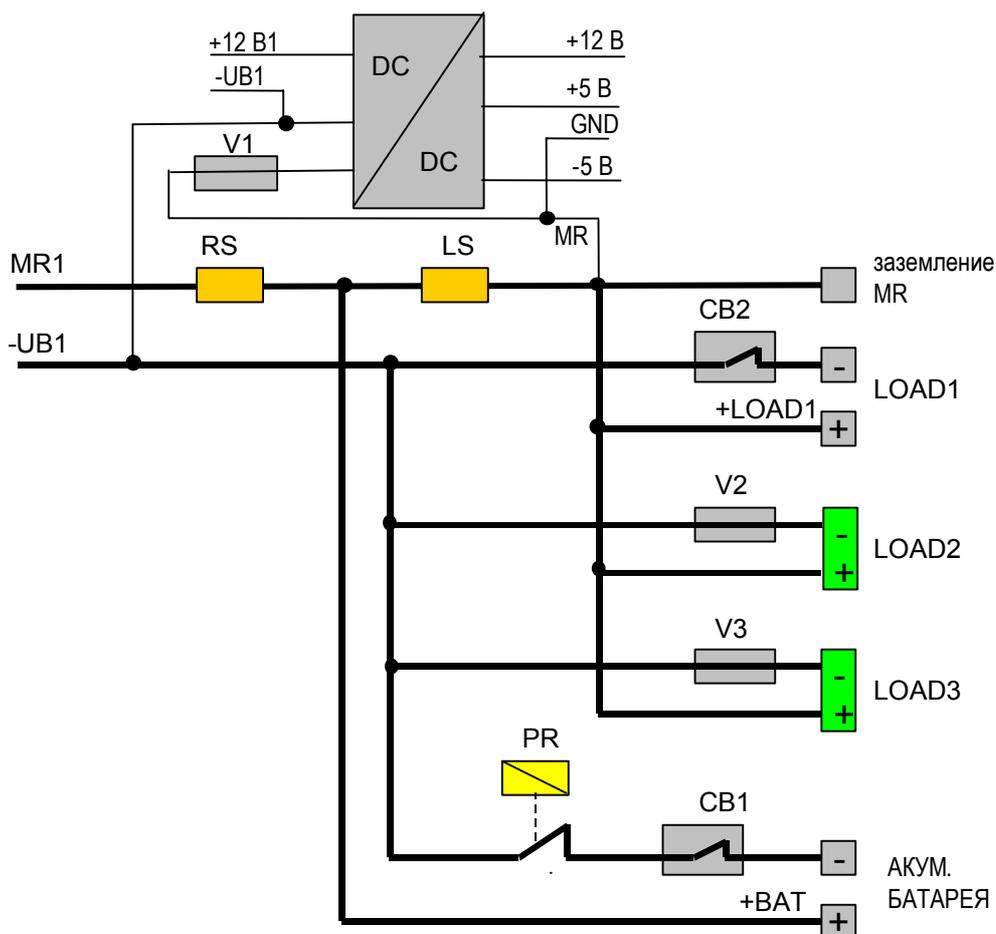
## 2.4.2. Подключение потребителей

Предусмотрена возможность подключения главного потребителя и не более двух дополнительных потребителей. Главный потребитель подключается через автоматический выключатель CB2 на номинальный ток 16 А (отрицательный полюс) и двойную клемму »faston« 6,3 мм (+LOAD1), расположенный на задней плате (положительный полюс). Два дополнительных потребителя подключаются через разъемы LOAD1 и LOAD2 и защищаются двумя трубчатыми предохранителями на 6,3 А.



### Точки подключения потребителей и аккумуляторных батарей

+BAT	двойная клемма »faston« для подключения положительного полюса аккумуляторной батареи
LOAD2	двухполюсный разъем для подключения дополнительной нагрузки (отрицательный и положительный полюсы)
LOAD3	двухполюсный разъем для подключения дополнительной нагрузки (отрицательный и положительный полюсы)
+LOAD1	двойная клемма »faston« и двойная клемма для подключения положительного полюса главной нагрузки
V2	плавкий предохранитель F6,3 А для защиты потребителя, подключенного через разъем LOAD2
V3	плавкий предохранитель F6,3 А для защиты потребителя, подключенного через разъем LOAD3



Блок-схема распределения питания постоянного тока

### 2.4.2.1. Вариант – подключение потребителей через дополнительные автоматические выключатели

Дополнительные автоматические выключатели можно встроить в систему MPS, установленную в шкафу ETS, в котором смонтирована шина, на которую можно установить дополнительные автоматические выключатели.

Если добавляется только один автоматический выключатель, то необходимо установить перемычку на разъеме SL и с помощью кабеля соединить автоматический выключатель (нижний контакт) с разъемом SLOAD2.

Если автоматические выключатели имеют вспомогательные контакты для идентификации выключения, то обеспечена возможность контроля нескольких автоматических выключателей. Вспомогательные контакты нескольких автоматических выключателей необходимо последовательно соединить между собой и через разъем SL - с задней платой системы электропитания. При выключении какого-либо автоматического выключателя вспомогательные контакты должны быть замкнуты.

### 2.4.3. Подключение аккумуляторных батарей

Предусмотрена возможность подключения батарейной системы с одним автоматическим выключателем, составленной из двух параллельно соединенных аккумуляторных батарей. Отрицательный полюс батарейной системы подключается к автоматическому выключателю CB1 на номинальный ток 25 А. Максимальное общее сечение кабеля составляет 16 мм<sup>2</sup>. Для подключения положительного полюса на задней плате предусмотрена двойная клемма »faston« 6,3 мм (+BAT).

Во избежание повреждения системы электропитания при подключении батареи необходимо уделить особое внимание порядку подключения кабелей. Положительный полюс аккумуляторной батареи в системе MPS соединен с корпусом системы через шунтирующий резистор, служащий для измерения тока нагрузки. Следовательно, замыкание отрицательного полюса батареи на корпус означает короткое замыкание батареи.

#### 2.4.3.1. Процедура подключения первой аккумуляторной батареи

Перед подключением аккумуляторной батареи требуется выключить автоматический выключатель CB1. **Первым к системе MPS подключается отрицательный полюс аккумуляторной батареи, а затем – положительный.** К автоматическому выключателю подключаются два кабеля для подсоединения отрицательных полюсов двух аккумуляторных батарей (MPS, устанавливаемый в шкафу WRA, имеет уже подключенные кабели). С помощью одного из этих кабелей к системе подключается отрицательный полюс первой аккумуляторной батареи. Второй кабель остается прикрепленным к стенке настенного шкафа. К клемме »faston« +BAT уже подключены два кабеля для подключения положительного полюса двух аккумуляторных батарей. С помощью одного кабеля необходимо подключить положительный полюс батареи. После включения автоматического выключателя CB1 аккумуляторная батарея будет подключена к системе.

#### 2.4.3.2. Процедура подключения второй аккумуляторной батареи

Перед подключением второй аккумуляторной батареи требуется выключить автоматический выключатель CB1 и отсоединить положительный полюс первой аккумуляторной батареи от MPS. **Первым к MPS подключается отрицательный полюс аккумуляторной батареи и только затем – положительный.** После этого подключить к MPS отрицательные полюсы обеих аккумуляторных батарей. К автоматическому выключателю подключаются два кабеля отрицательных полюсов двух аккумуляторных батарей (MPS, устанавливаемый в шкафу WRA, имеет уже подключенные кабели). Первым к системе подключается отрицательный полюс первой аккумуляторной батареи с помощью одного кабеля, а затем, с помощью второго кабеля, отрицательный полюс второй аккумуляторной батареи. На клемме »faston« +BAT уже предусмотрены два кабеля для подключения положительных полюсов обеих аккумуляторных батарей. С помощью одного кабеля подключить положительный полюс первой аккумуляторной батареи, а с помощью второго кабеля – положительный полюс второй аккумуляторной батареи. После включения автоматического выключателя CB1 обе аккумуляторные батареи будут подключены к системе.

#### 2.4.3.3. Вариант – подключение батарейной системы с двумя автоматическими выключателями

Если MPS устанавливается в шкафу, в котором предусмотрена опорная шина под установку дополнительного автоматического выключателя, то можно встроить дополнительный автоматический выключатель для подключения батарейной системы.

В этом случае необходимо с помощью кабеля соединить автоматический выключатель (нижний контакт) с разъемом SBAT2 и установить перемычку на разьеме M9 на контактах 1-2.

#### 2.4.4. Подключение локального персонального компьютера

Локальный ПК, с помощью которого можно точно контролировать работу системы электропитания, подключается к шестиконтактному микроразъему RJ6/6 LOCAL, расположенному на задней плате.

Размещение точек подключения:

	LOCAL
1	RXD232_2
2	TDX232_2
3	SGND
4	
5	
6	

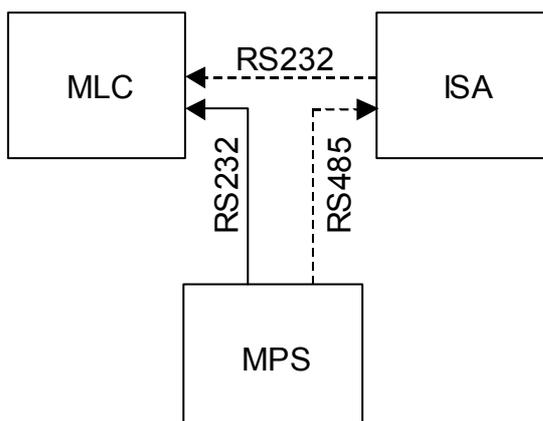
SGND соединен с MR системы. С помощью перемычки, устанавливаемой на разъеме M15, пользователь может прервать соединение SGND с MR системы. В этом случае коммуникационный канал является «плавающим». Если перемычка на разъеме находится на позиции 2-3, то коммуникационные каналы RS232 соединены с MR системы (перемычка уже установлена на заводе изготовителя). Если на разъеме перемычка установлена на позиции 1-2, то коммуникационные каналы RS232 являются «плавающими».

Позиции разъема и перемычек на задней плате описаны в разделе «Задняя плата».

#### 2.4.5. Подключение MPS к телефонной станции - модуль MLC

Система электропитания подключается к модулю MLC через шестиконтактный микроразъем RJ6/6 REMOTE, расположенный на задней плате, а именно двумя способами:

1. Система MPS непосредственно подключена к модулю MLC. В этом случае соединение проходит через интерфейс RS232. При этом аварийные сигналы системы MPS передаются на узел управления MN через модуль MLC, а внешние аварийные сигналы подключены к MPS. На MLC система MPS должна быть зарегистрирована как последняя пятнадцатая панель аварийной сигнализации ISA.
2. Система MPS подключена к модулю MLC через панель аварийной сигнализации ISA. В этом случае соединение проходит через интерфейс RS485. Панель аварийной сигнализации ISA соединена с модулем MLC через интерфейс RS232. При этом аварийные сигналы MPS передаются на MN через модуль MLC, а внешние аварийные сигналы подключены к панели аварийной сигнализации ISA. На MLC система MPS должна быть зарегистрирована как последняя пятнадцатая панель аварийной сигнализации ISA.



### Блок-схема подключения MPS к модулю MLC

Для обеспечения правильной работы соединения с модулем MLC необходимо правильно установить переключку на разъеме M5. Если переключка на разъеме M5 установлена на позиции 1-2, то MPS через интерфейс RS232 непосредственно соединен с модулем MLC (заводская настройка). Если же переключка на разъеме находится на позиции 2-3, то соединение выполнено через интерфейс RS485, который обеспечивает подключение MPS к модулю MLC через панель аварийной сигнализации ISA.

Размещение точек подключения:

	REMOTE
1	RXD232_1
2	TDX232_1
3	SGND
4	TRX+485
5	TRX-485
6	

SGND соединен с MR системы. С помощью переключки, устанавливаемой на разъеме M15, пользователь может прервать соединение SGND с MR системы. В этом случае коммуникационный канал является «плавающим». Если переключка на разъеме находится на позиции 2-3, то коммуникационные каналы (RS232/RS485) соединены с MR системы (переключка уже установлена на заводе изготовителя). Если переключка на разъеме находится на позиции 1-2, то коммуникационные каналы (RS232/RS485) являются «плавающими».

Позиции разъемов и переключек на задней плате описаны в разделе «Задняя плата».

### 2.4.6. Подключение температурного датчика

Система электропитания предусматривает возможность подключения двух температурных датчиков. Температурный датчик аккумуляторной батареи подключается к четырех контактному микроразъему RJ4/4 TBAT, находящемуся на задней плате. Датчик температуры окружающей среды подключается к четырехконтактному микроразъему RJ4/4 TAMB и предусматривается как вариант поставки MPS.

Размещение точек подключения:

	<b>TAMB ВАРИАНТ</b>	<b>TBAT</b>
1		
2		
3	AS1+	AS2+
4	AS1-	AS2-

Позиция разъема описана в разделе «Задняя плата».

#### 2.4.7. Подключение внешних аварийных сигналов

Внешние аварийные сигналы могут передаваться на узел управления MN через систему электропитания. Аварийные сигналы подключаются к восьмиконтактному микроразъему RJ8/8 ALIN, находящемуся на задней плате.

Размещение точек подключения:

	<b>ALIN</b>
1	ALM1
2	GND
3	ALM2
4	GND
5	ALM3
6	GND
7	ALM4
8	GND

GND – это «земля» системы MR. Цепь обнаружения аварийного сигнала будет регистрировать аварийный сигнал в случае, если контакт аварийной сигнализации ALMx замкнут на -UB. С помощью перемычек, устанавливаемых на разъемах M10, M11, M13 и M14, пользователь может изменить цепь обнаружения аварийного сигнала. Если перемычка на разъеме находится на позиции 2-3, то аварийный сигнал приводит к соединению контакта аварийной сигнализации ALMx с -UB (заводская настройка). Если перемычка на разъеме установлена на позиции 1-2, то аварийный сигнал приводит к соединению контакта ALMx с MR.

Позиции разъема и перемычек на задней плате описаны в разделе «Задняя плата».

#### 2.4.8. Подключение аварийных сигналов MPS

Система MPS передает аварийные сигналы системы электропитания на кросс. Аварийные сигналы подключаются к восьмиконтактному микроразъему RJ8/8 ALOUT, находящемуся на задней плате.

Размещение точек подключения:

	<b>ALOUT</b>
1	OUT1A
2	OUT1B
3	OUT2A
4	OUT2B
5	OUT3A
6	OUT3B
7	
8	

Контакты OUT1A и OUT1B служат для индикации неисправности выпрямителя, контакты OUT2A и OUT2B – для индикации неисправности на сети, а контакты OUT3A и OUT3B – для индикации перегорания предохранителя или выключения автоматического выключателя. С помощью переключки, устанавливаемой на разъемах M6, M7 и M8 пользователь может изменять способ индикации аварийного сигнала. Если переключка установлена на позиции 1-2, то в момент появления аварийного сигнала контакты разомкнуты (заводская настройка). Если же переключка находится на позиции 2-3, то при появлении аварийного сигнала контакты замкнуты.

Позиции разъема и переключек на задней плате описаны в разделе «Задняя плата».

#### **2.4.9. Подключение дисплея и кнопок**

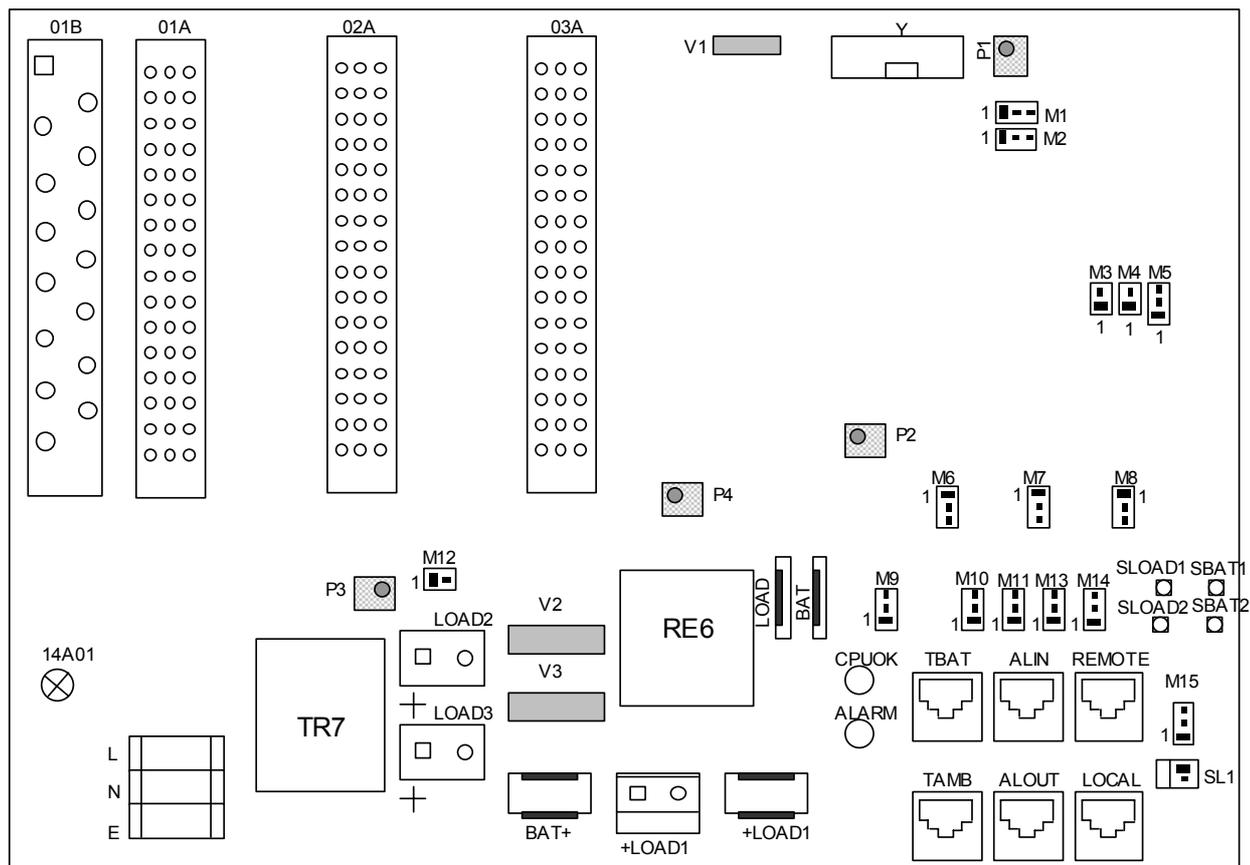
Дисплей и кнопки подключаются к разъему Y.

Размещение точек подключения, а также разъема и переключки на задней плате описаны в разделе «Задняя плата».

### 3. Задняя плата

Задняя плата служит для подключения выпрямителей, сетевого напряжения, аккумуляторных батарей, потребителей, температурных датчиков, дисплея с кнопками, а также для настройки системы с помощью потенциометров и переключателей. Микроконтроллер, размещенный на задней плате, служит для управления и контроля системы электропитания.

#### 3.1. Поле подключений на задней плате



Размещение разъемов, переключателей и потенциометров на задней плате

##### 3.1.1. Описание разъемов

01B	разъем DIN 41612 H15 для подключения вольтодобавочного конвертора или инвертора
01A, 02A, 03A	разъем DIN 41612 F48 для подключения выпрямителя
L, N, E	клеммы для подключения однофазного напряжения переменного тока
BAT	клеммы »faston« для распределения -UB к автоматическому выключателю СВ1, предназначенному для защиты аккумуляторных батарей
+BAT	двойная клемма »faston« для подключения положительного полюса аккумуляторной батареи
LOAD	клемма »faston« для распределения -UB к автоматическому выключателю СВ2, предназначенному для защиты нагрузки
LOAD2	двухполюсный разъем для подключения дополнительной нагрузки (отрицательный и положительный полюсы)

LOAD3	двухполюсный разъем для подключения дополнительной нагрузки (отрицательный и положительный полюсы)
+LOAD1	двойная клемма »faston« и двойная соединительная клемма для подключения положительного полюса главной нагрузки
SBAT1	контакт для идентификации выключения автоматического выключателя CB1, служащего для защиты аккумуляторных батарей
SBAT2	контакт для идентификации выключения дополнительного автоматического выключателя, служащего для защиты аккумуляторных батарей
SL1	двухконтактный разъем для идентификации выключения дополнительных автоматических выключателей, служащих для выборочной защиты нагрузок
SLOAD1	контакт для идентификации выключения автоматического выключателя CB2, служащего для защиты нагрузки
SLOAD2	контакт для идентификации выключения дополнительного автоматического выключателя, служащего для защиты нагрузки
14A01	заземляющий винт, соединяющий «землю» задней платы с корпусом секции
ALIN	микроразъем для определения состояния аварийного сигнала, определяемый пользователем
ALOUT	микроразъем для соединения трех аварийных реле с кроссом
LOCAL	микроразъем для подключения сервисного ПК
REMOTE	микроразъем для подключения системы MPS к телефонной станции - модуль MLC
TAMB	микроразъем для подключения температурного датчика SA, служащего для измерения температуры окружающей среды системы - ВАРИАНТ
TBAT	микроразъем для подключения температурного датчика SB, служащего для измерения температуры окружающей среды аккумуляторной батареи
Y	14-контактный разъем для подключения дисплея и кнопок - ВАРИАНТ

### 3.1.2. Описание потенциометров, переключателей и предохранителей

P1	-	потенциометр с заводской настройкой для регулировки яркости дисплея
P2	-	потенциометр с заводской настройкой для измерения напряжения системы
P3	-	потенциометр с заводской настройкой для измерения напряжения переменного тока
P4	-	потенциометр с заводской настройкой для аналогового выключения батарейного контактора
M1	-	3-контактный разъем для ручного сброса микроконтроллера. Сброс обеспечен, если переключатель на разъеме установлен на позицию 1-2. Если переключатель находится на позиции 1-2, то напряжение системы составляет 53 В.
M2	-	3-контактный разъем для выбора режима работы микроконтроллера. Если переключатель на разъеме находится на позиции 2-3, то после сброса микроконтроллера начинается программирование. Если переключатель на разъеме установлен на позиции 1-2 (заводская настройка), то выполняется программа микроконтроллера.
M3	-	возможность настройки дополнительной функции ПО
M4	-	возможность настройки дополнительной функции ПО
M5	-	3-контактный разъем для выбора протокола RS232 или RS485. Если переключатель на разъеме установлен на позицию 1-2 (заводская настройка), то MPS может непосредственно подключаться к модулю MLC через протокол RS232. Если переключатель на разъеме установлен на позицию 2-3, то протокол RS485 обеспечивает подключение MPS к модулю MLC через панель аварийной сигнализации ISA.
M6	-	3-контактный разъем для выбора нормально замкнутого или нормально разомкнутого контакта аварийного реле OUT1. Если переключатель на разъеме установлен на позицию 1-2 (заводская настройка), то к разъему подключен нормально замкнутый контакт реле. Если переключатель на разъеме установлен на позицию 2-3, то к разъему подключен нормально разомкнутый контакт реле аварийной сигнализации.
M7	-	3-контактный разъем для выбора нормально замкнутого или нормально разомкнутого контакта аварийного реле OUT2. Если переключатель на разъеме установлен на позицию 1-2 (заводская настройка), то к разъему подключен нормально замкнутый контакт реле.

		Если переключатель на разъеме установлена на позицию 2-3, то к разъему подключен нормально разомкнутый контакт реле аварийной сигнализации.
M8	-	3-контактный разъем для выбора нормально замкнутого или нормально разомкнутого контакта реле аварийной сигнализации OUT3. Если переключатель на разъеме установлена на позицию 1-2 (заводская настройка), то к разъему подключен нормально замкнутый контакт реле. Если переключатель на разъеме установлена на позицию 2-3, то к разъему подключен нормально разомкнутый контакт реле аварийной сигнализации.
M9	-	3-контактный разъем для выключения/выключения определения состояния дополнительного автоматического выключателя в случае подключения дополнительной аккумуляторной батареи. Функция задействована, если переключатель установлена на позиции разъема 1-2. Заводская настройка: переключатель установлена на позицию 2-3.
M10	-	3-контактный разъем для настройки цепи обнаружения аварийного сигнала пользователя ALM31. Если пользователь подводит на вход аварийной сигнализации MPS «плавающие» контакты реле или транзистор оптрона или же если контакт ALM1 замкнут на MR, то переключатель должен находиться на позиции 1-2. Если контакт аварийной сигнализации ALM1 замкнут на «-UB», то переключатель должен находиться на позиции 2-3 (заводская настройка).
M11	-	3-контактный разъем для настройки цепи обнаружения аварийного сигнала пользователя ALM32. Если пользователь подводит на вход аварийной сигнализации MPS «плавающие» контакты реле или транзистор оптрона или же если контакт ALM2 замкнут на MR, то переключатель должен находиться на позиции 1-2. Если контакт аварийной сигнализации ALM2 замкнут на «-UB», то переключатель должен находиться на позиции 2-3 (заводская настройка).
M12	-	2-контактный разъем для включения/выключения регулировки выходного напряжения с помощью микроконтроллера. Если на разъеме установлена переключатель, то выходное напряжение выпрямителей будет определяться микроконтроллером. Если переключатель отсутствует, то выходное напряжение выпрямителей составляет приблизительно 53,5 В.
M13	-	3-контактный разъем для настройки цепи обнаружения аварийного сигнала пользователя ALM33. Если пользователь подводит на вход аварийной сигнализации MPS «плавающие» контакты реле или транзистор оптрона или же если контакт ALM3 замкнут на MR, то переключатель должен находиться на позиции 1-2. Если контакт аварийной сигнализации ALM3 замкнут на «-UB», то переключатель должен находиться на позиции 2-3 (заводская настройка).
M14	-	3-контактный разъем для настройки цепи обнаружения аварийного сигнала пользователя ALM34. Если пользователь подводит на вход аварийной сигнализации MPS «плавающие» контакты реле или транзистор оптрона или же если контакт ALM4 замкнут на MR, то переключатель должен находиться на позиции 1-2. Если контакт аварийной сигнализации ALM4 замкнут на «-UB», то переключатель должен находиться на позиции 2-3 (заводская настройка).
M15	-	3-контактный разъем замыкания и размыкания SGND и MR. Если переключатель на разъеме установлена на позиции 2-3, то коммуникационные каналы (RS232/RS485) соединены с MR системы. Если переключатель на разъеме установлена на позиции 1-2 (заводская настройка), то коммуникационные каналы (RS232/RS485) являются «плавающими».
V1	-	плавкий предохранитель F1,5 А для защиты дополнительного питания
V2	-	плавкий предохранитель F6,3 А для защиты потребителя, подключенного через разъем LOAD2
V3	-	плавкий предохранитель F6,3 А для защиты потребителя, подключенного через разъем LOAD3

**Внимание!**

**К настройке потенциометров, перестановке переключателей и замене предохранителей допускается только уполномоченный персонал по сервисному обслуживанию.**

### 3.2. Расположение контактов разъема

Разъем 01B

	A
Z04	N
D06	
Z08	L
D10	
Z12	MR
D14	GND
Z16	MAL2
D18	
Z20	
D22	TVC
Z24	
D26	
Z28	MR
D30	MR
Z32	PE

Нумерация контактов разъема H15  
(вид сверху)

Z04	I	
	I	D06
Z08	I	
	I	D10
Z12	I	
	I	D14
Z16	I	
	I	D18
Z20	I	
	I	D22
Z24	I	
	I	D26
Z28	I	
	I	D30
Z32	I	

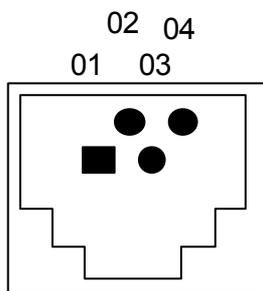
Разъемы 01A, 02A, 03A

	D	B	Z
2	PE	PE	PE
4			
6	N	N	N
8			
10	L	L	L
12			
14			
16			
18	ID2	ID3	ID1
20	TVC	IMID	ID0
22	+5VB	ALUS	
24	DORI	DORE	ID5
26	-UB1	-UB1	-UB1
28	-UB1	-UB1	-UB1
30	MR1	MR1	PRUS
32	MR1	MR1	MR1

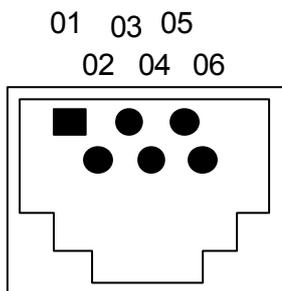
Разъемы типа RJ

	Разъем TAMB	Разъем TBAT	Разъем LOCAL	Разъем REMOTE	Разъем ALOUT	Разъем ALIN
1			RXD232_2	RXD232_1	OUT1A	ALM1
2			TDX232_2	TDX232_1	OUT1B	GND
3	AS1+	AS2+	SGND	SGND	OUT2A	ALM2
4	AS1-	AS2-		TRX+485	OUT2B	GND
5				TRX-485	OUT3A	ALM3
6					OUT3B	GND
7						ALM4
8						GND

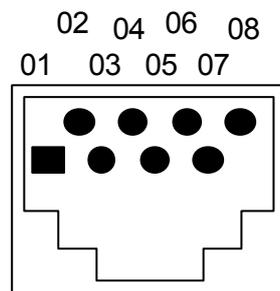
Нумерация контактов  
разъема RJ4/4  
(вид сверху)



Нумерация контактов  
разъема RJ6/6  
(вид сверху)



Нумерация контактов  
разъема RJ8/8  
(вид сверху)



**2-контактный разъем LOAD2, LOAD3**

1	MR
2	-UB

**2-контактный разъем SL**

1	SL1
2	SL2

**14-контактный разъем Y**

	Разъем Y
1	GND
2	+5V
3	VLED
4	PA1
5	PWR
6	EN_LCD
7	ST1
8	GND
9	ST2
10	GND
11	PD4
12	PD5
13	PD6
14	PD7

## 4. Выпрямитель 230 В/48 В

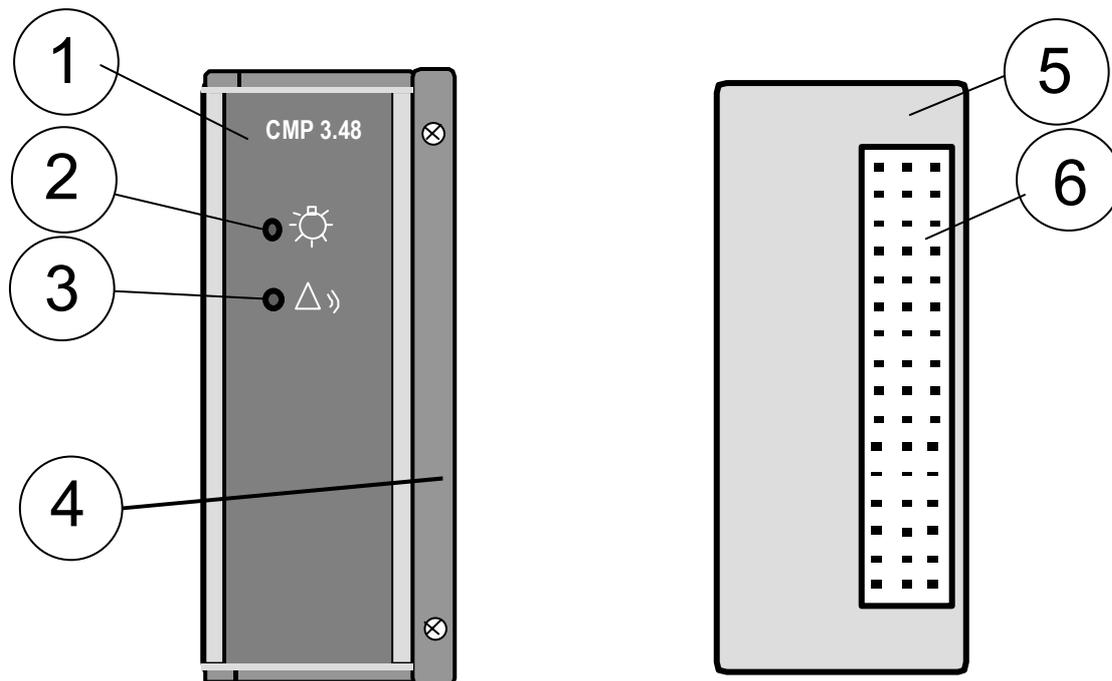
Выпрямитель - это съемный блок с выходной мощностью 364 Вт. Он преобразует напряжение 230 В переменного тока в напряжение 48 В постоянного тока и предусмотрен для параллельного включения в рабочую цепь. На передней панели выпрямителя находятся два светодиода: верхний зеленый светодиод предназначен для индикации нормальной работы выпрямителя, а нижний красный светодиод – для индикации низкого напряжения на выходе или неисправности выпрямителя. На передней стороне выпрямителя находится ручка для извлечения выпрямителя из секции. На задней стенке выпрямителя находится 48-контактный силовой разъем для подключения напряжения 230 В перем. Тока, выхода постоянного тока и входных/выходных сигналов.

### 4.1. Соединительный разъем

48-контактный силовой разъем предназначен для подключения к задней плате напряжения 230 В перем. тока, выхода постоянного тока и входных/выходных сигналов. Расположение контактов разъема – см. нижнюю таблицу!

	D	B	Z
2	PE	PE	PE
4			
6	N	N	N
8			
10	L	L	L
12			
14			
16			
18	ID2	ID3	ID1
20	TVC	IMID	ID0
22	+5VB	ALU	
24	DORI	DORE	ID5
26	-UB	-UB	PRU
28	-UB	-UB	-UB
30	MR	MR	MR
32	MR	MR	MR

## 4.2. Рисунок выпрямителя



- 1 – передняя панель выпрямителя
- 2 – светодиод для сигнализации (индикации) работы выпрямителя
- 3 – светодиод для индикации неисправности
- 4 – ручка для извлечения выпрямителя
- 5 – задняя стенка выпрямителя
- 6 – выходной разъем для подключения входного напряжения переменного тока, выходного напряжения постоянного тока и сигнализации

## 4.3. Технические данные

<b>Вход</b>	Номинальное напряжение	230 В перем.тока
	Рабочее напряжение	от 205 В перем.тока до 240 В перем.тока
	Допустимое напряжение	от 185 В перем.тока до 265 В перем.тока (при напряжении приблиз. от 265 В перем.тока до 275 В перем.тока выпрямители выключаются и после падения напряжения до нормального – приблиз. 250 В перем.тока снова автоматически включаются)
	Диапазон частот	от 45 Гц до 65 Гц
	Максимальный входной ток	≤ 2,3 А (среднеквадратичное значение) (синусоидальный входной ток согласно IEC555)
	Коэффициент мощности	> 0,95 при максимальной нагрузке и номинальном входном напряжении
	Ток включения	макс. 15 А (среднеквадратичное значение), время включения макс. 2 мс при включении в «холодном» состоянии
	Переходная характеристика перем.тока	согласно IEC61000-4-4 уровень 3 согласно IEC61000-4-5 уровень 3

	Предохранитель	3,15 Ач, медленнодействующий, высокой способностью отключения по току
	EMC - излучение	согласно EN 61000-6-3
	EMC - помехоустойчивость	согласно EN 61000-6-2
<b>Выход</b>	Макс. выходная мощность	364 Вт, при рабочем напряжении на входе (от 205 В пер. тока до 240 В пер. тока)
	Номинальное выходное напряжение	53,5 В
	Диапазон регулировки выходного напряжения	от 44 В до 56 В (с помощью потенциометра или сигнала TVC)
	Статическая стабильность напряжения	1 % при максимальном изменении нагрузки, температуры и рабочего входного напряжения (от 205 В перем.тока до 240 В перем.тока)
	Динамическая стабильность напряжения	5 % при изменении нагрузки от 10 % до 90 %, время пикового напряжения – макс. 80 мс
	Выходной ток	6,5 А при рабочем входном напряжении (от 205 В перем.тока до 240 В перем.тока)
	Ограничение по току	6,6 А $\pm$ 1 А при рабочем входном напряжении (от 205 В перем.тока до 240 В перем.тока)
	Ток кор. замыкания	4 А < I <sub>out</sub> < 8 А
	Деление нагрузки	< 20 %, обычно 5 % максимального тока между параллельно соединенными выпрямителями
	Пulsация	< 100 мВ от пика к пику, ширина полосы 30 МГц при рабочем входном напряжении (от 205 В перем.тока до 240 В перем.тока)
	Псофометр. напряжение	< 2 мВ (среднеквадратичное значение) при нагрузке от 0 % до 100 % и заряде аккумуляторной батареи при рабочем входном напряжении (от 205 В перем. тока до 240 В перем. тока)
	КПД	> 90 % при максимальной нагрузке и номинальном входном напряжении
	Подключение	DIN 41612F
<b>Аварийные сигналы</b>		
	Аварийный сигнал выключения при перенапряжении	на 4 В завышено установленное выходное напряжение или выходной ток выпрямителя на 20 % + 1 А превышает среднее значение тока выпрямителя, максимально 59 В
	Аварийный сигнал при низком выходном напряжении	выходное напряжение ниже 45,5 В
<b>Окружающая среда</b>		
	Температура окружающей среды	от -25° С до +55° С
	Температура хранения	от - 40° С до +85° С
	Относительная влажность	от 20 % до 90 %
	Низкочастотные шумы	< 35 дБ
	Охлаждение (вентиляция)	естественное
	Вибрации	согласно EN 300 19-2-3
<b>Безопасность</b>		
	Электрическая безопасность	согласно EN 60950, UL 1950, класс 1 Выход - SELV по положениям IEC 60950. Механическая защита: корпус – согласно IP20 EN50529.

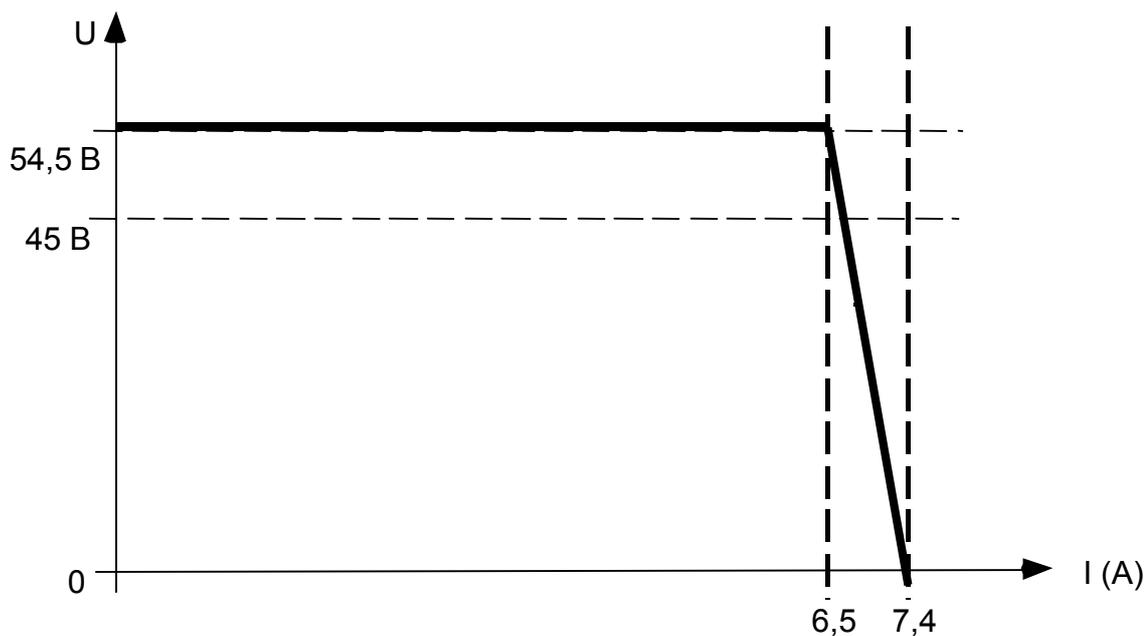
Изоляция	4.25 кВ пост. тока, первичные цепи относительно вторичных; 2.12 кВ пост. тока, первичные цепи относительно корпуса; 0.5 кВ пост. тока, вторичные цепи относительно корпуса.
----------	---

**Габаритные размеры и вес**

Высота	113 мм
Глубина	260 мм
Ширина	43 мм
Вес	11 Н

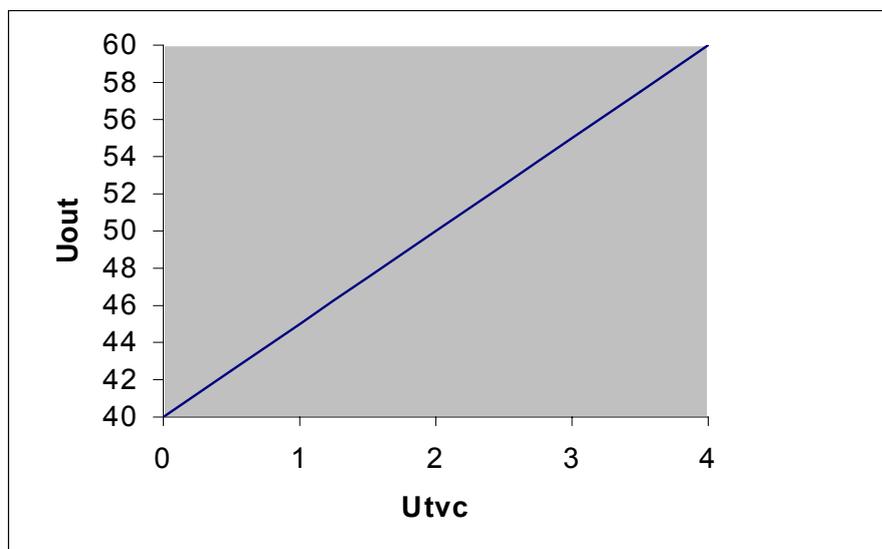
<b>Сигнализация</b>	Зеленый светодиод	сигнализация (индикация) рабочего состояния выпрямителя
	Красный светодиод	сигнализация (индикация) низкого выходного напряжения выпрямителя
	Сигнал «ALARM»	выпрямитель имеет сигнал для внешней сигнализации объединенных аварийных сигналов

**4.4. Вольтамперная характеристика выпрямителя**



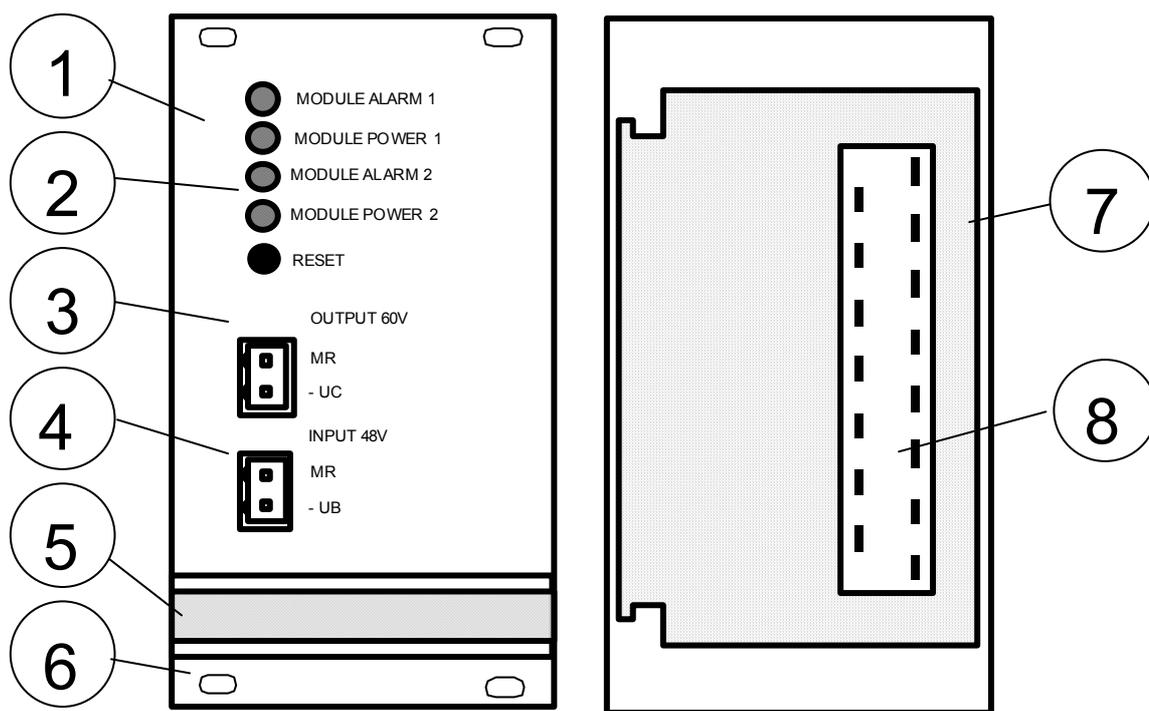
#### 4.5. Зависимость выходного напряжения $U_{out}$ от напряжения $U_{tvc}$

$U_{tvc}$	$U_{out}$
0.00	40.00
0.50	42.50
1.00	45.00
1.50	47.50
2.00	50.00
2.50	52.50
3.00	55.00
3.50	57.50
4.00	60.00



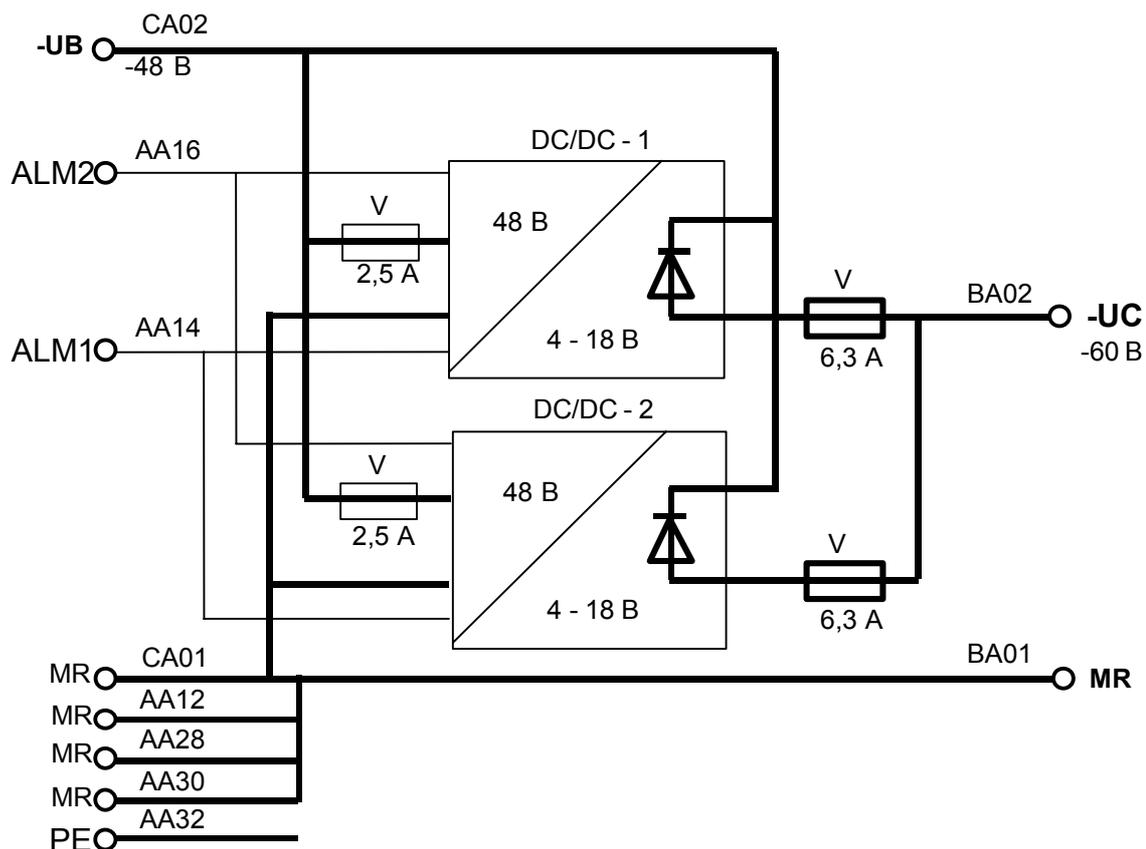
## 5. Вольтодобавочный конвертор

Вольтодобавочный конвертор представляет собой съемный блок с выходной мощностью 2 x 100 Вт. Конвертор добавляет к системному напряжению (от 42 В до 56 В) напряжение от 4 В до 18 В. Таким образом, напряжение на выходе конвертора составляет 60 В. В одном корпусе размещены два вольтодобавочных конвертора, которые работают параллельно, благодаря чему обеспечивается 100 % активный резерв. На передней панели находятся четыре светодиода. Первый ("MODULE ALARM 1") и третий ("MODULE ALARM 2") светодиоды, считая сверху вниз, - красные. Оба светодиода служат для индикации низкого напряжения на выходе или неисправности на первом или втором вольтодобавочном конверторе. Второй ("MODULE POWER 1") и четвертый ("MODULE POWER 2") светодиоды, считая сверху вниз, - зеленые и служат для индикации работы первого и второго конвертора. Под светодиодами находится кнопка RESET, служащая для сброса конвертора, находящего в состоянии блокировки вследствие критически высокого напряжения на выходе (ни один из светодиодов не горит). На передней панели размещены два разъема входного напряжения 48 В и выходного напряжения 60 В, резьбовые крепежные отверстия и ручка для извлечения конвертора. На задней панели конвертора предусмотрен 15-контактный силовой разъем для подключения заземляющих проводов и проводов аварийной сигнализации.



Вольтодобавочный конвертор

- 1 – передняя панель вольтодобавочного конвертора
- 2 – светодиоды для сигнализации (индикации) работы конвертора и неисправностей, а также кнопка «СБРОС» (RESET)
- 3 – разъем В для подключения выходного напряжения 60 В
- 4 – разъем С для подключения входного напряжения 48 В
- 5 – ручка для извлечения блока
- 6 – крепежный винт
- 7 – задняя панель вольтодобавочного конвертора
- 8 – 15-контактный разъем А на задней панели



**Блок-схема вольтодобавочного конвертора**

DC/DC-1 – вольтодобавочный конвертор 1

DC/DC-2 – вольтодобавочный конвертор 2

MR – “земля” релейной защиты или положительный полюс батареи или выпрямителей

PE – соединительная клемма для подключения заземляющего провода

-UB – соединительная клемма для подключения выпрямителей, отрицательный полюс

-UC – выходная соединительная клемма -60 В

V – плавкий предохранитель

ALM1, 2 – контакт аварийного реле

## 5.1. Функции блока

- фильтрация входного системного напряжения -UB и ограничение тока включения при запуске;
- генерирование выходного питающего напряжения -60 В (-UC);
- ограничение выходного тока вольтодобавочного конвертора;
- ограничение входного тока при коротком замыкании на выходе вольтодобавочного конвертора;
- ограничение выходного напряжения вольтодобавочного конвертора;
- оптическая сигнализация состояния вольтодобавочного конвертора;
- генерирование и посылка аварийного сигнала на выходной разъем.

## 5.2. Процедура в случае короткого замыкания на выходе вольтодобавочного конвертора

В случае короткого замыкания на выходе вольтодобавочного конвертора автоматически срабатывает цепь, ограничивающая входной ток и отключающая системное напряжение. Повторное включение вольтодобавочного конвертора выполняется следующим образом:

- отключить системное напряжение (извлечь кабель питания из разъема С, расположенного на передней панели конвертора);
- устранить короткое замыкание;
- повторно подключить системное напряжение (подключить кабель питания в разъем С, расположенный на передней панели конвертора).

**Включение системного напряжения при коротком замыкании на выходе не допускается!**

## 5.3. Технические данные

<b>Вход</b>	Рабочее напряжение	от 42 В до 56,4 В
	Рабочее напряжение	от 40 В до 60 В
	Ток	макс. 2,5 А
	Псофом. напряжение	< 2 мВ, при нагрузке от 0 % до 100 %
	Пульсация	< 200 мВ от пика к пику, ширина полосы 20 МГц
<b>Выход</b>	Напряжение системы	60 В (регулируется подстроечным потенциометром)
	Напряжение вольтод. конвертора	от 0 В до 20 В
	Ток	5 А для отдельного узла
	Ограничение по току	> 5 и < 6 А (при коротком замыкании не должно быть повреждений)
	Статическая стабильность напряжения	±1 %, при макс. изменении входного напряжения и нагрузки
	Динамическая стабильность напряжения	±4 %, при изменении нагрузки 50 % ±10 %, продолжительность пикового напряжения – макс. 100 мс
	Деление нагрузки	< 20 % между двумя вольтодобавочными конверторами
	Пульсация	< 200 мВ от пика к пику, ширина полосы 20 МГц
	Псофом. напряжение	< 2 мВ, при нагрузке от 0 % до 100 %
	Излучение RFM	согласно EN 55022
<b>Прочие данные</b>	КПД	> 85 % при макс. нагрузке
	Безопасность	согласно EN 60950, класс 1
	Защита	автоматическое ограничение по току на выходе; плавкие предохранители на входе (5 x 20) F 2,5 А; плавкие предохранители на выходе (5 x 20) F 6,3 А
	Автомат. выключение	выборочное выключение отдельного конвертора в случае неисправности
	Генерирование авар. сигнала	при критически высоком выходном напряжении U > 68 В и выключении высокого выходного

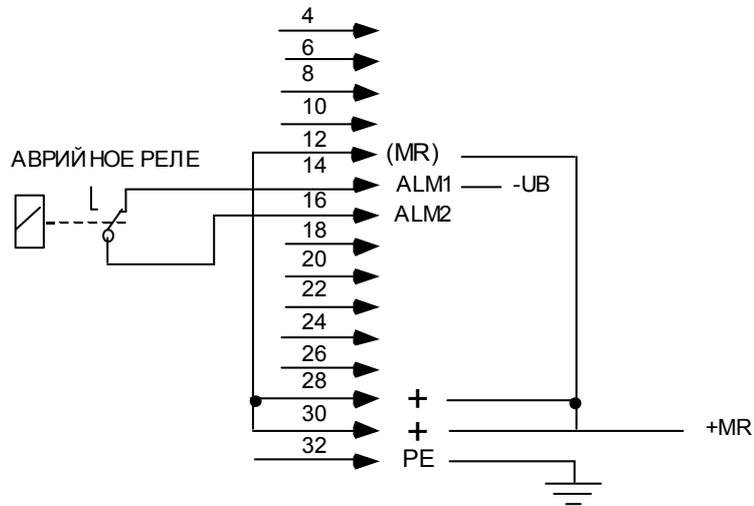
Изоляция	напряжения $U > 62$ В; при низком выходном напряжении $U < 58$ В или неисправности вольтодобавочного конвертора; при отсутствии входного напряжения изоляция, испытанная при: 0,5 кВ пост. тока, вход относительно корпуса 0,5 кВ пост. тока, выход относительно корпуса
Механическая защита	IP20
Излучение RFM	согласно CISPR, класс B, измерено в направлении батареи (при размещении двух вольтодобавочных конверторов в одном корпусе)
Низкочастотные шумы	$< 35$ дБА
Температура окруж. среды	от $0$ °C до $+50$ °C
Температура хранения	от $-40$ °C до $+70$ °C
Относительная влажность	от $5$ % до $90$ %
Охлаждение (вентиляция)	естественное
Вибрации	согласно IEC 68-2-6
Транспортировка	согласно IEC 68-2-27 и 68-2-29
Габаритные размеры	$70,8$ мм x $128,5$ мм x $232$ мм (ширина x высота x длина)
Вес	до $10$ Н
Функция	генерирование напряжения $60$ В пост. тока из $48$ В пост. тока
Срок службы	при температуре окруж. среды = $25$ °C, $P = 50$ Вт, $U_{\text{вых.}} = 60$ В – более $20$ лет

## 5.4. Соединительные клеммы

### 5.4.1. Разъем А, тип Н15

Разъем находится на задней панели вольтодобавочного конвертора и предназначен для соединения конвертора с задней платой BRL. Релейные контакты ALM1 и ALM2 являются “плавающими”. Если размыкающие контакты замкнуты, то конвертор неисправен. Недействующие контакты представляют резерв и не допускается их использовать для других целей!

04	
06	
08	
10	
12	MR
14	ALM1
16	ALM2
18	
20	
22	
24	
26	
28	MR
30	MR
32	PE



### 5.4.2. Разъем В

Разъем представляет собой 2-контактное гнездо на передней панели вольтодобавочного конвертора и служит для питания потребителей 60 В.

01	MR
02	-UC

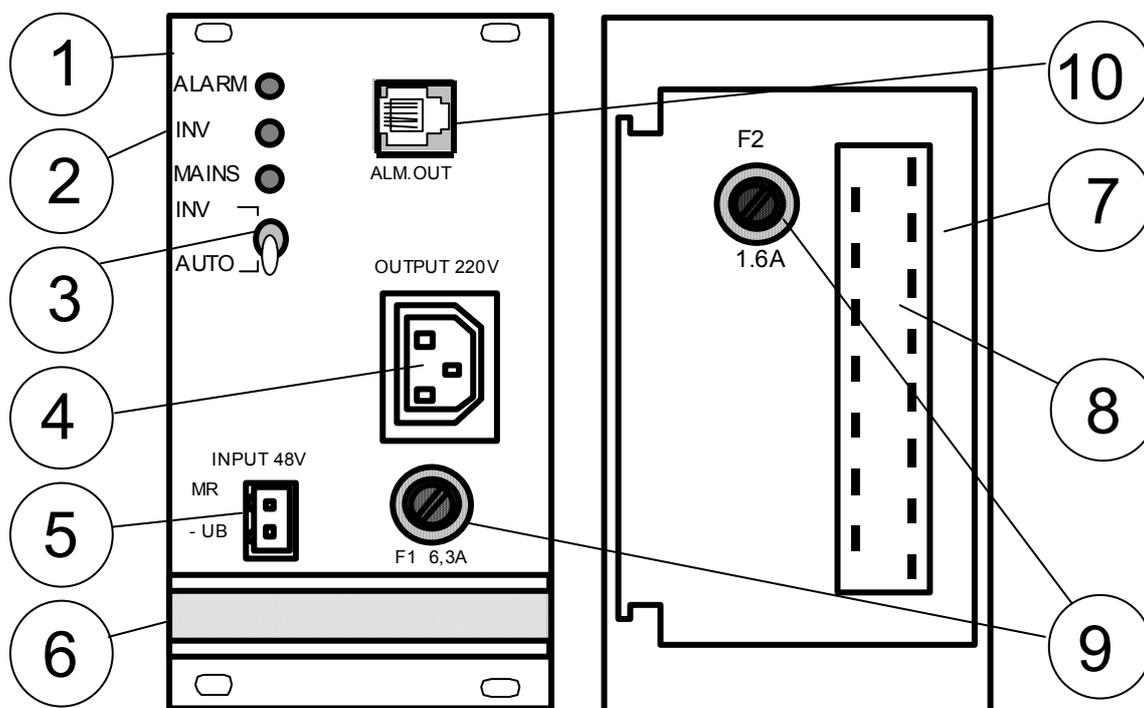
### 5.4.3. Разъем С

Разъем представляет собой 2-контактное гнездо на передней панели вольтодобавочного конвертора и служит для питания вольтодобавочного конвертора.

01	MR
02	-UB

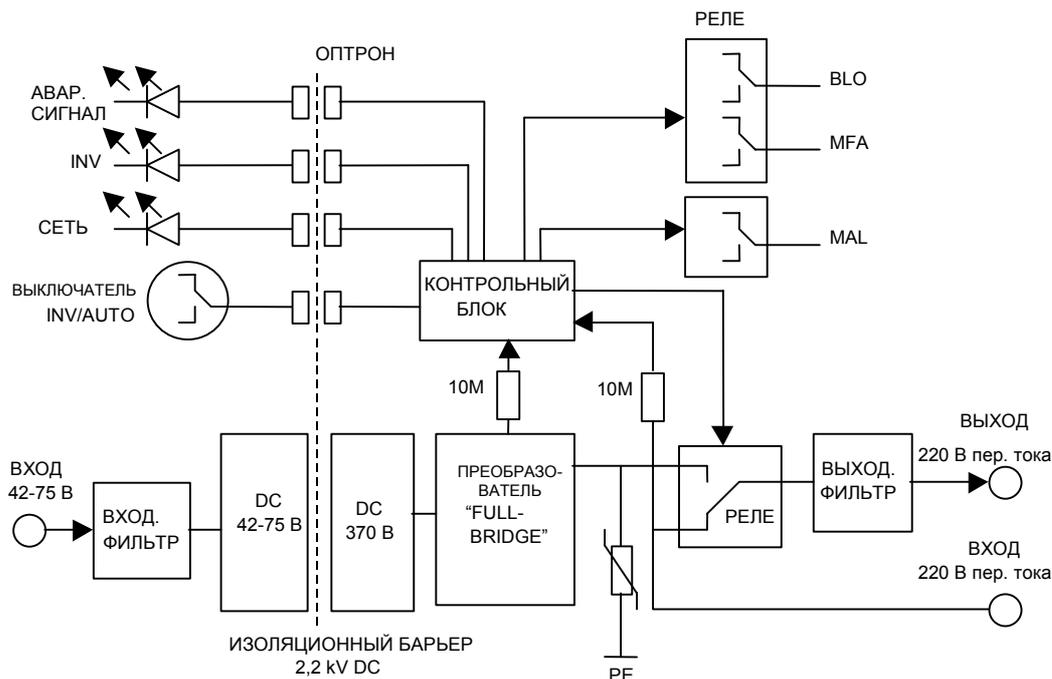
## 6. Инвертор

Инвертор представляет собой съемный блок с выходной мощностью 200 Вт/250 ВА. Инвертор преобразует системное напряжение от 42 В пост. тока до 75 В пост. тока в напряжение 220 В перем. тока. На передней панели расположены три светодиода. Верхний красный светодиод "ALARM" предназначен для индикации низкого напряжения на выходе или неисправности инвертора. Средний зеленый светодиод "INV" предназначен для индикации работы инвертора, а нижний зеленый светодиод "MAINS" – для индикации наличия сетевого напряжения при нерабочем состоянии инвертора. Под светодиодами расположен переключатель "INV"/"AUTO", с помощью которого выбирается режим работы инвертора. На передней панели блока находятся также разъемы входного напряжения 48 В и универсальная сетевая розетка выходного напряжения 220 В перем. тока, резьбовые крепежные отверстия и ручка для извлечения блока. На задней панели размещены 15-контактный силовой разъем для подключения заземляющих проводов, проводов входного сетевого напряжения и аварийной сигнализации, входной предохранитель.



Инвертор

- 1 - передняя панель инвертора
- 2 - светодиоды для индикации работы и неисправности
- 3 - переключатель режима работы
- 4 - розетка В выходного напряжения 220 В
- 5 - разъем С входного напряжения 48 В
- 6 - ручка для извлечения инвертора
- 7 - задняя панель инвертора
- 8 - 15-контактный разъем А на задней панели
- 9 - плавкие предохранители F1 и F2
- 10 - разъем аварийной сигнализации D RJ6



Блок-схема инвертора

## 6.1. Принцип работы инвертора

Инвертор преобразует входное системное напряжение 48 В пост. тока/60 В пост. тока в выходное напряжение 220 В перем. тока.

Если выключатель на передней панели инвертора находится в положении "AUTO", то инвертор постоянно работает, но при нормальном сетевом напряжении нагрузка питается от сети через контакты реле RE1. При пропадании сетевого напряжения или при отклонении сетевого напряжения за допустимые пределы реле RE1 в течение менее 20 мс переключает нагрузку на вход инвертора, принимающий на себя питание нагрузки.

После возвращения сетевого напряжения в допустимые пределы реле RE1 переключает нагрузку на сетевое напряжение.

Если переключатель на передней панели инвертора находится в положении "INV", то инвертор работает в автоматическом режиме (постоянно) и нагрузка питается от инвертора через контакты реле RE1, независимо от сетевого напряжения.

## 6.2. Варианты инвертора

Инвертор выпускается в двух вариантах:

- **Вариант АА** - используется для питания персональных компьютеров (ПК) без мониторов в режиме работы "INV" или "AUTO" или только мониторов в режиме работы "AUTO".

- **Вариант АВ** - используется для питания мониторов ПК. Этот вариант обеспечивает высокий пусковой ток или нормальный запуск монитора, находящегося в “холодном” состоянии. Инвертор работает в режиме “INV” или “AUTO”.

## Внимание!

Ни один из вариантов инвертора не обеспечивает бесперебойного электропитания ПК при параллельном подключении монитора, находящегося в “холодном” состоянии. Пусковой ток “холодного” монитора в десять раз больше рабочего тока.

### 6.3. Процедура в случае отказа инвертора при перегрузке

В случае перегрузке на выходе инвертора на период более 5 с автоматически срабатывает схема, выключающая инвертор. Повторное включение инвертора выполняется согласно следующей процедуре:

- отключить системное напряжение (извлечь кабель питания);
- устранить перегрузку;
- повторно подключить системное напряжение (присоединить кабель питания).

### 6.4. Технические данные инвертора

#### Вход пост.тока

Рабочее напряжение	от 44 В до 70,5 В
Допустимое напряжение	от 40 В до 75 В
Ток	макс. 6,5 А
Ток включения	макс. 20 А

#### Вход перем.тока

Рабочее напряжение	220 В перем .тока
Допустимое напряжение	от 187 В перем. тока до 260 В перем. тока

#### Выход перем.тока

Рабочее напряжение	220 В перем. тока (при переключении на инвертор)
Допустимое напряжение	от 210 В перем. тока до 230 В перем. тока (при переключении на инвертор)
Частота	50 Гц $\pm 0,1$ % (контролируется кварцевым генератором)
Коэффициент искажения	макс. 3 % THD (total harmonic distortion – суммарный коэффициент гармоник) при линейной нагрузке от 0 до 100 %
Выходной ток	макс. 1,5 А
Мощность	250 ВА, 200 Вт
Перегрузка	110 % в течении 5 с (вариант АА), 150 % в течении 5 с (вариант АВ)
Переключение с 230 В на выход инвертора	< 25 мс, если включена функция AUTO

#### Прочие данные:

КПД	> 75 % при максимальной нагрузке
Безопасность	согласно EN 60950 класс 1
Защита	автоматическое ограничение по току на выходе инвертора; плавкий предохранитель на входе

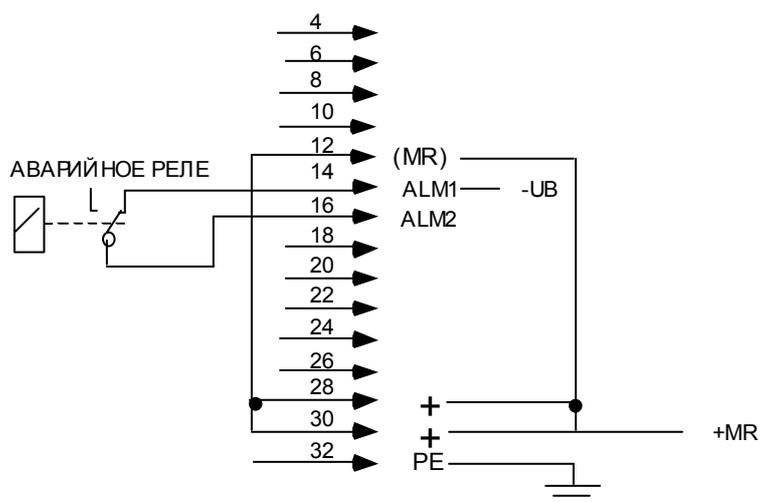
Генерирование аварийного сигнала	перем. тока (5 x 20) 1,6 А, медленнодействующий; плавкий предохранитель на входе пост. тока (5 x 20) 6,3 А, медленнодействующий при низком выходном напряжении инвертора $U < 177$ В перем. тока; при неисправности инвертора; при отклонении напряжения В перем. тока за допустимые пределы ( $U < 187$ В перем. тока или $U > 260$ В перем. тока); при низком входном напряжении батареи ( $U < 44$ В $\pm 1$ %).
Гальваническая развязка	вход пост. тока – выход перем. тока 2,2 кВ пост. тока; вход пост. тока – вход перем. тока 2,2 кВ пост. тока; вход перем.тока/выход перем. тока – PE 2,2 кВ пост. тока; вход пост. тока (положительный полюс) всегда заземлен
Механическая защита	IP20
Излучение RFM	согласно CISPR класс В, измерено в направлении батареи, сети и потребителя
Низкочастотный шум	< 45 дБА
Температура окруж.среды	от 0° С до +50° С
Температура хранения	от –40° С до +70° С
Относительная влажность	от 5 % до 90 %
Охлаждение (вентиляция)	естественное/принудительное
Вибрации	согласно IEC 68-2-6
Транспортировка	согласно IEC 68-2-27 и 68-2-29
Габаритные размеры	70,8 мм x 128,5 мм x 232 мм ( ширина x высота x длина)
Вес	15 Н
Функция	генерирование напряжения 220 В перем. тока из 48 В пост. тока или 60 В пост. тока
Срок службы	свыше 20 лет при температуре окруж. среды = 25° С, P = 100 Вт, U <sub>вых.</sub> = 220 В° С

## 6.5. Соединительные клеммы

### 6.5.1. Разъем А, тип Н15

Разъем находится на задней панели инвертора и служит для подключения инвертора к задней плате BRL. Контакты реле ALM1 и ALM2 - “плавающие”. Замкнутые размыкающие контакты означают неисправность инвертора. Контакты 4 и 8 предназначены для подключения сетевого напряжения 220 В. Неиспользованные контакты являются резервом и их использование в других целях не допускается!

04	N
06	
08	L
10	
12	MR
14	ALM1
16	ALM2
18	
20	
22	
24	
26	
28	MR
30	MR
32	PE



### 6.5.2. Разъем В

Это инверсное гнездо, встроенное на передней панели выпрямителя и используемое для подключения выходного напряжения 220 В переменного тока.

### 6.5.3. Разъем С

Это двухконтактное гнездо на передней панели выпрямителя, используемое для питания инвертора.

01	MR
02	-UB

### 6.5.4. Разъем D

Разъем представляет собой шестиконтактное гнездо RJ и предназначен для соединения с терминалом для обеспечения сигнализации при пропадании сетевого напряжения и низком системном напряжении постоянного тока батареи.

01	BLO
02	MFA
03	SGND
04	N.C.
05	N.C.
06	N.C.

## 7. Аккумуляторные батареи

Система MPS поддерживает батарейную систему с одним автоматическим выключателем, через которую можно подключать две параллельно соединенные 48-вольтовые аккумуляторные батареи. Аккумуляторные батареи состоят из аккумуляторов, которые в свою очередь составлены из различного числа 2-вольтовых элементов. Система рассчитана на использование герметических аккумуляторных батарей по 48 В каждая.

Аккумуляторные батареи защищены автоматическим выключателем на номинальный ток 25 А.

При пропадании сетевого напряжения 230 В перем. тока аккумуляторная батарея принимает на себя функцию питания потребителей.

За исключением сигнализации критически низкого напряжения батарей батарейный контактор отключает аккумуляторную батарею при напряжении  $-42 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$  и таким образом защищает ее от глубокого разряда. При восстановлении сетевого напряжения и возрастании напряжения системы до значения выше предельного напряжения  $-50 \text{ В} \pm 1 \text{ В}$  система электропитания автоматически включает батарейный контактор и при этом – аккумуляторную батарею.

Аккумуляторная батарея ни в коем случае не должна разряжаться до напряжения ниже значения критического напряжения  $-42 \text{ В}$  !

Система MPS обеспечивает заряд аккумуляторной батареи напряжением 2,27 В/элемент. Микроконтроллер следит за термокомпенсацией напряжения и тем самым – за более длительным сроком службы. См. раздел «Регулировка и термокомпенсация системного напряжения».

Вариант: Если установлен дополнительный автоматический выключатель, то к MPS, встроенной в шкаф ETS, можно подключить дополнительную аккумуляторную систему.

## 8. Функции системы

- **Основные функции:**
  - защита потребителей;
  - защита аккумуляторных батарей;
  - контроль выпрямителей, вольтодобавочных конверторов и инверторов;
  - отключение аккумуляторных батарей при низком напряжении;
  - измерение системного напряжения;
  - измерение температуры аккумуляторных батарей;
  - регулировка и термокомпенсация напряжения системы.
- **Дополнительные функции:**
  - измерение сетевого напряжения;
  - измерение тока выпрямителей;
  - измерение тока потребителей;
  - расчет тока аккумуляторной батареи;
  - ускоренный заряд классических аккумуляторных батарей;
  - измерение температуры окружающей среды;
  - контроль аварийных сигналов окружения;
  - управление светодиодами;
  - передача аварийных сигналов в направлении телефонной станции (модуль MLC);
  - передача аварийных сигналов в направлении кросса.
- **Управление системой с дисплея:**
  - отображение измеренных значений параметров и аварийных сигналов;
  - регулировка напряжения системы;
  - регулировка тока ускоренного заряда аккумуляторных батарей;
  - блокировка/разблокировка функции ускоренного заряда аккумуляторных батарей и
  - блокировка/разблокировка функции термокомпенсации напряжения системы.
- **Контроль системы с сервисного ПК:**
  - Вывод на ПК измеренных параметров и аварийных сигналов.

### 8.1. Основные функции системы

#### 8.1.1. Защита потребителей

Цепи потребителей или телефонной станции защищены автоматическим выключателем CB2 на номинальный ток 16 А и двумя трубчатыми предохранителями V2 и V3 на номинальный ток 6,3 А каждый, размещенными на задней плате системы. Перегорание предохранителей и выключение автоматического выключателя контролируются микроконтроллером.

### 8.1.2. Защита аккумуляторной батареи

К системе электропитания можно подключить батарейную систему, защищенную одним автоматическим выключателем CB1 на номинальный ток 25 А. Выключение автоматического выключателя контролируется микроконтроллером.

Вариант исполнения: при установке дополнительного автоматического выключателя в MPS, монтируемой в шкафу, обеспечена возможность подключения второй батарейной системы. Выключение этого автоматического выключателя также контролируется микроконтроллером.

### 8.1.3. Контроль состояния выпрямителей, вольтодобавочных конвертеров и инверторов

Микроконтроллер контролирует состояние выпрямителей, вольтодобавочных конвертеров и инверторов, а также наличие этих преобразователей в системе.

### 8.1.4. Отключение аккумуляторной батареи при низком напряжении

Аккумуляторная батарея защищена от глубокого разряда батарейным контактором, управляемым аналоговой цепью, находящейся на задней плате. При падении напряжения до значения менее  $42 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$  происходит отключение аккумуляторной батареи. При возрастании напряжения до значения выше  $50 \text{ В} \pm 1 \text{ В}$  аккумуляторная батарея снова включается.

### 8.1.5. Измерение системного напряжения

Системное напряжение измеряется с помощью выпрямителя в микроконтроллере. Предусмотрено измерение напряжения постоянного тока до 100 В с точностью до 1 %.

### 8.1.6. Измерение температуры аккумуляторной батареи

Температура аккумуляторной батареи измеряется с помощью температурного датчика SB в пределах от  $0^\circ \text{ C}$  до  $100^\circ \text{ C}$ . Данные температурного датчика SB используются для автоматической термокомпенсации системного напряжения.

Если температурный датчик не установлен, то микроконтроллер регистрирует его отсутствие как температуру выше  $150^\circ \text{ C}$ . В этом случае микроконтроллер не учитывает данных о температуре (ERROR). Если измеренная температура ниже  $-20^\circ \text{ C}$ , то микроконтроллер регистрирует это как неисправность датчика и точно также данных о температуре не учитывает (ERROR).

### 8.1.7. Регулировка и термокомпенсация системного напряжения

Системное напряжение регулируется с помощью цифрового подстроечного потенциометра, находящегося на задней плате системы. Информация о напряжении передается по линии TVC до выпрямителей. Напряжение регулируется одновременно двумя выпрямителями. Пределы регулировки напряжения: от 50,5 В до 56,5 В.

Термокомпенсация системного напряжения обусловлена температурным датчиком SB и согласована с основной температурой  $20^\circ \text{ C}$ . При данной температуре коэффициент, характеризующий изменение напряжения при изменении температуры, не оказывает влияния на термокомпенсацию и напряжение системы равно установленному значению напряжения. В случае повышения или понижения температуры напряжение системы изменяется по следующей формуле:

$$U_{sc} = U_s - (TVC \times (T_B - 20^\circ \text{C}))$$

$U_{sc}$  - термоскомпенсированное напряжение системы (В)

$U_s$  - напряжение системы при  $20^\circ \text{C}$  (В)

TVC - коэффициент термокомпенсации напряжения аккумуляторной батареи, равный  $0,12 \text{ В}/^\circ \text{C}$

$T_B$  - температура аккумуляторной батареи ( $^\circ \text{C}$ )

В случае пропадания напряжения переменного тока, микроконтроллер устанавливает цифровой потенциометр на минимально возможное значение.

Термокомпенсация напряжения системы выполняется лишь в случае, когда функция TVC не заблокирована.

## 8.2. Дополнительные функции

### 8.2.1. Измерение напряжения сети

Измерение напряжения сети выполняет микроконтроллер. Обеспечена возможность измерения напряжения сети в пределах от 0 В до 270 В. Предусмотрена гальваническая развязка между напряжением сети и измерительным трансформатором.

### 8.2.2. Измерение тока выпрямителей

Ток выпрямителей измеряется с помощью шунтирующего резистора 1 мОм, установленного на задней плате системы. Предусматривается возможность измерения тока до 20 А с точностью до 1 %.

### 8.2.3. Измерение тока потребителей

Ток потребителей измеряется с помощью шунтирующего резистора 1 мОм, установленного на задней плате системы. Предусматривается возможность измерения тока до 20 А с точностью до 1 %.

### 8.2.4. Расчет тока аккумуляторной батареи

Ток аккумуляторной батареи рассчитывается микроконтроллером на основе тока выпрямителей  $I_R$  и тока потребителей  $I_L$  по формуле:

$$I_B = I_R - I_L$$

Ток батареи имеет положительное значение, если ток течет в батарею (батарея заряжается), и отрицательное, если ток протекает из батареи в нагрузку (батарея разряжается).

### 8.2.5. Ускоренный заряд классических аккумуляторных батарей

В случае использования классических аккумуляторных батарей пользователь может в окне установки дисплея активировать функцию ускоренного заряда классической батареи. В этом случае действует нижеописанное изменение системного напряжения. Если ток заряда батареи на 0,5 А превышает ток выключения заряда батареи (0,5 А - IOFF), установленный на заводе изготовителя, или значение IOFF, установленное в окне установки на дисплее, то микроконтроллер повышает выходное напряжение выпрямителей до 56,5 В. Если ток заряда батареи уменьшается до значения ниже значения тока выключения ускоренного заряда батареи, установленного на заводе, или ниже значения IOFF, установленного в окне установке на дисплее, то микроконтроллер уменьшает выходное напряжение выпрямителей до 54,5 В, а именно до напряжения системы, установленного в окне установки на дисплее. Установленное значение напряжения ускоренного заряда батареи изменяется в зависимости от температуры окружающей среды батареи по следующей формуле:

$$U_{sc} = U_{boost} - (TVC \times (TB - 20^{\circ} C))$$

$U_{sc}$  - термоскомпенсированное напряжение системы (В)

$U_{boost}$  - напряжение ускоренного заряда батареи 56,5 В

$TVC$  - коэффициент термокомпенсации напряжения батареи, установленный на заводе  
- 0,12 В/°С

$TB$  - температура батарей (°С)

### 8.2.6. Измерение температуры окружающей среды

Температура окружающей среды измеряется с помощью температурного датчика SA с пределом измерения от 0°С до 100°С.

Если температурный датчик не установлен, то микроконтроллер регистрирует температуру выше 150°С. В этом случае микроконтроллер не учитывает данных о температуре (ERROR). Если измеренная температура ниже -20°С, то микроконтроллер регистрирует это как неисправность датчика и точно также данных о температуре не учитывает (ERROR).

### 8.2.7. Контроль аварийных сигналов окружения

Микроконтроллер контролирует четыре аварийных сигнала, служащие для контроля окружения системы электропитания, например: пожарный датчик, микровыключатель дверей, микровыключатель замка и т.д. См. раздел «ALM31 – ALM34 – Аварийные сигналы» (аварийные сигналы задаются пользователем).

### 8.2.8. Управление светодиодами

На задней плате системы установлены два светодиода. Верхний желтый светодиод CPUOK служит для сигнализации (индикации) работы микроконтроллера. Нижний красный светодиод ALARM загорается в случае появления какого-либо аварийного сигнала.

### 8.2.9. Передача аварийных сигналов в направлении телефонной станции (модуль MLC)

Микроконтроллер передает все аварийные сигналы системы электропитания и окружения в направлении телефонной станции, в модуль MLC. Передача аварийных сигналов выполняется через интерфейс RS232 или RS485. С помощью перемычки, устанавливаемой на трехконтактном разъеме M5, пользователь может выбрать тип интерфейса. Для непосредственного подключения системы MPS к модулю MLC необходимо установить перемычку на позицию 1-2 (интерфейс RS232). Если же MPS подключается к модулю MLC через панель аварийной сигнализации ISA, то перемычка должна быть установлена на позицию 2-3 (интерфейс RS485).

Через модуль MLC аварийные сигналы передаются на узел управления MN. MPS должна быть записана в модуле MLC как последняя пятнадцатая панель аварийной сигнализации ISA. Также необходимо администрирование аварийных сигналов по нижеприведенной таблице:

Порт	Аварийный сигнал	Код неисправности
00	Unequipped	
01	USER DEFINED FAILURE 4	2700130
02	USER DEFINED FAILURE 3	2700120
03	USER DEFINED FAILURE 2	2700110
04	USER DEFINED FAILURE 1	2700100
05	CRITICALLY LOW TEMPERATURE	2700400
06	CRITICALLY HIGH TEMPERATURE	2700390
07	MODULE ALARM	2700360
08	Unequipped	
09	FUSE FALLING OUT	2700350
10	MAINS FAILURE	2700340
11	BATTERY CRITICALLY LOW VOLTAGE	2700330
12	BATTERY LOW VOLTAGE	2700320
13	BATTERY HIGH VOLTAGE	2700310
14	BOOST CHARGING	2700300
15	Unequipped	

Вышеперечисленные аварийный сигналы являются срочными. MN установлен в «action high». Аварийные сигналы должны быть соответствующим образом установлены на MLC.

### 8.2.10. Передача аварийных сигналов в направлении кросса

Микроконтроллер передает аварийные сигналы через аварийное реле на кросс. Реле аварийной сигнализации определены следующим образом:

РЕЛЕ 1	ALM 07 - Неисправность модуля
РЕЛЕ 2	ALM 05 - Пропадание сетевого напряжения
РЕЛЕ 3	ALM 06 - Перегорание (выключение) предохранителя

Реле обеспечивают передачу аварийного сигнала через нормально замкнутые или нормально разомкнутые контакты. Путем установки перемычки на выходном разъеме задней платы пользователь может выбирать режим работы реле (нормально замкнутые или нормально разомкнутые контакты).

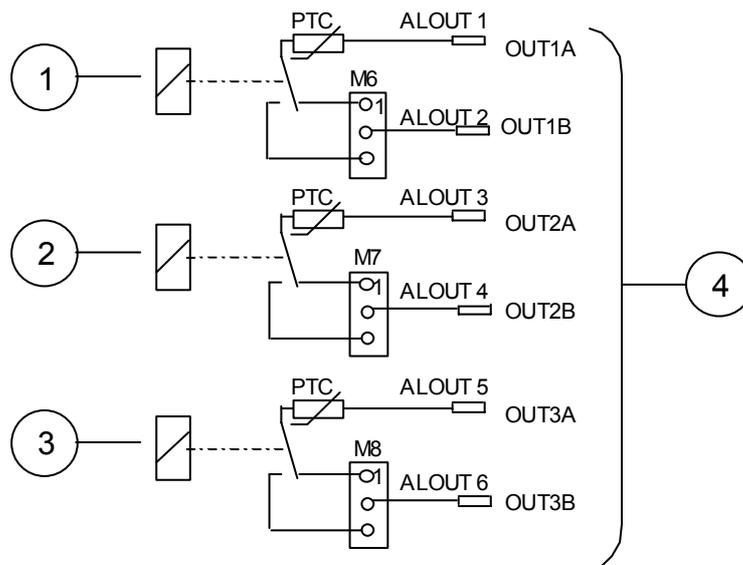


Схема реле аварийной сигнализации

- 1 – реле 1
- 2 – реле 2
- 3 – реле 3
- 4 – выходы реле в направлении кросса

Если переключатель на задней плате стоит на позиции 1-2, то при наличии определенного аварийного сигнала контакты OUTxA и OUTxB разомкнуты. Если же переключатель стоит на позиции 2-3, то при наличии определенного аварийного сигнала контакты OUTxA и OUTxB замкнуты. Контакты защищены элементом PTC сопротивлением  $R_{25^{\circ}\text{C}} = 125 \text{ Ом}$ .

На верхнем рисунке приведена схема реле с нормально замкнутыми контактами при отсутствии аварийного сигнала!

### 8.3. Управление системой посредством дисплея

#### 8.3.1. Вывод измеряемых параметров и аварийных сигналов на дисплее

Электрические параметры, такие как напряжение сети, напряжение системы, ток преобразователей, ток аккумуляторной батареи, ток потребителей и температура аккумуляторной батареи выводятся в первой строке на дисплее. Данные о напряжении и токе преобразователей обновляются на дисплее через каждые  $2\text{с} \pm 0,5\text{с}$ .

<b>"VAL"</b>	<b>"КОММЕНТАРИЙ"</b>
<b>U=54.48 V</b>	<b>OUTPUT VOLTAGE</b>
	(выходное напряжение)
<b>IR=17.5 A</b>	<b>RECTIFIER CURRENT</b>
	(ток выпрямителя)

После нажатия на кнопку T1 и удержания ее в нажатом состоянии в течение более двух секунд на дисплее остается информация, которая была выведена последней перед нажатием кнопки. При этом информация перемещается влево со скоростью 1 знак/0,5 с, а за ней с такой же скоростью следует комментарий к информации. Перемещение информации длится до тех пор, пока нажата кнопка T1.

При нажатии на кнопку T1 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее 1 секунды автоматический обмен (обновление) данных на экране прерывается. При каждом последующем нажатии на кнопку T1 (длительность нажатия менее 1 секунды) в течение следующих 10 секунд на экран выводятся дополнительные электрические параметры, а именно:

<b>"VAL"</b>	<b>"КОММЕНТАРИЙ"</b>
<b>IB=6.0 A</b>	<b>BATTERY CURRENT</b> (ток батареи)
<b>IL=11.5 A</b>	<b>LOAD CURRENT</b> (ток нагрузки)
<b>UL1=220 V</b>	<b>MAINS VOLTAGE</b> (сетевое напряжение)
<b>TB=25°C</b>	<b>BATTERY TEMPERATURE</b> (температура батареи)

Если в течение вышеупомянутых 10 секунд не происходит нажатия на кнопку T1, то снова начинается обновление данных о системном напряжении и токе преобразователей (выпрямителя, вольтдобавочного конвертора, инвертора). При нажатии на кнопку T1 и удержании ее в нажатом состоянии в течение более 2 секунд на дисплее остается последняя информация, выведенная перед нажатием на кнопку T1. При этом информация перемещается влево со скоростью 1 знак/0,5 с, а за ней с такой же скоростью следует комментарий к информации. Перемещение информации длится до тех пор, пока нажата кнопка T1.

Во второй строке дисплея выводятся аварийные сигналы системы электропитания и окружающей среды, а также версия загруженного программного обеспечения. Активные сигналы выводятся на дисплей через каждые 2 с ±0,5 с в следующем виде и порядке следования:

<b>"VAL"</b>	<b>"КОММЕНТАРИЙ"</b>
<b>ALARM 01</b>	<b>BOOST CHARGING</b> (ускоренный заряд батареи)
<b>ALARM 02</b>	<b>BATTERY HIGH VOLTAGE</b> (высокое напряжение батареи)
<b>ALARM 03</b>	<b>BATTERY LOW VOLTAGE</b> (низкое напряжение батареи)
<b>ALARM 04</b>	<b>BATTERY CRITICALLY LOW VOLTAGE</b> (критически низкое напряжение батареи)
<b>ALARM 05</b>	<b>MAINS FAILURE</b> (пропадание сетевого напряжения)
<b>ALARM 06</b>	<b>FUSE FALLING OUT</b> (перегорание предохранителя или автоматического выключателя)
<b>ALARM 07</b>	<b>MODULE ALARM</b> (неисправность модуля)
<b>ALARM 11</b>	<b>CRITICALLY HIGH TEMPERATURE</b> (критически высокая температура)
<b>ALARM 12</b>	<b>CRITICALLY LOW TEMPERATURE</b> (критически низкая температура)
<b>ALARM 31</b>	<b>USER DEFINED FAILURE 1</b> (аварийный сигнал, определяемый пользователем 1)
<b>ALARM 32</b>	<b>USER DEFINED FAILURE 2</b> (аварийный сигнал, определяемый пользователем 2)
<b>ALARM 33</b>	<b>USER DEFINED FAILURE 3</b> (аварийный сигнал, определяемый пользователем 3)
<b>ALARM 34</b>	<b>USER DEFINED FAILURE 4</b> (аварийный сигнал, определяемый пользователем 4)
<b>VERSION</b>	<b>Версия программного обеспечения</b>

При нажатии на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды прекращается автоматическая прокрутка аварийной информации на дисплее. На дисплее остается последняя аварийная информация, выведенная на дисплей перед нажатием кнопки T2. При каждом последующем нажатии на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды в интервале времени 10 секунд на дисплей последовательно выводятся аварийные данные. Если в течение 10 секунд не происходит повторного нажатия на кнопку T2, то аварийная информация начинает снова выводиться на дисплей в вышеуказанном порядке. При нажатии на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение более 2 секунд на дисплее остается информация, выведенная последней перед нажатием на кнопку. При этом аварийная информация начинает перемещаться влево по дисплею со скоростью 1 знак/0,5 с, а за ней с такой же скоростью следует комментарий к аварийной информации. Перемещение аварийной информации происходит в течение всего времени нажатия на кнопку T2.

Если информация об аварийных сигналах отсутствует, то в нижней строке дисплея выводится лишь версия программного обеспечения.

### 8.3.2. Настройка параметров и функций системы

Наряду с контролем электрических параметров и аварийных сигналов предусмотрена возможность настройки следующих параметров и функций системы:

- напряжение системы;
- ток выключения ускоренного заряда батарей;
- блокировка/разблокировка термокомпенсации напряжения;
- блокировка/разблокировка ускоренного заряда батарей.

При одновременном нажатии на кнопки T1 и T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение более пяти секунд на дисплее выводится подменю "SET U".

Из первого подменю можно циклически по очереди переходить в другие подменю путем нажатия на кнопку T1. Если в первом или втором подменю установка напряжения системы производится путем нажатия на кнопки T1 и T2, то по истечении 10 секунд после установки система автоматически переводит нас в следующий подменю ( из «SET U» в «SET IOFF»). После входа в определенный подменю в верхней строке выводится название подменю, которое остается на дисплее в течение пяти секунд. По истечении пяти секунд название функции аварийного сигнала начинает перемещаться влево со скоростью 1 знак/0,5 с, а за ним с такой же скоростью следует комментарий. После прохождения комментария по дисплею повторно выводится наименование той же функции аварийного сигнала, которое остается на дисплее в течение пяти секунд. Цикл повторяется до нажатия на одну из кнопок (T1 – для перехода в следующий подменю, T2 – для установки определенного состояния в подменю) или же по истечении тридцати секунд система возвращает нас в основное окно. После прохождения через все меню возвращаемся снова в первый подменю. Предусмотрены следующие подменю:

<b>"VAL"</b>	<b>"КОММЕНТАРИЙ"</b>
<b>SET U</b>	<b>OUTPUT VOLTAGE</b> (настройка напряжения системы)
<b>SET IOFF</b>	<b>BOOST SWITCH OFF CURRENT</b> (настройка тока выключения ускоренного заряда батарей)
<b>TVC</b>	<b>ACTIVATE U/T COMPENSATION</b> (блокировка/разблокировка термокомпенсации напряжения)
<b>BOOST</b>	<b>ACTIVATE BOOST CHARGING</b> (блокировка/разблокировка ускоренного заряда батарей)
<b>EXIT</b>	выход из меню настройки параметров системы

Выход из меню настройки системы в основное окно предусматривается путем выбора подменю "EXIT" и нажатия на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды, или же без нажатия кнопок по истечении тридцати секунд.

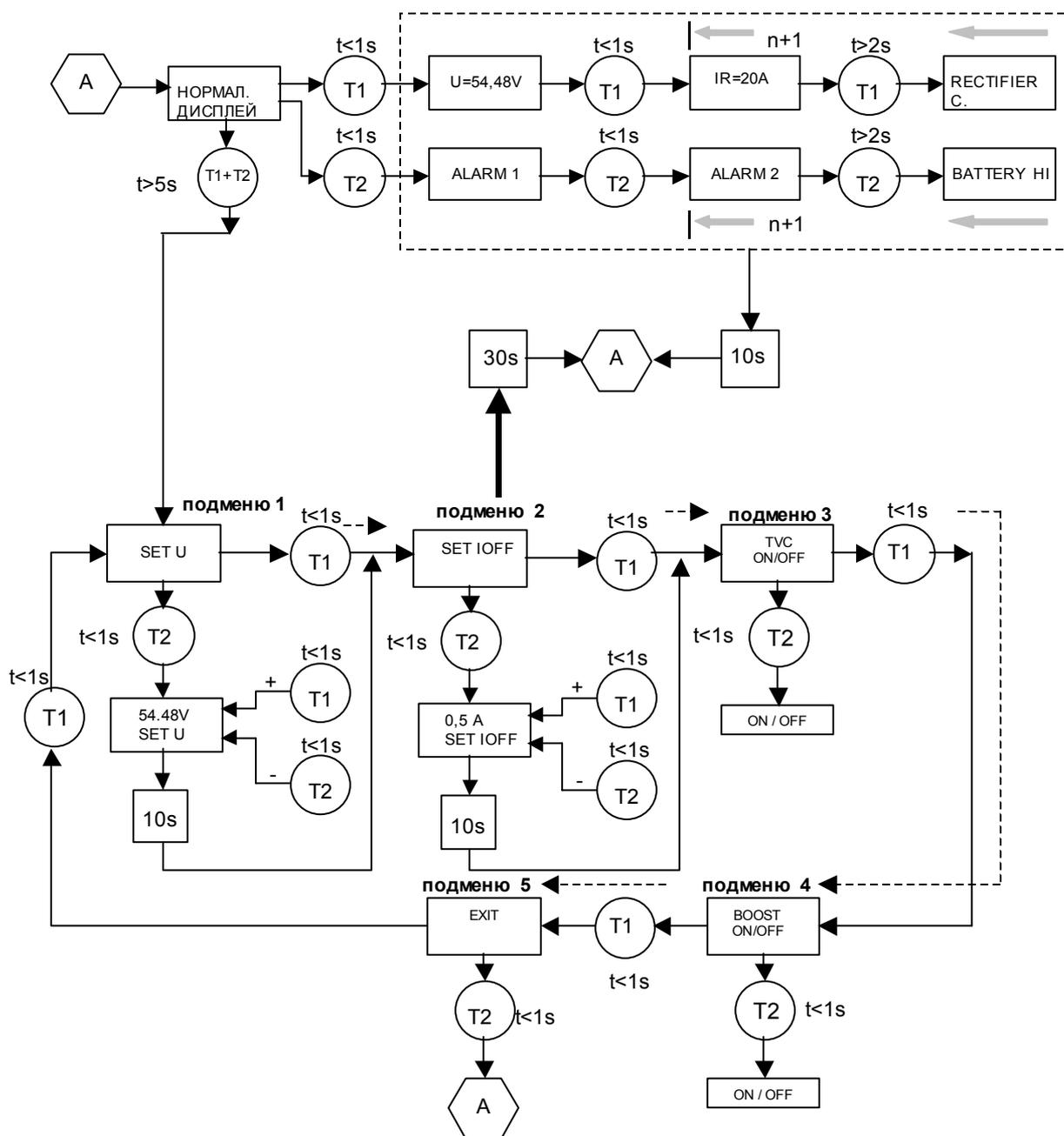


Диаграмма процедуры настройки с помощью кнопок

### 8.3.2.1. Настройка напряжения системы

Настройка напряжения системы выполняется в первом подменю, где в верхней строке выведено "SET U", а нижняя строка – пустая.

Путем нажатия на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды обеспечивается настройка напряжения системы. В верхней строке дисплея выводится значение рекомендуемого напряжения системы "U = 54,48 В", а надпись "SET U" переходит из верхней строки в нижнюю. При каждом нажатии на одну из кнопок (T1 – для увеличения напряжения, T2 – для уменьшения напряжения) и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды значение рекомендуемого напряжения системы изменяется на U = 10 мВ.

При нажатии на кнопку T1 или T2 и непрерывном удержании кнопки в нажатом состоянии значение напряжения системы первые десять секунд будет увеличиваться или уменьшаться на один шаг (10 мВ) через каждые 500 мс пока кнопка нажата. По истечении десяти секунд шаг увеличения/уменьшения напряжения увеличивается до 100 мВ. Допустимый предел установки напряжения: от 50,5 В до 56,5 В.

Функция настройки напряжения запускается также без нажатия на кнопки после ожидания в течение более десяти секунд. По истечении этого времени программа переключает нас во второй подменю "SET IOFF" и при этом подтверждается также ввод рекомендуемого значения напряжения. В этот момент система включает функцию выравнивания напряжения системы с рекомендуемым значением.

### 8.3.2.2. Настройка тока выключения ускоренного заряда батарей

Настройка выполняется во втором подменю, где в верхней строке выведена надпись "SET IOFF", а нижняя строка – пустая.

При нажатии на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды обеспечивается возможность настройки тока выключения. В верхней строке дисплея выводится значение тока выключения ускоренного заряда батарей "I = 0,5 A", а надпись "SET IOFF" перемещается из верхней строки в нижнюю. При каждом нажатии на одну из кнопок (T1 – для увеличения тока выключения, T2 – для уменьшения тока выключения) и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды рекомендуемое значение тока выключения увеличивается/уменьшается на 0,01 A.

Если кнопка T1 или T2 непрерывно удерживается в нажатом состоянии, то первые десять секунд значение тока выключения через каждые 500 мс увеличивается/уменьшается на шаг 0,01 A, а по истечении вышеуказанного времени этот шаг увеличивается до 0,1 A. Допустимые пределы установки тока выключения ускоренного заряда батарей: от 0,5 A до 10 A.

Функция настройки тока выключения запускается также без нажатия на кнопки после ожидания в течение более десяти секунд. По истечении этого времени программа переключает нас в третий подменю "TVC" и при этом подтверждается также ввод рекомендуемого значения тока выключения.

### 8.3.2.3. Установка блокировки/разблокировки определенных функций

Система MPS обеспечивает возможность выполнения двух функций, которые можно блокировать или разблокировать с помощью кнопок T1 и T2. Эти функции приведены в нижеследующей таблице:

Номер подменю	Вид блокировки/разблокировки	Светодиод верхняя строка *	Светодиод нижняя строка **
4	Термокомпенсация напряжения	TVC	ON
5	Ускоренный заряд батарей	BOOST	OFF

\* - надпись в верхней строке дисплея после выбранного подменю

\*\* - установленное состояние: ON – функция разблокирована, OFF – функция заблокирована

Ниже приводится описание порядка блокировки/разблокировки функций.

Путем нажатия на кнопку T1 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды выбирается желаемый подменю из вышеприведенной таблицы. В верхней строке выводится название функции, в нижней строке – текущее установленное состояние. Если функция разблокирована (например: заводская установка), то система предлагает выполнить блокировку функции путем нажатия на кнопку T2 и удержании ее в нажатом состоянии в течение менее одной секунды после чего выполняется переключение из «ON» в «OFF» и обратно.

При повторном нажатии на кнопку T1 переходим из последнего подменю в подменю «EXIT». Нажатием на кнопку T2 в течение менее одной секунды запускается меню настройки системы.

## **8.4. Контроль системы с сервисного ПК**

Коммуникация между системой MPS и сервисным ПК происходит через интерфейс RS232. Контроль выполняется с терминала.

### **8.4.1. Настройка терминала**

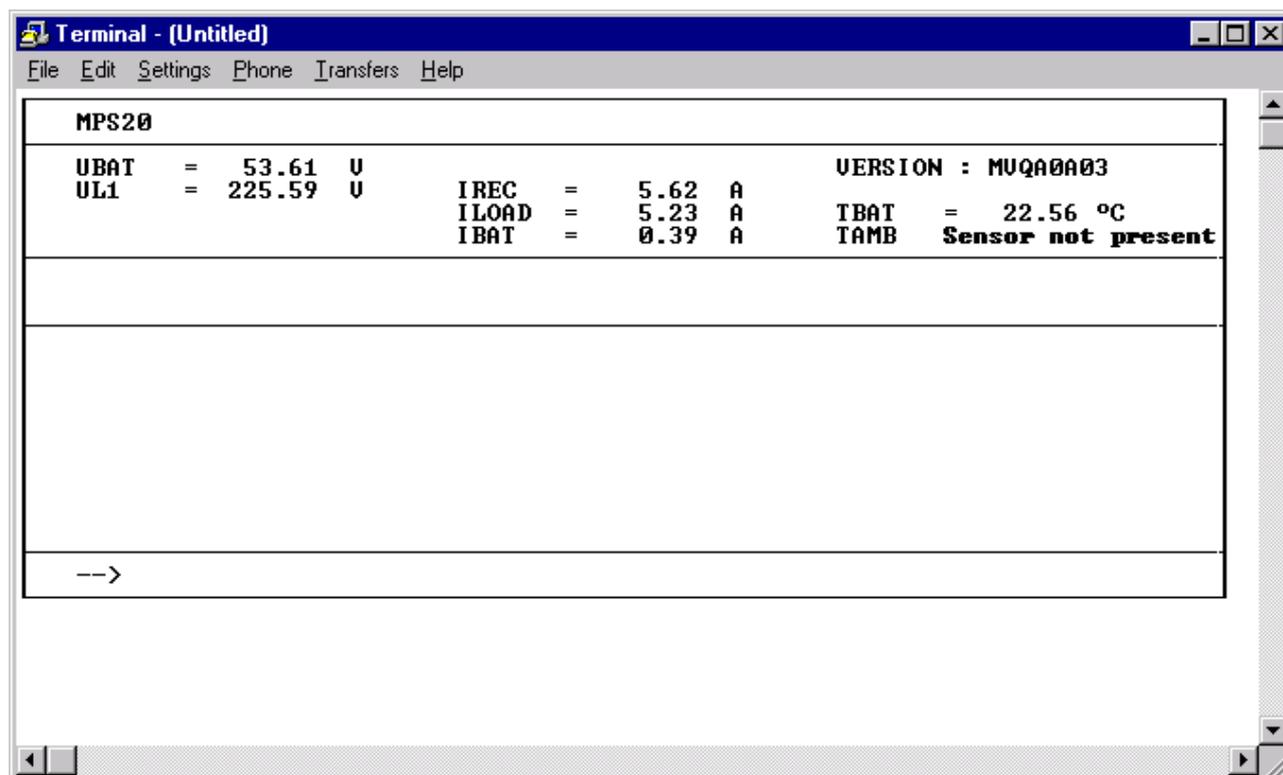
MPS требует настройки следующих основных параметров терминала:

- скорость передачи данных 9600 байтов;
- 8 битов данных;
- без четности;
- 1 стоповый бит;
- без контроля;
- шрифт – «Terminal».

### **8.4.2. Вывод измеренных параметров на экран терминала**

На экран терминала выводятся следующие измеренные параметры:

- напряжение системы - UBAT,
- ток выпрямителей - IREC,
- ток аккумуляторной батареи - IBAT,
- ток потребителей - ILOAD,
- сетевое напряжение – UL1,
- температура аккумуляторных батарей - TBAT,
- температура окружающей среды - TAMB.



Отображение на терминале

### 8.4.3. Вывод на терминал версии SW

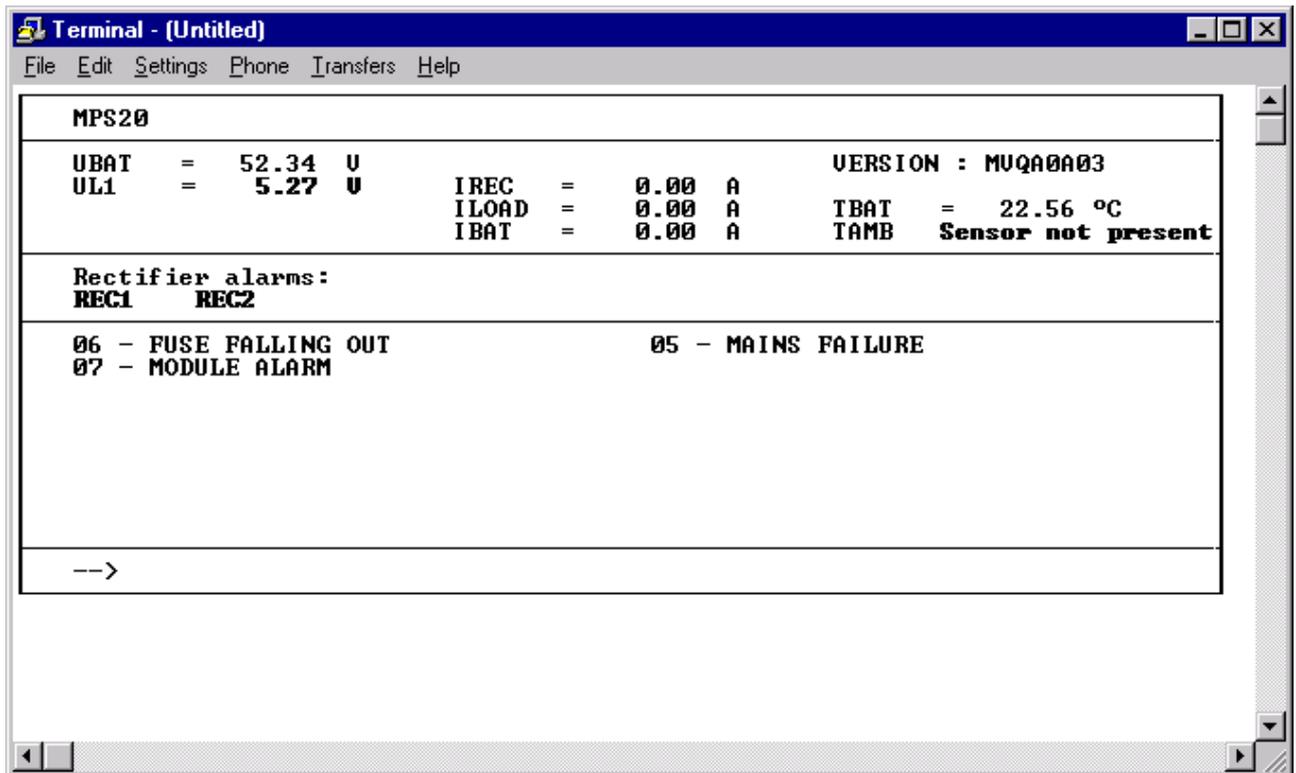
На сервисном ПК в верхнем правом углу над значениями измеренных параметров выводится версия программного обеспечения, например: MVQM0A03.

### 8.4.4. Вывод на терминал состояния выпрямителей

Под полем, в котором выведены значения измеренных параметров, выводятся аварийные сигналы первого выпрямителя или вольтодобавочного или инвертора (REC1), второго выпрямителя (REC2), и третьего выпрямителя (REC3).

### 8.4.5. Вывод на терминал активных аварийных сигналов

Оператору предоставляется подробное описание активных аварийных сигналов с комментариями, выводимое в нижней части экрана.



The image shows a terminal window titled "Terminal - (Untitled)" with a menu bar containing "File", "Edit", "Settings", "Phone", "Transfers", and "Help". The terminal content is as follows:

```
MPS20
UBAT = 52.34 U      IREC = 0.00 A      VERSION : MUQA0A03
UL1  = 5.27 U      ILOAD = 0.00 A      TBAT = 22.56 °C
                                IBAT = 0.00 A      TAMB Sensor not present

Rectifier alarms:
REC1 REC2

06 - FUSE FALLING OUT          05 - MAINS FAILURE
07 - MODULE ALARM

-->
```

Отображение аварийных сигналов на терминале

## 9. Аварийные сигналы

Аварийные сигналы генерируются микроконтроллером. При появлении какого-либо аварийного сигнала на задней плате загорается красный светодиод «ALARM», сигнализирующий о присутствии одного и нескольких аварийных состояний. Аварийные состояния могут считываться на сервисном ПК или во второй строке знаков на дисплее, если таковой предусмотрен. Одновременно микроконтроллер через интерфейс RS485 или RS232 передает всю аварийную информацию на телефонную станцию и через нее – на узел управления MN. Одновременно через три релейных выхода аварийные сигналы передаются на кросс.

### 9.1. Таблица аварийных сигналов системы электропитания и окружения

Авар. сигнал	Название аварийного сигнала	Название аварийного сигнала на английском языке
ALM 01	Ускоренный заряд батареи	BOOST CHARGING
ALM 02	Высокое напряжение батареи	BATTERY HIGH VOLTAGE
ALM 03	Низкое напряжение батареи	BATTERY LOW VOLTAGE
ALM 04	Критически низкое напряжение батареи	BATTERY CRITICALLY LOW VOLTAGE
ALM 05	Пропадание сетевого напряжения	MAINS FAILURE
ALM 06	Перегорание предохранителя или выключение автоматический выключателя	FUSE FALLING OUT
ALM 07	Неисправность модуля	MODULE ALARM
ALM 11	Критически высокая температура	CRITICALLY HIGH TEMPERATURE
ALM 12	Критически низкая температура	CRITICALLY LOW TEMPERATURE
ALM 31	Аварийный сигнал, определяемый пользователем 1	USER DEFINED FAILURE 1
ALM 32	Аварийный сигнал, определяемый пользователем 2	USER DEFINED FAILURE 2
ALM 33	Аварийный сигнал, определяемый пользователем 3	USER DEFINED FAILURE 3
ALM 34	Аварийный сигнал, определяемый пользователем 4	USER DEFINED FAILURE 4

### 9.2. Описание и устранение аварийных состояний

#### 9.2.1. ALM 01 – Ускоренный заряд батареи

Ток заряда батарей измеряется с помощью микроконтроллера и шунтирующего резистора, размещенного на задней плате. Если ток заряда на 0,5 А превышает рекомендуемое заводом значение (0,5 А) (IOFF – ток выключения ускоренного заряда батарей) или значение, установленное на дисплее, то микроконтроллер генерирует аварийный сигнал "ALM 01 - Ускоренный заряд батарей» и одновременно включает функцию ускоренного заряда батарей. Микроконтроллер увеличивает выходное напряжение выпрямителей до значения 56,5 В, которое соответственно скомпенсировано температурой батарей. После уменьшения тока заряда батарей до значения ниже 0,5 А или значение, установленное на дисплее, микроконтроллер прекращает генерировать аварийный сигнал и одновременно выключает ускоренный заряд батарей.

Аварийный сигнал "ALM 01" может появляться лишь в случае, если функция ускоренного заряда батареи "BOOST" разблокирована.

В случае появления данного аварийного сигнала вмешательство в систему электропитания не требуется, так как не является последствием предварительного пропадания сетевого напряжения. По истечении определенного времени аккумуляторные батареи заряжаются и аварийный сигнал "ALM 01" пропадает.

### **9.2.2. ALM 02 – Высокое напряжение батареи**

Микроконтроллер измеряет напряжение системы и генерирует аварийный сигнал "ALM 02 - Высокое напряжение батареи", если напряжение возрастает до значения выше предельного значения напряжения 57 В. При уменьшении напряжения на 1 В ниже установленного предела, микроконтроллер прекращает вырабатывать аварийный сигнал.

Аварийный сигнал "ALM 02" может быть последствием неисправности выпрямителя.

Аварийный сигнал "ALM 02" может быть также последствием неисправности управляющей цепи на задней плате. Измерить системное напряжение с помощью измерительного прибора.

Если напряжение системы действительно слишком высокое, то необходимо устранить переключку на разъеме M12, установленную под первым выпрямителем, благодаря чему предотвращается влияние цепи управления на выходное напряжение выпрямителей. Повторно измерить напряжение системы. Если после этого измеренное напряжение находится в допустимых пределах, то требуется произвести сброс микроконтроллера. Это выполняется путем кратковременной установки переключки на разъеме M1 на позицию 1-2. Затем переключка возвращается на позицию 2. Если это не приведет к желаемым результатам, то неисправность находится на задней плате и к устранению такой неисправности допускается лишь персонал уполномоченного сервиса.

### **9.2.3. ALM 03 – Низкое напряжение батареи**

Микроконтроллер измеряет напряжение системы и сигнализирует неисправность "ALM 03 - Низкое напряжение батареи", если напряжение ниже значения предельного напряжения 51 В. После повышения напряжения на 1 В выше установленного предельного значения напряжения микроконтроллер прекращает генерировать аварийный сигнал.

Аварийный сигнал "ALM 03" появляется также после предшествующего пропадания сетевого напряжения "ALM 05". Такое состояние считается нормальным. Батарея в этом случае постепенно разряжается. После восстановления сетевого напряжения прежде всего прекращает генерироваться аварийный сигнал "ALM 05" и батареи начинают заряжаться. По истечении определенного времени батареи заряжаются и аварийный сигнал "ALM 03" выключается.

Аварийный сигнал "ALM 03" может быть также последствием неисправности контрольно-управляющей цепи, находящейся на задней плате. В этом случае необходимо измерить напряжение системы с помощью измерительного прибора (вольтметра). Если измеренное напряжение действительно слишком низкое, то на разъеме M12 необходимо устранить переключку, установленную под первым выпрямителем, благодаря чему предотвращается влияние цепи управления на выходное напряжение выпрямителей. Повторно измерить напряжение системы. Если после этого измеренное напряжение находится в допустимых пределах, то требуется произвести сброс микроконтроллера. Это выполняется путем кратковременной установки переключки на разъеме M1 на позицию 1-2. Затем переключка возвращается на позицию 2. Если это не приведет к желаемым результатам, то неисправность находится на задней плате и к устранению такой неисправности допускается лишь персонал уполномоченного сервиса.

#### 9.2.4. ALM 04 – Критически низкое напряжение батареи

Микроконтроллер измеряет напряжение системы и сигнализирует неисправность "ALM 04 Критически низкое напряжение батарей", если напряжение уменьшается до значения ниже 44 В. При напряжении  $42 \text{ В} \pm 0,5 \text{ В}$  аналоговая цепь, расположенная на задней плате, отключает батарейный контактор и при этом выключает работу телекоммуникационной системы. После восстановления сетевого напряжения и возрастания напряжения до значения выше  $50 \text{ В} \pm 1 \text{ В}$  аналоговая цепь снова включает батарейный контактор и микроконтроллер прекращает выработать аварийный сигнал.

Аварийный сигнал "ALM 04" может быть последствием пропадания сетевого напряжения. В этом случае присутствуют аварийные сигналы "ALM 05" и "ALM 07" и батарея постепенно разряжается. Если напряжение не восстановится, то после падения напряжения до значения напряжения выключения батарейного контактора батарейный контактор отключает батарею и при этом выключает коммуникационную систему.

Также аварийный сигнал "ALM 04" может появляться вследствие неисправности контрольно-управляющей цепи, находящейся на задней плате. В этом случае требуется измерить напряжение системы с помощью измерительного прибора. Если измеренное напряжение действительно слишком низкое, то на разъеме M12 необходимо устранить перемычку, установленную под первым выпрямителем, благодаря чему предотвращается влияние цепи управления на выходное напряжение выпрямителей. Повторно измерить напряжение системы. Если после этого измеренное напряжение находится в допустимых пределах, то требуется произвести сброс микроконтроллера. Это выполняется путем кратковременной установки перемычки на разъеме M1 на позицию 1-2. Затем перемычка возвращается на позицию 2. Если это не приведет к желаемым результатам, то неисправность находится на задней плате и к устранению такой неисправности допускается лишь персонал уполномоченного сервиса.

#### 9.2.5. ALM 05 – Пропадание сетевого напряжения

Сетевое напряжение измеряется микроконтроллером посредством измерительного трансформатора, находящегося на задней плате. При падении напряжения до значения ниже 163 В, цепь аварийной сигнализации генерирует аварийный сигнал "ALM 05 – Пропадание сетевого напряжения". После возрастания напряжения на 10 В выше значения допустимого нижнего предела напряжения микроконтроллер прекращает выработать аварийный сигнал.

В случае пропадания сетевого напряжения неисправность может устранить лишь уполномоченное предприятие энергоснабжения. Неисправность можно устранить в момент, когда напряжение батареи еще не снизилось до значения ниже критически низкого напряжения, или подключить генератор. В противном случае батарейный контактор отключает потребителя во избежание повреждения батареи.

Также аварийный сигнал "ALM 05" может появляться вследствие неисправности контрольно-управляющей цепи, находящейся на задней плате. В этом случае требуется произвести сброс микроконтроллера. Это выполняется путем кратковременной установки перемычки на разъеме M1 на позицию 1-2. Затем перемычка возвращается на позицию 2. Если это не приведет к желаемым результатам, то неисправность находится на задней плате и к устранению такой неисправности допускается лишь персонал уполномоченного сервиса.

### **9.2.6. ALM 06 – Перегорание предохранителя или выключение автоматического выключателя**

Микроконтроллер генерирует аварийный сигнал "ALM 06 Перегорание предохранителя" в случае перегорания какого-либо предохранителя или выключения автоматического выключателя, служащих для защиты батарей и потребителей, а также в случае неисправности батарейного контактора. После устранения неисправности микроконтроллер прекращает выработать аварийный сигнал.

Возможна также неисправность (короткое замыкание) в системе или батареях. В этом случае необходимо устранить перегрузку и заменить предохранитель или снова включить автоматический выключатель. Если автоматический выключатель включен, то необходимо проверить сигнальное соединение между автоматическим выключателем и задней платой, так как аварийный сигнал может появляться также вследствие прерванного сигнального соединения. Также необходимо проверить состояние переключки на разъеме M15. Переключка должна быть установлена лишь в случае, если в MPS встроен дополнительный автоматический выключатель для подключения второй батареи.

Аварийный сигнал "ALM 06" может появляться также вследствие неисправности контрольно-управляющей цепи, находящейся на задней плате. К устранению такой неисправности допускается лишь персонал уполномоченного сервиса.

### **9.2.7. ALM 07 – Неисправность модуля**

В случае отказа одного или нескольких выпрямителей, вольтодобавочных конверторов или инверторов микроконтроллер генерирует аварийный сигнал "ALM 07 - Неисправность модуля". После устранения неисправности или замены преобразователя микроконтроллер прекращает генерировать аварийный сигнал.

Аварийный сигнал "ALM 07" может также являться последствием пропадания сетевого напряжения. В этом случае одновременно генерируется также аварийный сигнал "ALM 05".

Если на выпрямителе горит красный светодиод, то необходимо извлечь выпрямитель и после угасания красного светодиода повторно вставить. Если после этого красный светодиод на выпрямителе повторно загорается, то необходимо произвести замену выпрямителя.

Если светодиоды на выпрямителе не горят и аварийный сигнал "ALM 05" отсутствует, то необходимо извлечь выпрямитель и проверить состояние предохранителя, встроенного в выпрямитель. Предохранитель T6, 3 A H находится во входном разъеме, к которому подключено напряжение переменного тока. В случае перегорания предохранителя его необходимо заменить и вставить выпрямитель назад. Если при этом предохранитель снова перегорает, то необходимо произвести замену выпрямителя.

### **9.2.8. ALM 11 – Критически высокая температура**

Настоящий аварийный сигнал вырабатывается при слишком высокой температуре окружающей среды или батареи. Если микроконтроллер регистрирует слишком высокую температуру окружающей среды или батареи (температурные датчики SA, SB), а именно выше 55° C, то он генерирует аварийный сигнал "ALM 11 - Критически высокая температура". При понижении температуры окружающей среды или батареи на 5° C ниже предельного значения, микроконтроллер прекращает выработать данный аварийный сигнал.

### 9.2.9. ALM 12 – Критически низкая температура

Настоящий аварийный сигнал вырабатывается при слишком низкой температуре окружающей среды или батареи. Если микроконтроллер регистрирует слишком низкую температуру окружающей среды или батареи (температурные датчики SA, SB), а именно ниже 5° C, то он генерирует аварийный сигнал "ALM 12 - Критически низкая температура". При повышении температуры окружающей среды или батареи на 3° C выше предельного значения, микроконтроллер прекращает вырабатывать данный аварийный сигнал.

### 9.2.10. ALM 31 – ALM 34 – Аварийные сигналы, определяемые пользователем

Пользователь может использовать различные детекторы аварийных сигналов. При этом он должен установить переключки на M10, M11, M13 и M14 на соответствующие позиции.

В случае, если переключка стоит на контактах 1-2, то аварийный сигнал присутствует при наличии соединения контакта ALMx с MR или замыкании контакта ALMx на GND («земля» системы MR).

В случае, если переключка стоит на контактах 2-3, то аварийный сигнал присутствует при замыкании контакта ALMx на –UB.

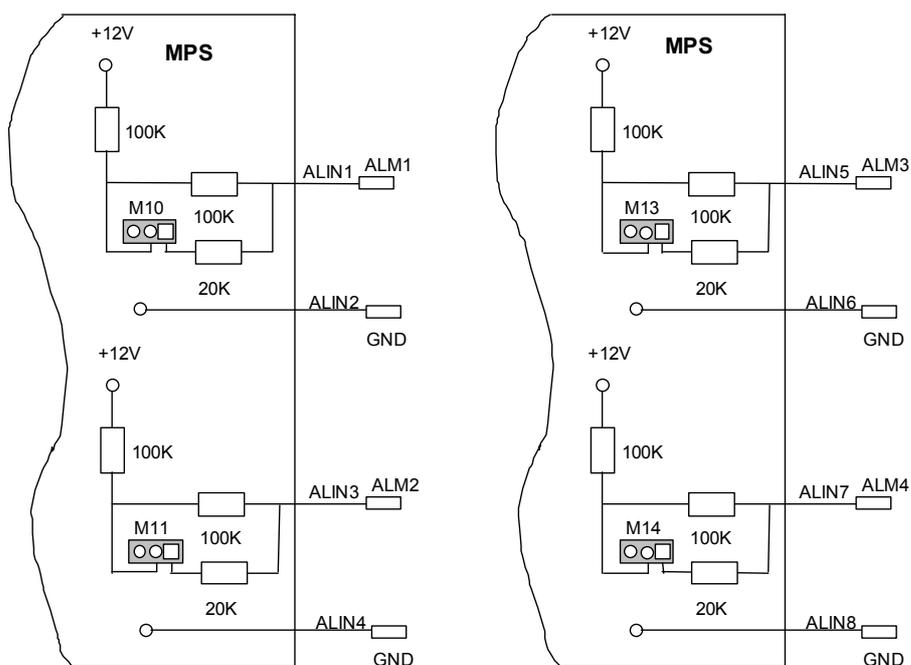


Схема цепи обнаружения аварийного сигнала

## 9.3. Обнаружение и устранение неисправностей

### 9.3.1. Желтый светодиод на задней плате не горит

Прежде всего, необходимо проверить состояние перемычки на разъеме M2, которая при выполнении программы микроконтроллера должна находиться на позиции 1-2. Если перемычка стоит на правильной позиции, то требуется произвести сброс микроконтроллера. Это выполняется путем кратковременной установки перемычки на разъеме M1 на позицию 1-2. Затем перемычка возвращается на позицию 2-3.

Если это не приведет к желаемому результату, то требуется проверить состояние предохранителя V1. Если предохранитель исправен, то неисправность находится на задней плате. Неисправность может быть устранена лишь уполномоченным персоналом. Если предохранитель перегорел, то прежде всего, необходимо отключить сигнальные кабели и затем заменить предохранитель. Если предохранитель повторно перегорает, то неисправность находится на задней плате. Неисправность может быть устранена лишь персоналом уполномоченного сервиса. Если предохранитель не перегорает, то можно снова последовательно подключить сигнальные кабели.

#### **Внимание!**

**В случае перегорания предохранителя V1 напряжение выпрямителей падает до 47 В. Это значит, что батареи не будут полностью заряжены, и появится аварийный сигнал «ALM 03 - Низкое напряжение батарей».**

Прежде всего, необходимо удалить перемычку на разъеме M12 и при этом исключить влияние контрольно-управляющей цепи на напряжение выпрямителей. В этом случае будет обеспечено напряжение системы 53,5 В.

### 9.3.2. Горит красный светодиод на задней плате

Красный светодиод загорается в случае появления какого-либо аварийного сигнала. Тип аварийного сигнала определяется на сервисном ПК, дисплее или MN. Описание аварийных сигналов приведено в разделе «Описание и устранение аварийных состояний».

### 9.3.3. Отсутствует коммуникация в направлении модуля MLC

Проверить наличие перемычки на разъеме M5. Смотри раздел «Передача аварийных сигналов в направлении телефонной станции (модуль MLC)».