



«Утверждаю»

Директор ООО «АДС»

Никulin M.B.



**Блоки бесперебойного питания
MC04-UPS-48/24 и MC04-UPS-60/24**

Руководство по эксплуатации
ДТУВ.436617.001РЭ
(ред.4 / январь 2025 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Назначение.	3
2. Технические характеристики блока.	4
3. Конструкция блока и состав.	4
4. Функциональная схема блока.	7
4.1. Основные узлы.	7
4.2. Режим заряда и содержания АБ.	7
4.3. Режим разряда АБ.	8
4.4. Режим при восстановлении напряжения питающей сети.	8
5. Выпрямитель RM–48.	10
5.1. Конструкция и параметры.	10
5.2. Функциональная схема выпрямителя RM–48.	11
6. Преобразователь RD–24.	13
7. Инвертор RM–220.	14
8. Модули управления RC–21.	15
8.1. Назначение и конструкция.	15
8.2. Функциональный состав модулей управления RC–21.	15
8.3. Измерения и контроль.	16
8.4. Управление.	18
8.5. Аварийные реле.	19
9. Установка и подключения.	20
10. Включение блока.	22
10.1. Штатный режим.	22
10.2. Измерительный шнур отсутствует.	22
10.3. Подключение АБ к блоку, питающему нагрузку от выпрямителей.	23
11. Задание уставок и управление процессами.	24
11.1. Выравнивающий заряд.	24
11.2. Тест АБ.	24
12. Интерфейс управления модуля RC-21.	25
12.1. Система.	25
12.2. Преобразователи.	26
12.3. Батарея.	26
12.4. Датчики/реле.	26
12.5. Аварии.	27
12.7. Уставки и процессы.	27
13. Удаленное управление и мониторинг блока.	28
14. Техническое обслуживание.	30
15. Хранение и транспортирование.	30

1. Назначение.

Блоки бесперебойного электропитания MC04–UPS–48/24 и MC04–UPS–60/24 предназначены для электропитания аппаратуры связи как в буфере с аккумуляторной батареей 48/60 В, так и без неё одновременно двумя номиналами выходного постоянного напряжения 48(60) В и 24 В.

Электропитание MC04–UPS–48/24 и MC04–UPS–60/24 осуществляется от однофазной сети переменного тока 50 Гц номинальным напряжением ~220 В с заземленной или изолированной нейтралью.

Функциональные возможности:

- суммарная выходная мощность от 300 Вт до 1200 Вт
- выходная мощность по напряжению 48 В – до 1200 Вт, по напряжению 24 В – до 600 Вт
- рабочий диапазон входного напряжения сети электропитания 50 Гц – 80...290 В
- установка номинала выходного напряжения выпрямителей 48/60 В без аппаратных изменений
- два номинальных выходных напряжения 48/60 В и 24 В
- максимальная емкость аккумуляторной батареи (АБ) – 100 А*ч
- параллельное включение 4–х выпрямителей на 48/60 В и АБ с равномерным распределением тока между выпрямителями
- параллельное включение 2–х преобразователей на 24 В с равномерным распределением тока между преобразователями
- отключение АБ при пониженном и повышенном напряжении контактором LVBD (Low Voltage Battery Disconnect)
- автоматическое подключение АБ (автоматический холодный пуск) при восстановлении входного напряжения сети 50 Гц
- отключение низкоприоритетной нагрузки при пониженном напряжении – в исполнении блока с контактором LVLD (Low Voltage Load Disconnect)
- отключение выпрямителей по условиям пониженного/повышенного напряжения сети и выходного напряжения
- режимы заряда АБ:
 - стабилизация тока заряда на уровне программируемой уставки
 - ограничение тока заряда максимальной мощностью выпрямителей
- температурная компенсация напряжения содержания АБ
- тест (проверка) состояния АБ по напряжению и времени разряда током нагрузки
- выравнивающий заряд АБ до 48 ч
- измерение и цифровая индикация (зависит от типа установленной модуля управления):
 - действующего значения напряжения сети электропитания 50 Гц
 - напряжения и тока выпрямителей
 - напряжения моноблоков АБ и тока АБ
 - выходного напряжения и тока нагрузки
- архив аварийных событий
- удаленный мониторинг и управление по сети Ethernet
- светодиодная индикация загрузки и аварий выпрямителей 48/60 В и преобразователей 24 В
- контроль состояния контакторов и автоматических выключателей
- 4 выходных аварийных релейных сигнала
- 4 входных сигнала типа «сухой контакт» (открытие дверей, охранная сигнализация и т.д.)
- естественное охлаждение выпрямителей 48 В и преобразователей 24 В
- «горячий» съем/установка выпрямителей, преобразователей и модуля управления
- температурный диапазон +5...+40 °С
- габаритные размеры 3U, 19" – 482*133*280 мм.

2. Технические характеристики блоков.

Таблица 1.

Наименование параметра	Значение параметра
Суммарная выходная мощность	1200 Вт
Выходное напряжение	
– для номинала 48 В (min/nom/max)	42 / 54,5 / 57,6 В
– для номинала 60 В (min/nom/max)	52,5 / 68,1 / 72 В
– для номинала 24 В	28±0,8 В
– инвертора 220В/50Гц	220В±2%
Входное напряжение сети электропитания 50 Гц	80...290 В
Количество выпрямителей RM-48	n = 1...4
Количество преобразователей RD-24	m = 0, 1 или 2
Количество инверторов RM-220	k = 0 или 1
Максимальная мощность выпрямителя RM-48 при входном напряжении сети электропитания 160...290 В	300 Вт*
Максимальная мощность преобразователя RD-24	300 Вт
Максимальная мощность инвертора RM-220	300 Вт
Выходной ток выпрямителя RM-48	0...7,1 А
Выходной ток преобразователя RD-24	0...11 А
КПД выпрямителя RM-48	92%
Коэффициент мощности выпрямителя RM-48	0,98
Суммарная нестабильность выходного напряжения 48/60 В	±0,5%
КПД преобразователей RD-24	93%
КПД инвертора RM-220	87%
Погрешность измерения напряжения моноблоков АБ	±0,1 В
Разность токов выпрямителей RM-48 и преобразователей RD-24, не более	2%
Действующее значение пульсаций выходного напряжения 48/60 В, не более:	
– суммы гармоник в полосе частот от 25 Гц до 150 кГц	50 мВ
– n-гармоники в полосе до 0,3 кГц	50 мВ
– n-гармоники в полосе (0,3...150) кГц.	7 мВ
Псофометрическое значение пульсаций, не более	2 мВ

*Примечание. При снижении напряжения сети от 160В до 80В максимальная мощность выпрямителя RM-48 линейно снижается до 50% – от 300 Вт до 150 Вт.

3. Конструкция блока и состав.

Блок выполнен в виде кассеты с габаритными размерами 482*133*250 мм –3U, 19". В кассете размещена кроссплата для установки 4-х выпрямителей RM-48, 2-х преобразователей RD-24 и модуля управления RC-21 (рис. 1). На одно из мест установки выпрямителей RM-48 может быть установлен инвертор RM-220.

В базовом исполнении блок поставляется без контакторов LVLD-RM и LVLD-RD и опционально – с контакторами LVLD. При установленном контакторе активна функция LVLD – отключение неприоритетной нагрузки при пониженном напряжении в режиме разряда АБ. Приоритетная нагрузка подключается к клеммам **LOAD Priority**, неприоритетная нагрузка подключается к соседним клеммам слева от клемм **LOAD Priority**. Напряжение отключения и включения неприоритетной нагрузки задается в уставках.

На лицевой стороне в правой части блока размещены:

- автоматические выключатели: АБ **BAT** – на 32А, нагрузки **48V** – на 32А, нагрузки **24V** – на 32А
- выключатель питающей сети **~220V**
- кнопка (без фиксации) ручного подключения батареи **Manual Battery Connect**.

На задней стороне блока (рис. 2) размещены клеммы для подключения:

- АБ – 2 пары клемм **±BATTERY**

- нагрузки **48V LOAD**: пара клемм **Priority** для приоритетной нагрузки, пара клемм слева для неприоритетной нагрузки
- нагрузки **24V LOAD**: пара клемм **Priority** для приоритетной нагрузки, пара клемм слева для неприоритетной нагрузки
- питающей сети ~220 В – 3 клеммы **L, N, PE** и предохранители 10 А **FUSE**
- измерительного шнура АБ – 6 клемм **0U, 1U...5U**
- входных сигналов типа «сухой контакт» – 4 пары клемм **IN1...IN4**
- выходных аварийных релейных сигналов – 4 группы клемм **OUT1...OUT4**
- заземления блока \perp

Примечание. Клеммы **OUT1...OUT4**:  нормально-замкнутый и нормально-разомкнутый контакты реле.

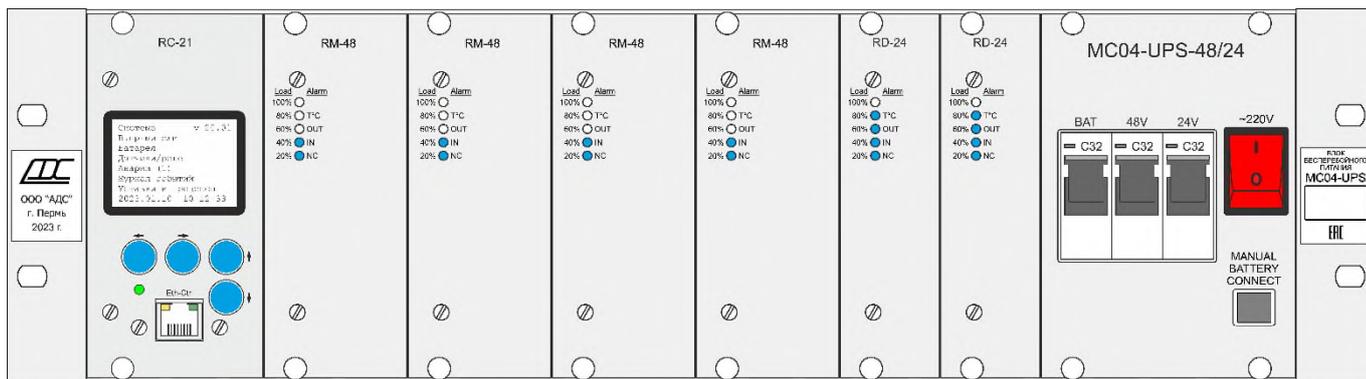


Рис.1. Лицевая сторона блока MC04-UPS-48/24.

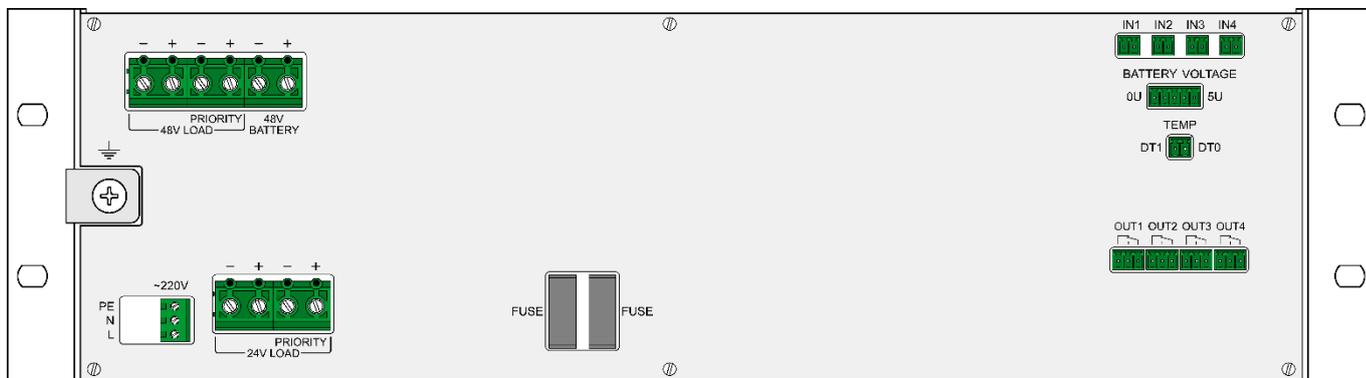


Рис.2. Задняя сторона блока MC04-UPS-48/24.

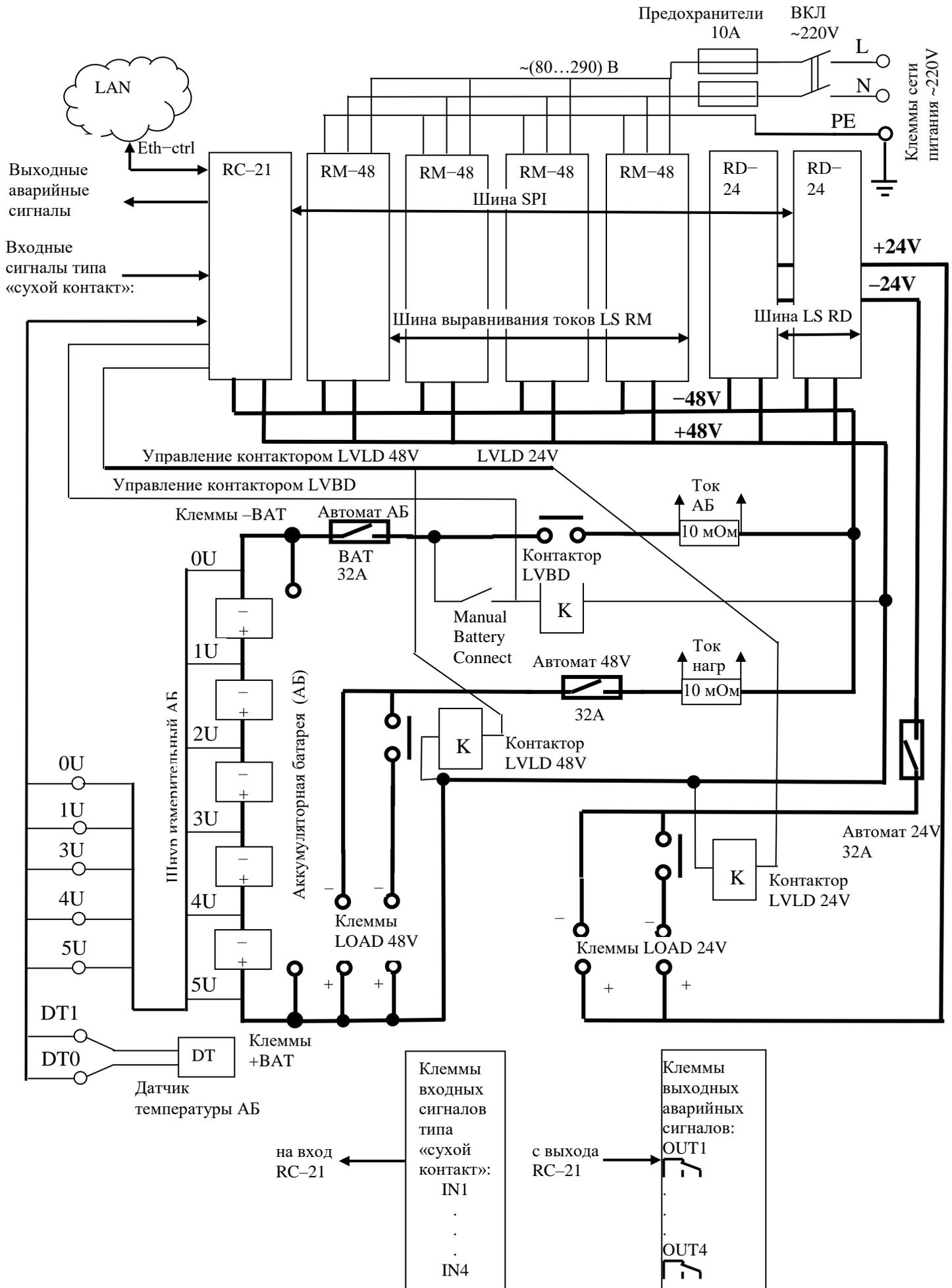


Рис. 3. Функциональная схема блока MC04-UPS-48/24.

4. Функциональная схема блока.

4.1. Основные узлы.

Напряжение однофазной питающей сети ~220 В подается на выпрямители RM–48 через клавишный выключатель ~220V. Выходное постоянное напряжение выпрямителей поступает на шины +48V –48V, непосредственно с которых питается модуль управления RC–21 и преобразователи RD–24. Преобразователи RD–24 конвертируют входное напряжение номиналом 48/60В в гальванически развязанное напряжение номиналом 24В.

Выпрямители RM–48 и преобразователи RD–24 обмениваются сообщениями с модулем управления по шине данных SPI. Аналоговая шина LS RM обеспечивает равномерное распределение токов нагрузки между выпрямителями RM–48, аналоговая шина LS RD обеспечивает равномерное распределение токов нагрузки между преобразователями RD–24.

Подключение нагрузки на номинал напряжения 48/60В производится к клеммам **48V LOAD**: пара клемм **Priority** для приоритетной нагрузки, пара клемм слева для неприоритетной нагрузки.

Подключение нагрузки на номинал напряжения 24В производится к клеммам **24V LOAD**: пара клемм **Priority** для приоритетной нагрузки, пара клемм слева для неприоритетной нагрузки.

Аккумуляторная батарея через клемму **+But** подключена непосредственно к шине +48V и через автоматический выключатель и контакты контактора **LVBD** к шине –48V. Контактор **LVBD** включается по сигналу с модуля управления или принудительно с лицевой панели по нажатию лицевой кнопки **Manual Battery Connect**.

Установка номинала выходного напряжения 48/60В:

- 48 В, если нет замыкающей перемычки на клеммах **48/60V**
- 60 В, если установлена перемычка на клеммах **48/60V**.

4.2. Режим заряда и содержания АБ.

В режиме заряда и содержания АБ сетевое напряжение соответствует допустимому диапазону 80...290 В, выпрямители RM–48 включены.

1. При установленном модуле управления контактор **LVBD** включен управляющим сигналом модуля. По включению сетевого питания выпрямители устанавливают выходное напряжение, равное напряжению АБ. Включается один из следующих режимов заряда (рис. 4):

- ускоренный режим заряда **A** (режим по умолчанию)
- буферный режим заряда **B**
- форсированный режим заряда **C**.

Ток заряда АБ, протекающий через шунт 10 мОм, измеряется модулем управления и сравнивается с программируемой уставкой величины зарядного тока. По разности измеренного тока и уставки модуль управления увеличивает выходное напряжение выпрямителей с дискретностью 50 мВ в секунду, обеспечивая плавный выход на заданный уровень тока заряда АБ. Далее в процессе заряда ток поддерживается (стабилизируется) на этом уровне. Типовая величина зарядного тока – 10% от емкости АБ, например, ток заряда 6,5 А для батареи 65 Ач.

Ток нагрузки и ток заряда АБ равномерно распределяется между выпрямителями. Если в процессе заряда суммарная мощность нагрузки и заряда АБ достигнет максимально допустимой мощности выпрямителей, зарядный ток ограничивается на меньшем относительно уставки уровне. В этом режиме заряда обеспечивается стабилизация выходной мощности на уровне максимально возможной: $n \cdot 300$ Вт – при входном напряжении сети при 160...290 В, $n \cdot (150...300)$ Вт – при входном напряжении сети при 80...160 В, где n – число выпрямителей в блоке.

По окончании заряда на АБ устанавливается напряжение содержания 54,5 / 68,1 В плюс напряжение температурной компенсации. Напряжение температурной компенсации вычисляется умножением температурного коэффициента на разность температуры АБ от номинальной +25 °С. По умолчанию установлен температурный коэффициент минус 3 мВ/°С на элемент 2,275 В, что соответствует 72 мВ/°С для блока с номинальным напряжением 48 В и 90 мВ/°С для блока с номинальным напряжением 60 В. Зависимость напряжения содержания АБ от температуры:

Номинальное напряжение	Температура АБ, °С	–10	0	+10	+25	+45
48 В	Напряжение содержания, В	57,0	56,3	55,6	54,5	53,0
60 В	Напряжение содержания, В	71,2	70,3	69,5	68,1	66,3

При обрыве или отказе термодатчика АБ устанавливается номинальное напряжение содержания 54,5 / 68,1 В, что соответствует температуре +25 °С.

Примечание. Здесь и далее величины напряжений с разделителем / указываются соответственно для блоков с номинальным напряжением 48/60В.

Выравнивающий заряд производится с целью выравнивания напряжения содержания на моноблоках АБ, номинальное значение которого равно (13,6±0,2) В и разность напряжения между моноблоками не должна превышать 0,4 В.

Выравнивающий заряд проводится повышенным напряжением 57,6/72 В в течение до 48 ч. Запуск этого процесса производится оператором (см. меню **Уставки и процессы**).

2. При отсутствии модуля управления включить контактор АБ, удерживая в нажатом состоянии кнопку **Manual Battery Connect**.

По включению питания ~220 В при наличии АБ и включенном контакторе **LVBD**, выпрямители устанавливают выходное напряжение, равное напряжению АБ. Устанавливается безопасный режим заряда АБ – нарастание выходного напряжения со скоростью 1 / 1,3 В/час (дискретность 100/130 мВ за период 6 мин), что соответствует десятичасовому заряду АБ.

Если отсутствует АБ или выключен контактор **LVBD**, по включению питания выпрямители устанавливают номинальное выходное напряжение 54,5 / 68,1 В.

3. Надежность электропитания обеспечивается избыточностью выпрямителей RM, т.е. в нормальном режиме работы все выпрямители включены и работают на нагрузку мощностью меньшей суммарной максимальной мощности всех выпрямителей.

При аварийном выключении одного исправные выпрямители при большей загрузке распределяют равномерно ток нагрузки и ток заряда АБ между собой. На аварийном выпрямителе индикаторы гаснут или отображают тип аварии. Модуль управления формирует аварийное сообщение и включает звуковую сигнализацию.

4.3. Режим разряда АБ.

При пропадании сетевого напряжения или выходе за допуски менее 80 В и более 290 В выпрямители выключаются и нагрузка питается от АБ. Модуль управления формирует сообщение **Авария сети** и включает звуковую сигнализацию.

В исполнении блока с контактором **LVLД** при разряде АБ ниже заданной уставки напряжения отключается неприоритетная нагрузка, подключенная к клеммам слева от клемм **Priority** . По умолчанию заводская уставка напряжения отключения **LVLД** 45 / 56 В.

При дальнейшем разряде АБ до напряжения ниже заданной уставки отключается контактор **LVBD**, пропадает напряжение на шинах **+48V–48V** и обесточиваются нагрузка и модуль управления блока, обеспечивая минимальный дальнейший саморазряд АБ. По умолчанию заводская уставка напряжения отключения контактора **LVBD** 43,2 / 54 В.

4.4. Режим при восстановлении напряжения питающей сети.

При восстановлении напряжения питающей сети – более 90 В и менее 280 В – включаются выпрямители и устанавливают выходное напряжение:

- равное напряжению АБ на шинах **+48V–48V** , если контактор **LVBD** не отключен;
- номинальное напряжение 54,5 / 68,1 В, если контактор **LVBD** отключен.

В последнем случае запускается режим **автоматического холодного пуска**. При отключенном контакторе **LVBD** и отключенной от шины –U батарее модуль управления RC–21 через измерительный шнур измеряет напряжение АБ. Далее выходное напряжение выпрямителей снижается со скоростью 200 мВ в секунду до измеренного напряжения АБ. При равенстве напряжений АБ и выпрямителей включается контактор **LVBD**. Запускается режим заряда – нарастание выходного напряжения выпрямителей с дискретностью 50 мВ в секунду, обеспечивая плавный выход на заданный уровень тока заряда АБ.

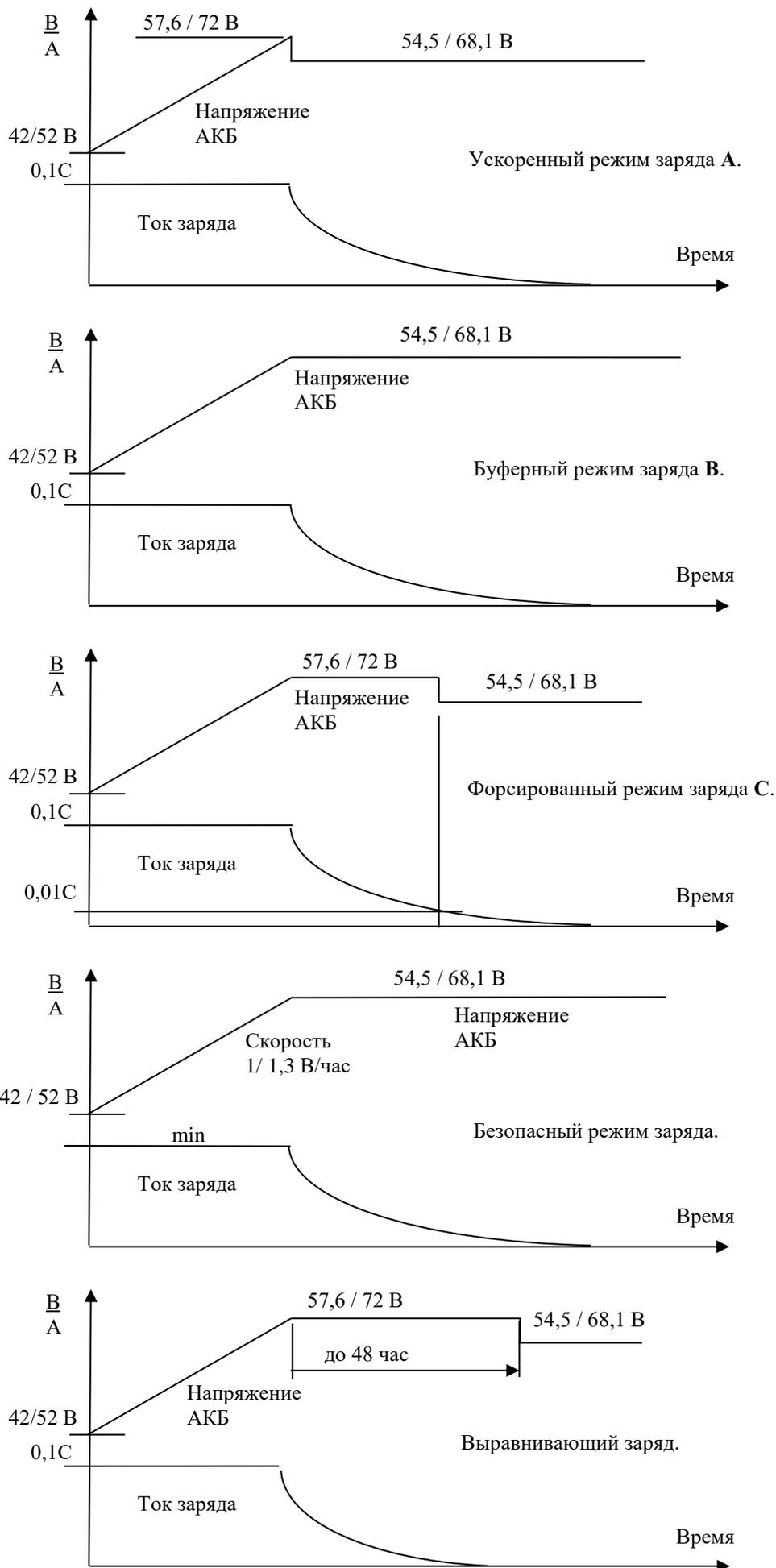


Рис. 4. Режимы заряда АКБ.

5.2. Функциональная схема выпрямителя RM-48.

Выпрямитель работает в режиме стабилизации напряжения или тока и обеспечивает параллельную работу при разности токов не более 2% от максимального тока одного выпрямителя.

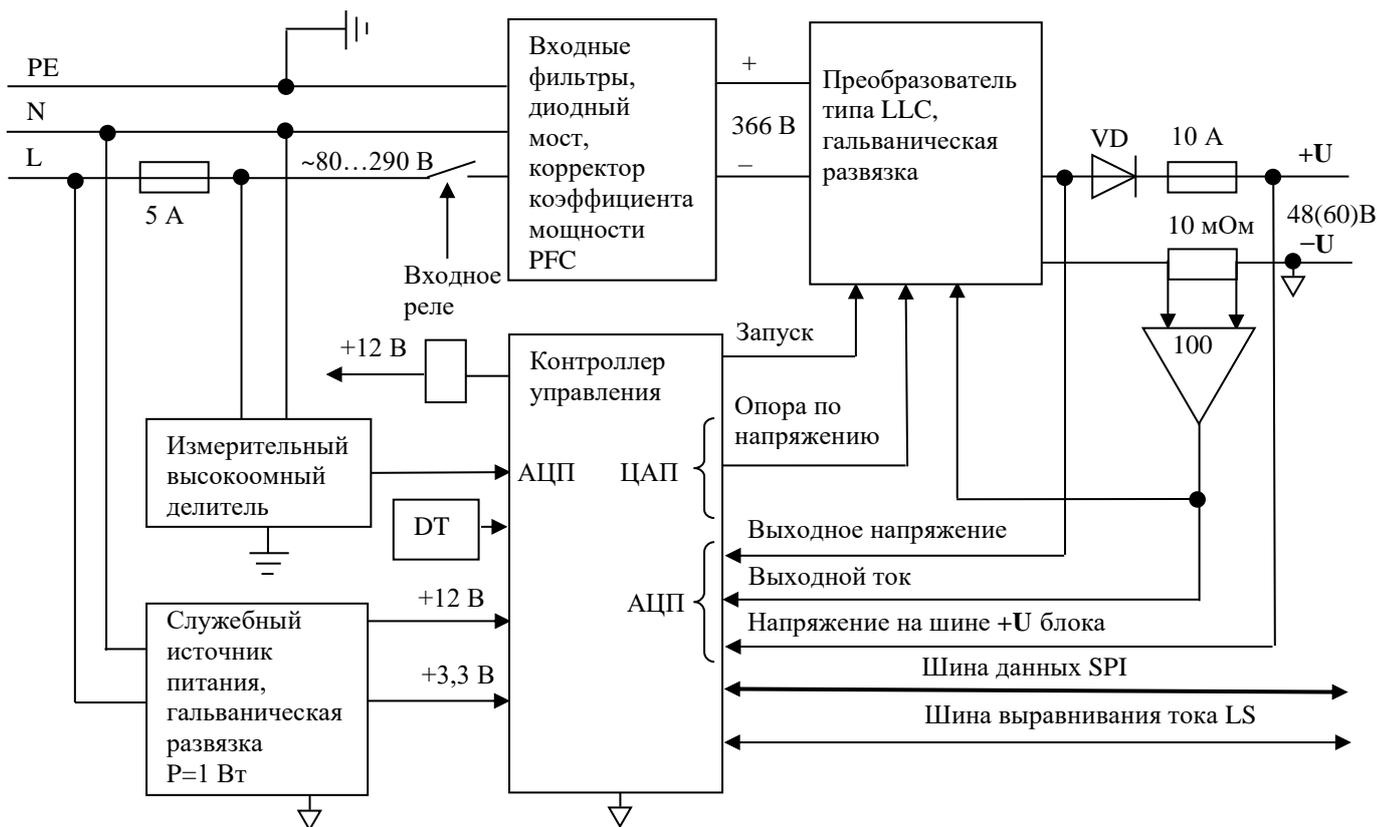


Рис. 5. Функциональная схема выпрямителя RM-48.

5.2.1. Основные узлы.

Корректор коэффициента мощности PFC обеспечивает синусоидальную форму потребляемого тока, представляет собой повышающий импульсный стабилизатор напряжения с выходным напряжением (366 ± 5) В. Диапазон рабочих входных напряжений (80...290) В, частота преобразования – 66 кГц, режим непрерывного тока дросселя. Входное напряжение на корректор подается с диодного моста.

Выходное напряжение корректора поступает на преобразователь напряжения типа LLC, который обеспечивает стабилизацию выходного напряжения выпрямителя и гальваническую развязку первичной и вторичной цепи. Преобразователь выполнен по полумостовой LLC схеме двойного резонанса с частотно-импульсным регулированием. Диапазон регулировки выходного напряжения от 42 В до 75 В при изменении частоты преобразования от 220 кГц до 75 кГц соответственно.

Контроллер управления производит измерение – аналого-цифровое преобразование (АЦП):

- выходного напряжения преобразователя
- напряжения на кроссовой выходной шине +U
- выходного тока с измерительного усилителя напряжения на шунте 10 мОм
- действующего значения входного напряжения сети через высокоомный делитель
- температуру преобразователя.

Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) контроллера формирует управляемое опорное напряжение для контура стабилизации выходного напряжения, которое может устанавливаться в выше указанных диапазонах. Стабилизация выходного напряжения обеспечивается регулировкой частоты преобразования по сигналу усилителя ошибки, на котором сравнивается опорное напряжение с ЦАП контроллера с напряжением обратной связи, пропорциональным выходному напряжению.

Для подавления синфазных и дифференциальных помех в сети, возникающих из-за работы ключевых схем корректора коэффициента мощности, имеются входные LC фильтры.

Ограничение пусковых токов обеспечивает терморезистор с отрицательным ТКС, который замыкается контактом дополнительного реле после запуска выпрямителя.

5.2.2. Работа выпрямителя.

При включении питающей сети на входе блока включается служебный источник питания контроллера управления. Измеряется входное напряжение сети.

Если измеренное напряжение сети не входит в допустимые пределы, то не включается входное реле и выпрямитель не запускается, формируется сигнал аварии, мигает лицевой индикатор **IN**.

Если измеренное напряжение сети находится в допустимых пределах, то включается входное реле, запускается корректор PFC, через 1 с проходит сигнал запуска преобразователя LLC. Когда напряжение на выходе преобразователя превысит на несколько милливольт напряжение кроссовой выходной шины **+U**, открывается «идеальный» диод VD (низкоомный ключ, ≈ 10 мОм) и напряжение с выхода преобразователя поступает на кроссовую шину **+U**.

Диод VD обеспечивает защиту от реверса тока с кроссовой шины на выход преобразователя LLC при «горячей» установке выпрямителя или коротком замыкании выхода преобразователя.

При **токовых перегрузках** более чем в два раза превышающих максимально допустимый выходной ток преобразователь LLC выпрямителя выключается. Далее идут периодические попытки запуска преобразователя LLC. В случае снятия перегрузки преобразователь LLC автоматически запускается.

При **перегрузках по мощности** на (15...25)% относительно максимально допустимой – до 350...400 Вт – выпрямитель не выключается пока температура внутри не превысит порог перегрева. При перегреве выпрямителя более 75°C контроллер выключает входное реле и выпрямитель выключается. Контроллер формирует сигнал аварии, мигают лицевые индикаторы **T°C**, **OUT**, **NC**. Повторный запуск после выключения по перегреву возможен только в ручном режиме после выключения и включения сетевого напряжения на входе блока.

5.2.3. Распределение тока при параллельной работе.

Равномерное распределение тока нагрузки при параллельной работе выпрямителей в режиме стабилизации напряжения обеспечивается корректировкой выходного напряжения выпрямителя по аналоговому сигналу на шине LS, пропорциональному среднему току выпрямителей.

5.2.4. Обмен данными с модулем управления RC–21 по шине SPI.

Входные установки от модуля управления: выходное напряжение выпрямителя, ограничение выходного тока, команды на включение/выключение выпрямителя.

Выходные сообщения в модуль управления:

- действующее значение сетевого напряжения 50 Гц
- выходное напряжение и ток выпрямителя
- температура выпрямителя
- тип аварии – по входу IN, по выходу OUT, перегрев
- тип, серийный номер, версия ПО выпрямителя.

6. Преобразователь RD-24.

Преобразователь предназначен для конвертации постоянного напряжения номиналом 48 В в постоянное гальванически развязанное напряжение 28 В.

Габаритные размеры – 128*35*230 мм. Охлаждение преобразователя – естественная конвекция. Внешний вид преобразователя приведен на фото.

Стык с кроссом – через 64-ти контактный разъем.

На лицевой панели размещены 5 светодиодов, которые индицируют загрузку выпрямителя в % от максимальной мощности 300 Вт:

20% – выходная мощность 0...39%

40% – выходная мощность 40...59%

60% – выходная мощность 60...79%

80% – выходная мощность 80...99%

100% – выходная мощность 100...110 %.

При авариях эти индикаторы мигают и индицируют тип аварии:

NC – нет связи с модулем управления RC-21 по шине SPI

OUT – нет выходного напряжения 28 В

Т°С – перегрев преобразователя, температура более 75°С.



Таблица 3. Параметры преобразователя RD-24.

Параметр	Величина
Максимальная мощность выпрямителя	300 Вт
Максимальная пиковая (не более 5 мин) мощность выпрямителя	400 Вт
Допустимый диапазон входного напряжения	36...75 В
Максимально допустимое пиковое 1 с входное напряжение	90 В
Выходное напряжение	28±0,8 В
Выходной ток преобразователя	0...11 А
Разность выходных токов параллельно включенных преобразователя, не более	2%
Пульсации выходного напряжения от пика до пика, не более	220 мВ
КПД преобразователя	93%
Частота работы ШИМ преобразователя	280 кГц
Изоляция, испытательное напряжение вход/выход	2250 В
Максимальная емкость нагрузки по выходу 28 В	3300 мкФ
Выходной предохранитель	20 А

7. Инвертор RM-220.

Инвертор RM-220 осуществляет преобразование входного постоянного напряжения 48/60 В в выходное переменное стабилизированное напряжение 220 В, 50 Гц.

Габаритные размеры – 128*50*230 мм. Охлаждение – естественная конвекция. Внешний вид инвертора приведен на фото.

Технические характеристики

Диапазон входного напряжения – 42...72 В.

Выходное напряжение – 220 В \pm 2%.

Частота – 50 \pm 0,1 Гц.

Выходная мощность – 300 Вт.

КПД – 86%.

Коэффициент нелинейных искажений – 3%.



8. Модуль управления RC–21.

8.1. Назначение и конструкция.

Модуль управления RC–21 предназначен для измерения напряжений и токов, контроля состояния всех узлов системы и индикации параметров на дисплее. Модуль принимает решения и формирует управляющие воздействия на исполнительные устройства в соответствии с изменениями в работе блока, командами оператора с клавиатуры, а также команд от программы мониторинга.

Внешний вид модуля управления приведен на рисунке. Для стыка с кроссом имеется 96-ти контактный разъем. Габаритные размеры – 128*55*230 мм.

На лицевой панели модуля RC–21 размещены: 4 кнопки клавиатуры, 8–ми строчный дисплей, разъем **Eth–ctrl** для подключения блока в IP сеть.



Рис.6. Вид лицевой панели модуля RC–21.

8.2. Функциональный состав модуля управления RC–21.

Модуль включает следующие узлы (рис.7):

- микроконтроллер
- дисплей и кнопки клавиатуры модуля управления
- измерительные делители
- измерительные усилители токов АБ и нагрузки
- компараторы контроля состояний контакторов, автоматов и «сухих» контактов
- выходные реле контроля аварий К1...К4
- транзисторы управления контакторами LVBD/LVLD
- схема часов реального времени
- аварийный излучатель звука.

6.3. Измерения и контроль.

- измерение напряжений на моноблоках АБ, токов АБ и нагрузки, температуры АБ
- контроль состояния контакторов, автоматических выключателей, «сухих» контактов
- индикация параметров и состояний
- задание и чтение уставок параметров по табл. 4
- запись в архив аварий и их причин по табл. 5 с регистрацией даты и времени
- чтение архива аварий на дисплее модуля RC-21 или программой мониторинга
- часы реального времени
- пароль от несанкционированного изменения уставок параметров.

Параметры, индицируемые дисплеем модуля RC-21:

- входное напряжение сети 50 Гц
- выходное напряжение и ток нагрузки блока
- напряжение, ток и температура АБ
- напряжения моноблоков АБ и их несимметричность
- выходное напряжение, ток, мощность и температура выпрямителей RM-48, преобразователей RD-24 и инверторов RM-220
- состояние контакторов и автоматических выключателей
- уставки параметров по табл. 4
- архив аварий по табл. 5
- серийный номер, версия ПО.

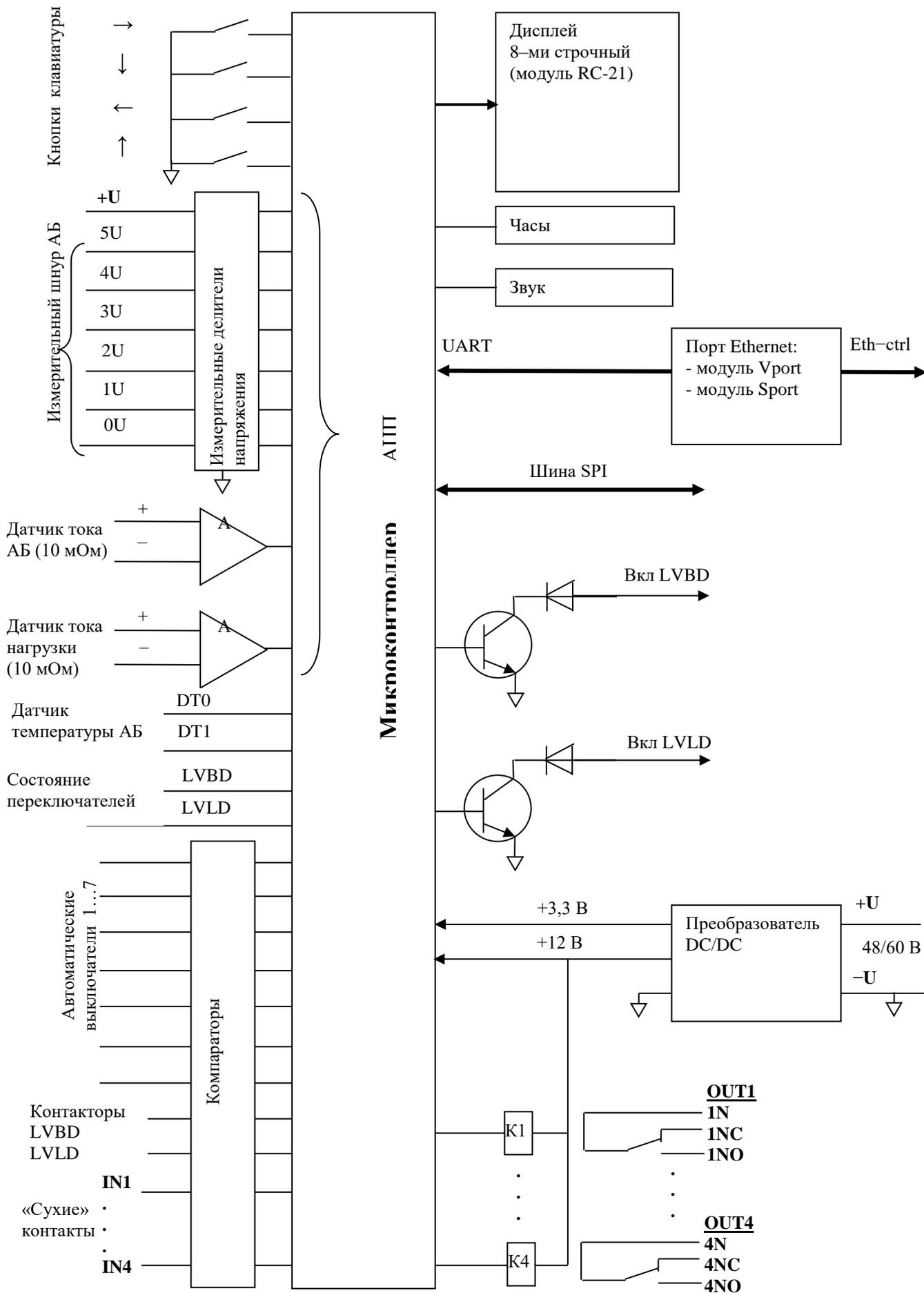


Рис.7. Функциональная схема модуля управления.

8.4. Управление.

Функции управления с уставками параметров даны в табл. 4:

- заряд АБ до напряжения содержания 54,5 / 68,1 В + напряжение температурной компенсации
- тест АБ
- выравнивающий заряд АБ
- включение/выключение контактора LVBD
- включение/выключение контактора LVLD.

Таблица 4. Функции управления и уставки параметров.

Функции управления	Номинальное напряжение блока			
	48 В		60 В	
	диапазон	по умолчанию	диапазон	по умолчанию
1. Заряд АБ				
Напряжение содержания	44...56 В	54,5 В	55...69,5 В	68,1 В
Ток заряда	1...9 А	3 А	1...9 А	3 А
Температурный коэффициент (отрицательный)	0...144 мВ/°С	72 мВ/°С	0...180 мВ/°С	90 мВ/°С
Режим заряда (рис. 4)	А / В / С	А	А / В / С	А
2. Выравнивающий заряд				
Напряжение заряда	54,5...59 В	57,6 В	68,1...74 В	72 В
Время	1...48 ч	1 ч	1...48 ч	1 ч
<u>Ручной</u>				
Разрешен/не разрешен	да/нет	нет	да/нет	нет
<u>Периодический</u>				
Период, кол./год	0...12	0	0...12	0
3. Тест АБ				
Номинальная емкость, А*ч	7...100	55	7...100	55
Конечное напряжение	44...51 В	44 В	55...63 В	55 В
Время теста	1...24 ч	1 ч	1...24 ч	1 ч
<u>Ручной</u>				
Запуск теста	да/ ---	---	да/ ---	---
<u>Периодический</u>				
Период, мес.	0...12	0 (отключен)	0...12	0 (отключен)
4. Контактор АБ LVBD				
Порог отключения				
– по низкому напряжению	42...51 В	43,2 В	52,5...63 В	54 В
– по высокому напряжению	–	58 В	–	72,5 В
5. Контактор неприоритетной нагрузки LVLD				
Порог отключения	42...51 В	44 В	52,5...63 В	56 В
Порог включения	42...51 В	45 В	52,5...63 В	57 В
6. Система				
Количество выпрямителей RM–48	1...4	По количеству установленных плат	1...4	По количеству установленных плат
Отключить звук	да/нет	нет	да/нет	нет

Таблица 5. Аварии.

№	Авария	Причина	Реле
1	Вход 220В	Обрыв питающей сети или авария всех установленных выпрямителей RM-48.	OUT1
2	Количество RM-48	Количество исправных выпрямителей не соответствует уставке.	
3	Авария RM-48	Отказ компонентов выпрямителя. Аварии по п. 5.1.	
4	Отказ АБ: обрыв	Обрыв проводов в цепи АБ или отключен автоматический выключатель ВАТ.	OUT3
5	Отказ АБ: обрыв контактора	Контактор LVBD выключен.	
6	Отказ АБ: дисбаланс напряж.	Разница напряжений между моноблоками АБ больше 2 В.	
7	Откл. АБ по напр.	Отключение контактора LVBD при напряжении на АБ больше 58/72,5 В.	
8	Режим работы без АБ	Блок включен без АБ и без измерительного шнура АБ	
9	Нет контроля АБ	Отключен измерительный шнур АБ или оборван один из проводов.	
10	Критический разряд	АБ в состоянии глубокого разряда. При уменьшении напряжения на 1 В контактор LVBD отключится.	
11	Откл. непр. нагр.	Отключение контактора LVLD по низкому напряжению в режиме разряда АБ. По умолчанию 44/56 В.	
12	Отказ термодатчика	Датчик неисправен или отсутствует.	
13	Внешняя авария IN1	Срабатывание (замыкание) датчика пожарной сигнализации	OUT4
	Внешняя авария IN2	Срабатывание (замыкание) датчика охранной сигнализации	
	Внешняя авария IN3		
	Внешняя авария IN4		

По любой из перечисленных аварий формируется сигнал **Общая авария**, замыкается реле OUT2.

8.5. Аварийные реле.

Аварийные реле K1...K4 – выходные клеммы **OUT1...OUT4** – по умолчанию сконфигурированы на представление аварий согласно табл. 4. По умолчанию в отсутствии аварий реле нормально запитаны, при аварии реле выключаются.

Обозначение контактов реле на выходных клеммах **OUT1...OUT4**:

 – нормально–замкнутый и нормально–разомкнутый контакт реле

Допустимый ток через контакты реле – 1 А. Допустимое коммутируемое напряжение:

- 250 В переменного тока
- 60 В постоянного тока.

Примечание: Возможна отгрузка с произвольной конфигурацией срабатывания реле. При необходимости указать требования в примечании к заказу.

9. Установка и подключения.

Блоки должны эксплуатироваться в закрытых отапливаемых и вентилируемых помещениях в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°C;
- атмосферное давление от 84 до 106,7кПа;
- относительная влажность при температуре 25°C до 80%.

Порядок установки и подключения следующий:

1. Установить блок в стойку. Для обеспечения свободной конвекции воздуха сверху и снизу блока необходимо оставить свободное пространство высотой не менее 40 мм.

2. Установить все автоматические выключатели в выключенное положение.

3. Произвести соединение батареи согласно схемы на рис.8. При подключении использовать провода сечением, не менее рекомендуемым в таблице 6. Соединить плюсовой полюс АБ с плюсом клеммника **BATTERY**, а минусовой полюс АБ с минусом клеммника **BATTERY**.

4. Подключить измерительный шнур контроля напряжения на моноблоках АБ к разъему **BATTERY VOLTAGE**. Наконечники подключить к клеммам АБ согласно рис.8.

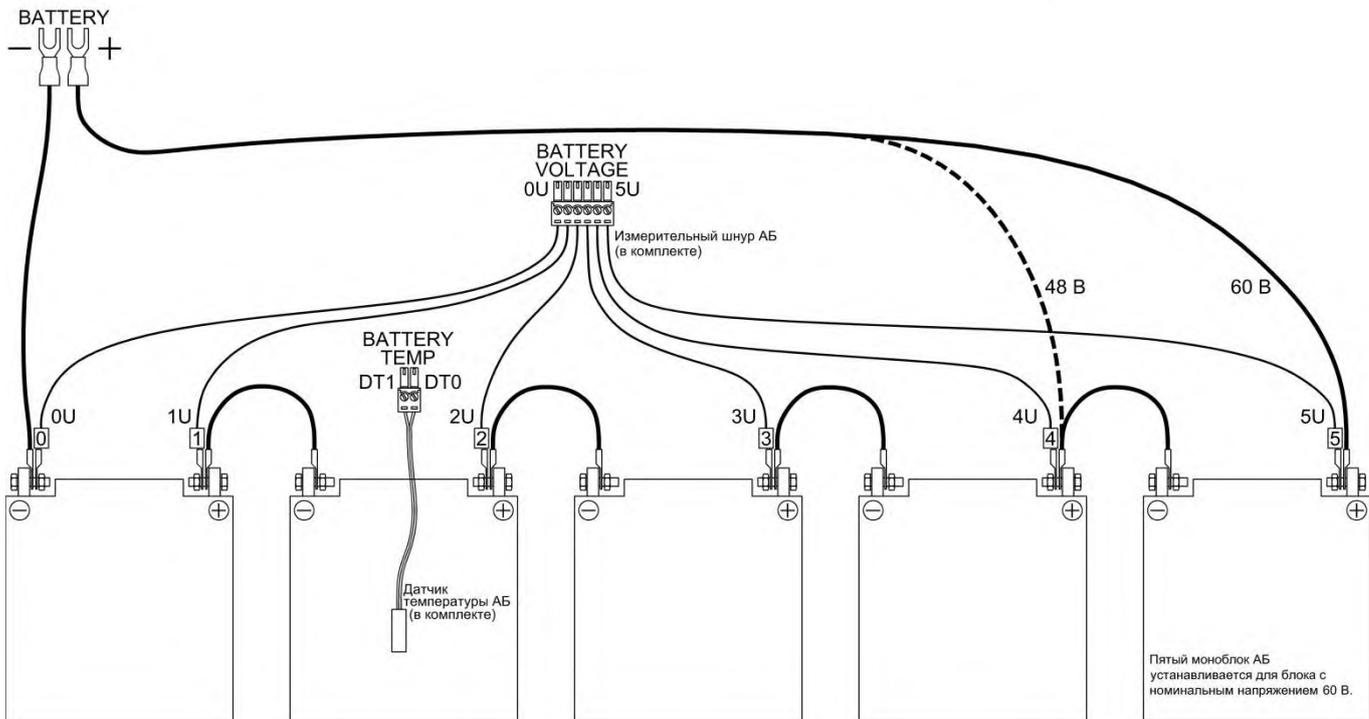


Рис. 8. Подключение АБ.

Таблица 6. Рекомендуемые сечения подключаемых проводов, мм².

	Установленная мощность, Вт			
	MC04-UPS-300	MC04-UPS-600	MC04-UPS-900	MC04-UPS-1200
Сетевые провода (L, N, PE)	1,5			
Нагрузка (LOAD1...LOAD6)	2,5			
АБ	2,5	2,5	6	6
⏏	2,5			
BATTERY VOLTAGE	0,35			
IN	0,5			
OUT	0,5			

5. Подключить сетевые провода к клеммам **L, N, PE**. Провод защитного заземления соединить с клеммой **PE**. Фазный и нулевой провода подключить к клеммам **L** и **N**, допускается произвольное подключение.

Соединить клемму заземления \perp на задней панели блока с контуром заземления.

6. Датчик температуры закрепить на корпусе одного моноблока АБ, разъем подключить к вилке **BATTERY TEMP** на задней панели блока (рис. 8).

7. Подключить датчики (охранная сигнализация, пожарная сигнализация и т.п.) к клеммникам входных сигналов типа «сухой контакт» **IN1...IN4**.

8. Снять/установить переключку выбора номинального выходного напряжения на шине 48В:

- 48В – переключку **48/60V** снять.
- 60В – переключку **48/60V** установить.

9. Подключить нагрузку 48В к клеммам **48V LOAD**, нагрузку 24В к клеммам **24V LOAD** на задней панели. Полярность подключения указана над клеммниками.

В базовом исполнении блока, когда нет контакторов LVLD, нагрузка подключается к двум запараллеленным парам: клеммам **Priority** и клеммам слева от **Priority**.

В исполнении блока с контакторами LVLD подключение нагрузки следующее:

– **48V LOAD**: пара клемм **Priority** для приоритетной нагрузки 48В, пара клемм слева для неприоритетной нагрузки 48В.

– **24V LOAD**: пара клемм **Priority** для приоритетной нагрузки 24В, пара клемм слева для неприоритетной нагрузки 24В.

Примечание. Выходные напряжения номиналом 48В и 24В гальванически развязаны от корпуса и заземления блока. Для заземления положительного полюса выходного напряжения соединить клемму заземления \perp блока с положительной (+) клеммой **Priority**.

10. Подключить регистрирующее устройство Заказчика к клеммникам **OUT1...OUT4** выходных реле на задней панели. Обозначение клеммников:

 – нормально–замкнутый и нормально–разомкнутый контакт реле

11. При необходимости дистанционного мониторинга подключить порт **Eth-Ctrl** в сеть Ethernet.

После установки и подключения блока при первом запуске системы окна платы RC–01 **Журнал событий** и **Результаты тестов** АБ рекомендуется очистить от результатов заводских испытаний с помощью кнопки **Очистить** программы мониторинга.

10. Включение блока.

Блоки MC04-UPS-48/24 и MC04-UPS-60/24 могут быть включены в работу в следующих условиях:

- штатный режим.
- измерительный шнур отсутствует.
- подключение АБ к блоку, питающему нагрузку от выпрямителей в отсутствии АБ.

10.1. Штатный режим.

Модуль управления и выпрямители установлены. Сетевое напряжение, АБ и измерительный шнур АБ подключены.

При наличии модуля управления в блоках MC04-UPS-48/24 (MC04-UPS-60/24) поддерживается функция *автоматического холодного пуска*. Обязательное условие для обеспечения этой функции – смонтированный на моноблоки АБ и подключенный к разъему **BATTERY VOLTAGE** блока измерительный шнур АБ.

Включить автоматический выключатель **BAT**, затем переключатель **~220V**, кнопку ручного управления **Manual Battery Connect** не включать. По включению сетевого напряжения **~220V** выпрямители должны установить выходное напряжение 54,5/68,1В.

При выключенном контакторе **LVBD** и отключенной от шины **-48V** батареи модуль управления через измерительный шнур измеряет напряжение АБ и снижает выходное напряжение выпрямителей со скоростью 100 мВ/с до измеренного напряжения АБ. При равенстве напряжений выпрямителей и АБ включается контактор **LVBD**. Запускается процесс заряда (режимы заряда А/В/С по п.4.2) – нарастание выходного напряжения выпрямителей с дискретностью 50 мВ в секунду, обеспечивая плавный выход на заданный уровень тока заряда АБ.

Далее подключить нагрузку по 48В(60В) и 24В, включив соответствующие автоматические выключатели **48V(60V)** и **24V**.

В исполнении блока с контакторами **LVLД** нагрузка, подключенная к клеммам неприоритетной нагрузки, включается при достижении выходного напряжения блока равного порогу срабатывания (по умолчанию 46/56 В).

10.2. Измерительный шнур отсутствует.

Модуль управления и выпрямители установлены. Сетевое напряжение и АБ подключены. Измерительный шнур АБ не подключен.

При отсутствии измерительного шнура АБ функция *автоматического холодного пуска* не поддерживается, последовательность включения следующая:

1. Включить автоматический выключатель **BAT**.
2. Нажать на 4с кнопку ручного включения контактора **LVBD Manual Battery Connect**. По включению контактора на выходных шинах **+48V -48V** блока установится напряжение АБ.
3. Включить переключатель **~220V**. Выпрямители запустятся, модуль управления установит выходное напряжение выпрямителей равным напряжению АБ. Запустится процесс заряда АБ.

10.3. Подключение АБ к блоку, питающему нагрузку от выпрямителей.

Модуль управления и выпрямители установлены. Сетевое напряжение ~220В подключено. АБ и измерительный шнур АБ отсутствуют.

Для включения блока включить переключатель ~220V и подключить нагрузку, включив автоматические выключатели 48V(60V) и 24V.

Для корректного (без отключения питания нагрузки) подключения АБ:

- отключить автоматический выключатель **BAT**;
- смонтировать и подключить измерительный шнур АБ;
- подключить АБ к клеммам **BATTERY**;
- в меню платы RC–21 **Уставки и процессы / Система / Подключение АБ** выбрать **ДА** и подтвердить выбор;
- включить автоматический выключатель **BAT**.

Включать автоматический выключатель **BAT** необходимо после подтверждения подключения АБ, но не более чем через 2 секунды.

При этом напряжение на выходе выпрямителей RM-48 установится равным напряжению на клеммах АБ и замкнется контактор **LVBD**.

Примечание: В исполнении блока с контактором **LVLД** при напряжении на АБ ниже уровня уставки отключения неприоритетной нагрузки контактор **LVLД** разомкнется, нагрузка на клеммах неприоритетной нагрузки будет отключена до достижения напряжения включения.

11. Задание уставок и управление процессами.

Уставки параметров и их заводские – по умолчанию – значения приведены в табл. 4. При необходимости изменения уставок необходимо с помощью кнопок платы РС–21 выйти в окно **Уставки и процессы** и установить нужные значения параметров. Также можно считать и изменить параметры удаленно программой мониторинга.

11.1. Выравнивающий заряд.

Выравнивающий заряд производится с целью выравнивания напряжения содержания на моноблоках АБ, номинальное значение которого должно быть равно $(13,6 \pm 0,2)$ В, величина разности напряжения между моноблоками не должна превышать 0,4 В.

Выравнивающий заряд проводится повышенным напряжением до 59/74 В в течение времени до 48 ч. Запуск процесса производится из окна **Уставки и процессы**:

- устанавливается напряжение выравнивающего заряда – по умолчанию 57,6/72 В
- устанавливается время заряда 1...48 ч
- запускается выравнивающий заряд установкой в строке **Включить** – да.

При запуске выпрямители повышают напряжение на АБ до напряжения 57,6/72 В и в течение установленного времени АБ заряжается повышенным напряжением. По окончании заданного времени заряда напряжение на АБ понижается до напряжения содержания 54,5/68,1В. Процесс заканчивается.

При периодическом заряде в системе мониторинга устанавливается число выравнивающих зарядов в год. По истечении заданного периода (2, 4, 6 месяцев) после последнего заряда по системе мониторинга проходит уведомление о необходимости повторного заряда. Запуск заряда по получении уведомления производится установкой в строке **Включить** – да, либо с кнопок платы РС–21, либо дистанционно в системе мониторинга.

11.2. Тест АБ.

Тест АБ производится с целью оценки остаточной, т.е. с учетом старения, емкости батареи. Тестирование производится при разряде АБ током нагрузки системы. Запуск теста производится из окна **Уставки и процессы**:

- устанавливается номинальная емкость АБ, по умолчанию 55 А*ч
- устанавливается конечное напряжение АБ, по умолчанию 44/55 В
- устанавливается время теста, по умолчанию 1 ч
- запускается тест установкой в строке **Запуск теста** – да.

При запуске теста выпрямители понижают выходное напряжение до конечного напряжения 44/55 В и отключаются от выходной шины + 48V – 48V блока. Весь ток нагрузки переключается на АБ, начинается процесс разряда, напряжение АБ понижается. На дисплее платы РС–21 выводится сообщение: **t1** – время работы системы до 100% разряда АБ при текущем значении тока нагрузки, **t2** – время, прошедшее с начала теста, **Cн** – номинальная емкость АБ, **Cс** – снятая емкость.

По истечении времени теста по команде модуля управления выпрямители поднимают напряжение до напряжения АБ и начинается процесс заряда. Если напряжение АБ опустилось до конечного напряжения 44/55 В ранее заданного времени теста, то выпрямители подключаются к выходной шине – U + U блока, переключают ток нагрузки на себя и начинается процесс заряда.

По окончании теста в окне **Результаты теста** выводятся условия и результаты: средний ток разряда АБ, длительность теста, снятая емкость, конечное напряжение АБ.

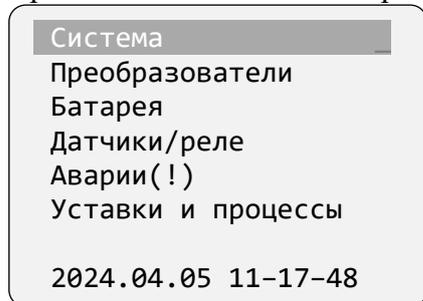
При периодическом тестировании в системе мониторинга устанавливается число тестов в год. По истечении заданного периода (2, 4, 6 месяцев) после последнего теста по системе мониторинга проходит уведомление о необходимости повторного теста. Запуск теста по получении уведомления производится установкой в строке **Запуск теста** – да, либо с кнопок платы РС–21, либо дистанционно по системе мониторинга.

12. Интерфейс управления модуля RC-21.

Для просмотра и изменения системных параметров модуль RC-21 оснащен жидкокристаллическим дисплеем на передней панели и четырьмя кнопками: ← → ↑ ↓.

Для перемещения между пунктами меню используются кнопки ↑ ↓. Для открытия подменю необходимо нажать →, для возврата на верхний уровень нужно нажать кнопку ←.

При включении блока отображается главное меню.

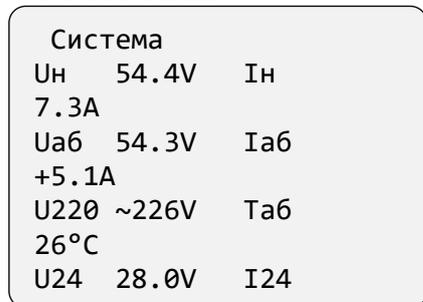


Главное меню отображает позиции:

- Система** – основные параметры блока
- Преобразователи** – состояние выпрямителей RM-48, преобразователей RD-24.
- Батарея** – состояние АБ.
- Датчики/реле** – состояние входных сигналов, выходных реле, автоматических выключателей и контакторов.
- Аварии(!)** – перечень текущих аварий, (!) – признак наличия активных аварий.
- Уставки и процессы** – обеспечивается доступ к параметрам, которые можно изменять, запускать процессы заряда.

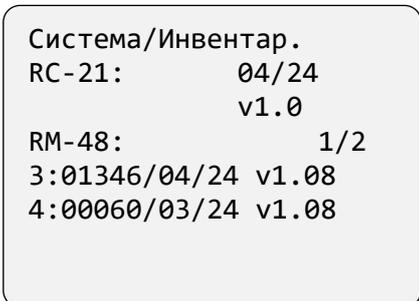
Внизу экрана главного меню отображается текущая дата и время. Изменить дату и время можно через web-интерфейс, подключив блок к ПК.

12.1. Система.



Меню системы отображает:

- Un** – напряжение на шинах +U, –U блока.
- In** – суммарный ток нагрузки шины 48/60V.
- Uab** – напряжение на АБ.
- Iab** – ток заряда/разряда АБ, отрицательное значение – разряд АБ.
- U220** – сетевое напряжение.
- Tab** – температура АБ.
- Pn** – суммарная мощность подключенной нагрузки 48V/60V.
- Pв** – суммарная мощность на выходе выпрямителей RM-48.
- U24, I24, P24** – напряжение, суммарный ток и суммарная мощность преобразователей RD-24.
- Uc** – уставка напряжения содержания АБ с учетом температурного коэффициента.
- Uuc** – уставка выходного напряжения выпрямителей.
- Инвентаризация** – заводские номера модуля RC-21 и модулей RM-48, RD-24.



12.2. Преобразователи.

Меню отображает состояние выпрямителей RM-48 на каждом из четырех мест и состояние преобразователей RD–24 на местах 5 и 6. Отсутствие модуля отображается прочерком.

Преобразователи		
[1]	---	
[2]	---	
[3]	54.7V 2.1A	114W
[4]	54.6V 2.2A	120W
[5]	28.0V 5.0A	140W
[6]	---	

12.3. Батарея.

Батарея	
Таб 26°C	Іаб +2.2A
Uаб 54.4V=13.5V+13.5V	
	+13.6V+13.6V+00.0V
Заряд	
Uс	54.43V

В меню **Батарея** отображены параметры подключенной АБ:

Таб – температура АБ.

Іаб – ток заряда/разряда АБ, отрицательное значение обозначает разряд АБ.

Uаб – напряжение на АБ и напряжение каждого моноблока АБ.

Заряд – состояние АБ: заряд/разряд.

Uс – уставка напряжения содержания АБ с учетом температурного коэффициента.

12.4. Датчики/реле.

Датчики/реле			
	4	3	2 1
Вх. датч.	0	0	0 1
Вых. реле	0	1	0 1
Авт. 48/24	1/1		
Контактор АБ	1		
Контактор 48/24	1/0		

В меню **Датчики/реле** отображается состояние коммутирующих элементов блока:

4 3 2 1 – порядковый номер входных датчиков, выходных реле и автоматических выключателей нагрузки.

Вх. датч. – состояние входного датчика («сухой контакт»), 0 – не активен, 1 – датчик замкнут.

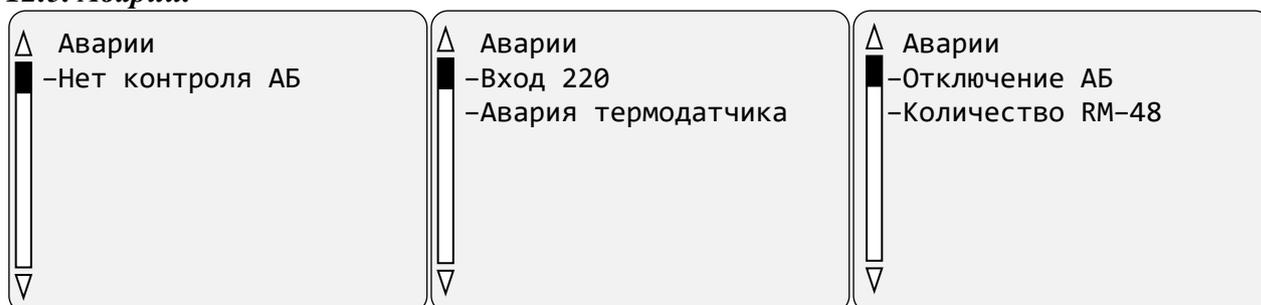
Вых. реле – состояние соответствующего выходного реле, 0 – замкнуты контакты N–NC, 1 – замкнуты контакты N–NO.

Авт. 48/24 – состояние соответствующих автоматических выключателей нагрузки, 0 – автомат выключен, 1 – включен.

Контактор АБ – состояние контактора АБ, 0 – разомкнут, 1 – замкнут.

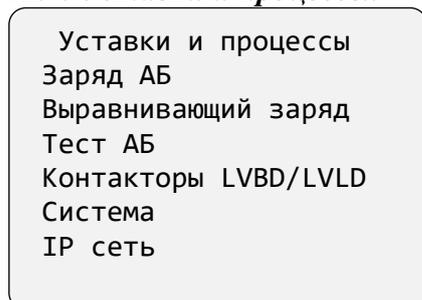
Контактор 48/24 – состояние контактора неприоритетной нагрузки шин 48V и 24V, 0 – разомкнут, 1 – замкнут.

12.5. Аварии.



Экран аварий отображает текущие внутренние аварии блока и внешние аварийные датчики. При возникновении новой аварии проходит звуковой сигнал.

12.7. Уставки и процессы.



Для изменения уставок:

- выбрать соответствующий пункт в меню клавишами $\uparrow \downarrow$, выбранная строка подсветится;
- нажать \rightarrow , подсветится значение уставки;
- выбрать необходимое значение клавишами $\uparrow \downarrow$;
- для сохранения в памяти измененного параметра нажать \rightarrow .

Диапазон допустимых значений приведен в таблице 3.

<p>Уставки/Заряд АБ</p> <p>Напр. содер. 54.5 V</p> <p>Ток заряда 05 A</p> <p>Т° коэфф. 072 mV/°</p> <p>Режим заряда A</p>	<p>Уставки/Выр. заряд</p> <p>Напр. заряда 57.6V</p> <p>Время 1 час</p> <p>Включить ---</p> <p>Период 0 мес</p>
<p>Уставки/Тест АБ</p> <p>Ном. емкость 65 А*ч</p> <p>Конеч. напр. 44.0V</p> <p>Время 1 час</p> <p>Запуск теста нет</p> <p>Период 0 мес</p>	<p>Уставки/Контакторы</p> <p>АБ LVBD откл. 43.2 V</p> <p>LVLD откл 44.0 V</p> <p>LVLDвкл 45.0 V</p>
<p>Уставки/Система</p> <p>Количество RM-48 2 шт</p> <p>Оключить звук нет</p> <p>Подключить АБ ---</p> <p>Подкл. LVLD авто</p> <p>Подкл. LVLD24 авто</p> <p>Количество RD-24 0 шт</p>	

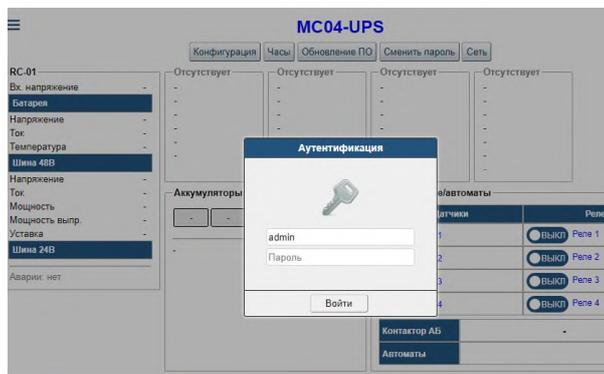
Примечание. Пункты меню не зависят от наличия контактора LVLD.

13. Удаленное управление и мониторинг блока.

Для удаленного управления и мониторинга блока используется интерфейс Ethernet 10/100Base-T в модуле RC-21 (порт Eth-Ctrl).

Сетевые настройки согласовываются при составлении заказа. По умолчанию устанавливаются заводские настройки: IP-адрес: 192.168.0.254, маска: 255.255.255.0, шлюз: 192.168.0.1, пользователь admin, пароль пустой.

Конфигурирование, управление и контроль параметров блока осуществляется через web-интерфейс.



После ввода имени пользователя и пароля откроется главная страница, на которой отображена информация о платах, аккумуляторах, датчиках/реле/контакторах

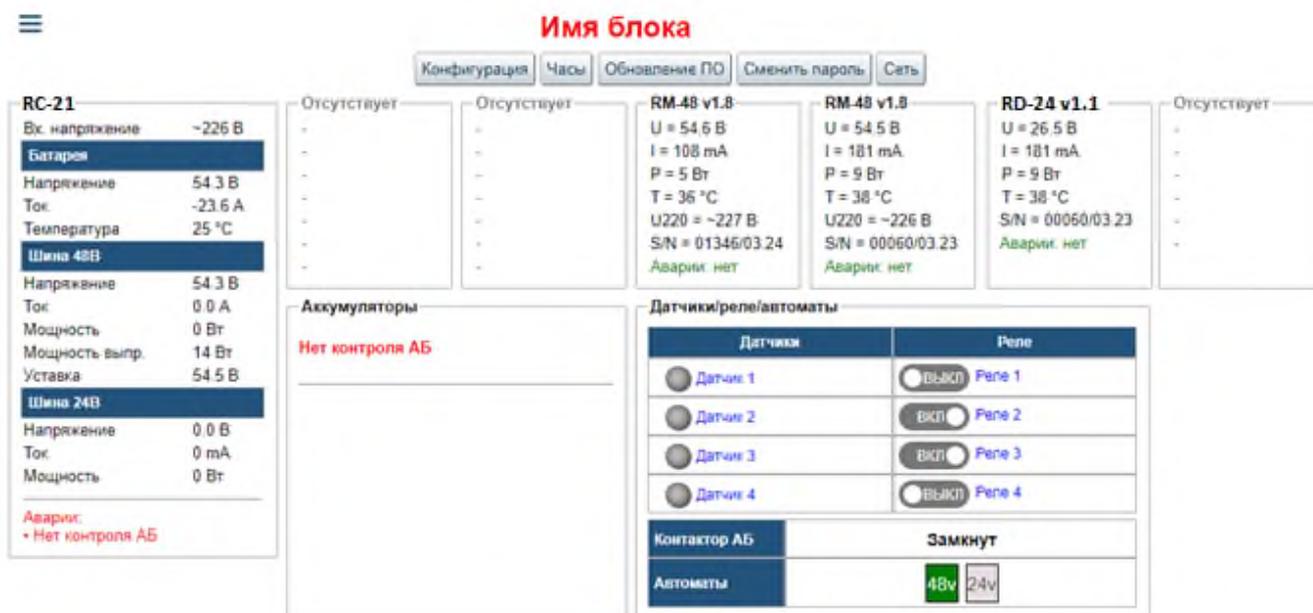


Рис. 9. Главная страница веб-интерфейса блока.

1. Панель RC-21. Отображаются напряжение на нагрузках 48/60В и 24В, напряжение на АБ, напряжение 220В, токи нагрузки 48/60В и 24В, ток АБ, суммарная мощность выпрямителей 48/60, суммарная мощность нагрузки 24В, температура АБ, уставка напряжения содержания АБ, текущие аварии.

2. Панели выпрямителей RM-48. Отображаются напряжение 48/60, ток, мощность, температура, напряжение ~220, серийный номер и аварии каждого из установленных в блок выпрямителей.

3. Панели RD-24. Отображаются напряжение 24В, ток, мощность, температура, серийный номер и аварии.

4. Панель аккумуляторов. Отображаются напряжения на каждом из 5 аккумуляторов, общее напряжение АБ, ток АБ, температура.

При потере сетевого питания 220 В во время разряда АБ выводится расчетное время работы **t1** до 100% разряда АБ.

5. Панель датчиков/реле/автоматов. Отображаются состояние входных датчиков, выходных реле, автоматов 48/60 и 24В, состояние контактора батареи.

Конфигурирование.

При необходимости изменения уставок и управления процессами необходимо выйти в окно конфигурации по нажатию кнопки **Конфигурация**. В этом окне можно прочитать и изменить параметры, запустить выравнивающий заряд.

Конфигурация блока "Имя блока"

Параметры	Значение	Ед.	Диапазон
Заряд АБ			
Напряжение содержания	54.5	В	44-56
Ток заряда	3	А	1-9
Температурный коэффициент	72	мВ/°С	0-144
Режим заряда	A	-	0, А, В, С
Выравнивающий заряд			
Напряжение заряда	57.6	В	54.5-59
Время заряда	1	час	1-48
Ручной заряд	нет	-	нет, да
Период автоматического выр. заряда	0	месяц	0-12, 0-откл.
Контакты			
Отключение АБ LVBD	45.3	В	42-57.6
Отключение LVLD	44	В	42-57.6
Включение LVLD	45	В	42-57.6
Система			
Комплектность RM-48	0	шт.	0-4
Откл. звук	нет	-	нет, да
Подключение АБ	---	-	авто, да
Комплектность RD-24	0	шт.	0-2
Подключение LVLD	авто	-	авто, да
Подключение LVLD24	авто	-	авто, да

Маски

<input type="checkbox"/> Потеря 220	<input type="checkbox"/> Авария RM-48
<input type="checkbox"/> Авария термодатчика	<input type="checkbox"/> Отключ. неприор. нагрузки 48в
<input type="checkbox"/> Отключение АБ	<input type="checkbox"/> Авария RD-24
<input type="checkbox"/> Дисбаланс U АБ	<input type="checkbox"/> Отключ. неприор. нагрузки 24в
<input type="checkbox"/> Откл. АБ по напряжению	<input type="checkbox"/> Дисбаланс плат RD-24
<input type="checkbox"/> Критический разряд	
<input type="checkbox"/> Нет контроля АБ(шнура)	
<input type="checkbox"/> Не включен контактор АБ	

Рис. 10. Окно конфигурации. Задание уставок параметров и управление процессами.

14. Техническое обслуживание.

В процессе эксплуатации не реже одного раза в полгода проводить регламентные работы, которые включают:

- внешний осмотр и контроль работоспособности по свечению индикаторов;
- измерение величины напряжений на нагрузке и АКБ с помощью поверенного вольтметра;
- принудительный переход на режим работы от АКБ и измерение емкости АКБ;
- проведение выравнивающего заряда.

14.1. Измерение величины напряжений на нагрузке и АКБ.

Напряжение на выходе при работе от сети ~220В должно быть в пределах 57,5...58В.

Напряжение на АКБ при *полном* заряде АКБ должно быть в пределах согласно таблице:

Температура АКБ, °С	-20	-10	0	+10	+25	+45
Напряжение полного заряда АКБ, В	57,8	57,2	56,4	55,7	54,6	53,2

Допуск на напряжение полного заряда $\pm 0,5$ В.

Номинальное напряжение на каждом из 4–х аккумуляторов должно быть в пределах $(13,6 \pm 0,2)$ В.

14.2. Принудительный переход в режим работы от АКБ и измерение емкости АКБ.

С помощью программы мониторинга подать команду на выключение сетевого напряжения ~220В. Размыкается **нормально–замкнутый** контакт электромагнитного реле блока, сетевое напряжение выключается. Блок переходит в режим резервного питания нагрузки от АКБ. Процесс разряда АКБ происходит до момента, когда напряжения на батарее опустится до 44 В. Фиксируется время и ток разряда и вычисляется емкость АКБ. Далее программа мониторинга автоматически подает команду на выключение обмотки электромагнитного реле блока, замыкается **нормально–замкнутый** контакт, включается сетевое напряжения ~220В.

Примечание. Расчетная емкость АКБ занижена относительно реальной емкости на величину порядка 30%, поскольку ток разряда (нагрузки) не соответствует значению стандартной методики измерения.

14.3. Выравнивающий заряд.

Выравнивающий заряд производится в соответствии с п.9.1. при следующих условиях:

- после установки и первого включения блока;
- по истечении периода (полгода) выполнения регламентных работ;
- при разнице напряжений каждого из 4–х аккумуляторов более 0,5 В.

15. Хранение и транспортирование.

Блок в упакованном виде устойчив к хранению в течение 12 мес (с момента отгрузки блока, включая срок транспортирования) в складских не отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха в пределах от минус 50 до плюс 50 °С, среднемесячном значении относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 20 °С.

Допускается кратковременное повышение влажности до 98 % при температуре до плюс 25 °С без конденсации влаги, но суммарно не более 1 мес в год.

Транспортирование блока осуществляется в упакованном виде при температуре в пределах от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 100 % при температуре плюс 25 °С, а также при пониженном атмосферном давлении 12 кПа (90 мм рт. ст.) при температуре минус 50 °С (авиатранспортирование).