



**Открытое акционерное общество  
«БЕЛЭНЕРГОРЕМНАЛАДКА»  
Филиал «Инженерный центр»**



*Интегрированная система менеджмента качества и охраны труда при выполнении проектных, строительно-монтажных, ремонтных и наладочных работ, изготовлении оборудования и запасных частей для объектов энергетики и других отраслей промышленности сертифицирована BUREAU VERITAS Certification на соответствие международному стандарту ISO 9001:2000 и международной спецификации OHSAS 18001:1999*

**Устройство выпрямительное  
с микропроцессорным управлением УВМ-2**

**Руководство по эксплуатации  
КПВУ. 986.00.00.00.00 РЭ**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципа работы и правил эксплуатации устройства выпрямительного микропроцессорного (в дальнейшем именуемого УВМ-2).

РЭ включает в себя данные об устройстве и принципе действия УВМ-2, порядке работы с ним, указания по использованию, техническому обслуживанию в период эксплуатации, хранению и транспортированию.

К обслуживанию УВМ-2 допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности. Обслуживающий персонал должен быть аттестован и иметь квалификационную группу не ниже третьей, согласно “Правил технической эксплуатации и техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В.”

Соблюдение требований РЭ обеспечит длительную и безотказную работу УВМ-2.

В связи с постоянным совершенствованием изделия в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение УВМ-2 могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ и не влияющие на работу изделия в целом.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение изделия

#### 1.1.1 УВМ-2 предназначено для работы:

- в системе бесперебойного питания оперативным током устройств релейной защиты и автоматики;
- в составе щитов постоянного тока;
- для заряда и подзаряда аккумуляторных батарей (АБ) в буферном режиме с нагрузкой;

### 1.2 Технические характеристики УВМ-2

1.2.1 Питание УВМ-2 в зависимости от входного напряжения трансформатора используемого в УВМ-2 осуществляется от трехфазной сети переменного тока промышленной частоты с напряжением (Уном. пит.)  $220 \pm 22$  В или  $380 \pm 38$  В.

1.2.2 Номинальное значение стабилизированного выходного напряжения (Уном) от 136 до 260 В.

1.2.3. Диапазон регулирования выходного напряжения от 0 до Уном.

Номинальное значение тока (Iном) (в зависимости от нагрузки потребителей и емкости аккумуляторной батареи (АБ) от 20 до 100 А;

1.2.4 Точность стабилизации выходного напряжения в диапазоне от  $0,85U_{ном}$  до ( $U_{ном}$ ) В, при токе нагрузки от 0 до Iном, составляет  $\pm 1$  %.

1.2.5 Точность стабилизации тока  $\pm 2$  %.

1.2.6 Коэффициент полезного действия УВМ-2 не менее 0,87.

1.2.7. Величина пульсаций выходного напряжения в номинальном режиме при работе на активную нагрузку, не более 2,5 %.

1.2.8 Величина пульсаций выходного напряжения при работе с аккумуляторной батареей, не более 1 %.

1.2.9 В режиме заряда АБ УВМ-2 работает с характеристикой IU в соответствии с DIN 41773.

1.2.10 Режим работы устройства – длительный, охлаждение естественное воздушное.

1.2.11 Установка УВМ-2 – вертикальная, с вводом для подключения внешних электрических цепей снизу.

1.2.12 Обслуживание УВМ-2 – двухстороннее. Необходимо обеспечить свободное пространство не менее 1м впереди и сзади шкафа для проведения технического обслуживания.

1.2.13 Габаритные размеры УВМ-2:

-ширина ..... 600 мм;  
-высота .....1470 мм;  
-глубина .....800 мм.

1.2.14 Масса УВМ-2 - не более 300 кг.

1.2.15 Условия эксплуатации:

1.2.15.1 УВМ-2 должно быть стойким при эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающей среды .....от плюс 1 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха..... 80 %, при 25 °С;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящую пыль, химически активные газы, осадки, разрушающие изоляцию и металлы;
- место установки УВМ-2 должно быть защищено от попадания масла, воды, эмульсии и т.д.

1.2.16 Показатели надежности

1.2.16.1 Среднее время наработки на отказ не менее 15000 часов. Средний срок службы изделия не менее 12 лет.

1.3 Функциональные характеристики УВМ-2.

1.3.1 Возможность выбора режима работы УВМ-2:

- ручной режим работы;
- режим подзаряда АБ;
- режим ускоренного заряда АБ.

1.3.2 Индикация нормальных и аварийных режимов работы на светодиодной панели.

1.3.3 Регистрация, хранение и просмотр на пульте управления и индикации (ПУИ) ретроспективы событий.

1.3.4 Контроль целостности цепи аккумуляторной батареи.

1.3.5 Возможность параллельной работы двух устройств на одну АБ.

1.3.6 Возможность корректировки подзарядного напряжения, в зависимости от типа и температуры аккумуляторной батареи. Возможны 3 варианта работы:

- работа УВМ-2 без термокомпенсации АБ;
- работа УВМ-2 с термокомпенсацией АБ 0,004 В на 1°С на 1 Эл.\*;
- работа УВМ-2 с термокомпенсацией АБ 0,005 В на 1°С на 1 Эл.\*.

1.3.7 Измерение тока заряда-разряда АБ.\*\*

1.3.8 Тестирование аккумуляторной батареи.\*\*

1.3.9 Подключение УВМ-2 к системе верхнего уровня по каналу RS 485.

1.3.10 Формирование обобщенного сигнала "АВАРИЯ" ("сухой" контакт реле) в центральную сигнализацию (ЦС).

1.3.11 Контроля полнофазного режима питания:

\*-при поставке измерителя температуры АБ;

\*\*-при поставке измерителя тока шунта АБ.

1.4 Комплектность

1.4.1 В комплект поставки входит:

- УВМ-2..... 1 шт.;

-измеритель тока шунта АБ (по заказу).....1 шт.;

-руководство по эксплуатации .....1 шт.;

-паспорт .....1 шт.;

-ключ замков дверей шкафа УВМ-2.....2 шт.

## 1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка нанесена на прямоугольную табличку размерами 50×32 мм по ГОСТ 12971. Технические требования по ГОСТ 12969.

1.5.2 Табличка закреплена на боковой стороне шкафа УВМ-2.

1.5.3 Маркировка содержит:

- тип устройства;
- фирменный знак изготовителя;
- заводской номер;
- номинальный входной и выходной ток;
- номинальное входное и выходное напряжение;
- тип трехфазной сети;
- год изготовления.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка изделия должна быть выполнена согласно ГОСТ 23216 (раздел 3), категория КУ-1, вид внутренней упаковки ВУ-ПА-5. Датчик температуры, измеритель температуры, измеритель тока шунта АБ с кабелем для подключения к УВМ-2 упаковывают одним слоем упаковочной бумаги (ГОСТ 9569) и помещают внутри шкафа УВМ-2. Руководство по эксплуатации и паспорт также помещаются внутри шкафа УВМ-2. Ключ закрепляют шпагатом на ручке открытия передней двери.

### 1.7. Устройство и работа

1.7.1 Блок-схема УВМ-2 приведена на рисунке А.1, приложения А. Электрическая схема УВМ-2 на рисунке Г.1, приложения Г. .

1.7.1.1 Питание УВМ-2 осуществляется от источника трехфазного напряжения переменного тока с параметрами качества электроэнергии указанными в 1.2.1 настоящего РЭ.

1.7.1.2 Напряжение сети подается через автоматический выключатель QF1 к силовому трансформатору Т1. Силовой трансформатор предназначен для согласования уровней входного и выходного напряжений УВМ-2 и гальванической развязки УВМ-2 от питающей сети. Трехфазное напряжение с трансформатора подается на выпрямитель, который представляет собой трехфазный тиристорный мост, выполненный на тиристорных сборках V1-V3 фирмы SEMIKRON, где переменное напряжение преобразуется в постоянное. Сглаживание постоянного тока осуществляется посредством фильтрующей цепочки, которая состоит из находящихся в цепи постоянного тока сглаживающего дросселя L1 и трех параллельно включенных электролитических конденсаторов C4-C6. Коонденсаторы C1-C3. препятствуют попаданию электрических помех в сеть. Конструктивно выпрямитель выполнен в виде моноблока, на алюминиевом охладителе которого размещены тиристорные модули. Сбоку на оребрении охладителя крепится печатная плата, на которой расположены импульсные трансформаторы для управления тиристорными модулями и гасящие RC цепочки.

1.7.1.3 УВМ-2 работает с характеристикой IU в соответствии с DIN 41773. При этом настроенное выходное напряжение поддерживается стабильным с отклонением  $\pm 1\%$  в диапазоне нагрузки между 0 и 100 % тока прибора. Отклонения напряжения и частоты эл. сети выравниваются.

При сильно разряженной батарее выпрямитель работает сначала в I-ветви характеристики IU, причем ток заряда определяется разницей между номинальным током выпрямителя и током потребителя.

При достижении отрегулированного выходного напряжения выпрямителя происходит переход к заряду постоянным напряжением. (U-ветвь).

### 1.7.2 Устройство и работа системы управления

1.7.2.1 Система управления включает в себя:

- контроллер системы управления;
- контроллер пульта управления и индикации;
- светодиодную панель индикации;

### 1.7.2.2 Работа системы

1.7.2.2.1 Плата управления (А1) выполнена на основе микроконтроллера семейства CYGNAL C8051F040 и предназначена для управления работой выпрямителя. Программа работы, заданные параметры и протокол аварийных ситуаций выпрямителя содержатся в Flash памяти микроконтроллера. На контроллер возложены следующие функциональные задачи:

- импульсно-фазового управления (СИФУ) выпрямителем;
- автоматического регулирования (САР) выходными напряжением и током;
- защит выпрямителя;
- интерфейс с пультом управления и индикации.

Для правильной работы УВМ-2 микроконтроллер платы управления должен отслеживать следующие входные параметры и на основе их производить выходные воздействия.

1.7.2.2.2 Входные параметры:

- состояние автоматического выключателя QF1;
- состояние выключателя SA1 на передней двери УВМ-2.
- переход через 0 фазы А;
- переход через 0 фазы В;
- переход через 0 фазы С;
- измерение напряжения на аккумуляторной батарее (катод диода VD1);
- измерение напряжения на выходе УВМ-2 (анод диода VD1);
- измерение тока на выходе УВМ-2 (шунт RS1);
- прием команд пульта управления;
- прием информации с прибора измерения температуры;
- прием информации с прибора измерения тока шунта;
- прием команд с АСУ верхнего уровня.

1.7.2.2.3 Выходные сигналы, формируемые контроллером::

- импульсные сигналы управления тиристорным мостом;
- сигнал на отключение силового автомата в случае аварийных режимов работы;
- сигнал "ЦС" в случае неисправности УВМ-2;
- сигналы о текущем состоянии УВМ-2, выводимые на панель светодиодов;
- передачу информации на пульт управления;
- передачу информации в АСУ верхнего уровня.

1.7.2.2.3 СИФУ представляет собой шестиканальную синхронную систему. Синхронизация с питающей сетью осуществляется через обмотки трансформаторов Т1-Т3, расположенных на плате управления. Сигналы синхронизации, гальванически развязанные от сети, нормализуются, отфильтровываются и поступают на входы контроллера, который в соответствии с текущим углом управления, формирует сигналы управления тиристорными модулями через усилители, собранные на транзисторах на плате А1 и импульсные трансформаторы (плата А2), вторичные обмотки которых подключены к управляющим электродам соответствующих тиристоров.

1.7.2.2.4 САР формирует управляющее воздействие, которое поступает на СИФУ для стабилизации на заданном уровне регулируемых величин-выходных напряжения и тока. САР построена на основе двух независимых ПИД-регуляторов: регулятора напряжения и регулятора тока, при этом регулятор напряжения работает в базовом режиме стабилизации выходного напряжения, а регулятор тока работает в режиме токоограничения.

Сигналы обратной связи по напряжению по каналу N1 (до развязывающего диода VD1) снимается с делителя напряжения R52,R53 и каналу N2 (после развязывающего диода VD1) снимается с делителя напряжения R54,R55, а также по току (шунт RS1) усиливаются и гальванически развязываются от выхода УВМ-2 через изолирующие операционные усилители AD202KJ(Analog Devices), фильтруются с помощью апериодических фильтров первого порядка, нормализуются и поступают на входы аналого-цифрового преобразователя контроллера.

1.8 Режимы работы

1.8.1 УВМ-2 может работать в следующих режимах:

- режим подзаряда
- режим ускоренного заряда
- ручной режим работы
- режим тестирования цепи АБ
- режим тестирования АБ

1.8.2 Режим подзаряда-основной режим работы УВМ-2, который служит для подзаряда аккумуляторной батареи в буферном режиме с нагрузкой. Режим подзаряда производится с определенным заданным значением напряжения на элемент, которое зависит от типа АБ. Этот режим является основным режимом заряда при каждом включении прибора. Уставки режима подзаряда выставляются с пульта управления и индикации (ПУИ).

Диапазон уставок для этого режима работы:

- кол-во элементов (Эл.) АБ ..... 102 – 117 шт.;
- напряжение на элемент АБ .....2,20 – 2,27 В/Эл.

1.8.3 Режим ускоренного заряда - режим работы УВМ-2, который служит для ускоренного заряда аккумуляторной батареи после ее разряда, а так же для дозаряда аккумуляторной батареи в буферном режиме с нагрузкой. Режим ускоренного заряда производится с определенным заданным значением напряжения на элемент. Уставки режима ускоренного заряда выставляются с ПУИ.

Диапазон уставок для этого режима работы:

- кол-во элементов (Эл.) АБ .....98 – 105 шт.;
- напряжение на элемент АБ .....2,26 – 2,46 В/Эл.

**Внимание!** Автоматического режима перехода из режима подзаряда в режим ускоренного заряда и наоборот не происходит. Режимы выбираются с ПУИ вручную. При потере питания УВМ начинает работать в режиме подзаряда с уставками, выставленными ранее.

1.8.4 Ручной режим работы

Ручной режим работы является режимом работы только для питания потребителей. Он включается и отключается вручную с ПУИ. Этот режим работы можно использовать и для заряда аккумуляторной батареи в буферном режиме с нагрузкой, но при этом нужно напряжение подзаряда необходимо выставить вручную:

- диапазон регулировки напряжения .....0-260 В;
- шаг регулировки напряжения .....1 В.

1.8.5 Режим тестирования цепи АБ

1.8.5.1 Тест цепи батареи включается вручную и останавливается автоматически через 10 с после начала. На это время напряжение УВМ-2 уменьшается до 1,95 В/Эл и загорается светодиод «Тест цепи батареи». Стабилизация напряжения при этом производится по каналу 1 (анод диода VD1), а измеряется напряжение на выходе УВМ-2 по каналу 2 (катод диода VD1). Если измеренное напряжение на выходе УВМ-2 меньше чем 1,95 В/Эл, то делается вывод о неисправности цепи АБ.

1.8.5.2 В ретроспективе событий появляется записи «Тест цепи АБ –старт», «Тест цепи АБ –стоп» и в зависимости от результатов тестирования запись, «Тест цепи АБ – отрицательный» либо «Тест цепи АБ- в норме». При отрицательном тесте цепи АБ загорается светодиод «Неисправность цепи АБ», который продолжает гореть до следующего теста цепи АБ.

1.8.6 Режим тестирования АБ

1.8.6.1 Тест батареи включается вручную и останавливается автоматически после истечения времени теста батареи (например 3 часа, положительный тест батареи) или при достижении установленного напряжения аварийного завершения теста (напряжение на АБ меньше 1.85 В/Эл)-отрицательный тест батареи. На это время напряжение УВМ-2 уменьша-

ется до 1,95 В/Эл и загорается светодиод «Тест батареи». Стабилизация напряжения при этом производится по каналу 1 (анод диода VD1), а измеряется напряжение на выходе УВМ-2 по каналу 2 (катод диода VD1) Горит светодиод «Тест АБ». Во время теста батареи протоколируются напряжение батареи, длительность теста батареи и расходуемые А.ч. Тест батареи возможен только при подключенном измерителе тока шунта АБ. В ретроспективе событий появляется запись «Тест АБ –старт», «Тест АБ –стоп» и в зависимости от результатов тестирования запись «Тест АБ –отрицательный» либо «Тест АБ в норме». При отрицательном тесте АБ светодиод «Тест АБ –отрицательный» продолжает гореть до следующего теста АБ. Тестирование АБ можно прекратить досрочно, войдя в кадр меню “Тест батареи” и повторно запустить тест .

#### 1.9 Алгоритм работы по включению УВМ-2.

Во всех режимах работы (подзаряда, ускоренного заряда, ручного режима) при включении или восстановлении напряжения сети УВМ-2 работает по следующему алгоритму:

- пуск выпрямителя с плавным нарастанием выходного напряжения до номинального (выставленного) значения. Время нарастания напряжения -10 с;

-при наличии АБ с  $U_{usb} > U_{usb\ min}$  при достижении уставки выставленного уровня напряжения УВМ переходит в режим стабилизации выходного напряжения;

-при наличии АБ с  $U_{usb} < U_{usb\ min}$  выпрямитель работает сначала в I-ветви характеристики IU, причем ток заряда определяется разницей между номинальным током выпрямителя и током потребителя. В этот момент горит светодиод «Напряжении АБ низкое» и «Стабилизация по току» По мере заряда АБ при достижении отрегулированного выходного напряжения выпрямителя происходит переход к заряду постоянным напряжением. (U-ветвь). Светодиоды «Напряжении АБ низкое» и «Стабилизация по току» гаснут, УВМ переходит в режим стабилизации выходного напряжения.

#### 1.10 Виды защит УВМ-2 и АБ

1.10.1 Защита от обрыва фаз УВМ-2. При этом блокируются импульсы управления тиристорным мостом. Воздействия на независимый расцепитель силового автомата QF1 не происходит. На панели светодиодов горит светодиод «Неисправность сети». Срабатывает реле «ЦС». В ретроспективе событий появляется запись «Сеть неисправна». На плате управления SMD светодиоды (VD1, VD2, VD3) переходят в режим синхронного мигания с частотой 1 Гц. При восстановлении полнофазного режима УВМ-2 начинает работать, как описано в 1.9.

#### 1.10.2 Защита от повышения напряжения на выходе УВМ-2.

Алгоритм работы защиты от повышения напряжения на выходе УВМ-2 следующий. При превышении заданного напряжения на выходе УВМ-2, блокируются импульсы управления тиристорным мостом и УВМ-2 начинает плавный подъем выходного напряжения с нуля. Если при достижении заданной уставки выходное напряжение больше заданного опять УВМ-2 начинает плавный подъем выходного напряжения с нуля. После трех неудачных попыток силовой автомат QF1 отключается путем воздействия на независимый расцепитель. На панели светодиодов горит светодиод «Напряжение УВМ-2 высокое». Срабатывает реле «ЦС». В ретроспективе событий появляется запись «Неисправн. УВМ.U>U<sub>max</sub>»

#### 1.10.3 Защита от перегрузки на выходе УВМ-2.

При входе в режим стабилизации по току и дальнейшем увеличении тока при снижении напряжения на выходе УВМ-2 до минимально допустимого от 90 до 140 В в зависимости от Uном, силовой автомат QF1 отключается путем воздействия на независимый расцепитель. На панели светодиодов горит светодиод «Автомат отключен от перегрузки». Срабатывает реле «ЦС». В ретроспективе событий появляется запись «Авария.I>I<sub>пргр</sub>».

При токах, близких к токам к.з. автомат QF1 отключается за время =50мс, путем воздействия на независимый расцепитель. На панели светодиодов горит светодиод «Автомат отключен от перегрузки». Срабатывает реле «ЦС». В ретроспективе событий появляется запись «Авария.I>I<sub>отсечки</sub>».

#### 1.10.4 Защита на сигнал от понижения напряжения на выходе УВМ-2.

Если при достижении заданной уставки выходное напряжение меньше заданного, на панели светодиодов горит светодиод «Напряжение УВМ-2 низкое». Срабатывает реле «ЦС». В ретроспективе событий появляется запись «Неисправн. УВМ.U<U<sub>min</sub>».

1.11 Пульт управления и индикации.

1.11.1 устройство и назначение пульта управления и индикации.

1.11.1.1 Плата управления и индикации (ПУИ) выполнена на основе микроконтроллера семейства CYGNAL C8051F041.

1.11.1.2 По последовательному интерфейсу SPI, который организован по трем сигнальным проводам осуществляется обмен следующими данными между контроллерами платы управления и пульта управления и индикации:

- SCK - тактовый сигнал;
- MOSI - сигнал передачи данных от ПУИ к контроллеру платы управления;
- MISO - сигнал передачи данных от контроллера платы управления к ПУИ.

На ЖКИ дисплее во время работы указываются актуальные рабочие значения измерений, а также выбранные кадры и окна меню с их значениями во время работы программы.

С помощью 6-и клавиш на ЖКИ дисплее можно производить запрос и управление всех состояний и измерительных значений.

1.11.2 Схема навигации по меню указана на рисунке Б.1, приложение Б. В УВМ-2 применен 4-х строчный дисплей. В каждой строке по 20 символов. Расположения надписей соответствуют номерам строк дисплея. Числовые значения показаны условно.

1.11.3 В правом нижнем углу каждого кадра записан их код, в соответствии следующему:

- 1 цифра-номер кадра соответствующего уровня;
- 2 цифра-номер соответствующего уровня;
- 3 цифра-окно кадра соответствующего уровня.

1.11.4 Доступ к режимам работы и параметрам УВМ-2 осуществляется с помощью выбора конкретного пункта (уровня) меню. Каждый уровень меню содержит свои пункты. Просмотр пунктов меню в пределах одного уровня осуществляется с помощью клавиш ↑ и ↓ (клавиши «ВВЕРХ2 и «ВНИЗ» соответственно) по кольцу, т.е. если нажата клавиша ↑, а выводится первый кадр в рамках текущего уровня, то произойдет переход на последний пункт меню. Если нажата клавиша ↓, а выводится последний кадр меню в рамках текущего уровня, то произойдет переход на первый кадр меню.

Выбор конкретного пункта меню (переход на следующий уровень меню) осуществляется клавишей «ВВОД» (инкрементируется вторая цифра кода кадра). В уровне 3 кадра 5 в окнах 0,1,2,3,5,6,7 нажатие клавиши «ВВОД» происходит сохранение отредактированного значения текущего значения уставки и переход на редактирование следующей уставки на которую указывает курсор. Возврат на предыдущий уровень меню осуществляется клавишей «СБРОС».

1.11.5 Меню уровня 0.

Меню нулевого уровня состоит из шести кадров. Каждый раз при включении отображается кадр 000., где отображаются выходные параметры УВМ-2:

- в 1 строке выводится напряжение U<sub>выпр</sub>
- в 2 строке выводится напряжение I<sub>выпр</sub>

В кадре 100 отображаются выходные параметры УВМ-2 и АБ:

- в 1 строке выводится напряжение U<sub>вых</sub>;
- в 2 строке выводится ток I<sub>выпр</sub> ;
- в 3 строке выводится напряжение U<sub>вых</sub>;
- в 4 строке выводится ток I<sub>бат</sub>.

Примечание. В 4 строке кадра 100 ток заряда\разряда не отображается, если измеритель тока шунта (ИТШ) АБ не подключен.

В кадре 400 отображаются текущее время и температура АБ:

- в 1 строке выводится : число\_месяц\_год;



- во 2 строке выводится ток : часы\_минуты\_секунды;
- в 3 строке выводится температура АБ.

Примечание. В 3 строке кадра 400 температура не отображается, если измеритель температуры (ИТ) АБ не подключен.

Нажатие клавиши «ВВОД» из кадров 200,300,500 приводит к попаданию в меню уровня 1.

#### 1.11.6 Меню уровня 1.

Нажатие клавиши «ВВОД» из кадра 200 «РЕТРОСПЕКТИВА» приводит к переводу меню в кадр 210 и выдаче на табло последнего события из журнала событий, который хранится в памяти контроллера управления. Назначения клавиш кадра 210 следующие:

- клавиша ↑ -запрос последующего события буфера;
- клавиша ↓ -запрос предыдущего события буфера;
- клавиша → запрос последнего события буфера;
- клавиша ← запрос первого события буфера.

Буфер событий кольцевой и рассчитан на 256 событий.

1.11.7 Нажатие клавиши «ВВОД» из кадра 300 «ТЕСТИРОВАНИЕ» приводит к переводу меню в кадр 310 откуда возможно провести тест светодиодов и тест цепи батареи из кадра 311. Кадр 321 требует подтверждения на начало теста цепи батареи с указанными параметрами. Нажатие клавиши «ВВОД» запускает тест, нажатие клавиши «СБРОС» приводит к возврату в меню на один уровень назад.

1.11.8 Нажатие клавиши «ВВОД» из кадра 500 «НАСТРОЙКИ РЕЖИМОВ РАБОТЫ» приводит к переводу меню в кадр 510, из которого дальнейшее движение по меню требует знание пароля. Пароль состоит из трех цифр. Клавиши → , ← служат для перемещения курсора на цифры пароля. Клавиши ↑,↓ служат для ввода цифр пароля. Набор верного пароля приводит к переходу на второй уровень ,откуда возможно изменение параметров УВМ-2. При неверном пароле происходит откат в кадр 510. По умолчанию УВМ-2 поставляется с паролем 123.

#### 1.11.9 Меню уровня 2.

Из меню уровня 2 кадра 5 производится корректировка следующих параметров УВМ-2, сгруппированных по функциональным признакам:

- кадр 520. Уставки по току
- кадр 521. Уставки защиты по выходному напряжению
- кадр 522. Уставки режима подзаряда АБ
- кадр 523. Уставки режима ускоренного заряда АБ
- кадр 524. Установка напряжения в ручном режиме
- кадр 525. Установка часов реального времени
- кадр 526. Уставки режима термокомпенсации
- кадр 527. Пуск теста АБ
- кадр 528. Изменение пароля

#### 1.12 Панель индикации.

ПУИ передает информацию на панель светодиодов (ПИ) по 4-х проводной шине.

Светодиоды используются для быстрой оценки текущего состояния УВМ

В таблице1 приведено описание назначения светодиодов.

Таблица 1

Наименование	Цвет	Назначение
Подзаряд батареи	зеленый	Горит, когда задан режим подзаряда
Ускоренный заряд	зеленый	Горит, когда задан режим ускоренного заряда
Стабилизация по току	зеленый	Горит, когда УВМ вошел в режим стабилизации по току
Ручной режим работы	зеленый	Горит, когда задан ручной режим работы
Тест батареи	зеленый	Горит, когда задан режим теста АБ
Тест цепи батареи	зеленый	Горит в течении 10сек после подачи команды на проведение теста цепи АБ с ПУИ.
Неисправность сети	красный	Горит, когда УВМ обнаружил неполнофазный режим работы питающей сети.
Напряжение АБ низкое	красный	Горит, когда напряжение на АБ меньше 1,85В/Эл
Напряжение УВМ-2 высокое	красный	Горит, когда сработала защита от повышения напряжения на выходе УВМ-2.
Напряжение УВМ-2 низкое	красный	Горит, когда сработала защита на сигнал от понижения напряжения на выходе УВМ-2.
Тест батареи отрицательный	красный	Горит, если результат тестирования АБ отрицательный.
Неисправность цепи батареи	красный	Горит, если результат тестирования цепи АБ отрицательный.
Автомат отключен от перегрузки	красный	Горит, когда сработала защита от тока к.з. или перегрузки УВМ-2.

## 2 Использование УВМ-2 по назначению

### 2.1. Подготовка изделия к работе перед первым применением.

#### 2.1.1 Распакованное УВМ-2 подвергнуть осмотру.

При осмотре проверяется крепление навесного монтажа, механическая прочность, крепление плат, трансформатора, конденсаторов.

При необходимости прожать все винтовые соединения

Проверить комплектность согласно паспорта на изделие:

#### 2.1.2 Установка и крепление УВМ-2

##### 2.1.2.1 Необходимо выбрать место установки, удовлетворяющее следующим условиям:

- температура окружающей среды и относительная влажность в соответствии с требованиями 1.1.2:

- достаточное пространство для открывания двери;

- свободное пространство сзади корпуса устройства не менее 1000 мм;

#### 2.1.3 Заземлить УВМ-2 согласно ПУЭ.

2.1.4 Установить перемычки из медного провода, сечением не менее  $0,25 \text{ мм}^2$ , на входные клеммы 1, 2, 3 (фазы А, В, С) клеммника X2 и выходные клеммы 1, 2 (+, -) клеммника X3, отсоединить от болта заземления заземляющий вывод.

2.1.5 Измерить сопротивления изоляции мегомметром 500 В между цепями (А, В, С) и корпусом УВМ-2, цепями (+, -) и корпусом устройства, цепями А, В, С и цепями (+, -).

Сопротивление должно быть не менее 10 МОм.

2.1.5 Снять временные перемычки.

2.1.6 Подключение УВМ-2 произвести в соответствии с рисунком Г.1, приложения Г:

- подсоединить к земле шину заземления;
- отключить автоматы QF1,SF1,SF3,SF4;
- подсоединить УВМ-2 к 3-х фазной сети в соответствии с чередованием фаз;

**ВНИМАНИЕ. СОБЛЮДАТЬ ПРЯМУЮ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЧЕРЕДОВАНИЯ ФАЗ!**

- соединить (+) нагрузки с клеммой (+) оборудования;
- соединить (-) нагрузки с клеммой (-) оборудования;

2.2 Работа пользователя с УВМ-2

2.2.1 Включить силовой автомат QF1

2.2.2 Включить автомат питания защит QF2

2.2.3 Включить автомат питания платы управления QF3

2.2.4 С ПУИ выставить необходимые параметры УВМ-2

2.2.5 Включить выключатель на двери УВМ-2.

УВМ войдет в выставленный режим работы, о чем будут указывать светодиоды на панели. ЖКИ индикатор будет отображать Uвыпр и Iвыпр УВМ-2.

3 Техническое обслуживание УВМ-2

3.1 Общие правила

3.1.1 После одного года эксплуатации проводится профконтроль устройства в соответствии протоколом наладки УВМ-2 (Приложение Е).

3.1.2 Один раз в семь лет должно проводиться профвосстановление (замена конденсаторов фильтров).

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности указаны в водной части и в 2.1.3 – 2.1.6.

4 Правила хранения

4.1 Хранение устройства допускается в упакованном виде или без упаковки в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без паров кислот, вызывающих коррозию ГОСТ 15150 в части воздействия климатических факторов внешней среды, группа С.

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование изделия может осуществляться любым видом транспорта при условии защиты от атмосферных осадков. Условия транспортирования С по ГОСТ 23216 в части воздействия механических факторов, в части воздействия климатических факторов внешней среды, группа С по ГОСТ 15150.

## 6 Сведения об утилизации

6.1 Применяемые материалы и комплектующие, используемые при изготовлении устройства УВМ-2 не оказывают вредного влияния на окружающую среду. Требования обеспечиваются схмотехникой и конструкцией и проверке не подлежат.

6.2 Особые требования к утилизации не предъявляются.

## 7 Заказ УВМ-2

7.1 Заказ УВМ-2 осуществляется в соответствии с опросным листом который приведен в приложении Ж.

## 8 Гарантии изготовителя

8.1 Предприятие – изготовитель гарантирует соответствие УВМ-2 требованиям ТУ при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

8.2 Срок гарантии устанавливается 12 месяцев со дня начала эксплуатации, но не более 18 месяцев со дня поставки.