

ОКП 422160



Разряд 7 «Поверка» согласован с  
ДИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
Руководитель ДИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

14 мая 2007 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Главный инженер  
Департамента автоматики и  
Телемеханики ОАО «РЖД»



Р.Д. Казиев

2008 г

## ИЗМЕРИТЕЛЬ ПАРАМЕТРОВ РАЗРЯДНИКОВ И ВЫРАВНИВАТЕЛЕЙ

ПРВ-01

Руководство по эксплуатации

РЛПА.411218.002РЭ

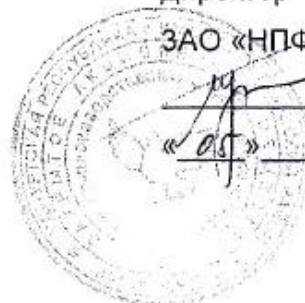


«СОГЛАСОВАНО»

Директор  
ПКТБ ЦШ филиал ОАО «РЖД»

А.А. Кочетков

«14» 03 2008 г



Директор  
ЗАО «НПФ «Радио-Сервис»

В.О.Щекатуров

«05» 10 2006 г.

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы измерителя параметров разрядников и выравнивателей ПРВ-01 (далее прибор), предназначенного для проверки разрядников типов РКН, РКВН, РВНШ, выравнивателей типов ВК, ВОЦН, ВОЦШ и содержит сведения, необходимые для его правильной эксплуатации, меры безопасности и методику поверки.

Работы с прибором должны проводиться с соблюдением требований по электробезопасности - ССБТ квалифицированным персоналом, имеющим соответствующую группу допуска.

По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям прибор соответствует группе 4 по ГОСТ 22261.


Значения рабочей температуры от минус 15 до плюс 55 °С с верхним значением относительной влажности 90 % при температуре плюс 30 °С. Нормальные условия по п. 4.3.1 ГОСТ 22261 (допускаемое отклонение температуры 5 °С).

Прибор выполнен в корпусе исполнения IP42 по ГОСТ 14254.

По требованиям к электробезопасности прибор соответствует ГОСТ 12.2.091-2012.

Прибор по электромагнитной совместимости соответствует ГОСТ Р51522.1.

В связи с постоянным совершенствованием прибора, конструктивными изменениями, повышающими их надежность и улучшающими условия эксплуатации, возможны расхождения между выпускаемыми изделиями и конструкцией, описанной в данном РЭ.

 **ВНИМАНИЕ!** Перед включением прибора ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации.

 **ОСТОРОЖНО!** На выходных гнездах прибора формируется опасное напряжение.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Прибор предназначен для формирования и измерений напряжений и силы постоянного и переменного тока.

Основное назначение прибора - измерение параметров разрядников и выравнителей, устанавливаемых в устройствах защиты: напряжений пробоя разрядников, классификационного напряжения, силы тока утечки и вычисления коэффициента нелинейности выравнителей.

1.2 Основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1 - Основные метрологические характеристики

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>1 Измерение напряжения пробоя разрядников на постоянном токе</b>                |                              |
| Диапазон измерения, В  | От 100 до 999                |
| Пределы основной допускаемой погрешности $\delta$ , % + е.м.р.                     | $\pm (2,5 + 3)$              |
| <b>2 Измерение напряжения пробоя разрядников на переменном токе частотой 50 Гц</b> |                              |
| Диапазон измерения, В  | От 100 до 999                |
| Пределы основной допускаемой погрешности, % + е.м.р.                               | $\pm (2,5 + 3)$              |
| <b>3 Измерение тока утечки выравнителей на постоянном токе</b>                     |                              |
| Диапазон измерения, мкА  | От 10 до 400                 |
| Пределы основной допускаемой погрешности, % + е.м.р.                               | $\pm (2,5 + 3)$              |
| <b>4 Измерение тока утечки выравнителей на переменном токе частотой 50 Гц</b>      |                              |
| а) диапазон измерения, мкА   | От 10 до 400                 |
| Пределы основной допускаемой погрешности, % + е.м.р.                               | $\pm (2,5 + 3)$              |
| б) диапазон измерения, мА  | От 2 до 40                   |
| Пределы основной допускаемой погрешности, % + е.м.р.                               | $\pm (2,5 + 3)$              |
| <b>5 Формирование напряжений уставки постоянного тока</b>                          |                              |
| Значения напряжений уставки, В   | 250; 350; 600                |
| Относительная погрешность формирования напряжения уставки, не более, %             | $\pm 3$                      |
| <b>6 Формирование напряжений уставки переменного тока частотой 50 Гц</b>           |                              |
| а) значения напряжений уставки, В  | 110; 150; 220; 250; 380; 420 |
| Относительная погрешность формирования напряжения уставки, не более, %             | $\pm 3$                      |
| б) значения напряжений уставки, В  | 10; 20; 28; 40               |

|  |                  |
|--|------------------|
| Относительная погрешность формирования напряжения уставки, не более, % | $\pm 5$          |
| <b>7 Формирование постоянного тока уставки</b>                         |                  |
| Значения тока уставки, мА  | 1; 10            |
| Относительная погрешность формирования тока уставки, не более, %       | $\pm 3$          |
| <b>8 Пределы дополнительных погрешностей</b>                           |                  |
| В диапазоне рабочих условий, не более                                  |                  |
| а) вызванных изменением температуры окружающего воздуха                | $\pm 0,4 \delta$ |
| б) вызванных изменением относительной влажности окружающего воздуха    | $\pm 2 \delta$   |
| Примечания   |                  |
| 1 Обозначение: е.м.р. – единица младшего разряда.                      |                  |
| 2 Разрешающая способность при измерении напряжений - 1 В.              |                  |
| 3 Разрешающая способность при измерении токов по п. 4 а – 1 мкА        |                  |
| 4 Разрешающая способность при измерении токов по п. 4 б – 1 мА         |                  |

### 1.3 Общие технические характеристики

1.3.1 Номинальное напряжение питания прибора 12 В. Диапазон рабочих напряжений питания от 11 до 14,0 В. Питание осуществляется от встроенного аккумулятора. Конструкция прибора обеспечивает извлечение и установку аккумуляторной батареи (например, для замены) без нарушения пломбирования прибора.

1.3.2 Мощность, потребляемая прибором, не более 25 Вт.

1.3.3 Прибор обеспечивает самоконтроль напряжения питания. При напряжении питания менее 10,6 В происходит автоматическое отключение прибора.

1.3.4 Время непрерывной работы прибора в нормальных условиях:

а) не менее 3 часов в режиме измерения коэффициента нелинейности с периодичностью измерений 1 раз в 2 минуты;

б) не менее 4 часов в режимах проверки разрядников, выравнителей с периодичностью измерений 1 раз в 1 минуту.

1.3.5 Время готовности прибора при включении питания не более 1 минуты.

1.3.6 Время самовыключения при не использовании прибора от 5 до 6 минут.

1.3.7 Масса прибора не более 5,5 кг.

1.3.8 Габаритные размеры прибора не более 280 x 260 x 150 мм.

1.3.9 Прибор имеет интерфейс RS-232 для связи с компьютером.

1.3.10 Прибор сохраняет в энергонезависимой памяти результаты последних 60 измерений и обеспечивает их просмотр пользователем.

1.3.11 Комплектность прибора приведена в таблице 1.2

Таблица 1.2 - Комплектность

| Наименование и условное обозначение  | Количество |
|--|------------|
| 1 Измеритель параметров разрядников и выравнителей ПРВ-01                              | 1          |
| 2 Руководство по эксплуатации РЛПА.411218.002 РЭ                                       | 1          |
| 3 Блок питания БПН-17-12300*   | 1          |
| Примечание:<br>* - допускается замена блока питания на БПН-А 15-0,45 или БПН-Б 15-0,45 |            |

1.3.12 Устойчивость к условиям транспортирования и хранения – группа «4» по ГОСТ 22261.

1.3.13 Нарботка на отказ не менее 8000 часов.

1.3.14 Срок службы не менее 10 лет.

1.3.15 Перечень документов, на который дана ссылка в настоящем РЭ, приведен в приложении А.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Устройство прибора

Конструктивно прибор выполнен в пластмассовом переносном корпусе с ручкой для переноски, в котором размещены электронные схемы и аккумулятор. На верхней панели размещены выходные гнезда, жидкокристаллический дисплей, разъем для подключения блока питания, кнопки управления.

Индикатор и органы управления приведены на рисунках 1 и 2.

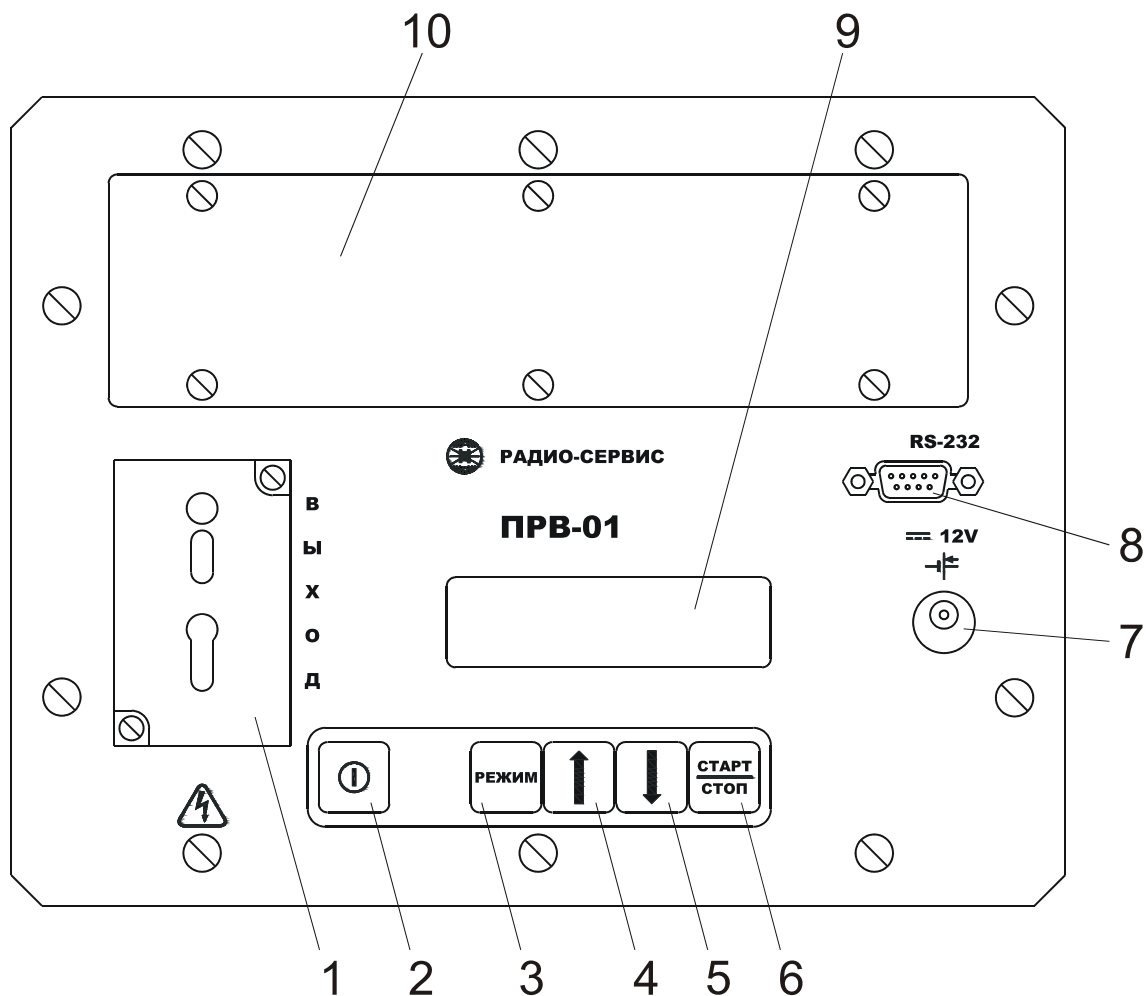


Рисунок 1 – Лицевая панель прибора

- 1 гнезда ВЫХОД для подключения разрядников, выравнителей и комплекта щупов;
- 2 кнопка включения-выключения прибора;
- 3 кнопка выбора режима контроля;
- 4, 5 кнопки выбора напряжения уставки и регулировки напряжения;
- 6 кнопка начала/отмены контроля;
- 7 гнездо для подключения блока питания;
- 8 разъем RS-232;
- 9 индикатор;
- 10 аккумуляторный отсек.

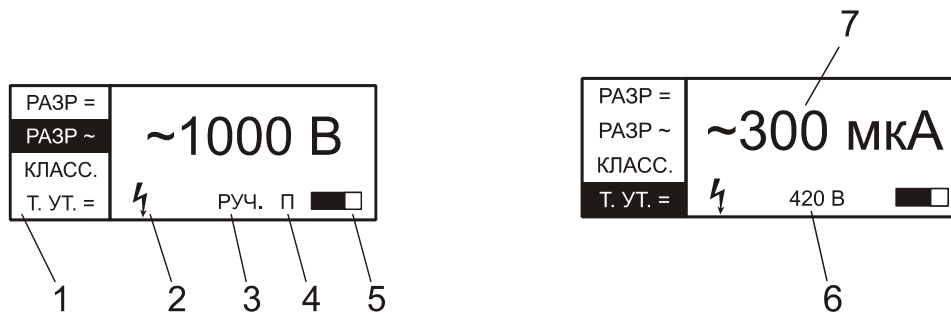


Рисунок 2 – Внешний вид индикатора

- 1 меню выбора режима измерения;
- 2 предупреждение о появлении на гнездах ВЫХОД опасного напряжения;
- 3 индикация текущего режима измерения - ручной или автоматический;
- 4 индикация режима «Память»;
- 5 индикация уровня заряда батареи;
- 6 уставка испытательного напряжения в режиме проверки тока утечки;
- 7 индикация результата измерения;

#### 1.4.2 Описание принципа действия прибора

Принцип действия прибора основан на измерении возрастающего напряжения постоянного или синусоидального переменного тока частотой 50 Гц, подаваемого на испытуемый разрядник, и его фиксации при достижении заданной силы тока через разрядник.

При измерении тока утечки выравнителей прибор формирует напряжение уставки, соответствующее проверяемому выравнителю, и измеряет ток через него.

При измерении классификационного напряжения выравнителей прибор измеряет напряжение постоянного тока на выравнителе, вызывающее силу тока утечки 1 мА.

Для вычисления коэффициента нелинейности выравнителей прибор формирует напряжения постоянного тока, вызывающие через выравнитель токи силой 1 и 10 мА, и по значениям этих напряжений вычисляет коэффициент нелинейности.

Для контроля напряжения и тока используется внутренний аналого-цифровой преобразователь (АЦП) микроконтроллера. Сигналы на вход АЦП поступают через высоковольтный делитель и усилитель. Микроконтроллер производит дальнейшую обработку и высвечивает результат на жидкокристаллическом дисплее.

Для защиты от перенапряжения и фиксации пробоя разрядников используются компараторы. Сигналы с их выходов обрабатываются микроконтроллером.

Напряжение пробоя разрядника измеряется при фиксировании протекания тока через него более 1 мА. При этом измерение прекращается, а результат выводится на индикатор.

Классификационное напряжение выравнителей измеряется при постоянном токе уставки на выходе прибора, равном 1 мА.

Ток утечки выравнителей измеряется при фиксированных значениях напряжения на выходе прибора.

Коэффициент нелинейности выравнителя вычисляется по формуле

$K_{нел} = \log(10 \text{ мА}/1 \text{ мА}) / \log(U_2/U_1)$ , где

$U_2$ - напряжение, зафиксированное прибором, при токе уставки 10 мА;

$U_1$ - напряжение, зафиксированное прибором, при токе уставки 1 мА.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка прибора по ГОСТ 22261.

1.5.2 Пломбирование осуществляется на лицевой стороне прибора, под защитной крышкой.

## 1.6 Упаковка

Прибор в комплекте упаковывается в индивидуальную упаковку. Упакованные приборы при транспортировании укладываются в транспортную тару.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Подготовка прибора к использованию



**ВНИМАНИЕ! В случае, если прибор находился при температуре, отличной от рабочей, предварительно выдержите его при рабочей температуре не менее трех часов.**

Прибор необходимо установить на твердой, непроводящей ток поверхности.

Открыть крышку прибора.

Проверить прибор, разъемы, гнезда, органы управления и индикации на отсутствие механических повреждений и загрязнений.

### 2.2 Указание мер безопасности

Работы с прибором должны проводиться с соблюдением требований по электробезопасности - ССБТ квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ и имеющим соответствующую группу допуска.





**ОСТОРОЖНО!** При нажатии на кнопку «старт/стоп» на гнездах Выход формируется высокое напряжение. Снижение этого напряжения до безопасного происходит за время не более 10 секунд после окончания измерения.

При эксплуатации прибора необходимо перед работой проверить состояние гнезд Выход, поверхности вокруг них и очистить при необходимости.

**Несоблюдение этого указания может внести значительную погрешность в измерения, вызванную поверхностными токами утечки.**

Необходимо проводить проверку электрической прочности и сопротивления изоляции прибора после ремонта прибора.

Изоляция прибора должна выдерживать в течение 1 минуты воздействие напряжением переменного тока между закороченными гнездами Выход и корпусом 5 кВ. Электрическое сопротивление изоляции между закороченными гнездами Выход и корпусом в нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм при испытательном напряжении 2500 В.

Не допускается использовать прибор в случае механического повреждения и загрязнения изоляции гнезд Выход.

Не допускается работать с неисправным, поврежденным и не поверенным прибором и нарушать порядок работы с ним.

## 2.3 Использование прибора

### 2.3.1 Включение прибора

#### 2.3.1.1 Включите прибор, нажав кнопку .

После включения прибор автоматически переходит в меню выбора режима проверки разрядников (выравнивателей).

#### 2.3.1.2 Включите прибор кнопкой предварительно нажав и удерживая кнопку «↓».

После включения прибор переходит в режим регулировки контрастности изображения на индикаторе. Требуемый уровень контрастности изображения устанавливается кнопками «↑» и «↓». Выбор подтверждается нажатием кнопки «старт/стоп».

2.3.2 Прибор может работать в следующих режимах:

-измерение напряжения пробоя разрядников на постоянном или переменном токе частотой 50 Гц;


-измерение тока утечки выравнивателей на постоянном или переменном токе частотой 50 Гц;


-измерение классификационного напряжения выравнивателей;

-вычисление коэффициента нелинейности выравнивателей.

2.3.2.1 В любом из режимов перед началом испытания проверьте разрядник (выравниватель), гнезда прибора ВЫХОД на отсутствие механических повреждений и загрязнений.

2.3.2.2 Установите разрядник (выравниватель) в гнезда ВЫХОД до упора. При установке держите разрядник (выравниватель) за изолирующий корпус и не прикасайтесь к токопроводящим элементам. Убедитесь, что разрядник (выравниватель) полностью вставлен в гнездо .

2.3.2.3 Во время проверки разрядников (выравнивателей) и процесса уменьшения напряжения на гнездах ВЫХОД до безопасного уровня (30 В) категорически запрещается притрагиваться к проверяемому разряднику (выравнивателю) и гнездам ВЫХОД. Во время процесса проверки на индикаторе отображается значок «».

2.3.2.4 После завершения процесса проверки разрядника (выравнивателя) и установления на гнездах ВЫХОД безопасного напряжения, (отсутствие значка «») необходимо изъять разрядник (выравниватель) из гнезд ВЫХОД.

При изъятии держите разрядник (выравниватель) за изолирующий корпус и не прикасайтесь к токопроводящим элементам.

Нажатие кнопки «старт/стоп» во время проверки останавливает проверку.

2.3.2.5 Если ток через разрядник (выравниватель) превышает 1 мА при напряжении на гнездах ВЫХОД менее 100 В (например, при коротком замыкании в разряднике или выравнивателе или сильном загрязнении гнезд ВЫХОД, разрядников (выравнивателей)), проверка на пробой на постоянном (переменном) токе или классификационного напряжения останавливается, а на индикаторе появится надпись «Менее 100 В».

Если ток через выравниватель превышает 40 мА при напряжении уставки 10 В, или 12 мА при напряжении уставки 20 В, или 400 мкА для всех остальных

напряжений уставки, проверка останавливается, а на индикаторе появится надпись «Ток превышен».

Если пробой разрядника не произошел при достижении напряжения на нем 1200 В, проверка останавливается, а на индикаторе появится надпись «Нет пробоя».

2.3.3 При работе прибора при температурах ниже минус 10 °С может наблюдаться снижение скорости изменения показаний индикатора.

2.3.4 Режим проверки напряжения пробоя разрядников на постоянном токе

Защитные свойства разрядников на постоянном токе характеризуются следующими напряжениями пробоя:

(500 – 800) В статическое для РКН 600;

(850 – 1250) В статическое для РКН 900.

Для переключения в данный режим проверки разрядника на пробой выберите пункт меню Разр =, нажимая кнопку «режим». Выбранный пункт меню позиционируется на темном фоне.

|          |      |
|----------|------|
| РАЗР =   |      |
| РАЗР ~   |      |
| КЛАСС.   |      |
| Т. УТ. = | РУЧ. |

Выберите режим измерения.

Для проверки разрядников на пробой, существует два режима измерения: автоматический и ручной, выбор которых производится с помощью кнопок «↑» и «↓», а на индикаторе отображается текущий режим «Руч» или «Авт».

|          |      |
|----------|------|
| РАЗР =   |      |
| РАЗР ~   |      |
| КЛАСС.   |      |
| Т. УТ. = | АВТ. |

В автоматическом режиме измерения напряжение на гнездах ВЫХОД будет увеличиваться от 100 В до напряжения пробоя (1260 В - максимум) плавно со скоростью, необходимой для измерения напряжения пробоя с заданной погрешностью.

В ручном режиме при запуске проверки напряжение на гнездах ВЫХОД будет увеличиваться при нажатии кнопки «↑» и уменьшаться при нажатии кнопки «↓».

Убедитесь, что выбран правильный режим измерения.

Для запуска проверки разрядника на пробой нажмите кнопку «старт/стоп». Текущее значение напряжения будет отображаться на индикаторе.

Когда произойдет пробой разрядника, на индикаторе отобразится значение напряжения пробоя.

После проверки разрядника на пробой или нажатия кнопки «старт/стоп» во время проверки напряжение на гнездах ВЫХОД уменьшается до безопасного уровня в течение не более 10 секунд.

Для определения статического напряжения пробоя разрядника необходимо найти среднее арифметическое четырех последовательных измерений. Интервал времени между измерениями должен быть не менее 1 мин. После первого и третьего измерения необходимо изменить ориентацию разрядника относительно гнезд Выход (поворот на 180 градусов).

### 2.3.5 Режим проверки разрядников на переменном напряжении

Защитные свойства разрядников на переменном напряжении характеризуются следующими напряжениями пробоя:

(600–1150) В на переменном токе частотой 50 Гц для РКВН 250;

(700–900) В на переменном токе частотой 50 Гц для РВНШ 250.

Для переключения в данный режим проверки разрядника на пробой выберите пункт меню Разр ~, нажимая кнопку «режим» Выбранный пункт меню позиционируется на темном фоне.

|          |      |
|----------|------|
| РАЗР =   |      |
| РАЗР ~   |      |
| КЛАСС.   |      |
| Т. УТ. = | АВТ. |

Выберите ручной или автоматический режим измерения.

Для запуска проверки разрядника на пробой, нажмите кнопку «старт/стоп». Текущее значение напряжения будет отображаться на индикаторе.

Когда произойдет пробой разрядника, на индикаторе отобразится значение напряжения пробоя.

После проверки разрядника на пробой или нажатия кнопки «старт/стоп» во время проверки напряжение на гнездах Выход уменьшается до безопасного уровня в течение не более 10 секунд.

### 2.3.6 Режим проверки тока утечки выравнителей

Для выравнителей ток утечки не должен превышать:

300 мкА при напряжении уставки переменного тока:

28 В для ВОЦН 24;

40 В для ВОЦН 36;

150 В для ВОЦН 110;

250 В для ВОЦН 220;

420 В для ВОЦН 380;

100 мкА при напряжении уставки постоянного тока:

250 В для ВОЦН 110;

350 В для ВОЦН 220;

600 В для ВОЦН 380;.

Для снятых с производства, но находящихся в эксплуатации выравнивателей ток утечки при напряжении уставки переменного тока:

- 10 В для ВК 10 не должен превышать 35 мА;
- 20 В для ВК 20 не должен превышать 9 мА;
- 110 В для ВОЦШ 110 не должен превышать 300 мкА;
- 220 В для ВОЦШ 220 не должен превышать 200 мкА;
- 380 В для ВОЦШ 380 не должен превышать 150 мкА.

Для переключения в данный режим проверки выравнивателей выберите пункт меню Т.УТ.= или Т ~ для проверки соответственно на постоянном или переменном токе, нажимая кнопку «режим». Выбранный пункт меню позиционируется на темном фоне.

|          |       |
|----------|-------|
| РАЗР =   |       |
| РАЗР ~   |       |
| КЛАСС.   |       |
| Т. УТ. = | 250 В |

Вставьте выравниватель в гнезда ВЫХОД. Подключение к прибору выравнивателей ВК-10, ВК-20 (либо других выравнивателей с конструкцией, не допускающей установку в гнезда ВЫХОД) необходимо производить щупами, имеющими на одном конце зажимы типа «крокодил», а на втором конце - ножевые или штыревые контакты, аналогичные контактам выравнивателей ВОЦН и ВОЦШ. Выравниватели во время проверки должны быть установлены на чистую диэлектрическую поверхность.

Кнопками «↓» и «↑» установите напряжение уставки (значение отображается в поле текущего режима измерения) в вольтах, соответствующее указанному в документации на выравниватель данного типа для проверки тока утечки.

|          |       |
|----------|-------|
| РАЗР ~   |       |
| КЛАСС.   |       |
| Т. УТ. = |       |
| Т. УТ. ~ | 420 В |

Для начала проверки выравнивателя, нажмите кнопку «старт/стоп». Напряжение на гнездах начнет увеличиваться до установленного значения.

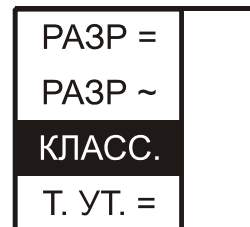
По истечении не более 20 секунд проверка останавливается, а на индикаторе отображается значение тока.

### 2.3.7 Режим проверки классификационного напряжения выравнивателей.

Классификационные напряжения выравнивателей в зависимости от типа применяемого варистора должны быть:

- 330, 360, 390, 430 или 470 В для ВОЦШ 110;
- 510, 560 или 620 В для ВОЦШ 220;
- 680, 750, 820, 910 или 1000 В для ВОЦШ 380 с допустимым отклонением 10 %.

Для переключения в данный режим проверки выравнителей выберите пункт меню Класс, нажимая кнопку «режим». Выбранный пункт меню позиционируется на темном фоне.



Вставьте выравнитель в гнезда Выход.

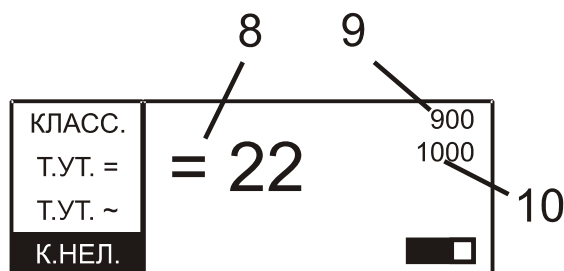
Для запуска проверки выравнителя, нажмите кнопку «старт/стоп». Напряжение на гнездах начнет увеличиваться до установления тока через выравнитель 1 мА. Если в выравнителе есть короткое замыкание, на индикаторе появится надпись «Менее 100 В!»

Не более чем через 5 секунд на индикаторе отобразится значение классификационного напряжения выравнителя.

После проверки выравнителя или нажатия кнопки «старт/стоп» во время проверки напряжение на гнездах Выход уменьшается до безопасного уровня в течение не более 10 секунд и значок «>» исчезает.

### 2.3.8 Режим проверки коэффициента нелинейности выравнителей.

Для переключения в данный режим проверки выравнителей выберите пункт меню К. нел., нажимая кнопку «режим». Выбранный пункт меню позиционируется на темном фоне.



Для запуска проверки выравнителя нажмите кнопку «старт/стоп». Напряжение на гнездах начнет увеличиваться до установления тока через выравнитель 10 мА.

Не более чем через 15 секунд на индикаторе отобразится коэффициент нелинейности проверяемого выравнителя в позиции 8. В позициях 9 и 10 отображаются значения напряжения на выравнителе соответственно при токе 1 и 10 мА. Коэффициент нелинейности вычисляется прибором по формуле:

$$K = \lg(10 \text{ мА} / 1 \text{ мА}) / \lg(U_{10} / U_1) = 1 / \lg(U_{10} / U_1), \text{ где:}$$

- U<sub>10</sub>- напряжение на выравнителе, зафиксированное при токе уставки 10 мА;
- U<sub>1</sub>- напряжение на выравнителе, зафиксированное при токе уставки 1 мА.

### 2.3.9 Режим «ПАМЯТЬ»

Режим «ПАМЯТЬ» выбирается одновременным нажатием кнопок «↑» и «↓». При этом на индикаторе появляются надписи «ПАМЯТЬ», «ПРОСМОТР», «ВКЛЮЧИТЬ (или ВЫКЛЮЧИТЬ)», «ОЧИСТКА», «RS-232», Выход, расположенные соответственно сверху вниз. Навигация по строкам меню, подменю производится кнопками «↑», «↓», выбранный пункт позиционируется на темном фоне.

Выбор подтверждается нажатием кнопки «старт/стоп».

При выборе режима «ПРОСМОТР» записанной информации на индикаторе отображается номер ячейки, значение, режим проверки, в котором была выполнена запись.

При выборе режима «ВКЛЮЧИТЬ» на индикаторе отображается номер предлагаемой для записи ячейки. Другую ячейку для записи можно выбрать кнопками «↑», «↓». Подтверждение записи («ДА» на темном фоне) или не подтверждение записи («НЕТ» на темном фоне) выбирается кнопками «↑», «↓». После записи на индикаторе появляется надпись «ГОТОВО».

При выборе режима «ОЧИСТКА» производится полная очистка памяти.

Для отключения режима записи в память прибора необходимо выбрать строку «ВКЛЮЧИТЬ», кнопками «↑», «↓» изменить индикацию на «ВЫКЛЮЧИТЬ», подтвердить выбор нажатием кнопки «старт/стоп».

Выход из режима «ПАМЯТЬ» производится выбором строки ВЫХОД и нажатием кнопки «старт/стоп».

#### 2.3.10 Режим связи с компьютером по интерфейсу RS-232.

Предназначен для передачи информации, записанной в память ПРВ-01, в компьютер.

Для передачи содержимого памяти ПРВ-01 в компьютер используется любая терминальная программа, например, HyperTerminal, имеющаяся в составе Windows.

Первоначально необходимо выполнить следующие действия:

- 1 Выключите компьютер и ПРВ-01.
- 2 Соедините компьютер и ПРВ-01 нульмодемным соединительным кабелем.
- 3 Включите компьютер и ПРВ-01.
- 4 Запустите на выполнение терминальную программу и настройте ее параметры для работы с ПРВ-01.
- 5 Выберите режим «ПАМЯТЬ» на ПРВ-01.
- 6 Выберите пункт «RS-232» и нажмите кнопку «старт/стоп». Версия прибора и состояние памяти прибора будет передано в терминальную программу.

Пример настройки программы HyperTerminal для Window XP.

- 1 Запустите программу HyperTerminal: «Пуск / Программы / Стандартные / Связь / HyperTerminal / Hypertm.exe».
- 2 Введите любое имя нового подключения и нажмите «ОК».
- 3 Выберите тип подключения – прямое соединение к используемому последовательному порту (com1, com2 или другой используемый).
- 4 Настройте последовательный порт.

Параметры порта:

Скорость 57600;

Биты данных – 8;

Четность – нет;

Стоповые биты – 1;

Управление потоком – нет.

## 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень неисправностей

| Вид неисправности   | Вероятная причина                  | Метод устранения                              |
|---|------------------------------------|---|
| Если прибор не включается или самопроизвольно выключается (кроме случая самовыключения при бездействии в течение от 5 до 6 минут) | Разрядилась аккумуляторная батарея | Зарядить аккумуляторную батарею               |
|   | Неисправна аккумуляторная батарея  | Заменить аккумуляторную батарею               |
| На индикатор выводится сообщение «Требуется зарядка аккумулятора»   | Разрядилась аккумуляторная батарея | Зарядить аккумуляторную батарею               |
|   | Неисправна аккумуляторная батарея  | Заменить аккумуляторную батарею               |
| Вычисленная погрешность превышает предельную основную погрешность.  | Прибор неисправен                  | Необходим ремонт                              |
|   | Прибор требует калибровки          | Необходимо произвести калибровку              |
| Пропала индикация и/или прибор не реагирует на кнопки   | Сбой в работе микропроцессора      | Выключить прибор на 5 секунд и включить вновь |
| Примечание. Методика калибровки ПРВ-01 направляется в эксплуатирующие организации по отдельному запросу.                          |                                    |   |

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 3.1 Общие указания.

Техническое обслуживание необходимо проводить с целью обеспечения бесперебойной работы прибора, поддержания эксплуатационной надежности прибора в течение всего срока службы.

3.2 Техническое обслуживание сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, зарядки аккумуляторной батареи, периодической чистке гнезд ВЫХОД и устранению неисправностей прибора.



3.3 Для подтверждения метрологических характеристик необходимо не реже одного раза в год проводить поверку (калибровку) прибора в соответствии с разделом 7.

3.4 Ремонт прибора допускается только на предприятии – изготовителе или в специализированных ремонтных предприятиях.


3.5 Техническое обслуживание аккумуляторной батареи.

3.5.1 Зарядка аккумулятора

Степень заряженности аккумулятора отображается на индикаторе условным символом в виде «батарейки» по величине её зачернённости.

Для зарядки аккумулятора необходимо подключить выходной штекер блока питания из комплекта поставки прибора к гнезду подключения блока питания. Блок питания включить в сеть «220 В». Процесс зарядки отображается на индикаторе в виде надписи «Зарядка АКБ» идвигающейся слева направо чёрной полосы внутри индикатора напряжения - «батарейки».

На зарядку разряженного аккумулятора необходимо не менее 12 часов. Рекомендуется для наиболее полного набора ёмкости аккумулятора проводить его зарядку до 20 часов. Узел защиты позволяет заряжать аккумулятор, не дожидаясь его полной разрядки.

 **ВНИМАНИЕ! ЗАРЯДКА ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ОТ ПЛЮС 10 ДО ПЛЮС 30 °С. ПРЕНЕБРЕЖЕНИЕ ДАННЫМ ПРАВИЛОМ ОКАЗЫВАЕТ ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕСУРС АККУМУЛЯТОРА.**

3.5.2 Замена аккумулятора

В приборе используется герметичная необслуживаемая аккумуляторная батарея CSB GP 1222 (12 В; 2,2 А / час) фирмы CSB.

Для замены аккумулятора необходимо отвернуть восемь винтов крепления крышки аккумуляторного отсека, снять крышку, отсоединить провода от клемм аккумулятора, вынуть аккумулятор. Установку аккумулятора вести в обратном порядке.



**ВНИМАНИЕ! При подключении аккумулятора необходимо красный провод подключать к плюсовому выводу аккумулятора.**

3.6 Чистка гнезд ВЫХОД

Для чистки гнезд ВЫХОД необходимо отвернуть два винта крепления крышки гнезд, снять крышку, очистить контакты гнезд, не допуская их деформации. Для очистки контактов необходимо использовать кисть, смоченную в техническом спирте. После

очистки контактов удалить остатки спирта чистой салфеткой. Установку крышки гнезд вести в обратном порядке

#### 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Допускается хранение в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 % при температуре плюс 35 °С, вдали от отопительных приборов.

4.2 В помещении для хранения не должно быть паров кислот и щелочей и агрессивных газов, вызывающих коррозию.

#### 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Транспортирование прибора без ограничения дальности в штатной упаковке всеми видами транспорта, кроме негерметичных неотпливаемых отсеков самолета.

5.2 Климатические условия транспортирования в пределах температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С при относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре плюс 30 °С. Воздействие атмосферных осадков не допускается.

#### 6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизация прибора производится эксплуатирующей организацией и выполняется согласно действующим нормам и правилам. В состав прибора не входят экологически опасные элементы.

## 7 Поверка

### 7.1 Общие указания

Поверка прибора должна проводиться при его применении в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора (ГМКиН). При использовании прибора вне сфер ГМКиН допускается проведение калибровки.

Поверка прибора проводится при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации не реже одного раза в год.

Периодическую поверку прибора, используемого для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе диапазонов (режимов) измерений допускается на основании решения главного метролога или руководителя юридического лица производить только по тем требованиям методики поверки, которые определяют пригодность средств измерений для применяемого числа величин и применяемых диапазонов (режимов) измерений.

### 7.2 Операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции   | Номер пункта поверки |
|---|----------------------|
| Внешний осмотр  | 7.5.1                |
| Опробование   | 7.5.2                |
| Определение относительной погрешности при измерении напряжения пробоя на постоянном токе  | 7.5.3.2              |
| Определение относительной погрешности при измерении напряжения пробоя на переменном токе  | 7.5.3.3              |
| Определение относительной погрешности формирования напряжения уставки постоянного тока    | 7.5.3.4              |
| Определение относительной погрешности формирования напряжения уставки переменного тока    | 7.5.3.5              |
| Определение относительной погрешности при измерении постоянного и переменного тока утечки | 7.5.3.6              |
| Определение относительной погрешности формирования постоянного тока уставки               | 7.5.3.7              |

### 7.3 Средства поверки

Средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной метрологической службы, а вспомогательные средства должны быть исправны.

Перечень средств измерения и оборудования приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

| Наименование и тип средства измерения, оборудования | Технические характеристики средства измерения |             |
|---|---|-------------|
|   | пределы измерения                             | погрешность |
| Магазин сопротивлений Р40102                        | До 100 МОм                                    | КТ 0,02     |
| Магазин сопротивлений Р33                           | До 99999 Ом                                   | КТ 0,5      |
| Вольтамперметр Ц4311                                | До 6 А, 30 В                                  | КТ 0,5      |
| Вольтметр С-50                                      | До 150 В                                      | КТ 1        |
| Вольтметр С-508                                     | До 600 В                                      | КТ 0,5      |
| Вольтметр С-510                                     | До 1500 В                                     | КТ 0,5      |
| Резисторы С2-29                                     | 100 кОм                                       | 1%          |

Примечания 1 Разрешается применять другие приборы, обеспечивающие определение (контроль) технических характеристик с требуемой точностью.

2 Суммарная мощность резисторов должна быть не менее 10 Вт.

#### 7.3.1 Условия поверки

Поверка должна проводиться при соблюдении следующих условий:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 % при плюс 20 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.).

#### 7.4 Подготовка к поверке

7.4.1 Подготовку прибора к работе производят в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации.

7.4.2 Средства измерений и оборудование, необходимые для проведения поверки, приводят в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационно-технической документацией.

7.4.3 Подготовку измерительной схемы производят согласно указаниям для конкретных проверок, приведенным в п. 7.5.

#### 7.5 Порядок проведения поверки

Работы с прибором должны проводиться с соблюдением требований по электробезопасности - ССБТ квалифицированным персоналом, изучившим настоящее РЭ и имеющим соответствующую группу допуска.

### 7.5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра прибора проверяется:

- соответствие комплектности;
- отчетливая видимость всех надписей (маркировки);
- отсутствие следующих неисправностей и дефектов:
  - неудовлетворительное крепление деталей, электрических соединителей, гнезд Выход, непрочное крепление стекла;
  - трещин, царапин, загрязнений, мешающих считыванию показаний, грубых механических повреждений наружных частей прибора.

### 7.5.2 Опробование

Целью опробования является проверка функционирования прибора, при этом опробованию подвергаются приборы, удовлетворяющие требованиям внешнего осмотра.


Опробование прибора производится путем контроля работоспособности:

- в автоматическом режиме проверки разрядников на пробой на постоянном токе;
- в автоматическом режиме проверки разрядников на пробой на переменном токе.

Для этого выбрать соответствующий режим и нажать кнопку «старт/стоп». По окончании режима проверки на индикаторе должна высветиться надпись «Нет пробоя!».

Результат считается положительным, если не обнаружено нарушений работоспособности прибора, после этого прибор допускается к поверке.

### 7.5.3 Поверка основных технических характеристик

Включите прибор кнопкой  предварительно нажав и удерживая кнопку «Режим». Проконтролировать появление надписи "ПОВЕРКА" на дисплее прибора.

Определение основной относительной погрешности производится методом сравнения показаний прибора и значений измеренной величины, полученных с использованием средств поверки (таблица 2) и выполненных в соответствии с п.п.7.5.3.2-7.5.3.7. Расчет основной относительной погрешности производится в соответствии с п.7.5.3.1.

7.5.3.1 Основная относительная погрешность определяется по следующему алгоритму:

- а) Определить абсолютную погрешность  $\Delta$  по формуле:  $\Delta = X_p - X_m$ , где
  - $X_p$  – значение напряжения или тока, зафиксированное прибором;
  - $X_m$  – значение напряжения или тока, зафиксированное на вольтметре, вольтамперметре в поверяемой точке или вычисленное значение тока, равное

напряжению, зафиксированному на вольтметре в поверяемой точке, деленному на величину суммарного сопротивления, выставленного на магазинах сопротивлений;

b) Определить основную относительную погрешность по формуле:

$$\delta = \Delta \cdot 100 \% / X_p, \text{ где:}$$

- $\delta$  – основная относительная погрешность, %;
- $\Delta$  - абсолютная погрешность;
- $X_p$  – значение напряжения или тока, зафиксированное прибором.

Все действия с прибором должны проводиться в соответствии с данным руководством по эксплуатации.

Результаты должны заноситься в протокол, форма которого определяется организацией, проводящей поверку.

7.5.3.2 Определение основной относительной погрешности при измерении напряжения пробоя на постоянном токе

Подключить вольтметр с соответствующим диапазоном измерений параллельно гнездам Выход прибора. Включить прибор в режим измерения напряжения пробоя разрядников на постоянном токе (ручное изменение напряжения формируемого сигнала). Плавно изменяя напряжение формируемого сигнала во всем диапазоне от 100 до 999 В, зафиксировать показания на вольтметре и приборе в точках  $110 \pm 20$ ,  $300 \pm 10$ ,  $600 \pm 10$ ,  $900 \pm 10$  В.

Рассчитать основную относительную погрешность согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - напряжение зафиксированное прибором;  $X_m$  – напряжение, зафиксированное на вольтметре.

7.5.3.3 Определение основной относительной погрешности при измерении напряжения пробоя на переменном токе

Переключить прибор в режим измерения напряжения пробоя разрядников на переменном токе (ручное изменение напряжения формируемого сигнала). Плавно изменяя напряжение формируемого сигнала во всем диапазоне от 100 до 999 В, зафиксировать показания на вольтметре и приборе в точках  $110 \pm 20$ ,  $300 \pm 10$ ,  $600 \pm 10$ ,  $900 \pm 10$  В.

Рассчитать основную относительную погрешность согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - напряжение, зафиксированное прибором,  $X_m$  – напряжение, зафиксированное на вольтметре.

#### 7.5.3.4 Определение основной относительной погрешности формирования напряжения уставки постоянного тока

Подключить параллельно к гнездам Выход вольтметр и магазин сопротивлений. Выбрать режим проверки тока утечки на постоянном токе. Провести измерения для каждого значения напряжения уставки, при этом на шкалах магазина сопротивлений устанавливать значения сопротивления согласно таблице 3.

Таблица 3 - Значения сопротивления

|                             |      |      |      |
|-----------------------------|------|------|------|
| Напряжение уставки, Ууст. В | 250  | 350  | 600  |
| Значение сопротивления, кОм | 2500 | 3500 | 6000 |

Зафиксировать показания вольтметра и прибора. Рассчитать погрешность формирования напряжения уставки постоянного тока согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - напряжение уставки;  $X_m$  – напряжение, зафиксированное на вольтметре.

#### 7.5.3.5 Определение основной относительной погрешности формирования напряжения уставки переменного тока

Подключить параллельно к гнездам Выход вольтметр и последовательно соединенные магазины сопротивлений. Вольтметры Ц4311, С-50 и С-508 использовать для измерения напряжения уставки 10 В; 40 В и 150 В; 420 В соответственно. Выбрать режим проверки тока утечки на переменном токе. Провести измерения для каждого значения напряжения уставки, при этом на шкалах магазинов сопротивлений устанавливать суммарные значения сопротивления согласно таблице 4.

Таблица 4 - Суммарные значения сопротивления

|                             |       |     |     |     |      |
|-----------------------------|-------|-----|-----|-----|------|
| Напряжение уставки, Ууст. В | 10    | 40  | 150 | 250 | 420  |
| Значение сопротивления, кОм | 0,285 | 133 | 500 | 833 | 1400 |

Зафиксировать показания вольтметра и прибора. Рассчитать погрешность формирования напряжения уставки постоянного тока согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - напряжение уставки;  $X_m$  – напряжение, зафиксированное на вольтметре.

#### 7.5.3.6 Определение основной относительной погрешности при измерении токов утечки

Подключить к гнездам Выход последовательно соединенные магазин сопротивлений и вольтамперметр в режиме измерения постоянного тока. Выбрать режим проверки тока утечки на постоянном токе. Провести измерения для каждого

значения напряжения уставки согласно таблице 3, при этом на шкалах магазина сопротивлений устанавливать значения сопротивления согласно таблице 3.

Зафиксировать показания вольтметра и прибора.

Рассчитать основную относительную погрешность согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - токи утечки, зафиксированные прибором;  $X_m$  – токи, зафиксированные на вольтамперметре.

Подключить параллельно к гнездам Выход вольтметр и последовательно соединенные магазины сопротивлений. Вольтметры Ц4311, С-50 и С-508 использовать для измерения напряжения уставки 10 В; 40 В и 150 В; 420 В соответственно. Выбрать режим проверки тока утечки на переменном токе. Провести измерения для каждого значения напряжения уставки, при этом на шкалах магазинов сопротивлений устанавливать суммарные значения сопротивления согласно таблице 5.

Таблица 5 - Суммарные значения сопротивления

|                                    |       |     |      |      |
|------------------------------------|-------|-----|------|------|
| Напряжение уставки, $U_{уст.}$ , В | 10    | 40  | 150  | 420  |
| Значение сопротивления, кОм        | 0,285 | 400 | 1500 | 1400 |

Зафиксировать показания вольтметра и прибора. Рассчитать основную относительную погрешность согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - токи утечки, зафиксированные прибором;  $X_m$  – вычисленный ток по п. 7.5.3.1

7.5.3.7 Определение основной относительной погрешности формирования постоянного тока уставки

Подключить к гнездам Выход последовательно соединенные магазин сопротивлений и вольтамперметр в режиме измерения постоянного тока. Выбрать режим измерения классификационного напряжения выравнителей. Провести измерения, последовательно устанавливая на шкалах магазина сопротивлений значения сопротивления 100, 300, 600, 900 кОм. Зафиксировать показания на вольтамперметре.

Рассчитать основную относительную погрешность согласно п. 7.5.3.1, где  $X_p$  - ток уставки, 1мА;  $X_m$  – токи, зафиксированные на вольтамперметре.

Подключить к гнездам Выход последовательно соединенные набор резисторов и вольтамперметр в режиме измерения постоянного тока. Набор резисторов должен быть выполнен из последовательного соединения резисторов типа С2-29 точностью 1%, общей мощностью рассеивания не менее 10 Вт. Набор резисторов должен обеспечивать значение сопротивления 100 кОм. Выбрать режим проверки



коэффициента нелинейности. Зафиксировать показание на вольтамперметре в конце проверки.

Рассчитать основную относительную погрешность согласно п. 7.5.3.1, где  $X_n$  – ток уставки, 10 мА;  $X_m$  - ток, зафиксированный на вольтамперметре. Выключить прибор.

## 7.6 Оформление результатов поверки

7.6.1 Прибор, прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению. На него выдается свидетельство о поверке по форме, установленной в ПР 50.2.006-94.

7.6.2 Прибор, не удовлетворяющий требованиям пунктов раздела 7 данной методики и основным метрологическим характеристикам таблицы 1.1 руководства по эксплуатации, признается негодным и к применению не допускается. Отрицательные результаты поверки оформляются выдачей извещения о непригодности к применению.



## 10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям технических условий РЛПА.411218.002ТУ при соблюдении правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации прибора 18 месяцев с даты изготовления или даты продажи (при наличии соответствующей отметки о продаже), но не более 24 месяцев с даты изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламации до устранения неисправностей.

Гарантийный срок не распространяется на аккумулятор.

Реквизиты предприятия-изготовителя:

426000, Россия, г. Ижевск, а/я 10047, ул. Пушкинская, 268,

АО «НПФ «Радио-Сервис».

Тел. (3412) 43-91-44. Факс. (3412) 43-92-63.

E-mail: office@radio-service.ru Интернет: www.radio-service.ru

Заполняется фирмой-продавцом:

Дата продажи \_\_\_\_\_

Наименование продавца \_\_\_\_\_

Адрес продавца \_\_\_\_\_

Телефон продавца \_\_\_\_\_

Место для печати

Приложение А

(обязательное)

Таблица А - Перечень документов, на которые даны ссылки в РЭ

| Обозначение         | Наименование   |
|---------------------|--|
| 1                   | 2  |
| ГОСТ 15150-69       | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды |
| ГОСТ 14254-96       | Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)   |
| ГОСТ 22261-94       | Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия.   |
| ПР 50.2.006 - 94    | ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерения  |
| ГОСТ Р 51522.1-2011 | Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения.   |
| ГОСТ 12.2.091-2012  | Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения.   |

## 11 Сведения о движении прибора при эксплуатации

11.1 Сведения о движении прибора при эксплуатации приводят в таблице 11.1.

Таблица 11.1 - Сведения о движении прибора при эксплуатации

| Дата установки | Где установлено | Дата снятия | Наработка             |                          | Причина снятия | Подпись лица, проводившего установку (снятие) |
|----------------|-----------------|-------------|-----------------------|--------------------------|----------------|---|
|                |                 |             | с начала эксплуатации | после последнего ремонта |                |   |
|                |                 |             |                       |                          |                |   |

11.2 Сведения о приеме и передаче прибора приводят в таблице 11.2.

Таблица 11.2 - Сведения о приеме и передаче прибора

| Дата | Состояние прибора | Основание (наименование, номер и дата документа) | Предприятие, должность и подпись |            | Примечание |
|------|-------------------|--|----------------------------------|------------|------------|
|      |                   |  | сдавшего                         | принявшего |            |
|      |                   |  |                                  |            |            |

### Лист регистрации изменений

| Изм. | Номера листов (страниц) |            |       |                     | Всего листов<br>(страниц)<br>в докум. | №<br>докум. | Входящий №<br>сопроводитель-<br>ного<br>документа и<br>дата | Подпись | Дата |
|------|-------------------------|------------|-------|---------------------|---------------------------------------|-------------|---|---------|------|
|      | измененных              | замененных | новых | аннулиро-<br>ванных |                                       |             |   |         |      |
|      |                         |            |       |                     |                                       |             |   |         |      |