



Содержание

1 Операции и средства поверки..... 3  
2 Требования безопасности ..... 5  
3 Требования к квалификации поверителей ..... 5  
4 Условия поверки и подготовка к поверке ..... 5  
5 Проведение поверки ..... 6  
6 Оформление результатов поверки ..... 14  
Приложение А Форма протокола поверки..... 15

*2018.04.16*  
*2018.04.16*



Настоящая методика поверки распространяется на установку высоковольтную измерительную (испытательную) УПУ-22 (далее – установка) и устанавливает методику ее поверки. Установка предназначена для проведения испытаний на электробезопасность радиоэлектронных приборов и электротехнической продукции. Основными проверяемыми величинами при этом являются электрическая прочность изоляции, ток утечки и сопротивление защитного заземления. Установка соответствует требованиям ТУ ВУ 100039847.068-2005.

Установка подлежит обязательной поверке в органах государственной метрологической службы. Межповерочный интервал 12 мес.

## 1 Операции и средства поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Наименование образцового средства измерений или вспомогательного средства поверки, основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства	эксплуатации и хранения
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр	5.1		Да	Да
2 Опробование	5.4		Да	Да
3 Проверка электрической прочности изоляции	5.2	Установка высоковольтная измерительная (испытательная) УПУ-21, напряжением от 0 до 10 кВ погрешность $\pm 4\%$ Секундомер СОС пр 2	Да	Нет
4 Измерение сопротивления изоляции	5.3	Мегаомметр Е6-22 кл. т. 2,5 10 ГОм	Да	Нет



УШЯИ.441329.015 МП 3

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
5 Работоспособность защиты:	5.5			
	- проверка срабатывания защиты от короткого замыкания;	5.5.1	Да	Да
	- проверка величины тока срабатывания защиты;	5.5.2	Ампервольтметр типа Ц 4311 кл. т. 0,5 от 0,01 до 7,5 А Резистор ПЭВ-25 10 Ом $\pm$ 10 %;	Да
- время пропадания выходного напряжения при срабатывании защиты	5.5.3	Электросекундомер с ценой деления 0,01 с типа ПВ-53 от 0 до 10 с	Да	Да
6 Проверка регулировки выходного напряжения постоянного и переменного тока и определение допускаемой приведенной погрешности	5.6	Киловольтметр С502 кл.т.0,5 от 0 до 3 кВ, С196 кл. т. 1,0 от 0 до 30 кВ	Да	Да
7 Проверка выходного тока встроенного источника переменного тока и определение допускаемой приведенной погрешности	5.7	Вольтметр В7-65 от 0 до 200 мВ погрешность $\pm$ 2 % Катушка электрического сопротивления измерительная Р310 0,001 Ом $\pm$ 0,01 %	Да	Да
8 Проверка измерения сопротивления защитного заземления и определение допускаемой приведенной погрешности	5.8	Калибратор универсальный В1-28 от 0 до 10 В погрешность $\pm$ 0,1 %	Да	Да
9 Проверка измерения тока по встроенному миллиамперметру и определение допускаемой приведенной погрешности	5.9	Миллиамперметр М244 кл. т. 0,2 от 0 до 200 мА Резистор С2 -33Н -2 -33 кОм $\pm$ 10 %	Да	Да



274232  
 26.04.06



4.2 Перед проведением поверки необходимо ознакомиться с РЭ установки и подготовить ее к работе в соответствии с разделами 2 и 3 РЭ.

Проверить наличие и надежность крепления заземления.

4.3 Подготовить образцовые средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

## 5 Проведение поверки

### 5.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность в соответствии с РЭ;
- четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на точность измерений;
- наличие и прочность крепления органов управления;
- четкость фиксации положения переключателей;
- отсутствие загрязнения частей, которые в процессе работы находятся под высоким напряжением.

### 5.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверка электрической прочности изоляции проводится по ГОСТ 12.2.091-2002 с помощью установки высоковольтной измерительной (испытательной) УПУ-21, подключенной между соединенными вместе проводами сетевого шнура и корпусом установки следующим образом:

- включить переключатель «СЕТЬ»;
- подать испытательное напряжение 1,5 кВ, начиная со значения рабочего напряжения, с погрешностью не более  $\pm 4\%$ ;
- увеличение напряжения до испытательного значения следует проводить плавно или равномерно ступенями за время от 5 до 10 с;
- изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если во время проверки не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции.

Появление «коронного» разряда или шума не является признаком неудовлетворительных результатов испытаний.



247 232  
Облад 26.04.08

### 5.3 Определение сопротивления изоляции

Проверка сопротивления изоляции проводится по ГОСТ 22261-94 с помощью мегаомметра Е6-22.

Электрическое сопротивление изоляции измеряют между соединенными вместе проводами сетевого шнура и корпусом установки, при этом переключатель «СЕТЬ» включен.

Значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 20 МОм.

### 5.4 Опробование

5.4.1 Установку подготавливают к работе согласно РЭ без нагрузки и проверяют на работоспособность. Для этого необходимо:

- присоединить шнур питания к установке;
- переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» установить в положение «V»;
- переключатель «ПРЕДЕЛ V» установить в положение «2 kV»;
- включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных миллиамперметра «mA» и киловольтметра «kV» (верхняя часть индикаторного табло), на которых отобразятся нулевые показания;
- ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение и нажать, при этом загорится световой индикатор «kV ВКЛ»;
- переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» установить в положение «Ω»;
- включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных амперметра «A» и омметра «Ω» (нижняя часть индикаторного табло), на которых отобразятся нулевые показания.

### 5.5 Проверка работоспособности защиты

5.5.1 Проверка срабатывания защиты от короткого замыкания.

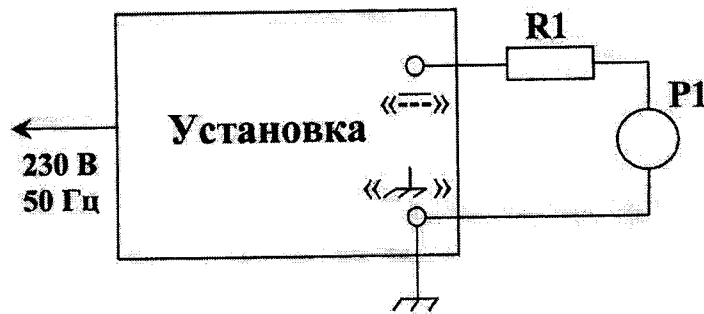
Выходной высоковольтный разъем « ~ », находящийся под защитной крышкой соединить с клеммой «↗». Установить переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» в положение «V». Переключатель «ПРЕДЕЛ V» установить в положение «5 kV». Включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных миллиамперметра «mA» и киловольтметра «kV» (верхняя часть индикаторного табло). Ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение и нажать, при этом загорится световой индикатор «kV ВКЛ». Удерживая в нажатом положении, плавно увеличивать напряжение до момента срабатывания защиты, при этом загорится световой индикатор «ЗАЩИТА». В момент срабатывания защиты показания встроенного киловольтметра «kV» не должны превышать 4 кВ.



26.04.06

441329

5.5.2 Определение величины тока срабатывания защиты проводят по схеме, приведенной на рисунке 1.



R1 – резистор типа ПЭВ-25 сопротивлением  $10 \text{ Ом} \pm 10 \%$ ;

P1 – ампервольтметр Ц4311

Рисунок 1

Подключить ампервольтметр P1 последовательно с резистором сопротивления R1, ограничивающим ток через прибор, к выходному высоковольтному разъему « $\text{---}$ », находящемуся под защитной крышкой. Повернуть переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» в положение «V». Переключатель «ВИД ИЗМЕРЕНИЯ V» установить в положение « $\text{---}$ ». Переключатель «ПРЕДЕЛ V» установить в положение «5 kV». Включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных миллиамперметра «mA» и киловольтметра «kV» (верхняя часть индикаторного табло). Ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение и нажать, при этом загорится световой индикатор «kV ВКЛ». Плавно увеличивать напряжение до момента срабатывания защиты, при этом загорится световой индикатор «ЗАЩИТА». В момент срабатывания защиты по ампервольтметру P1 фиксируется ток.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если величина тока находится в диапазоне от 101 до 140 мА.

5.5.3 Определение времени пропадания выходного напряжения при срабатывании защиты проводят по схеме, приведенной на рисунке 2.

277232 2014.06.06







P1 – электросекундомер типа ПВ-53 (включенный на напряжение  $\sim 220$  В);  
S1 – переключатель

Рисунок 2

Подключить электросекундомер P1 последовательно с переключателем S1 к выходному высоковольтному разъему « $\sim$ », находящемуся под защитной крышкой. Повернуть переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» в положение «V». Переключатель «ВИД ИЗМЕРЕНИЯ V» установить в положение « $\sim$ ». Переключатель «ПРЕДЕЛ V» установить в положение «5 kV». Включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных миллиамперметра «mA» и киловольтметра «kV» (верхняя часть индикаторного табло). Ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение и нажать, при этом загорится световой индикатор «kV ВКЛ». Установить на встроенном киловольтметре «kV» напряжение 5кВ. Отпустить ручку «ВЫХОД», включить переключатель S1, нажать ручку «ВЫХОД» загорится световой индикатор «ЗАЩИТА» и по показанию электросекундомера определить время пропадания выходного напряжения.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если время пропадания выходного напряжения при срабатывании защиты не более 1с.

5.6 Проверку регулировки выходного напряжения постоянного и переменного тока проводят с помощью киловольтметра С502 в диапазоне от 0 до 2 кВ и с помощью киловольтметра С196 в диапазоне от 0 до 5 кВ.

Подключить один шнур киловольтметра к одному из выходных высоковольтных разъемов « $\text{---}$ » или « $\sim$ », находящимися под защитными крышками, а второй - к клемме « $\text{---}$ ». Переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» установить в положение «V». Переключатель «ВИД ИЗМЕРЕНИЯ V» установить в положение « $\text{---}$ » или « $\sim$ », в зависимости от высоковольтных разъемов. Переключатель «ПРЕДЕЛ V» установить



24723a Дуба 260406

максимальное выходное напряжение «2 kV» или «5 kV». Включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных миллиамперметра «mA» и киловольтметра «kV» (верхняя часть индикаторного табло). Ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение и нажать, при этом загорится световой индикатор «kV ВКЛ». Удерживая в нажатом положении и плавно вращая ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» по часовой стрелке, установить по встроенному киловольтметру «kV» на индикаторном табло, следующие значения выходного напряжения:

а) 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 для максимального выходного напряжения «2 kV»;

б) 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 для максимального выходного напряжения «5 kV»,

а затем по шкале эталонного киловольтметра С502 (С196) определить истинные значения выходного напряжения, указанные выше.

Допускаемую приведенную погрешность  $\gamma$ , %, выходного напряжения определяют, для каждого из значений а и б, в соответствующем пределе, по формуле

$$\gamma = \frac{A_{изм} - A_{д}}{A_{н}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $A_{изм}$  - значение измеряемой величины, определяемое по показаниям встроенного киловольтметра, кВ;

$A_{д}$  - действительное значение измеряемой величины, определяемое по показаниям эталонного киловольтметра С502 (С196), кВ;

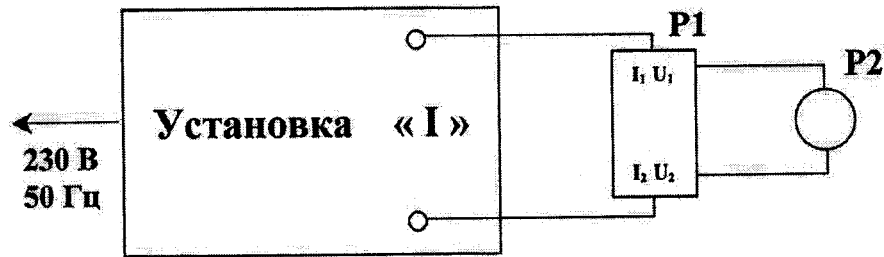
$A_{н}$  - нормирующее значение, соответствующее верхнему значению предела, кВ.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выходное напряжение постоянного и переменного тока регулируется в диапазонах от 0 до 2 кВ и от 0 до 5 кВ и допускаемая приведенная погрешность выходного напряжения постоянного и переменного тока не превышает  $\pm 3\%$  от верхнего значения установленного предела.

5.7 Проверку выходного тока встроенного источника переменного тока, регулируемого в диапазоне от 10 до 25 А, проводят по схеме, приведенной на рисунке 3.



441329.015 МП 10



P1 – катушка электрического сопротивления измерительная P310 0,001 Ом ± 0,01 %;

P2 – вольтметр В7-65

Рисунок 3

К выходным клеммам встроенного регулируемого источника тока «I» установки подключить измерительную катушку P1, а к клеммам U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> измерительной катушки P1 подключить вольтметр P2. Переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» установить в положение «Ω». Остальные переключатели могут находиться в любом положении. Ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение. Включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных амперметра «А» и омметра «Ω» (нижняя часть индикаторного табло). Плавно вращая ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» по часовой стрелке, установить по встроенному амперметру «А» на световом табло значения: 10, 15, 20, 25 А, а затем по шкале вольтметра P2 определить значения напряжения переменного тока, которые должны быть равны соответственно - 10, 15, 20, 25 мВ.

Допускаемую приведенную погрешность  $\gamma$ , %, встроенного источника тока определяют для каждого из выше указанных значений по формулам

$$\gamma = \frac{A_{изм} - A}{A_n} \cdot 100, \quad (2)$$

$$A = \frac{U}{R}, \quad (3)$$

где  $A_{изм}$  - значение измеряемой величины, определяемое по показаниям встроенного амперметра, А;

$A_n$  - нормирующее значение, соответствующее верхнему значению предела измерения, равное 25 А;

U - значение величины напряжения измеренное вольтметром В7-65



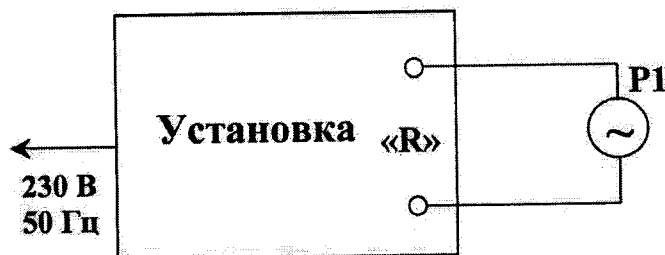
2.47.23.2. 26.04.18

измерительной Р310, В ;

$R$  – значение величины сопротивления катушки измерительной Р310, равное 0,001 Ом.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выходной ток встроенного источника переменного тока регулируется в диапазоне от 10 до 25 А и допускаемая приведенная погрешность встроенного источника переменного тока не превышает  $\pm 5\%$  от верхнего значения предела измерения, равного 25 А.

5.8 Проверку измерения сопротивления защитного заземления в диапазоне от 0,01 до 0,10 Ом проводится по схеме, приведенной на рисунке 4.



P1 – калибратор универсальный В1-28

Рисунок 4

К входным клеммам встроенного вольтметра «R» установки подключить универсальный калибратор P1. Переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» установить в положение «Ω». Остальные переключатели могут находиться в любом положении. Включить переключатель «СЕТЬ», при этом на табло загорятся индикаторы встроенных амперметра «А» и омметра «Ω» (нижняя часть индикаторного табло). Ручка регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» может находиться в любом положении. Подать с выхода калибратора переменное напряжение частотой 50 Гц с амплитудой: 2,50; 1,00; 0,25 В, при этом на световом табло измерителя сопротивления «Ω» должны отобразиться соответствующие значения: 0,10; 0,04; 0,01 Ом.

Допускаемую приведенную погрешность  $\gamma$ , %, встроенного амперметра определяют для каждого из выше указанных значений по формулам

$$\gamma = \frac{A_{изм} - A}{A_{н}} \cdot 100,$$



2010.09.06

$$A = \frac{U_{ax}}{25}, \quad (5)$$

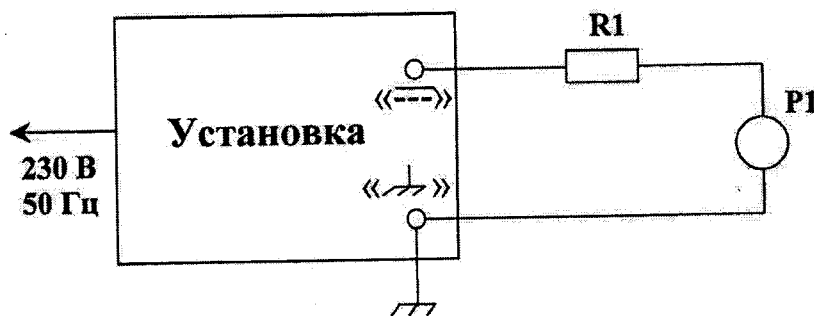
где,  $A_{изм}$  - значение измеряемой величины, определяемое по показаниям встроенного измерителя сопротивления, Ом;

$A$  - значение, определяемое как ( $U_{ax}$ ) показания калибратора универсального В1-28, деленное на 25, Ом;

$A_n$  - нормирующее значение, соответствующее верхнему значению предела измерения, равное 0,10 Ом.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измерение сопротивления защитного заземления регулируется в диапазоне от 0,01 до 0,10 Ом и допускаемая приведенная погрешность измерения сопротивления защитного заземления не превышает  $\pm 5\%$  от верхнего значения предела измерения, равного 0,10 Ом.

5.9 Проверку измерения тока по встроенному миллиамперметру в диапазоне от 0,05 до 20 мА проводят по схеме, приведенной на рисунке 5.



R1 - резистор типа С2-33Н-2-33 кОм  $\pm 10\%$ ;

P1 - миллиамперметр М244

Рисунок 5

Подключить миллиамперметр P1 последовательно с резистором R1 к выходному высоковольтному разъему « $\dashv$ », находящемуся под защитной крышкой. Переключатель «ВИД ИСПЫТАНИЙ» установить в положение «V». Переключатель «ВИД ИЗМЕРЕНИЯ V» установить в положение « $\dashv$ ». Переключатель «ПРЕДЕЛ V» установить в требуемое максимальное выходное напряжение «2 kV» или «5 kV» для получения необходимого выходного тока. Включить переключатель «СЕТЬ» при этом на табло загорятся индикаторы встроенных миллиамперметра «mA» и киловольтметра «kV» (верхняя часть индикаторно-информационной панели). Ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» повернуть в крайнее левое положение.



247232  
Власть 26.04.06

положение и нажать, при этом загорится световой индикатор «kV ВКЛ». Удерживая в нажатом положении и плавно вращая ручку регулировки выходного напряжения «ВЫХОД» по часовой стрелке, установить по встроенному миллиамперметру «mA» на световом табло, следующие значения выходного тока: 0,05; 0,50; 5,00; 15,00; 19,00 мА, а затем по шкале миллиамперметра P1 определить показания.

Допускаемую приведенную основную погрешность  $\gamma$ , %, встроенного миллиамперметра определяют для каждого из выше указанных значений по формуле

$$\gamma = \frac{A_{изм} - A_{\delta}}{A_n} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $A_{изм}$  - значение измеряемой величины, определяемое по показаниям встроенного миллиамперметра, мА;

$A_{\delta}$  - действительное значение измеряемой величины, определяемое по показаниям эталонного миллиамперметра M244, мА;

$A_n$  - нормирующее значение, соответствующее верхнему значению предела измерения, равное 20 мА.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если измерение тока по встроенному миллиамперметру находится в диапазоне от 0,05 до 20 мА и допускаемая приведенная погрешности не превышает  $\pm 10$  % от верхнего значения предела измерения, равного 20 мА.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 Результаты поверки заносятся в протокол (приложение А).

6.2 Положительные результаты поверки удостоверяются нанесением оттиска поверительного клейма, и выдается свидетельство о поверке установленной формы.

6.3 При отрицательных результатах поверки установка бракуется, и оформляется извещение о непригодности к эксплуатации с указанием причины брака. При этом клеймо предыдущей поверки гасится.



247 а.3 а  
 Д.С.М.06

Приложение А  
(рекомендуемое)  
Форма протокола поверки  
ПРОТОКОЛ №

Поверки \_\_\_\_\_ типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

наименование прибора

принадлежащего \_\_\_\_\_

организация-владелец

Образцовые средства поверки: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Условия поверки:

- температура \_\_\_\_\_

- влажность \_\_\_\_\_

- атмосферное давление \_\_\_\_\_

- напряжение питающей сети \_\_\_\_\_

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 Опробование \_\_\_\_\_

3 Электрическая прочность изоляции \_\_\_\_\_

4 Сопротивление изоляции \_\_\_\_\_

5 Работоспособность защиты:

- защита от К.З. \_\_\_\_\_

- ток срабатывания \_\_\_\_\_

- время срабатывания \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

277232  
Сейф 26.04.06



6 Определение допускаемой приведенной погрешности выходного напряжения постоянного и переменного тока в таблице 1.

Таблица 1

Род тока	Диапазон измерения, кВ	Поверяемая отметка, кВ	Измеренное значение, кВ	Диапазон допустимых значений, кВ
~	0 - 2,0	0,5		0,44 - 0,56
		1,0		0,94 - 1,06
		1,5		1,44 - 1,56
		2,0		1,94 - 2,06
	0 - 5,0	1,0		0,85 - 1,15
		2,0		1,85 - 2,15
		3,0		2,85 - 3,15
		4,0		3,85 - 4,15
		5,0		4,85 - 5,15
=	0 - 2,0	0,5		0,44 - 0,56
		1,0		0,94 - 1,06
		1,5		1,44 - 1,56
		2,0		1,94 - 2,06
	0 - 5,0	1,0		0,85 - 1,15
		2,0		1,85 - 2,15
		3,0		2,85 - 3,15
		4,0		3,85 - 4,15
		5,0		4,85 - 5,15

7 Определение допускаемой приведенной погрешности выходного тока встроенного источника переменного тока в таблице 2.

Таблица 2

Род тока	Диапазон измерения, А	Поверяемая отметка, А	Измеренное значение, А	Диапазон допустимых значений, А
~	10 - 25	10		8,75 - 10,25
		15		13,75 - 16,25
		20		18,75 - 21,25
		25		23,75 - 26,25



227 232 Шварц 26.04.08





