

№ 3220-72

**ВОЛЬТМЕТРЫ ЭФФЕКТИВНЫХ ЗНАЧЕНИЙ
Ф584 С ПРИСТАВКОЙ Ф5051,
МИЛЛИВОЛЬТАМПЕРМЕТРЫ Ф5263,
МИЛЛИВОЛЬТМЕТРЫ Ф5303.**

Методы и средства поверки
ОПД.479.030

Настоящая методика распространяется на вольтметры Ф584 с приставкой Ф5051, милливольтамперметры Ф5263, милливольтметры Ф5303, предназначенные для измерения эффективных значений напряжений в цепях переменного тока при синусоидальной и искаженной форме кривой и устанавливает методы и средства поверки вольтметров выпускаемых из производства и ремонта и находящихся в эксплуатации.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. Настоящей методикой устанавливаются следующие операции поверки вольтметров:

- а) внешний осмотр и проверка работоспособности;
- б) определение основной погрешности в нормальной, и расширенных областях частот;
- в) определение вариации показаний.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. для поверки вольтметров должны, применяться средства поверки, измеряющие переменные: напряжений и ток суммарной допускаемой погрешностью, не превышающей одной трети от допускаемой погрешности поверяемых вольтметров. Допускается применение средств поверки с суммарной допускаемой погрешностью в 2,5 раза меньше чем допускаемая погрешность поверяемых вольтметров. При этом необходимо введение поправок во всех случаях, когда действительное значение погрешности поверяемых вольтметров, определяемой по показаниям образцового прибора, или устройства, отличается от допускаемой на величину близкую к допускаемой погрешности образцового прибора или устройства.

2.2. Предпочтительными образцовыми средствами поверки следует считать:

а/ вольтметры и миллиамперметры класса точности 0,1 в диапазоне частот 40-200 Гц с диапазоном измерения с конечным значением шкалы 30,300 В, 50, 100, 500 мА, 1 А и известной основной погрешностью, например Д591, Д590, Д57; электростатический вольтметр класса точности 0,5 в диапазоне частот от 45 до $1 \cdot 10^6$ Гц с конечным значением шкалы 150 В, например С502/3

б/ термоэлектрические преобразователи типа ПТЭК-2-4 разработки ВНИИМ, или АТНЗ5

в/ аттенуаторы типа АО-1, АО-2, АО-3 разработки ВНИИМ или АСО-3М, Д1-13.

г/ микровольтметр постоянного тока, например В2-11 или В2-15;

д/ магазин сопротивлений класса точности 0,05, например Р517М

е/ термопреобразователи типа ТВБ или Т109

2.3. Для поверки вольтметров должны применяться источники измеряемого напряжения, соответствующие требованиям настоящей инструкции.

2.3.1. Для определения основной погрешности применяются, источники переменного напряжения частоты 50-200 Гц со следующими параметрами:

а/ коэффициент нелинейных искажений не более 2%;

б/ входное напряжение не менее 300 В;

в/ выходной ток не менее 1 А;

г/ нестабильность выходного напряжения и тока не более 0,05% за время 1 мин.

В качестве таких источников возможно применение установок ИСН-1, У300 или им аналогичных

2.3.2. Для определения частотных погрешностей применяются генераторы синусоидальной формы кривой напряжения, перекрывающие по частотному диапазону и выходным напряжениям соответствующие параметры поверяемого вольтметра. Например: ГЗ-16 для диапазона частот 10-100 Гц; ГЗ-33, для диапазона частот 20 Гц - 200 кГц; ГЗ-41, для диапазона частот 0,15 — 10 МГц или им аналогичные по техническим характеристикам.

3. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Представленные на поверку вольтметры должны быть полностью укомплектованы /кроме ЗИП/.

3.2. Перед проведением измерения поверяемый вольтметр и все средства поверки должны быть прогреты при номинальном напряжении питания, согласно режиму, указанному в инструкциях по их эксплуатации.

3.3. Поверка вольтметров должна производиться при соблюдении следующих условий:

а/ температура окружающего воздуха должна быть в пределах $20 \pm 5^\circ\text{C}$; атмосферное давление $10^5 \pm 4 \cdot 10^3$ Па/мм² / 750 ± 30 мм рт. ст./; относительная влажность $65 \pm 15\%$;

б/ поверяемый вольтметр должен быть установлен так, чтобы его шкала находилась в вертикальном положении;

в/ стрелка вольтметра до включения должна быть установлена на нулевую отметку шкалы;

г/ внешние магнитные и электрические поля должны практически отсутствовать;

д/ напряжение сети питания должно быть в пределах $220 \pm 4,4$ В, частоты 50 ± 1 Гц;

е/ форма кривой измеряемого напряжения должна быть практически синусоидальной;

ж/ зажим вольтметра соединенный с корпусом должен быть заземлен; при измерении напряжения, а при измерении тока должен быть заземлен зажим, соединяющий с корпусом приставки;

г/ вольтметр до поверки должен быть подвергнут соагрегреву в течении 15 мин. и затем откалиброван в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

3.4. Работа с поверяемым вольтметром и средствами поверки должна производиться в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Особое внимание необходимо уделить при работе с термопреобразователями типа ПНТ35 и аттенуаторами типа АО-1, АО-2, АО-3, АСО-3М, Д1-13 поскольку электрические перегрузки или резкие механические воздействия выводят их из строя.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр.

4.1.1. Поступающие на поверку вольтметры должны быть подвергнуты внешнему осмотру. Они не должны иметь механических повреждений или неисправностей регулировочных и соединительных элементов. Кроме того, вольтметры, выпускаемые из производства, не должны иметь царапин, трещин и вмятин на кожухе и лицевой панели прибора. Исправность механической установки указателя на нулевую отметку шкалы вольтметра при выключении прибора.

4.2. Определение основной погрешности при измерении напряжения

4.2.1. Основную погрешность вольтметра, выраженную в процентах от конечного значения шкалы, следует определять по формуле:

$$\gamma = \gamma_1 + (\gamma_2 + \gamma_3) \frac{\alpha}{A} \quad //$$

где:

γ_1 — основная погрешность на всех числовых отметках диапазона с конечным значением 300 В на частоте 50 Гц;

γ_2 — изменение показаний вольтметра на конечной отметке шкалы и частоте 50 Гц при переходе от диапазона с конечным значением 300 В к любому из поверяемых;

γ_3 — изменение показаний вольтметра на каждом диапазоне измерений при переходе от частоты 50 Гц к любой частоте в нормальной расширенных областях /частотные погрешности/

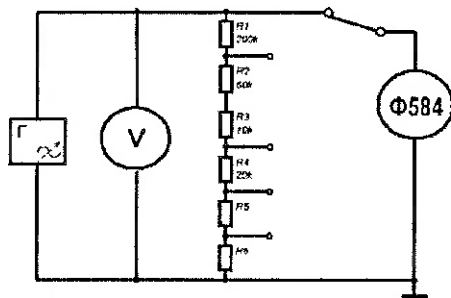
α — числовое значение поверяемой отметки;

A — числовое значение конечной отметки.

Частотные погрешности определяются на отметке, ближайшей к концу шкалы / для диапазона с конечным значением 300 В на числовой отметке шкалы, ближайшей к геометрической середине/ и на частотах указанных в приложении 3.

4.2.2. Определение основной погрешности вольтметров следует производить путем измерения образцовыми приборами входного напряжения вольтметра. В случае неравенства пределов измерения образцового и поверяемого приборов следует применять делители напряжения согласно п.2.2. Для повышения производительности поверки при определении погрешностей γ_1 и γ_2 рекомендуется применять упрощенный метод по схеме приложения 2.

4.2.3. Погрешность γ_1 определяется на всех числовых отметках шкалы в схеме рис. 1, как разность между показаниями вольтметра и действительным значением измеряемого напряжения частоты 50 Гц, выраженная в процентах от конечного значения рабочей части шкалы.



Г — источник переменного напряжения

V — образцовый вольтметр Д591/1 или Д591/4

R1 — резистор МРГ4-1-200 кОм ± 0,05 Б

R2 — резистор МРГ4-0,5-20 кОм ± 0,05 Б — 3 кт.соед.посл.

R3 — резистор МРГ4-0,5-10 кОм ± 0,05 Б

R4 — резистор МРГ4-0,5-20 кОм ± 0,05 Б

R5, R6 — сопротивление образцовое /магазин Р517М/

В — переключатель на пять положений

4.2.4. Порядок работы при определении погрешности γ_1 в схеме рис. 1 следующий:

а/ ПОДКЛЮЧИТЬ образцовый вольтметр Д591/1 на 300 В;

б/ установить частоту источника 50 Гц и выходное напряжение около 300 В;

в/ изменить выходного напряжения источника установить стрелку поверяемого вольтметра на отметку шкалы диапазона измерения с конечным значением 300 В;

г/ произвести отсчет напряжения / в вольтах/ по образцовому прибору;

д / произвести определение погрешности // в процентах от численного значения отметки шкалы диапазона измерений по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{U_n - U_k}{300} \cdot 100 \quad /2/$$

где U_k — численное значение отметки шкалы поверяемого вольтметра В;

U_n — показания образцового прибора, В.

4.2.5. Погрешность γ_2 следует определять по схеме рис.1, как разность показаний образцового прибора при переходе от диапазона измерения поверяемого вольтметра с конечным значением 300 В к остальным. Погрешность определяется из конечной отметки шкалы поверяемого вольтметра.

4.2.6. Порядок работы при определении погрешности в схеме рис. 1 для диапазонов измерения поверяемого вольтметра с конечным значением 10-300 В следующий:

а/ подключить образцовый вольтметр на 300 В;

б/ установить значение сопротивления магазина R5, R6 положение переключателя В согласно поверяемому диапазону измерения в табл. 1;

в/ регулировкой амплитуды источника установить стрелку поверяемого вольтметра на конечную отметку шкалы;

г/ произвести отсчет и записать показания образцового вольтметра на пределе 300 В;

д/ произвести операции согласно пп.б,в,г,д для пределов измерения 100, 30 и 10 В;

е/ для диапазонов измерения поверяемого вольтметра 1 мВ-3В заменить образцовый прибор и произвести операция согласно пп.а,б,в,г устанавливая значения сопротивлений R5, R6 и положения переключателя В согласно поверяемому диапазону измерения и табл.1.

Таблица 1

	Диапазон измерения поверяемого вольтметра с конечным значением шкалы											
	1 мВ	3 мВ	10 мВ	30 мВ	100 мВ	300 мВ	1 В	3 В	10 В	30 В	100 В	300 В
Предел измерения образцового вольтметра U, В	30	30	30	30	30	30	30	30	300	300	300	300
Положение переключателя В	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	2	1
Значение сопротивления, кОм	R5	99,9	9,97	9,9	9,7	9	7	10	10	10	10	10
	R6	0,01	0,03	0,1	0,3	1	3	-	-	-	-	-

4.2.7. Произвести подсчет погрешности γ_2 для всех диапазонов измерения поверяемого вольтметра как разность между показаниями образцового вольтметра на поверяемом пределе и показаниями на диапазоне измерения с конечным значением 300В в процентах от номинального значения/значение показаний на диапазоне измерения с конечным значением 300В/.

4.2.8. Погрешность γ_3 следует определять как изменение показаний поверяемого вольтметра при переходе от частоты 50 Гц к частотам указанным в приложении 3 согласно схемам рис.2 и 3.

Погрешность следует определять на всех диапазонах измерения на ОТМЕТКАХ шкалы, расположенных в диапазоне 80-100 % от конечного значения /для диапазона измерения 300 В на отметке, расположенной в диапазоне 50-60 % от конечного значения шкалы/.

Погрешность γ_3 при переходе к частоте 10 Гц определяется на пределах измерения 300 мВ, 3 В и только при периодических и типовых испытаниях.

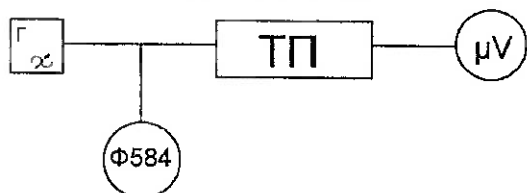


Рис.2. Схема электрическая принципиальная определения погрешности γ_3 в диапазоне измерения 0,3-300В:

Г- генератор переменного напряжения;

μV - микровольтметр постоянного тока В2-11 или В2-15;

ТП- трансформатор типа ПТЭК-2-4 или ПНТЭ-6, согласно выбранному диапазону измерения поверяемого вольтметра. В диапазоне измерения 100-300 В взамен ТП и μV — электростатический вольтметр С502/3.

4.2.9. Порядок работы при определении погрешности γ_3 в схеме рис.2: следующий:

а/ стыковать выход генератора и вход поверяемого вольтметра через термоэлектрический преобразователь ПТЭК-2-4, соответствующий данному диапазону измерения поверяемого вольтметра;

б/ установить частоту генератора 50 Гц при полностью выведенном выходном напряжении генератора;

в/ регулировкой выходного напряжения генератора установить стрелку поверяемого вольтметра на отметку согласно п.4.2.8;

г/ произвести отсчёт по микровольтметру μV ;

д/ изменяя частоту генератора согласно п.4.2.8/при необходимости сменяя генератор согласно п.2.3.2/ и поддерживая неизменным значение, полученное по п. г, произвести отсчет изменения показаний поверяемого вольтметра в процентах от конечного значения шкалы по сравнению с данными, полученными по п. в. При изменении частоты выходное напряжение генератора необходимо уменьшить до нуля.

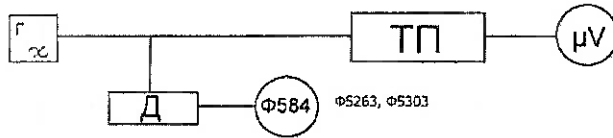


Рис.3. Схема электрическая принципиальная определения погрешности γ_2 в диапазоне измерения 1-100 мВ:

Г- генератор переменного напряжения;

μV - микровольтметр постоянного тока В2-11 или В2-15;

ТП- термопреобразователи типа ПТЭК-2-4 или ПНТЭ-6;

Д- аттенуатор типа АО-1, АО-2, АО-3, или АСО-3М, Д1-13

4.2.10. Порядок работы при определении погрешности в схеме рис.3 аналогичен порядку проведения работ п.4.2.9. Необходимо учесть, что выбор преобразователя и аттенуатора производится в соответствии с диапазоном измерения поверяемого вольтметра и с учетом коэффициента деления аттенуатора на соответствующих частотах. Например: поверяемый диапазон измерения вольтметра 10 мВ, выбрав термопреобразователь ПТЭК-2-4 на диапазон измерения 100 мВ и аттенуатор АО-1 с коэффициентом деления 10.

4.2.11. Определение вариации показаний должно производиться по схеме рис.1 на одном любом пределе измерения. Предпочтительней проводить данную поверку на диапазоне измерения с конечным значением 300 В. Вариацию показаний определяют как разность действительных значений измеряемой величины, соответствующих одной и той же отметке шкалы поверяемого вольтметра, при плавном подводе указателя к испытуемой отметке вначале при увеличении, а затем при уменьшении измеряемой величины. Допускается определять вариацию в процессе определения погрешности γ_1 .

4.2.12. Основная погрешность поверяемого вольтметра при ее определении не должна превышать предела допускаемых значений, указанных в приложении 1 настоящей инструкции.

4.2.13. Если при проверке вольтметров обнаружены механические и электрические неисправности или основная погрешность превышает допускаемую, вольтметр следует забраковать, как неудовлетворяющий требованиям технических условий, и дальнейшую поверку прекратить.

4.3. Определение основной погрешности при измерении тока.

4.3.1. Основную погрешность при измерении тока, выраженную в процентах от конечного значения шкалы, следует определять по формуле $1/\gamma_1$, где γ_1 -основная погрешность на всех числовых отметках диапазона с конечным значением 0,1 А на частоте 50 Гц;

γ_2 — изменение показаний вольтметра на конечной отметке шкалы и частоте 50 Гц при переходе от диапазона с конечным значением 0,1 А к любому из поверяемых диапазонов по току;

γ_3 — изменение показаний вольтметра на каждом диапазоне измерения по току при переходе от частоты 50Гц к любой частоте в нормальной и расширенных областях /частотная погрешность/.

Частотная погрешность определяется на отметке, ближайшей к концу шкалы и на частотах 10, 20, 30Гц 100, 150, 200, 300 кГц, 1МГц. Допускается определять погрешность предела 1 А при токе 1/2 кон. отм.шкалы.

4.3.2. Определение основной погрешности при измерении тока следует производить путем измерения образцовыми приборами входного тока. В случае неравенства пределов измерения образцового и поверяемого приборов следует применять шунты.

4.3.3. Погрешность γ_1 при измерении тока определяется на всех числовых отметках шкалы в схеме рис.4, как отклонение указателя испытуемого вольтметра от поверяемой отметки шкалы при установлении действительного значения измеряемой величины по показанию образцового прибора, выраженное в процентах от конечного значения рабочей части шкалы.

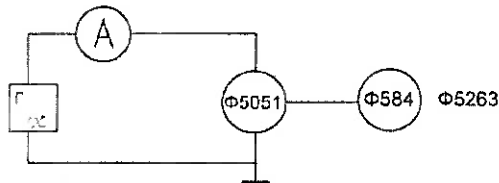


Рис. 4 Схема электрическая принципиальная определения погрешности γ_1 и γ_2 при измерении тока:

Г - источник переменного тока;

А - образцовые амперметры Д590, Д57,

4.3.4. Порядок работы при определении погрешности γ_1 в схеме рис.4 следующий:

а/ изменением выходного тока установить действительное значение измеряемого тока, по образцовому амперметру, соответствующее поверяемой отметке вольтметра;

б/ произвести отсчет показаний /в делениях/ по поверяемому прибору;

в/ произвести определение погрешности γ_1 в процентах от конечного значения шкалы по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{\alpha - \alpha_0}{100} \cdot 100$$

где

a — показания поверяемого вольтметра в делениях по верхнему ряду отметок;

a_0 — поверяемая отметка шкалы по верхнему ряду отметок.

4.3.5. Погрешность γ_2 следует определять по схеме рис. 4 для диапазонов измерения 0,3; 1 А и по схеме рис.5 для остальных диапазонов измерения по току.

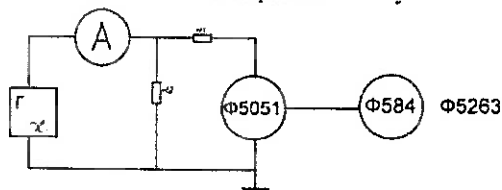


Рис.5. Схема электрическая принципиальная определения погрешности γ_2 при измерении тока:

Г- источник переменного тока;

А- образцовый амперметр Д590, Д57;

R1, R2- образцовые сопротивления /магазины Р517М либо резисторы типа МРГЧ, точность подгонки которых $\pm 0,05$ %.

4.3.6. Порядок работы при определении погрешности γ_2 в схеме рис. 4 соответствует п.4.3.4, а в схеме рис. 5 следующий:

а/ определить номинальное значение сопротивлений по формулам:

$$R1 \geq \frac{0,5}{I}; R2 = \frac{I \cdot R1 \cdot 0,01}{I_0 - I},$$

где I_0 - конечное значение шкалы образцового амперметра, А ;

I - конечное значение шкалы поверяемого диапазона измерения тока, А ;

б/ установить расчетные значения сопротивлений R1 и R2 ;

в/ изменением выходного тока установить указатель образцового амперметра на конечную отметку шкалы;

г/ произвести отчет и запись показаний поверяемого вольтметра;

д/ произвести определение погрешности γ_2 в процентах от конечного значения шкалы по формуле:

$$\gamma_2 = \frac{A - A_0}{100} \cdot 100$$

где А-показания вольтметра при номинальном значении тока в делениях во верхнему ряду отметок;

A_0 - показания вольтметра при номинальном значении тока 0,1А в делениях по верхнему ряду отметок.

4.3.7. Погрешность γ_3 при измерении тока следует определять как изменение показаний вольтметра при переходе от частоты 50 Гц к частотам 10, 20, 30Гц; 100;150, 200, 300, кГц; 1МГц в схемах рис. 6 и 7.

Погрешность γ_3 при переходе к частоте 10 Гц определяется на пределе измерения 0,01 мА и только при периодических и типовых испытаниях.

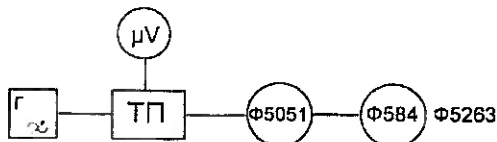


Рис.6 Схема электрическая принципиальная определения погрешности в диапазоне измерения 0,3 - 1А

Г- генератор переменного напряжения ГЗ-33 и ГЗ-41/;

μV - микровольтметр постоянного тока В2-11 или В2-15;

ТП- термопреобразователь ТВБ-9 или ПТО

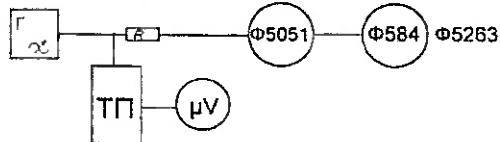


Рис.7 Схема электрическая принципиальная для определения погрешности в диапазоне измерений 0,01-100 мА :

Г- генератор переменного тока / ГЗ-33 и ГЗ-41 или ГЗ-7А, ГЗ-16/

ТП- термопреобразователь ПТЭК-2-4 или ПНТЭ-6 по табл.1/;

μV - микровольтметр постоянного тока В2-11 или В2-15;

R - безреактивный резистор в экране / по табл.2/

Диапазон измерения Ф5051, мА	Тип R, ном. величина	Ном. величина ПНТЭ-6 или ПТЭК-2-4, В
0,01	МЛТ-0,5-100 кОм	1
0,03	- » -	3

0,1	МЛТ-2-10 кОм	1
0,3	- » -	3
1	МЛТ-2-1 кОм	1
3	- » -	3
10	МЛТ-2-100 Ом	1
30	- » -	3
100	- » -	10

4.3.8. Порядок работы при определении погрешности в схеме рис.6 и 7 следующий:

- а/ установить частоту 50 Гц генератора Г при полностью выведенном выходном напряжении;
- б/ регулировкой выходного напряжения генератора установить стрелку вольтметра на отметку расположенную в диапазоне 80 - 100% / для диапазона измерения 0,01 мА - 0,3 А /
- в/ произвести отсчет микровольтметру μV
- г/ измерить частоту генератора согласно п.4.3.7 и поддерживая неизменным значение, полученное по п.в / произвести отсчет изменений показаний вольтметра Ф584 или Ф5263 по верхней шкале в процентах от конечного значения шкалы по сравнению с данными, полученными по п.б/. При изменении частоты выходное напряжение генератора необходимо уменьшать до нуля. При определении в схеме рис.7 необходимо учесть поправку на частотную погрешность термопреобразователя ТВБ-9.

4.3.9. Частотная поправка термопреобразователя ТВБ-9 определяется, в схеме рис. 8.

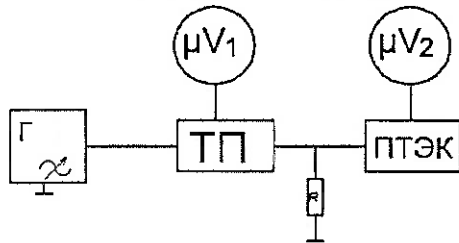


Рис.8 Схема для определения частотной погрешности термопреобразователя ТВБ-9.

- Г - генератор переменного напряжения /ГЗ-33 и ГЗ-41/;
- $\mu V_1, \mu V_2$ - микровольтметр постоянного тока В2-11 или В2-15;
- ТП - термопреобразователь ТВБ-9 /вздухе/
- R - резистор 3 Ом МЛТ-2/в экране/;
- ПТЭК - термопреобразователь ПТЭК-2-4 или ПНТЭ-6 /3 В/

4.3.10. Порядок работы при определении поправки в схеме рис .8 следующий :

- а/ установить частоту 50 Гц генератора Г при полностью выведенном выходном напряжении;
- б/ регулировкой выходного напряжения генератора установить ток через термопреобразователь ПТ 0,4 - 0,5 А;
- в/ произвести отсчет напряжения U_{50} /по милливольтметру μV_1 и U_2 / по милливольтметру μV_2 /
- г/ изменяя частоту генератора согласно п.4.3.7 к поддерживая неизменяемым значение U_2 , полученное по а.в/, произвести отсчет U_1 / по милливольтметру μV_1 /.

Частотная поправка γ_4 термопреобразователя ПТ /ТВБ-9/

определяется по формуле:

$$\gamma_4 = \frac{U_1 - U_{50}}{2 \cdot U_{50}}$$

4.3.11. Габаритные размеры экранов резисторов и термопреобразователя приведена на рис.9 и 10.

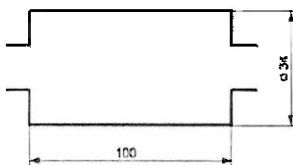


Рис.9. Габаритные размеры экрана для резисторов

10 кОм; 1 кОм; 100 Ом и термопреобразователя ТВБ-9.

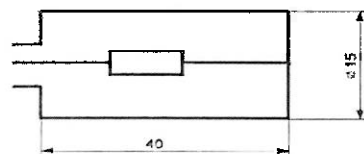


Рис.10. Габаритные размеры экрана для резистора 3 Ом.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Вольтметры, проверенные в соответствии с настоящей методикой и соответствующие требованиям ТУ, признаются годными и клеймятся, а в их паспорт вписывают отметку о поверке. Результаты поверки должны быть подписаны лицом, проводившим поверку.

5.2. Вольтметры, проверенные в соответствии с настоящей методикой и не соответствующие требованиям ТУ, в обращение не допускаются и на них погашается клеймо, если такое имеется. При этом выдается извещение о непригодности вольтметра к эксплуатации с указанием причины непригодности.

Приложение 1

Основные технические характеристики вольтметров

Пределы допускаемой основной погрешности в нормальной области частот и допускаемой погрешности в рабочих областях частот в диапазонах измерений в процентах от верхнего значения диапазона измерений должны быть равны значениям указанным в табл.3;4;5.

Вольтметр Ф584

Таблица 3

Нормальная (подчеркнута) и рабочие области частот	Пределы допускаемой основной и допускаемой погрешности в диапазонах измерений					
	Напряжения с верхними значениями, %				Тока с верхними значениями, %	
	1;3 мВ	10-300 мВ	1-10 В	30-300 В	0,01;0,1 А	0,3-1 А
50 Гц .. 100 кГц	± 1,0	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 1,0
св. 30 до 50 Гц; св. 0,1 до 1 МГц	± 1,5	± 1,0	± 1,0	± 1,0	-	-
св. 20 до 30 Гц; св. 1 до 2 МГц	± 2,5	± 1,5	± 1,5	-	-	-
св. 10 до 20 Гц; св. 2 до 3 МГц	± 4	± 2,5	± 2,5	-	-	-
св. 3 до 4 МГц	± 6	± 4	± 4	-	-	-
св. 4 до 6 МГц	± 10	± 6	± 6	-	-	-
св. 6 до 10 МГц	-	± 10	-	-	-	-
св. 30 до 50 Гц; св. 0,1 до 0,15 МГц	-	-	-	-	± 1,0	± 1,5
св. 20 до 30 Гц; св. 0,15 до 0,2 МГц	-	-	-	-	± 1,5	± 2,5
от 10 до 20 Гц; св. 0,2 до 0,3 МГц	-	-	-	-	± 2,5	± 4
св. 0,3 до 1 МГц	-	-	-	-	± 4	± 6

Милливольтамперметр Ф5263

Таблица 4

Нормальная (подчеркнута) и рабочие области частот	Пределы допускаемой основной и допускаемой погрешности в диапазонах измерений					
	Напряжения с верхними значениями, %				Тока с верхними значениями, %	
	1;3 мВ	10-300 мВ	1-10 В	30-300 В	0,01;0,03 А	0,1-1 А
50 Гц .. 100 кГц	± 1,0	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 1,0
св. 40 до 50 Гц; св. 0,1 до 0,2 МГц	± 1,5	± 1,0	± 1,0	± 1,0	-	-
св. 30 до 40 Гц; св. 0,2 до 0,4 МГц	± 2,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5	-	-
св. 20 до 30 Гц; св. 0,4 до 1 МГц	± 4	± 2,5	± 2,5	± 2,5	-	-
св. 1 до 2 МГц	± 6	± 4	± 4	-	-	-
св. 2 до 4 МГц	± 10	± 6	± 6	-	-	-
св. 4 до 6 МГц	± 10	± 10	± 10	-	-	-
св. 6 до 10 МГц	-	± 10	-	-	-	-
св. 30 до 50 Гц; св. 0,1 до 0,15 МГц	-	-	-	-	± 1,0	± 1,5
св. 20 до 30 Гц; св. 0,15 до 0,2 МГц	-	-	-	-	± 1,5	± 2,5
от 10 до 20 Гц; св. 0,2 до 0,3 МГц	-	-	-	-	± 2,5	± 4
св. 0,3 до 1 МГц	-	-	-	-	± 4	± 6

Милливольтметр Ф5303

Таблица 5

Нормальная (подчеркнута) и рабочие области частот	Пределы допускаемой основной и допускаемой погрешности в диапазонах измерений			
	Напряжения с верхними значениями, %			
	1;3 мВ	10-300 мВ	1-10 В	30-300 В
50 Гц.. 100 кГц	± 1,5	± 1,0	± 1,0	± 1,0
св. 40 до 50 Гц; св. 0,1 до 0,2 МГц	± 1,5	± 1,5	± 1,5	± 1,5
св. 30 до 40 Гц; св. 0,2 до 0,4 МГц	± 2,5	± 2,5	± 2,5	± 4
св. 20 до 30 Гц; св. 0,4 до 1 МГц	± 4	± 4	± 4	± 4
от 10 до 20 Гц; св. 1 до 2 МГц	± 6	± 6	± 6	-
св. 2 до 6 МГц	± 10	± 10	± 6	-
св. 6 до 10 МГц	-	± 10	-	-

Приложение 2

УПРОЩЕННЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОГРЕШНОСТИ γ_1 и γ_2

Для повышения производительности поверки для определения погрешностей γ_1 и γ_2 рекомендуется поверять вольтметры по приведенной схеме. Порядок работы при поверке вольтметров по всем диапазонам измерения и определения погрешностей γ_1 и γ_2 производится согласно п.п.4.2.4;4.2.6/а-д/; 4.2.7 при соответствующем измерении коэффициента деления образцового делителя.

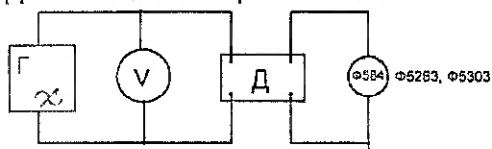


Схема электрическая принципиальная определения погрешностей γ_1 и γ_2

Г — источник переменного напряжения частоты 50 Гц;

У — образцовый вольтметр Д591/1;

Д — делитель напряжения образцовый /индуктивный или реактивный/ с погрешностью коэффициента деления на частоте 50 Гц не более 0,05. Общее сопротивление делителя не более 30 кОм. Номинальное значение коэффициента деления / K/ делителя определяется по формуле:

$$K = \frac{H}{A}$$

где H-конечное значение шкалы образцового прибора, В;

A-конечное значение шкалы поверяемого вольтметра, В

Приложение 3

Рекомендуемая форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ Ф584 № _____

МИЛЛИВОЛЬТАМПЕРМЕТРА Ф5263 № _____ МИЛЛИВОЛЬТМЕТРА Ф5303 № _____

представленного _____

Результаты поверки

а/ определение погрешности γ_1 диапазона измерения 300 В Ф584, Ф5263, Ф5303

Отметки шкалы U_n , В		Показания образцового прибора, В	Разность показаний, В	Погрешность шкал, %		Примечание
нижний ряд	верхний ряд			нижний ряд	верхний ряд	
6	2					
9	3					
12	4					
15	5					
18	6					
21	7					
24	8					
27	9					
30	10					

б/ определение погрешности γ : Ф584, Ф5263, Ф5303

Диапазон измерения	Показания образцового прибора, делений	Разность показаний образцового прибора на данном диапазоне измерения и показаний на диапазоне измерения 300 В	Погрешность, %	Примечание
1 мВ				
3 мВ				
10 мВ				
30 мВ				
100 мВ				
300 мВ				
1 В				
3 В				
10 В				
30 В				
100 В				
300 В				

в/ определение погрешности γ , частотные погрешности/ Ф584

Диапазон измерения Ф584	Показания Ф584 на частоте 50 Гц, делений	Измерение показаний в % на частоте										Примечание			
		10 Гц	20 Гц	30 Гц			100 кГц	1 МГц	2 МГц	3 МГц	6 МГц		10 МГц		
1 мВ															
3 мВ															
10 мВ															
30 мВ															
100 мВ															
300 мВ															
1 В															
3 В															
10 В															
30 В															
100 В															
300 В															

г/ определение вариации на пределе _____ Ф584, Ф5263, Ф5303

Отметка шкалы	Показания при подходе		Вариация, %	Примечание
	слева	справа		
100/30/				
90/27/				
80/24/				
70/21/				
60/18/				
50/15/				
40/12/				
30/9/				
20/6/				

з/ определение погрешности γ , Ф5263

Диапазон измерения	Показания на частоте 50 Hz	Измерение показаний, %											
		Hz			MГц								
		20	30	40	0,1	0,2	0,4	1	2	4	6	10	
1	mV												
3	mV												
10	mV												
30	mV												
100	mV												
300	mV												
1	V												
3	V												
10	V												
30	V										—	—	—
100	V										—	—	—
300	V										—	—	—

и/ определение погрешности γ , Ф5303

Диапазон измерения	Показания на частоте 50 Hz	Измерение показаний, %											
		Hz			MГц								
		20	30	40	0,1	0,2	0,4	1	2	6	10		
1 mV													—
3 mV													—
10 mV													—
30 mV													—
100 mV													—
300 mV													—
1 V													—
3 V													—
10 V													—
30 v											—	—	—
100 v											—	—	—
300 V											—	—	—

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ПОВВРКИ ВОЛЬТМЕТРОВ Ф584, Ф5263, Ф5303.

Обозначение и тип прибора	Основные технические данные	Примечание
1. Генератор типа ГЗ-16	Частотный диапазон 0,01-100 Гц Выходное напряжение не менее 30 В	
2. Генератор типа ГЗ-33	Частотный диапазон 20 Гц-200 кГц Выходное напряжение не менее 100 В	Возможно применение генератора ГЗ-7А
3. Генератор типа ГЗ-41	Частотный диапазон 0,15-30 МГц Выходное напряжение не менее 100 В	
4. Источник переменного тока	Выходное напряжение 0-300 В Частота 50 Гц Выходной ток до 100 мА Коэффициент нелинейных искажений $K_f=2\%$	Возможно применение установок ЦСП-1, У300
5. Магазин сопротивлений Р517М	Сопротивление 0,01-12222,21 Ом Класс точности 0,05	
6. Микровольтметр постоянного тока типа В2-11, В2-15	Пределы измерения 10 мкВ-10 В Класс точности 1,5	
7. Вольтметр типа Д591	Диапазон измерения 30 и 300 В Класс точности 1,5	Д591/4 на 30 В Д591/4 на 300 В
8. Термоэлектрический преобразователь типа ПТЭК-2-1	Частотный диапазон 10 Гц-10 МГц Частотная погрешность не более: 0,5 % на 10 Гц 0,03 % на 50 Гц и 100 кГц 0,2 % на 1 МГц 1,0 % на 10 МГц	Разработка ВНИИМ. Индивидуальный преобразователь для каждого диапазона измерения Ф584 в диапазоне 0,1-300 В
9. Attenuator типа АО-1; АО-2; АО-3	Коэффициент деления: АО-1-не менее 10 АО-2-не менее 100 АО-3-не менее 1000 Частотный диапазон 10 Гц-10 МГц Частотная погрешность не более: 0,10 % от 0 до 100 кГц 0,25 % свыше 100 кГц до 1 МГц 1,0 % свыше 1 МГц до 10 МГц	Разработка ВНИИМ. Возможно применение аттенуатора АСО-3М, ДП-13
10. Миллиамперметр типа Д57, Д590	Класс точности 0,1 I=50, 100, 500 мА I=1 А	
11. Термоэлектрический преобразователь типа ТВБ1-9	I=1 мА-500 мА	Возможно применение термопреобразователя Т109
12. Электростатический вольтметр С502/3		Класс точности 0,5 Частотный диапазон 45-1*10 ⁶ Гц Предел измерения 150 В

*Заказ 600. Тираж 200 10.УП.1985г.