

4.1 Общие сведения

4.1.1 Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями технических условий на измеритель Р5-23 (Р5-23/1) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки измерителя при эксплуатации и выводе из ремонта.

Рекомендуемая периодичность поверки 24 месяца. Измерители, находящиеся на длительном хранении в условиях, оговоренных в разделе 6 РЭ, периодической поверке могут не подвергаться.

4.2 Операции и средства поверки

4.2.1 При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 7.

Таблица 7

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при		
				выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Визуальный осмотр	4.5.1			Да	Да	Да
Проверка	4.5.2			Да	Да	Да
Измерение метрологических параметров						
Измерение периода следования импульсов	4.5.3.1	Частотомер ЧЗ-63	0,1 Гц-5 МГц, $\pm 1,5 \times 10^{-7}$ МГц, 3В	Да	Да	Да
Измерение погрешности установившегося коэффициента усиления	4.5.3.2			Да	Да	Да
Измерение основной погрешности измерения расстояния в нормальных условиях применения	4.5.3.3			Да	Да	Да

Продолжение таблицы 7

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство проверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при		
				выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
Определение длительности зондирующего импульса,	4.5.3.4	Осциллограф С1-134 Нагрузка 75 Ом	30 В; 35 МГц; 0,05 мкс-20 мс; ±2 %	Да	Да	Нет
Определение амплитуды зондирующего импульса	4.5.3.5	Осциллограф С1-134 Нагрузка 75 Ом	30 В; 35 МГц; 0,05 мкс-20 мс; ±2 %	Да	Да	Да
Определение параметров компенсирующего импульса,	4.5.3.6	Осциллограф С1-134 Нагрузка 75 Ом	30 В; 35 МГц; 0,05 мкс-20 мс; ±2 %	Да	Да	Нет
Определение чувствительности канала вертикального отклонения	4.5.3.7	Генератор Г4-154 (Г4-102А) Вольтметр В7-22А	100 кГц-20 мГц; ±1 %; 0,3 мВ-300 В; 10 кГц-30 МГц; 0-1,5 А	Да	Да	Да
Определение полосу пропускания канала вертикального отклонения	4.5.3.8	Генератор Г4-154 (Г4-102А) Вольтметр В7-22А	100 кГц-20 МГц; ±1 %; 10 кГц-30 МГц; 0,3 мВ-300 В; 0-1,5 А	Да	Да	Нет

Продолжение таблицы 7

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при		
				выпуске из производства	выпуске после ремонта	эксплуатации и хранении
определение длительности развертки	4.5.3.9	..		Да	Да	Нет

Примечания

1 Вместо указанных в таблице 7 средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2 Средства измерения, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной метрологической службы в соответствии с ПР 50.2.006-95.

При обнаружении несоответствия характеристикам дальнейшая поверка измерителя прекращается. Измеритель подлежит забракованию и направлению на ремонт.

4.3 Требования безопасности при поверке

При проведении поверки необходимо соблюдать меры безопасности.

Перед включением измерителя необходимо заземлить зажим защитного заземления на блоке питания, обозначенный символом "⊕". Заземление проводить перед всеми соединениями, а отсоединение зажима защитного заземления - после всех отсоединений.

При использовании измерителя совместно с другими приборами каждый подключаемый прибор должен быть присоединен к заземляющему устройству отдельно.

4.4 Условия поверки и подготовка к ней

4.4.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5 ;
 относительная влажность воздуха, % 30-80;
 атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) 84-106 (630-795);
 напряжение питающей сети переменного тока, В... $220 \pm 4,4$;
 частота промышленной сети, Гц 50 ± 1 .

Примечание - Допускается проведение поверки в условиях реально существующих в лаборатории, цехе и отличающиеся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на измеритель и средства поверки, применяемые при поверке.

4.4.2 В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников сильных электрических и магнитных полей, которые могут повлиять на результаты измерений, а также механических вибраций и сотрясений.

4.4.3 Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие работы:

- а) произвести расконсервацию измерителя в последовательности, установленной в п. 2.1.1 РЭ раздела "Общие указания по эксплуатации";
- б) соединить поверяемый измеритель со средствами поверки в соответствии с указаниями операции поверки параметра;
- в) соединить зажимы заземления поверяемого измерителя, средств поверки с шиной заземления.

4.5 Проведение поверки

4.5.1 Внешний осмотр:

- а) при проведении внешнего осмотра должны быть проведены все требования по п. 2.1.1 РЭ раздела "Общие указания по эксплуатации";
- б) при внешнем осмотре измерителя и принадлежностей должно быть установлено соответствие измерителя следующим требованиям:
 - измеритель не должен иметь механических повреждений каркаса, передней и задней стенок, органов присоединения, регулирования и настройки;
 - органы управления и регулирования должны действовать плавно и обеспечивать четкую фиксацию;
 - шнуры питания и кабели соединительные не должны иметь механических повреждений (надрезов изоляции, сколов корпусов разъемов, надломов контактов);
 - надписи на измерителе и шкалах должны быть четкими и ясными;
 - защитно-декоративные покрытия не должны иметь глубоких царапин, сколов и должны обеспечивать защиту от коррозии.

Измеритель, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

4.5.2 Опробование (проверка исправности).

Опробование работы измерителя производится по п.п. 2.3.3, 2.3.4 РЭ раздела "Подготовка измерителя к использованию" для оценки его исправности.

Неисправные измерители бракуются и направляются в ремонт.

4.5.3 Определение метрологических параметров.

4.5.3.1 Период следования калибрационных меток времени определяется измерением периода следования меток времени с помощью частотомера электронно-счетного ЧЗ-63.

Измерения проводить в следующем порядке:

- подать на вход частотомера импульсы с гнезда " Δf " измерителя;
- измерить период следования меток времени на диапазонах 1, 10, 100, 300 км.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренные

Измерения периодов следования меток времени будут на диапазонах:

- 1 км – $(10 \pm 0,01)$ мкс;
- 10 км – $(20 \pm 0,02)$ мкс;
- 100 км – $(160 \pm 0,16)$ мкс;
- 300 км – $(640 \pm 0,64)$ мкс.

4.5.3.2 Погрешность установки коэффициента укорочения определяется измерением периода следования калибрационных меток времени при установлении различных значений коэффициента укорочения.

Измерения проводить в следующем порядке:

- подключить через кабель соединительный к разъему ВХОД-ВЫХОД измерителя кабель присоединительный;
- подключить концы присоединительного кабеля УСИЛ и " $\perp$ " к гнездам " Δf " и " $\perp$ " измерителя соответственно;
- установить переключатель ДИАПАЗОНЫ (КМ) в положение "10", кнопку ДИАПАЗОНЫ (КМ) отжать. С помощью ручек РАССТОЯНИЕ и УКРОРОЧЕНИЕ установить значение расстояния 10, 00, укорочения - 1,500.
- Переключатель ОБЩ-РАЗД установить в положение "РАЗД";
- установить ручкой УСИЛЕНИЕ амплитуду меток, удобную для отсчета;
- совместить ручкой УСТОТСЧЕТА одну из меток с любой отсчетной риской шкалы ЭЛТ;
- вращением ручки УКРОРОЧЕНИЕ влево совместите последующую метку с той же отсчетной риской шкалы ЭЛТ. Отсчет коэффициента укорочения должен быть 1,200;
- вращением ручки УКРОРОЧЕНИЕ вправо совместить каждую последующую метку с отсчетной риской шкалы ЭЛТ. Отсчет коэффициента укорочения должен быть 1,500; 1,800; 2,100; 2,400.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если отсчет коэффициента укорочения будет отличаться не более чем на $\pm 1\%$ от указанных значений.

4.5.3.3 Основная погрешность измерения расстояния до неоднородности определяется сравнением отсчета времени при определенном коэффициенте укорочения.

Измерения проводить в следующем порядке:

- подключить через кабель соединительный к разъему ВХОД-ВЫХОД измерителя кабель присоединительный;
- подключить концы присоединительного кабеля УСИЛ и " $\perp$ " к гнездам " Δf " и " $\perp$ " измерителя соответственно;
- установить органы управления в следующие положения:
- кнопку ДИАПАЗОНЫ (КМ) - отжать;
- ОБЩ-РАЗД - РАЗД ;
- значение расстояния - 0,000;
- значение УКРОРОЧЕНИЕ - 1,500 при поверке диапазонов 1, 10 км;

- 1,200 при поверке диапазона 100 км;
- 1,600 при поверке диапазона 300 км.

установить ручкой УСИЛЕНИЕ амплитуду меток на экране ЭЛТ, удобную для измерения;

совместить ручкой УСТ ОТСЧЕТА одну из меток с любой отсчетной риской шкалы ЭЛТ;

вращением ручки РАССТОЯНИЕ на каждом диапазоне совмещать попеременно метки с той же отсчетной риской шкалы ЭЛТ.

При этом отсчет расстояния по цифровому табло должен составить по диапазонам

- 1 км - 0, 1,00;
- 10 км - 0, 2,000; 4,000; 6,000; 8,000; 10,00;
- 100 км - 0, 20,00; 40,00; 60,00; 80,00; 100,0;
- 300 км - 0, 60,00; 120,0; 180,0; 240,0; 300,0.

Проверка погрешности измерения расстояния на диапазонах, образуемых укорочением растяжки, производится на диапазоне 3 км при нажатой кнопке ДИАПАЗОНЫ (КМ). Установить значение укорочения 2,000. При этом отсчет расстояния должен составить 0, 1,500; 3,000 км.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если на диапазонах 1, 3, 10, 100, 300 км показания индикатора в режиме измерения расстояния отличаются от указанных не более чем на $\pm 1\%$ от диапазона.

4.5.3.4 Длительность зондирующего импульса определяется измерением длительности зондирующего импульса на внешней нагрузке осциллографом. Длительность импульса измеряется на уровне 0,5 (рисунок 15).

Измерения проводить в следующем порядке:

- подключить через кабель соединительный к разъему ВХОД-ВЫХОД измерителя кабель присоединительный;
- нагрузить кабель присоединительный "ВХ 1" и "1" активным сопротивлением $75 \text{ Ом} \pm 1,5 \text{ Ом}$;
- подключить вход осциллографа к этой нагрузке.

Установить органы управления измерителя в следующие положения:

КОМПЕНС - в крайнее левое;

ОБЩ-РАЗД - "ОБЩ 1";

ВЫХ СОПР - в крайнее левое;

ФИЛЬТР - " ".

Кнопку ДИАПАЗОНЫ (КМ) отжать. Переключатель ДИАПАЗОНЫ (КМ) установить в положения:

"1" при измерении длительности импульсов 0,05; 0,1; 0,3 мкс;

"10" при измерении длительности импульсов 1, 3, 100 мкс;

"100" при измерении длительности импульсов 10, 30 мкс.

(При измерении длительности импульсов 100 мкс ручками РАССТОЯНИЕ и УКРОЧЕНИЕ установить максимальные значения параметров).

Ручкой УСТ ОТСЧЕТА вывести зондирующий импульс на экран ЭЛТ на уровне 0,5.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если длительность зондирующего импульса на уровне 0,5 составит: не более 0,05; $0,1 \pm 0,02$; $0,3 \pm 0,06$; $1 \pm 0,2$; $3 \pm 0,6$; 10 ± 2 ; 30 ± 6 и не менее 100 мкс, при соответствующих положениях переключателя ЗОНД ИМП (μS).

4.5.3.5 амплитуда зондирующего импульса определяется измерением амплитуды импульса на внешней нагрузке осциллографом. Методика проверки аналогична методике п. 4.5.3.4.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если амплитуда зондирующего импульса будет не менее:

- 10 В при длительности 0,05; 0,1 мкс;
- 20 В при длительности 0,3; 1; 3; 10 мкс;
- 2 В при длительности 100 мкс.

4.5.3.6 Параметры компенсирующего импульса определяются измерением амплитуды и длительности импульса на внешней нагрузке осциллографом.

Измерения производить в следующем порядке:

- подключить через кабель соединительный к разъему ВХОД-ВЫХОД измерителя кабель присоединительный;
- нагрузить конец присоединительного кабеля "ВХ 1" и "1" активным сопротивлением $(75 \pm 1,5) \Omega$ и подключить вход осциллографа к этой нагрузке;

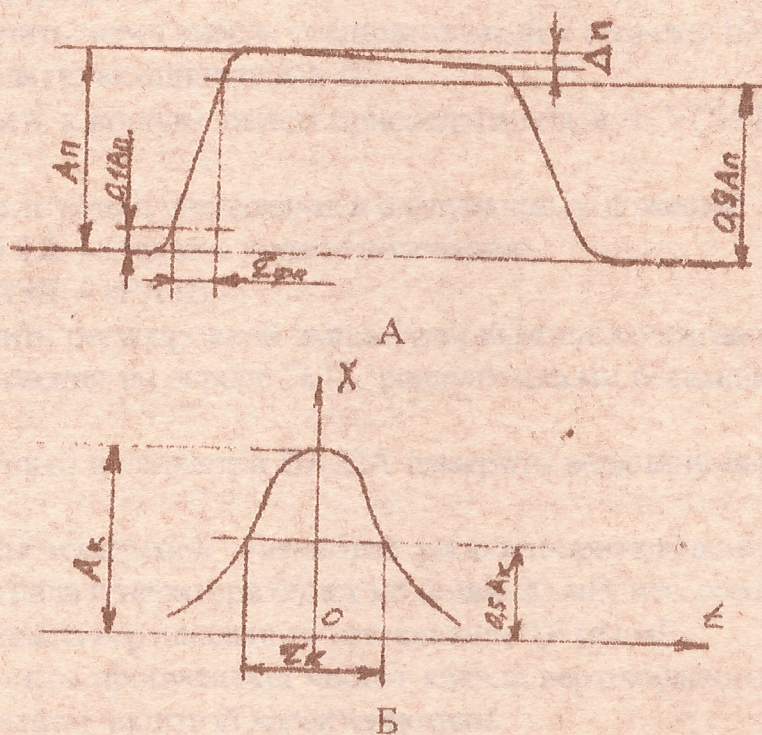


Рисунок 15 - Определение параметров:

А - зондирующего прямоугольного;

Б - зондирующего колоколообразного.

- установить ручкой КОМПЕНС по осциллографу максимальную амплитуду отрицательного импульса без ограничения вершины;
- произвести измерения амплитуды (A) и длительности (τ) отрицательного импульса (рисунок 16).

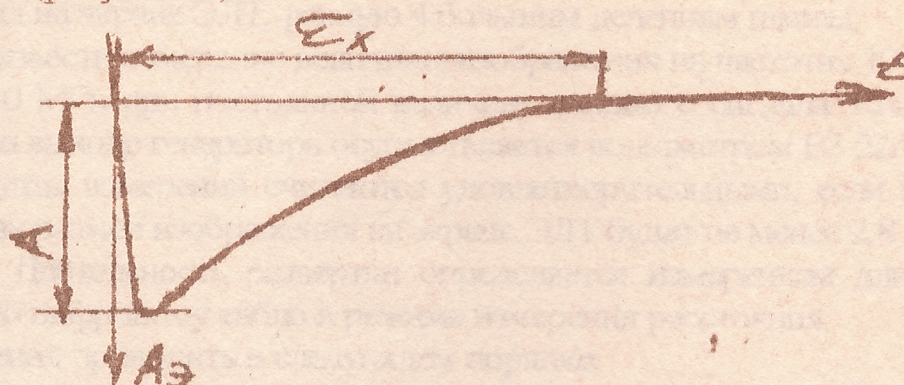


Рисунок 16 - Определение параметров компенсирующего импульса.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если амплитуда импульса будет не менее 3 В и длительность импульса не менее 100 мкс.

4.5.3.7 Чувствительность канала вертикального отклонения определяется в следующем порядке:

- подключить через кабель соединительный к разъему ВХОД-ВЫХОД измерителя кабель присоединительный;
- одключить к концам кабеля присоединительного УСИЛ, " $\perp$ " генератор Г4-154;
- установить ручки управления в следующие положения:
- УСИЛЕНИЕ - в крайне правое положение;
- ОБЩРАЗД - «РАЗД»;
- установить регулировкой амплитуды выходного сигнала генератора величину изображения на экране ЭЛТ, равную восьми большим делениям шкалы;
- с помощью вольтметра В7-22А измерить величину выходного сигнала генератора.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если величина выходного сигнала генератора будет не более 20 мВ, что соответствует чувствительности канала вертикального отклонения 0,6 мм/мВ.

4.5.3.8 Полоса пропускания частот канала вертикального отклонения определяется снятием частотой характеристики.

Измерения проводить в следующем порядке:

- подключить через кабель соединительный к разъему ВХОД-ВЫХОД измерителя кабель присоединительный;
- подключить к концам кабеля присоединительного УСИЛ, " $\perp$ " генератор Г4-154;
- установить ручки управления в следующие положения:
- УСИЛЕНИЕ - в крайнее правое положение;

ОБЩ-РАЗД - "РАЗД";

- подать с генератора Г4-154 на вход усилителя, синусоидальный сигнал частотой 100 кГц;
- установить регулировкой выходного напряжения генератора величину изображения на экране ЭЛТ, равную 4 большим делениям шкалы;
- произвести измерение величины изображения на частотах 100, 300 кГц, 1, 3, 5, 8, 10 МГц при постоянной величине входного сигнала. Контроль напряжения на выходе генератора осуществляется вольтметром В7-22А.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если на указанных частотах размер изображения на экране ЭЛТ будет не менее 2,8 делений.

4.5.3.9 Длительность развертки определяется измерением длительности развертки по цифровому табло в режиме измерения расстояния.

Измерения проводить в следующем порядке:

- установить значение расстояния, равное 0,000, значение укорочения - 1,500;
- переключатель ОБЩ-РАЗД установить в положение "ОБЩ 1"; кнопку ДИАПАЗОНЫ (КМ) - отжать;
- переключатель ДИАПАЗОНЫ (КМ) - устанавливать поочередно в положения 1, 10, 100, 300;
- совместить ручкой УСТ ОТСЧЕТА зондирующий импульс с крайним правым делением шкалы ЭЛТ;
- совместить вращением ручки РАССТОЯНИЕ, зондирующий импульс с крайним левым делением шкалы ЭЛТ;
- произвести отсчет расстояния.

Измерение произвести на диапазонах 1, 10, 100, 300 км.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если отсчет расстояния будет находиться в пределах 0,300-0,600 на диапазоне 1 км, 3,000-6,000 - на диапазоне 10 км, 30,00-60,00 на диапазоне 100 км, 90,0-180,0 на диапазоне 300 км.

4.6 Оформление результатов поверки

4.6.1 Положительные результаты поверки измерителя оформить записью в формуляре, заверенной подписью поверителя, выпиской свидетельства о поверке с результатами измерений в форме таблицы 8 и нанесением оттиска поверочного клейма в точки, предусмотренные для пломбирования измерителя (см. п. 1.5.3 РЭ).

Таблица 8

Наименование параметра	Значение	
	номинальное	измеренное
1 Период следования калибровочных меток времени, мкс, на диапазонах: 1 км 10 км 100 км 300 км	10±0,01 20±0,02 160±0,16 640±0,64	
2 Погрешность установки коэффициента укорочения, %, не более	±1	
3 Основная погрешность измерения расстояния (временной задержки) от конечного значения диапазона в нормальных условиях, %, не более	±1	
4 Длительность зондирующего импульса на нагрузке 75 Ом, мкс	0,05, не более 0,1±0,02 0,3±0,06 1±0,2 3±0,6 10±2 30±6 100, не менее	
5 Амплитуда зондирующего импульса на нагрузке 75 Ом, В, не менее при длительности: 0,05; 0,1 мкс 0,3; 1; 3; 10; 30 мкс 100 мкс	10 20 2	
6 Параметры компенсирующего импульса на нагрузке 75 Ом: амплитуда, В, не менее длительность, мкс, не менее	3 10	
7 Чувствительность канала вертикального отклонения, мм/мВ, не более	0,6	
8 Полоса пропускания частот канала вертикального отклонения, МГц, не менее	10	
9 Длительность развертки, км, на диапазонах: 1 км 10 км 100 км 300 км	0,3 - 0,6 3,0 - 6,0 30,0 - 60,0 90,0 - 180,0	

ПИИЯ.411229.001РЭ

Лист

67

Лист Подл Дата

формат А4