

## 12. МЕТОДЫ ПОВЕРКИ

### 12.1. Общие сведения

12.1.1. Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.365-79, ГОСТ 8.249-77, РД 50-272-81 и устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок наборов мер, находящихся в эксплуатации, на хранении и выпускаемых из ремонта.

12.1.2. Поверка наборов мер проводится не реже одного раза в 24 мес.

12.1.3. Поверка наборов мер проводится органами метрологической службы, имеющим право поверки образцовых средств измерений.

12.1.4. Первичная поверка мер проводится территориальным органом Госстандарта по месту расположения изготовителя. При первичной поверке набор мер должен быть укомплектован паспортом с заполненными таблицами приложений 2, 3 соответственно.

12.1.5. Наборы мер, поступающие на периодическую поверку, должны иметь свидетельство о предыдущей поверке.

### 12.2. Операции и средства поверки

12.2.1. При проведении первичной и периодических поверок должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в табл. 12.1.



Таблица 12.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Разряд по государственной поверочной схеме и основные технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	12.4.1			Да	Да
Определение метрологических параметров:					
1) определение основных размеров элементов присоединения для:	12.4.2.1			Да	Да
НЗ-1, НЗ-5		Комплект для измерения соединителей коаксиальных КИСК-3,5			
8		2.700.029			
НЗ-2, НЗ-6, НЗ-7		То же			
		КИСК-7 2.700.026			
НЗ-3, НЗ-4		"			
		КИСК-16 2.700.027			

Продолжение табл. I2.I

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство проверки (наименование, тип)	Разряд по поверочной схеме и основные тех. характеристики	Обязательность проведения операции при	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
НЗ-5, НЗ-6		<del>Трёхкоординатный измерительный прибор тип I</del>	<del>Пределы измерения по вы- соте 515 мм, 1/4, 6 мм, диск- ретность 5 мм</del>		
2) определение действительного значения КСВН и фазы коэффициента отражения на- грузок: из наборов мер НЗ-I- НЗ-4, НЗ-6	I2.4.2.2	Установка измерительная I.400.336	I разряд Диапазон частот 1,5-18 ГГц Погрешность измерения*: КСВН $\pm(1-2) \%$ ; фазы коэффициента отражения $\pm(2-3)^{\circ}$	Да	Да
из наборов мер НЗ-I- НЗ-4	I2.4.2.3	Омметр цифровой Щ-34	Пределы измерения 10-10 <sup>3</sup> Ом, $\pm 0,1 \%$		

\* Погрешность измерения в зависимости от канала и диапазона рабочих частот (см. табл. 2.I)



Продолжение табл. 12.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Разряд по поверочной схеме и основные тех. характеристики	Обязательность проведения операции	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
3) определение действительного значения ослабления и фазы коэффициента передачи аттенуаторов набора мер НЗ-7	12.4.2.2	установка измерительная I.400.336	Погрешность измерения ослабления и фазы коэффициента передачи для: 10 дБ $\pm 0,15$ дБ, $\pm 1,5^\circ$ 20 дБ $\pm 0,23$ дБ, $\pm 2^\circ$ 30 дБ $\pm 0,23$ дБ, $\pm 2^\circ$	Да	Да
4) определение действительного значения КСВН и фазы коэффициента отражения нагрузок из набора мер НЗ-5	12.4.2.4	Длиномер пневматический высокого давления ротаметрического типа по ГОСТ 14866-76 с пневматическими пробками по ГОСТ 14864-78 и	Пределы измерения 0-50 мм Погрешность измерения диаметра $\pm 1,2$ мкм	Да	Нет



Продолжение табл. 12.1

Наименование операции	Номер пункта	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Разряд по государственной схеме и основные тех. характеристики	Обязательность проведения операции	
				первичной поверке	эксплуатации и хранении
41		установочными кольцами к ним по ГОСТ 14865-78 Скоба рычажная СР-25 по ГОСТ 11098-75 Оп. метр ИКГ-3 по ТУ 3-3.1041-75	Пределы измерений 0-25 мм Погрешность измерения не более 2 мкм Пределы измерения наружных размеров 0-500 мм Погрешность измерения не более 3 мкм		
5) определение КСВН поглотителя и непостоянства КСВН при перемещении поглотителя нагрузки из набора мер	12.4.2.5	Установка измерительная 1.400.386	Пределы измерения КСВН 1,05-2,5	Да	Да

113-5



Примечания: 1. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Средства измерений, используемые для поверки, должны быть поверены в органах государственной или ведомственной метрологической службы в соответствии с ГОСТ 8.513-84.

12.2.2. Поверку наборов мер рекомендуется проводить на частотах, указанных в табл. 12.2.

Таблица 12.2

Тип набора мер	Частота поверки, ГГц
НЗ-1	1,5; 2,0; 3,5; 5,0; 6,0
НЗ-2	1,5; 2,0; 2,5; 3,5; 3,7; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0
НЗ-3	1,5; 2,0; 3,5; 5,0
НЗ-4	1,5; 2,0; 3,0
НЗ-5	4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0
НЗ-6	4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,03; 7,5; 8,5; 9,5; 10,0; 12,05; 14,0; 15,0; 18,0
НЗ-7*	1,5; 2,0; 2,5; 3,5; 3,6; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,03; 7,5; 8,5; 9,5; 10,0; 12,05; 14,0; 15,0; 18,0

\* Поверка аттензаторов в диапазоне частот от 0 до 1,5 ГГц проводится на установках типа ДК1-16 или методом экстраполяции по методике, приведенной в приложении 4.



### 12.3. Условия поверки и подготовка к ней

12.3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- 1) температура окружающей среды -  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ;
- 2) относительная влажность воздуха - 30-80 %;
- 3) атмосферное давление - 84-106 кПа (630-795 мм рт.ст.);
- 4) напряжение сети питания  $(220 \pm 22)$  В;
- 5) частота промышленной сети по ГОСТ 13109-87  $(50 \pm 0,2)$  Гц.

П р и м е ч а н и е. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на набор мер и на средства поверки, применяемые при поверке.

12.3.2. Помещение, в котором производится поверка, должно удовлетворять требованиям п. 7.7.

12.3.3. Перед проведением поверки меры выдерживают в условиях, указанных в п. 12.3.1, не менее 3 ч.

12.3.4. Соединитель меры протирают спиртом ректифицированным техническим по ГОСТ 18300-87.

12.3.5. Средства поверки подготавливают согласно их инструкциям по эксплуатации.

12.3.6. Выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 8 "Подготовка к работе".

### 12.4. Проведение поверки

#### 12.4.1. Внешний осмотр



12.4.1.1. При проведении внешнего осмотра должны быть выполнены все требования п. 7.2.

12.4.1.2. Комплектность наборов мер должна соответствовать табл. 3.1 или сопроводительной технической документации.

12.4.1.3. Надписи и маркировки должны быть четкими.

12.4.1.4. Меры не должны иметь механических повреждений (вмятин, забоин, отслаивания покрытий и т.д.) и заусенцев на контактных и токонесущих поверхностях. Поглотители в нагрузках коаксиальных из набора мер НЗ-5 должны перемещаться плавно, без рывков и заеданий.

12.4.1.5. Мера, не удовлетворяющая требованиям пп. 12.4.1.1-12.4.1.4, бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

#### 12.4.2. Определение метрологических параметров

12.4.2.1. Проверку присоединительных размеров проводят с помощью средств поверки, указанных в табл. 12.1 в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

Проверке подлежат следующие присоединительные размеры для соединителей типов:

II - Ø6, Ø16,8, Ø18, 9,4, 8,24 мм;

III - Ø8,04, Ø1,7, 5,28 мм;

УШ - Ø3,3, Ø16,8; Ø18, 9,4, 8,24 мм;

IX - Ø4,6, Ø0,9, 0,1 max мм.

Проверку отклонения плоскости внутреннего проводника относительно наружного проводят для всех типов соединителей. Мера, присоединительные размеры которой не соответствуют требованиям ГОСТ 13317-80, бракуется и дальнейшей поверке не подлежит.

12.4.2.2. Проверку действительного значения КСВН и фазы коэффициента отражения нагрузок из наборов мер НЗ-1 - НЗ-4, НЗ-6 и



действительного значения ослабления и фазы коэффициента передачи аттензаторов из набора мер НЗ-7 проводят на установке измерительной И.400.336, подготовленной для работы в нужном коаксиальном канале, согласно инструкции по эксплуатации на установку. Рекомендуемые частоты, на которых проводится поверка, указаны в табл. 12.2.

Результаты первичной поверки мер или поверки их после ремонта или длительного хранения считаются удовлетворительными, если действительные значения технических характеристик мер не выходят за пределы, указанные в п. 2.5.

12.4.2.3. Действительные значения КСВН и фазы коэффициента отражения для резистивных нагрузок из наборов мер НЗ-1 - НЗ-4 на частотах ниже 1,5 ГГц на любой частоте определяют расчетным путем по формулам 4.3-4.6 соответственно, предварительно измерив сопротивление нагрузок постоянному току при помощи омметра цифрового типа Ц-34. Для чего подключить нагрузку ко входу омметра и измерить значение сопротивления с точностью 0,1 Ом. Измерение повторить при трех подключениях нагрузки. Если полученное среднеарифметическое из трех подключений значение сопротивления постоянному току выходит за пределы значений, приведенных в п. 2.3, нагрузка признается не годной к эксплуатации и ее дальнейшая проверка не производится.

12.4.2.4. Определение действительного значения КСВН и фазы коэффициента отражения нагрузок из набора мер НЗ-5 проводят согласно РД 50-272-81 при первичной поверке.

Номинальные и действительные значения диаметров для нагрузок коаксиальных приведены в приложении 2.

12.4.2.5. Определение КСВН поглотителя и непостоянства КСВН при перемещении поглотителя нагрузки из набора мер НЗ-5 производят на установке измерительной I.400.336 согласно инструкции по эксплуатации или в соответствии с РД 50-272-81.

Значение КСВН поглотителя не должно быть более 1,15.

Значение непостоянства КСВН не должно превышать 0,7 %.

#### 12.5. Оформление результатов поверки

12.5.1. Результаты поверки оформляют путем записи результатов первичной поверки в свидетельстве о Государственной поверке. При периодической поверке выдаются свидетельства о поверке наборов мер и делается отметка в разделе 19.

Меры, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки), запрещаются к выпуску в обращение и применение.

П р и м е ч а н и е. При периодической поверке при забраковывании отдельных нагрузок свидетельство о поверке и справка о непригодности выписывается отдельно для годных и негодных мер с указанием, в какой набор входят данные меры.



### 13. КОНСТРУКЦИЯ

13.1. Все меры сгруппированы в наборы мер коэффициента отражения (наборы мер НЗ-1 - НЗ-6) и передачи (набор мер НЗ-7).

Наборы мер различаются по каналам и диапазону рабочих частот, в котором эти меры можно применять.

Нагрузки из наборов мер НЗ-1 - НЗ-4 представляют собой отрезок коаксиального волновода, нагруженного резистором типа С2-34, С2-10, или короткозамкнутого. Резисторы помещены в согласующий экран. Экран поз. 6 рис. 13.1 цилиндрической формы имеет возможность перемещаться и фиксироваться после настройки нагрузки.

Нагрузки коаксиальные из набора мер НЗ-5, НЗ-6 (рис. 13.2, 13.3) выполнены на объемных резисторах из ферроэпоксида. Номинал КСВН обеспечивается соотношением диаметров внутреннего и внешнего проводников.

В нагрузках коаксиальных из набора мер НЗ-6 поглотитель жестко закреплен, а в нагрузках коаксиальных из набора мер НЗ-5 предусмотрена возможность плавного перемещения поглотителя.

Центральный стержень устанавливается соосно относительно внешнего проводника, а перемещение поглотителя осуществляется при помощи держателя поз. II рис. 13.2 относительно внешнего проводника.

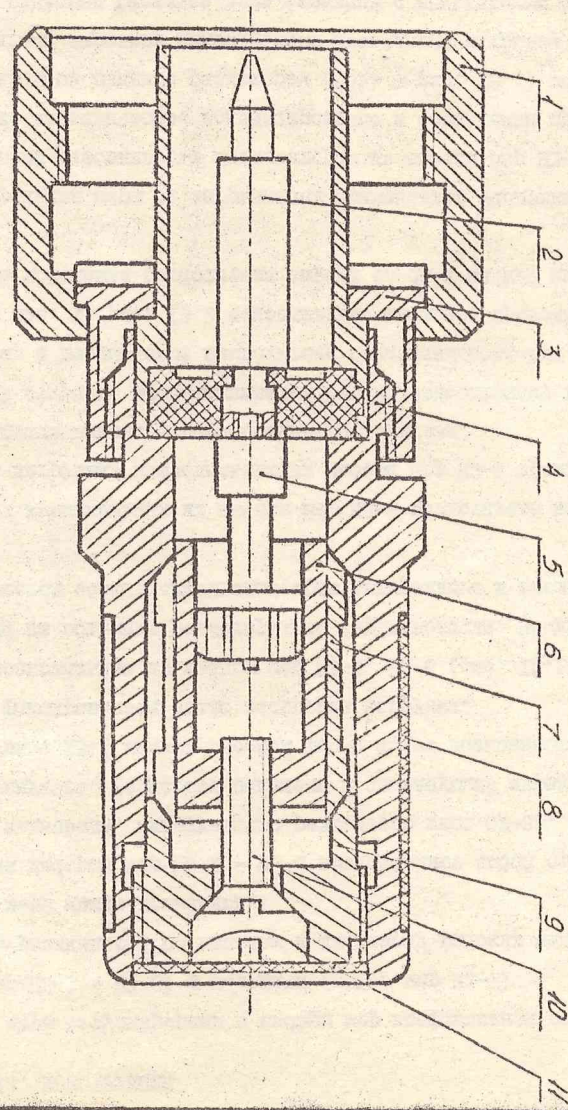
Для отсчета положения поглотителя внутри трубы и на ней нанесена шкала.

Для предохранения меры от загрязнения применяется заглушка.

Конструктивной особенностью аттенуаторов из набора мер НЗ-7 является то, что электрическое контактирование и соединение проводников коаксиальной линии с резистором (поз. 7 рис. 13.4) осуществлено припайкой отрезков центрального проводника к торцам платы. Имеется канговая развязка этих отрезков с внутренними про-



Табличная конструкция резистивных нагрузок из наборов мер НЗ-1 - НЗ-4



- 1. Гайка напильная 8.935.182
- 2. Втулка 6.232.413
- 3. Втулка 8.223.764
- 4. Корпус 8.035.305
- 5. Резистор 5.172.343
- 6. Экран 7.070.622

- 7. Втулка 8.224.018
- 8. Шпильки 8.803.460
- 9. Втулка 8.224.022
- 10. Винт
- 11. Шпильки 8.803.461

Рис. 13.1



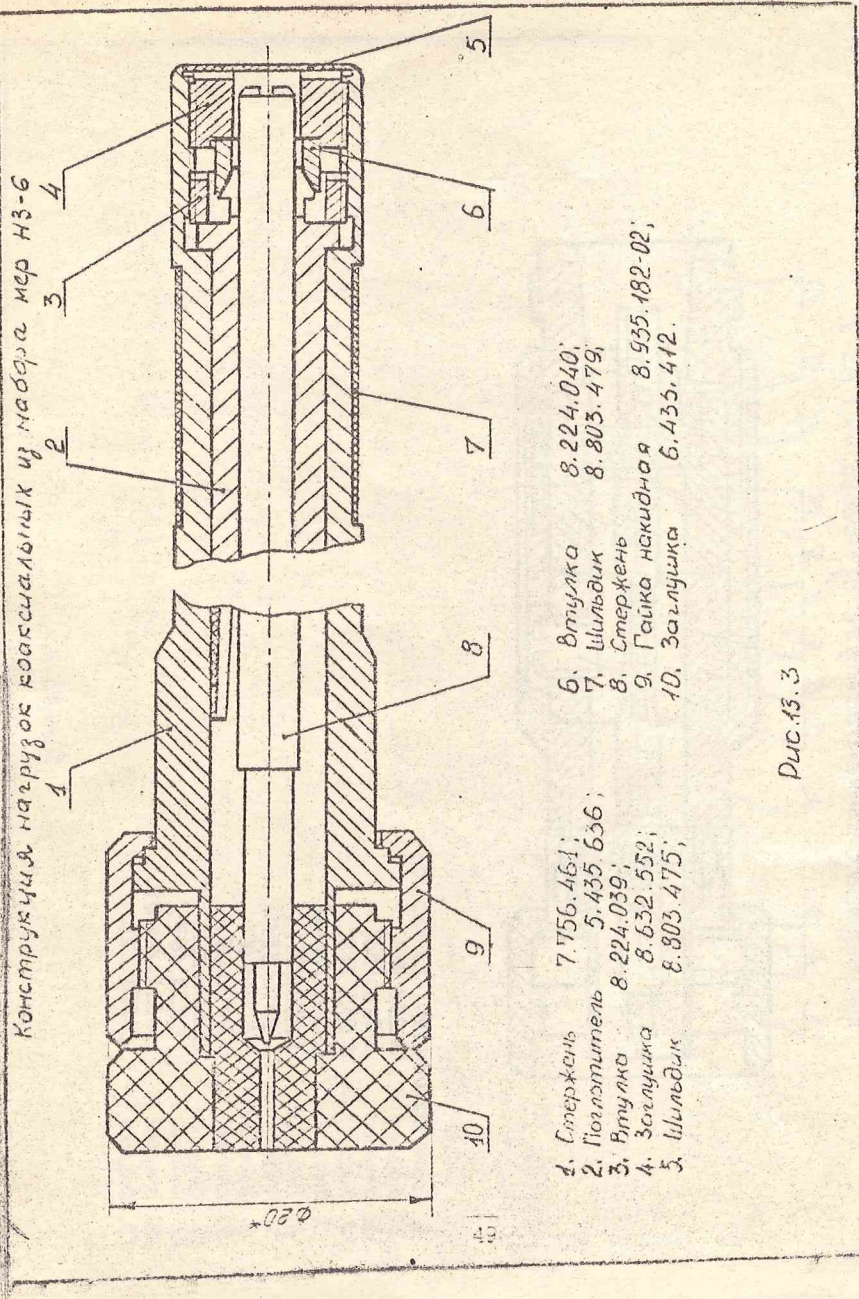
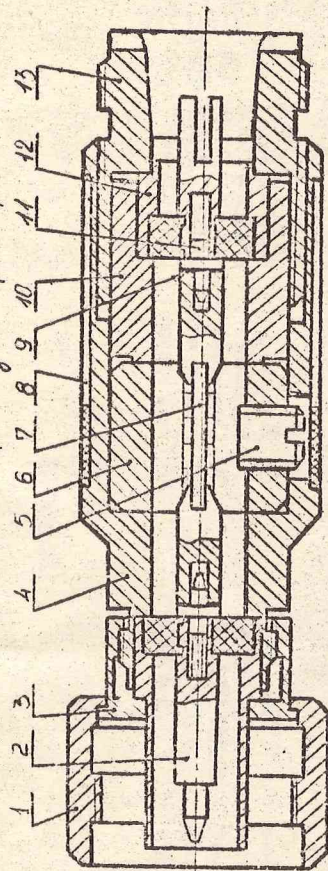


Рис.13.3



Конструкция аттенюаторов из набора мер НЗ-7



1. Гайка накидная 8.935.182;
2. Втулка 6.232.113;
3. Втулка 8.223.758;
4. Корпус 8.035.310;
5. Винт 8.914.049-02;
6. Втулка 8.224.026;
7. Резистор 5.172.351;
8. Шильдик 8.803.464;
9. Шайба 7.723.184;
10. Втулка 8.224.027;
11. Контакт 7.733.467;
12. Втулка 6.232.114-01;
13. Втулка 8.224.028.

Рис.13.4



водниками, закрепляемых на модулях СВЧ соединителей. Электрическое контактирование платы с корпусом аттенуатора обеспечивается упругими контактными пластинами.

13.2. Разборка нагрузок коаксиальных из набора мер НЗ-5 осуществляется в следующей последовательности:

- 1) вынуть заглушку поз. 10, рис. 13 2;
- 2) отвинтить втулку поз. 12 так, чтобы она вышла из зацепления с держателем поз. 11;
- 3) вынуть держатель поз. 11;
- 4) вытолкнуть в сторону соединителя стержень поз. 14;
- 5) снять со стержня поз. 14 поглотитель поз. 6 с контактами поз. 7.

Сборку произвести в обратной последовательности.

При разборке и сборке соблюдать меры предосторожности, чтобы не сломать поглотитель и не погнуть стержень.

После сборки втулка поз. 8 с соединенным с ней поглотителем поз. 6 должна перемещаться вдоль корпуса поз. 4 равномерно, без заеданий и рывков. При необходимости размер  $0,03 \text{ max}$  мм обеспечивается вращением по резьбе втулки поз. 16 с последующим стопорением цапгой поз. 17.

#### 14. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

14.1. Нагрузки из наборов мер НЗ-1 - НЗ-4 выполнены на резисторах типа С2-10, С2-34. Номиналы резисторов (см. табл. 2.2) определяют номинальные значения КСВН нагрузок на постоянном токе. Для обеспечения широкополосности нагрузок резистор помещен в экран.

Нагрузки коаксиальные из наборов мер НЗ-5, НЗ-6 не содержат электрорадиосэлементов. Принцип работы их основан на поглощении СВЧ мощности скошенным конусным клином из поглощающего материала и отражении части СВЧ мощности от ступенек в центральном проводнике.

В аттенсаторах из набора мер НЗ-7 применены резисторы типа С6-8, обеспечивающие номинальные ослабления 10, 20, 30 дБ соответственно.

14.2. Признаком неисправности может служить:

1) резкое отклонение номинала резистора (более 2-3 %) от величины, указанной в свидетельстве о первичной поверке нагрузок из наборов мер НЗ-1 - НЗ-4;

2) поломка поглощающего клина в нагрузках коаксиальных из наборов мер НЗ-5, НЗ-6, изменение номинала КСВН, а также не плавное перемещение поглотителя в нагрузках коаксиальных из набора мер НЗ-5;

3) резкое отклонение ослабления от указанного в свидетельстве о первичной поверке для аттенсаторов из набора мер НЗ-7;

4) при исправном измерителе разброс показаний при переподключении превышает величину допуска для данной меры.

14.3. Ремонт набора мер производится на заводе-изготовителе по отдельному договору.



15. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Набор мер НЗ-      порядковый номер \_\_\_\_\_  
соответствует техническим условиям 0.270.003 ТУ и признан годным  
для эксплуатации.

Дата выпуска \_\_\_\_\_

МП      Представитель ОТК \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

МК      Первичная \_\_\_\_\_ поверка проведена  
(вид поверки)

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

МП      Представитель заказчика \_\_\_\_\_  
(подпись, дата)

16. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Набор мер №3- \_\_\_\_\_ порядковый номер \_\_\_\_\_  
упакован предприятием \_\_\_\_\_  
согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_  
(подпись)

МП

Набор мер после упаковки принял \_\_\_\_\_  
(подпись)



## 17. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

17.1. Изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых наборов мер всем требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок хранения:

- 1) 60 мес. с момента изготовления с приемкой представителем заказчика (ПЗ);
- 2) 30 мес. с момента изготовления с приемкой ОТК.

Гарантийный срок эксплуатации:

- 1) 36 мес. в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода в эксплуатацию с приемкой ПЗ;
- 2) 18 мес. в пределах гарантийного срока хранения со дня ввода в эксплуатацию с приемкой ОТК.

Гарантийное количество подмываний - 5000.

17.2. Действие гарантийных обязательств прекращается:

- 1) при истечении гарантийного срока эксплуатации в пределах гарантийного срока хранения;
- 2) при истечении гарантийного срока хранения независимо от истечения гарантийного срока эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи рекламаций до введения наборов мер в эксплуатацию силами предприятия-изготовителя.



## 18. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае выявления неисправности в период гарантийного срока, а также обнаружения некомплектности (при распаковывании набора мер) потребитель должен предъявить рекламацию предприятию \_\_\_\_\_  
(адрес пред-

приятия-изготовителя в соответствии с товаросопроводительной документацией)

Уведомление о вызове представителя предприятия-изготовителя для проверки качества и комплектности набора мер, участия в составлении и подписании рекламационного акта, а также для восстановления набора мер должно быть направлено по форме, приведенной в приложении I.

Рекламацию на набор мер не предъявляют:

- 1) по истечении гарантийных обязательств;
- 2) если обнаруженные дефекты явились результатом несоблюдения получателем условий и правил эксплуатации (применения), хранения и транспортирования.

О возникшей неисправности и всех работах по восстановлению набора мер делают отметки в таблице регистрации рекламаций.

Рекламации предъявляют порядком, установленном в ГОСТ В 15.703-78.



Таблица регистрации рекламаций

Номер и дата уведомления	Краткое содержание рекламации (номер и дата рекламационного акта)	Меры, принятые по устранению отказов и результаты гарантийного ремонта	Дата ввода набора мер в эксплуатацию (номер и дата акта удовлетворения рекламации)	Время, на которое продлен гарантийный срок	Должность, фамилия и подпись лица, производящего гарантийный ремонт

## 19. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ НАБОРА МЕР

Рекомендуемая периодичность поверки 24 мес.

Дата поверки	Результат поверки	Подпись поверителя, клеймо поверителя	Срок очередной поверки

58



#### ПРИЛОЖЕНИЕ 4

##### ПОВЕРКА АТТЕНУАТОРОВ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ 0 ДО 1,5 ГГц

Проверка аттенуаторов в диапазоне частот от 0 до 1,5 ГГц проводится по методике, изложенной ниже.

Собрать рабочее место согласно схеме, приведенной на рисунке.

Регулировкой напряжения источника питания типа Б5-29, подключенному к аттенуатору (проверяемому изделию), через тройник байонетный типа СР-50-95В и переход типа Э2-ИИ4/3 установить напряжение  $U_1$  равное 1,0 В. Значение входного напряжения  $U_1$  в процессе измерения поддерживать постоянным. С другой стороны аттенуатора подключить переход типа Э2-ИИ4/2, тройник байонетный типа СР-50-95В и резистор R типа С2-34-49,9 Ом  $\pm 0,25\%$ .

Определить при помощи вольтметра универсального типа В7-27А/1 напряжение  $U_2$  и рассчитать значение ослабления ( $A_0$ ) в децибелах по формуле

$$A_0 = 20 \lg \frac{U_2}{U_1} \quad (1)$$

По результатам поверки аттенуатора по постоянному току и на частоте 1,5 ГГц ( $f_{1,5}$ ) определить значение ослабления ( $A_f$ ) и фазы коэффициента передачи ( $\varphi_f$ ) на частоте  $0 < f < 1,5$  ГГц по формулам:

$$A_f = A_0 + \frac{A_{1,5} - A_0}{1,5} \cdot f; \quad (2)$$

$$\varphi_f = \frac{\varphi_{1,5}}{1,5} \cdot f, \quad (3)$$

где  $A_{1,5}$ ,  $\varphi_{1,5}$  — действительные значения ослабления и фазы коэффициента передачи на частоте 1,5 ГГц.

Структурная схема подключения для проверки ослабления  
аттенюатора на постоянном токе

89

