П А С П О Р Т

СОДЕРЖАНИЕ

1. Техническое описание

	Стр.
1.1. Назначение нагрузок	11
1.2. Технические характеристики	11
1.3 Состав нагрузок и комплект поставки	18
1.4. Устройство и принцип работы	19

2. Инструкция по эксплуатации

2.1. Указание мер безопасности	21
2.2. Подготовка к работе	21
2.3. Порядок работы	21
2.4. Техническое обслуживание	22
2.5. Характерные неисправности и методы их устранения	23
2.6. Поверка нагрузок	23
2.7. Повторная упаковка и транспортирование	37
2.8. Правила хранения	37

3. Паспорт

3.1. Свидетельство о приемке	39
3.2. Гарантийные обязательства	40
3.3. Сведения о рекламациях	40
3.4. Основные технические характеристики	41
3.5. Свидетельство о консервации	45
3.6. Свидетельство об упаковке	45
3.7. Сведения о хранении	46
3.8. Сведения о консервации и расконсервации при эксплуатации нагрузок	47
3.9. Сведения о движении нагрузок при эксплуатации	48

Приложение. Карточка отзыва потребителя.

Зак. 413—83

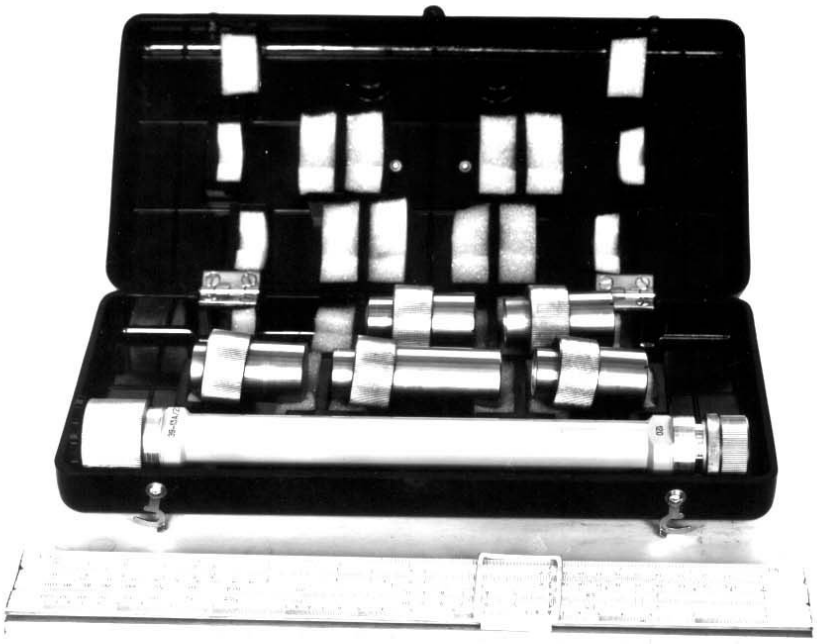

Рис. 1. Внешний вид нагрузки коаксиальной Э9-13 А

Рис. 2. Внешний вид нагрузки коаксиальной Э9-14 А

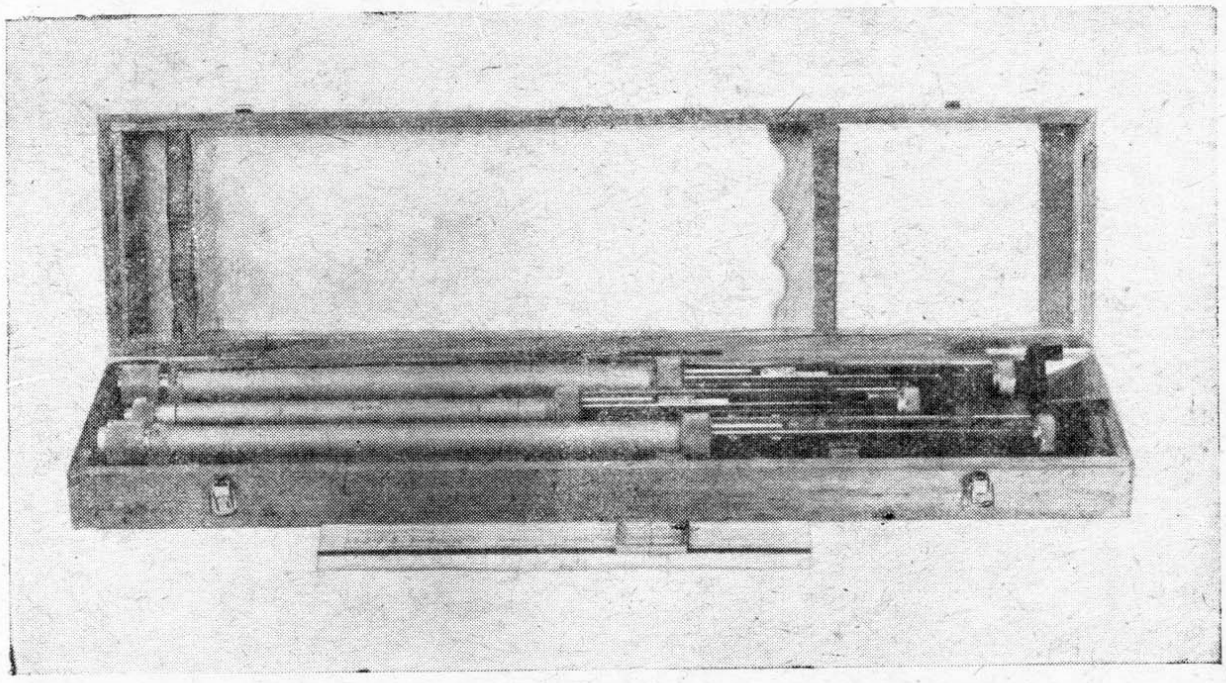

Рис. 3. Внешний вид нагрузки коаксиальной Э9-15

1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ НАГРУЗОК

1.1.1. Нагрузки коаксиальные Э9-13А, Э9-14А, Э9-15 предназначены для настройки и поверки СВЧ аппаратуры и для применения в качестве оконечных элементов.

1.1.2. Нагрузки сохраняют свои технические характеристики в диапазоне рабочих температур от 283 до 308 К (от 10 до 35°С) и относительной влажности до 80% при температуре 293±5 К (20±5°С).

1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.2.1. Нагрузки Э9-13А, Э9-15/2 имеют соединители типа II «вилка», нагрузки Э9-14А, Э9-15/1 — соединители типа VIII «вилка», нагрузка Э9-15/3 — соединитель типа VI «вилка» по ГОСТ 13317—80.

1.2.2. Рабочий диапазон частот, номинальное значение КСВН и предельное отклонение от номинального значения КСВН нагрузок приведены в табл. 1.

Таблица 1

Тип нагрузки	Диапазон частот, ГГц	Номинальное значение КСВН нагрузки	Предельное отклонение от номинального значения КСВН нагрузки	Примечание
1. Нагрузка с постоянной фазой согласованная Э9-13А/1	0—3	1,00	+0,050	
2. Нагрузка с постоянной фазой согласованная Э9-13А/2	2—5	1,00	+0,050	
3. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/3	0—4	1,4	±0,100	

Тип нагрузки	Диапазон частот, ГГц	Номинальное значение КСВН нагрузки	Предельное отклонение от номинального значения КСВН нагрузки	Примечание
4. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/4	3—5	1,4	±0,100	
5. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/5	0—4	2	±0,100	
6. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/6	4—5	2	±0,100	
7. Нагрузка с постоянной фазой согласованная Э9-14А/1	0—3	1	+0,050	
8. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-14А/2	0—3	1,4	±0,100	
9. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-14А/3	0—3	2	±0,100	
10. Нагрузка с переменной фазой согласованная Э9-15/1	2—3	1	+0,050	
11. Нагрузка с переменной фазой согласованная Э9-15/2	2—5	1	+0,050	
12. Нагрузка с переменной фазой согласованная Э9-15/3	3—10	1	+0,050	

1.2.3. Допускаемая основная погрешность измерения КСВН нагрузок не более:

±2,5% в диапазоне частот от 0 до 1 ГГц;

±3% в диапазоне частот свыше 1 до 10 ГГц.

1.2.4. Величина отклонения волнового сопротивления от номинального значения для нагрузок Э9-15/1, Э9-15/2—не более ±1%, для нагрузки Э9-15/3 — не более ±1,6%.

1.2.5. Сопротивление постоянному току для нагрузок Э9-13А/1 — 50+1,5 Ом; Э9-13А/3, Э9-13А/4 — 70+2,5 Ом;

Э9-13А/5, Э9-13А/6 — 100 ± 4 Ом; Э9-14А/1 — 75 ± 2,5 Ом; Э9-14А/3—150±4 Ом; Э9-14А/2—105±5 Ом.

1.2.6. Изменение КСВН при перемещении поглотителя для нагрузок Э9-15 на верхней частоте диапазона не более 3%.

1.2.7. Наработка на отказ (T_o) нагрузок Э9-13А, Э9-14А—10000 ч.

Число перемещений подвижного элемента нагрузки Э9-15—20000.

1.2.8. Допустимый уровень рассеиваемой мощности на нагрузках не более 0,25 Вт.

1.2.9. Нормальные условия эксплуатации:

температура воздуха 293±5 К (20±5°С),

относительная влажность воздуха 65±15% при температуре воздуха 293±5 К (20±5°С),

атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.).

1.2.10. Габаритные размеры нагрузок:

Э9-13А/1 ⌀30×65 мм,
Э9-13А/2 ⌀32×251 мм,
Э9-13А/3 ⌀30×43 мм,
Э9-13А/4 ⌀30×43 мм,
Э9-13А/5 ⌀30×43 мм,
Э9-13А/6 ⌀30×43 мм,
Э9-14А/1 ⌀30×65 мм,
Э9-14А/2 ⌀30×43 мм,
Э9-14А/3 ⌀30×43 мм,
Э9-15/1 ⌀50×598 мм,
Э9-15/2 ⌀50×583 мм,
Э9-15/3 ⌀50×513 мм.

Габаритные размеры комплектов нагрузок в укладочных ящиках:

Э9-13А — 266×54×125 мм,
Э9-14А — 280×54×100 мм,
Э9-15 — 620×70×150 мм.

Габаритные размеры транспортной тары:

Э9-13А — 480×256×316 мм,
Э9-14А — 480×256×316 мм,
Э9-15 — 1146×292×612 мм.

1.2.11. Масса комплектов нагрузок в укладочных ящиках:

Э9-13А — 1,9 кг;
Э9-14А — 1,3 кг;
Э9-15 — 5,0 кг.

Масса комплектов нагрузок в транспортной таре:

Э9-13А — 28 кг,
Э9-14А — 28 кг,
Э9-15 — 35 кг,

1.2.12. Данные о содержании серебра в нагрузках приведены в табл. 2, 3, 4.

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., грамм	Масса в изделии, грамм	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол.	кол. в изд.				
1	2	3	4		6	7	8	9
СЕРЕБРО		**Э9-13А**						
Втулка	8.223.168	2.243.111	1	1	0,377	0,377		
		2.243.112	1	1	0,377	0,377		
		—01	1	1	0,377	0,377		
		—02	1	1	0,377	0,377		
		—04	1	1	0,377	0,377		
		2.243.113	1	1	0,377	0,377		
		2.243.114	1	1	0,377	0,377		
		—01	1	1	0,377	0,377		
Гнездо	7.746.095	2.243,111	1	1	0,0402	0,0402		
Гнездо	7.746.096	2.243.112	1	1	0,0402	0,0402		
		—01	1	1	0,0402	0,0402		
		—02	1	1	0,0402	0,0402		
		—04	1	1	0,0402	0,0402		
Корпус	6.112.005	2.243.061	1	1	1,4949	1,4949		
Кольцо	7.722.013	2.243.111	1	1	0,0646	0,0646		
		2.243.112	1	1				
		—01	1	1				
		—02	1	1				
		—04	1	1				
Корпус	8.034.191	2.243.111	1	1	0,3918	0,3918		
Корпус	8.034.192	2.243.112	1	1	0,3544	0,3544		
		—01	1	1	0,3544	0,3544		
		—02	1	1	0,3544	0,3544		
		—04	1	1	0,3544	0,3544		
Кольцо	8.680.571	2.243.061	1	1	0,02205	0,02205		
Резистор УНУ—0,5 Ом		2.243.111	1	1	0,00078	0,00078		
		2.243.113	1	1	0,00078	0,00078		
Резистор С2-10-0,5		2.243.114	1	1	0,00097	0,00097		
		2.243.114-01	1	1	0,00097	0,00097		
Стержень	6.622.661	2.243.061	1	1	0,585	0,585		
Цанга	8.239.022	2.243.011	1	1	0,04418	0,04418		
Цанга	8.239.023	2.243.112	1	1	0,05276	0,05276		
		—01	1	1	0,05276	0,05276		
		—02	1	1	0,05276	0,05276		
		—04	1	1	0,05276	0,05276		
Штепсель	7.744.023	2.243.112	1	1	0,0529	0,0529		
		—01	1	1	0,0529	0,0529		
		—02	1	1	0,0529	0,0529		
		—04	1	1	0,0529	0,0529		
		2.243.111	1	1	0,0529	0,0529		
Шайба	8.942.022-02	2.243.111	1	1	0,01819	0,01819		
		2.243,112	1	1	0,01819	0,01819		
		—01	1	1	0,01819	0,01819		
		—02	1	1	0,01819	0,01819		
		—04	1	1	0,01819	0,01819		
						7,85998		

СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., грамм	Масса в изделии, грамм	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол.	кол. в изд.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СЕРЕБРО		**Э9-14А**						
Втулка	8.223.168	2.243.113	1	1	0,377	0,377		
Гнездо	7.746.097	2.243.113	1	1	0,02898	0,02898		
Гнездо	7.746.098	2.243.114	1	1	0,0176	0,0176		
		—01	1	1	0,0176	0,0176		
Кольцо	7.722.013	2.243.114	1	1	0,0646	0,0646		
		2.243.114-01	1	1	0,0646	0,0646		
		2.243.113	1	1	0,0646	0,0646		
Корпус	8.034.193	2.243.113	1	1	0,3991	0,3991		
Корпус	8.034.194	2.243.114	1	1	0,196	0,196		
		2.243.114-01	1	1	0,196	0,196		
Плунжер	7.720.010	2.243.114	1	1	0,02284	0,02284		
Резистор УНУ-0,5		2.243.113	1	1	0,00078	0,00078		
Резистор С2-10		2.243.114	1	1	0,0097	0,0097		
		2.243.114-01	1	1	0,0097	0,0097		
Цанга	8.239.021	2.243.114	1	1	0,01276	0,01276		
		2.243.114-01	1	1	0,01276	0,01276		
Цанга	8.239.022	2.243.113	1	1	0,04418	0,04418		
Цанга	8.239.023	2.243.114	1	1	0,05276	0,05276		
		2.243.114-01	1	1	0,05276	0,05276		
Штепсель	7.744.024	2.243.113	1	1	0,0242	0,0242		
		2.243.114	1	1	0,0242	0,0242		
		2.243.114-01	1	1	0,0242	0,0242		
Шайба	8.942.022-02	2.243.113	1	1	0,01819	0,01819		Может отсутствовать
		2.243.114	1	1	0,01819	0,01819		
		2.243.114-01	1	1	0,01819	0,01819		
						1,78249		

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., грамм	Масса в изделии, грамм	Номер акта	Примечание
		обозначение	кол.	кол. в изд.				
СЕРЕБРО		**Э9-15**						
Втулка	8.224.010	2.243.071	1	1	0,2070	0,2070		
		2.243.072	1	1	0,2070	0,2070		
Корпус	8.034.244	2.243.073	1	1	0,7997	0,7997		
Корпус	8.034.245	2.243.071	1	1	1,7494	1,7494		
Корпус	8.034.245-01	2.243.072	1	1	1,809	1,809		
Корпус	8.034.854	2.243.073	1	1	0,2314	0,2314		
Стержень	7.756.033	2.243.072	1	1	0,6458	0,6458		
Стержень	7.756.034	2.243.073	1	1	0,335	0,335		
Стержень	7.756.941	2.243.071	1	1	0,4496	0,4496		
						6,4439		

1.3. СОСТАВ НАГРУЗОК И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Нагрузки Э9-13А, Э9-14А, Э9-15 поставляются в комплектах в соответствии с табл. 5, 6, 7.

Комплект нагрузки Э9-13А

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
1. Ящик укладочный	4.161.696	1	
2. Нагрузка с постоянной фазой согласованная Э9-13А/1	2.243.111	1	
3. Нагрузка с постоянной фазой согласованная Э9-13А/2	2.243.061	1	
4. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/3	2.243.112	1	
5. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/4	2.243.112-01	1	
6. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/5	2.243.112-02	1	
7. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-13А/6	2.243.112-04	1	
8. Паспорт	0.224.033 ПС	1	

Комплект нагрузки Э9-14А

Таблица 6

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
1. Ящик укладочный	4.161.663	1	
2. Нагрузка с постоянной фазой согласованная Э9-14А/1	2.243.113	1	
3. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-14А/2	2.243.114	1	
4. Нагрузка с постоянной фазой рассогласованная Э9-14А/3	2.243.114-01	1	
5. Паспорт	0.224.033 ПС	1	

Комплект нагрузки Э9-15

Таблица 7

Наименование	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
1. Ящик укладочный	4.161.209	1	
2. Нагрузка с переменной фазой согласованная Э9-15/1	2.243.071	1	
3. Нагрузка с переменной фазой согласованная Э9-15/2	2.243.072	1	
4. Нагрузка с переменной фазой согласованная Э9-15/3	2.243.073	1	
5. Стойка	4.115.010	3	Укладывается в транспортный ящик
6. Паспорт	0.224.033 ПС	1	

1.4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Нагрузка Э9-13А выполнена в шести конструктивных модификациях с разными уровнями КСВН и диапазонами частот: согласованные; рассогласованные с КСВН, равным 1,4; рассогласованные с КСВН, равным 2,0 на сечение коаксиала 16/6,95 мм.

Нагрузка Э9-14А выполнена в трех конструктивных модификациях с разными уровнями КСВН и диапазонами частот: согласованная; рассогласованная с КСВН, равным 1,4; рассогласованная с КСВН, равным 2,0 на сечение коаксиала 16/4,6 мм.

Нагрузка Э9-15 выполнена в трех конструктивных модификациях: согласованные на сечения коаксиала 16/4,6; 16/6,95; 10/4,34 мм.

Согласованные нагрузки Э9-13А/1 и Э9-14А/1 выполнены на резисторах УНУ-0,5-50 Ом и УНУ-0,5-75 Ом соответственно. Для обеспечения широкодиапазонности профиль согласующего экрана этих нагрузок выполнен экспоненциальным.

В диапазоне частот свыше 2 ГГц применяется согласованная нагрузка Э9-13А/2 с неподвижным поглотителем. Поглотитель изготовлен из материала ПМ-2, представляющего собой карбонильное железо на полиэтиленовой основе. Широкая

www.jars.ru

диапазонность этих нагрузок обеспечивается отсутствием опорной шайбы, увеличением затухания поглотителя с увеличением частоты.

Нагрузки, рассогласованные с фиксированным КСВН выполнены на стабильных высокочастотных резисторах С2-10-1 (Э9-13А/3, Э9-13А/4, Э9-13А/5, Э9-13А 6) и С2-10-0,5 (Э9-14А/2, Э9-14А/3). Для обеспечения диапазонности по КСВН резистор в этих нагрузках помещается в ступенчатый согласующий экран.

В нагрузке Э9-15 применены поглотители, которые могут перемещаться в однородном коаксиале с помощью механизма перемещения поглотителя.

Принцип, на котором основано применение коаксиальных нагрузок, заключается в полном поглощении высокочастотной мощности согласованными нагрузками и отражении определенной части мощности нагрузками с фиксированным КСВН.

2. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Меры безопасности при работе с нагрузками соответствуют мерам, принимаемым обычно при работе с лабораторными радиоэлектронными приборами общего применения.

2.2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед работой с нагрузками необходимо проверить состояние СВЧ разъемов. Разъемы должны быть исправными и чистыми.

Перед подключением нагрузок Э9-15/1, Э9-15/2, Э9-15/3 к исследуемому устройству необходимо установить по шкале отсчетного устройства нагрузки поглотитель в нулевое положение. Только после этого подключить нагрузку к исследуемому устройству.

2.3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

2.3.1. При работе применять только поверенные нагрузки.

2.3.2. Измерение КСВН

При измерении с помощью согласованной нагрузки КСВН кабелей, переключателей и других элементов ВЧ трактов по схеме рис. 4 вход исследуемого устройства подсоединяется к измерительной линии (автоматическому измерителю КСВН), а к выходу исследуемого устройства подключают согласованную нагрузку. При измерении величины КСВН более 1,1 полученные при измерениях, согласно инструкции по эксплуатации на измерительную линию, значения КСВН и будут являться КСВН исследуемого устройства.

2.3.3. Измерение собственных характеристик исследуемых приборов

При измерении с помощью согласованной нагрузки с переменной фазой собственных характеристик приборов, например, КСВН измерительной линии или эффективной направленности направленных ответвителей, измерения проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации на исследуемый прибор.

2.3.4. Измерение погрешности приборов

При измерении с помощью рассогласованных нагрузок погрешности измерения приборов (измерителей полных сопротивлений, автоматических измерителей КСВН) по схеме рис. 4, вместо измерительной линии подключают исследуемый прибор, нагрузку подключают к исследуемому прибору и измеряют КСВН. Нагрузку отключают, поворачивают на 120° относительно предыдущего положения ее оси и повторяют измерения. Измерения проводят не менее чем при трех подключениях нагрузки. За результат измерений принимается среднеарифметическое значение по результатам трех измерений и это усредненное значение сравнивается с величиной КСВН, записанной в паспорте на нагрузку. Разница значений КСВН при этом и определяет погрешность исследуемого прибора. Для измерителя полных сопротивлений $\Delta K_{ст}U$ вычисляют по формуле

$$\Delta K_{ст}U = \pm \frac{K_{ст}U(н) - K_{ст}U_{изм}}{K_{ст}U(н)},$$

где $K_{ст}U(н)$—КСВН нагрузки;

$\Delta K_{ст}U$—погрешность КСВН прибора;

$K_{ст}U_{изм}$—измеренное значение КСВН прибора.

2.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для нагрузок предусматриваются профилактические работы, которые проводятся не реже одного раза в год.

Профилактические работы включают в себя смазку трущихся частей смазкой ЦИАТИМ-201, при этом проводят внешний осмотр состояния нагрузок и проверку состояния СВЧ разъемов, на которых недопустимы забоины и вмятины.

2.5. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Характерные неисправности и методы их устранения указаны в табл. 8.

Таблица 8

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отклонение КСВН от величины, указанной в паспорте на 4—5%	Выход из строя резистора	Сменить резистор, для чего отвернуть стакан, затем отвернуть гайку, крепящую цангу, снять цангу и произвести замену резистора, произвести определение КСВН
2. Проворачивается относительно корпуса нагрузки диэлектрическая шайба	Механическое повреждение	Диэлектрическую шайбу приклеить клеем ЦИАКРИН к штепселю, провести определение КСВН

2.6. ПОВЕРКА НАГРУЗОК

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.365—79 „ГСИ. Нагрузки коаксиальные. Методы и средства поверки“ и устанавливает методы и средства поверки нагрузок коаксиальных Э9-13А, Э9-14А, Э9-15 при их эксплуатации, перед вводом в эксплуатацию и после ремонта.

Поверка нагрузок должна производиться не реже одного раза в год.

2.6.1. Операции и средства поверки

2.6.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 9, 10.

Таблица 9

Номер пункта настоящего паспорта	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
2.6.3.1	Внешний осмотр				
2.6.3.2	Определение метрологических параметров: КСВН нагрузок и основной погрешности измерения КСВН				
	Э9-13А/1	На постоянном токе; 1 ГГц 2; 3 ГГц	±2,5%; 1+0,050 ±2,5%; 1+0,050 ±3%; 1+0,050	МО-62 или Щ-34 В8-7 или В8-6 Р1-36	Г4-76А, Г4-79, Г4-80, Э6-33, Э6-29
	Э9-13А/2	2; 3; 5 ГГц	±3%; 1+0,050	В8-7 или В8-6 Р1-36	Г4-80, Г4-81, Э6-36, Э6-34
	Э9-13А/3	На постоянном тока; 1 ГГц 2; 3; 4 ГГц	±2,5%; 1,4±0,1 ±2,5%; 1,4±0,1 ±3%; 1,4±0,1	МО-62 или Щ-34 В8-7 или В8-6 Р1-36	Г4-76А, Г4-79, Г4-80, Э6-29, Э6-33, Э6-34

Продолжение табл. 9

Номер пункта настоящего паспорта	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
	Э9-13А/4	3; 5 ГГц	±3%; 1,4±0,1	В8-7 или В8-6 Р1-36	Г4-80, Г4-81, Э6-34, Э6-36
	Э9-13А/5	На постоянном токе; 1 ГГц 2; 3; 4 ГГц	2,5%; 2,0±0,1 ±2,5%; 2,0±0,1 ±3%; 2,0±0,1	МО-62 или Щ-34 Р1-36 В8-7 или В8-6	Г4-76А, Г4-79, Г4-80 Э6-29, Э6-33, Э6-34
	Э9-13А/6	4; 5 ГГц	±3%; 2,0±0,1	В8-7 или В8-6 Р1-36	Г4-81, Э6-36
	Э9-14А/1	На постоянном токе; 1 ГГц 2; 2,5; 3 ГГц	±2,5%; не более 1,05 ±2,5%; не более 1,05 ±3%; не более 1,05	МО-62 или Щ-34 В8-7 или В8-6 Р1-37	Г4-76А, Г4-79, Г4-80, Э6-32, Э6-28

Продолжение табл. 9

Номер пункта настоящего паспорта	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
	Э9-14А/2	На постоянном токе; 1 ГГц 2; 3 ГГц	±2,5%; 1,4±0,1 ±2,5%; 1,4±0,1 ±3%; 1,4±0,1	МО-62 или Щ-34 В8-7 или В8-6 Р1-37	Г4-76А, Г4-79, Г4-80 Э6-32, Э6-28
	Э9-14А/3	На постоянном токе; 1 ГГц 2; 3 ГГц	±2,5%; 2,0±0,1 ±2,5%; 2,0±0,1 ±3%; 2,0±0,1	МО-62 или Щ-34 В8-7 или В8-6 Р1-37	Г4-76А, Г4-79, Г4-80, Э6-28, Э6-32
	Э9-15/1	2; 3 ГГц	±3%; 1+0,050	В8-7 или В8-6	Г4-80, Р1-37, Э6-32
	Э9-15/2	2; 3,5; 5,0 ГГц	±3%; 1+0,050	В8-7 или В8-6	Г4-80, Г4-81, Р1-36, Э6-34, Э6-36

Продолжение табл. 9

Номер пункта настоящего паспорта	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности или предельные значения параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
	Э9-15/3	3; 5; 7; 10 ГГц	±3%; 1+0,050	В8-7 или В8-6	Г4-80, Г4-81, Г4-82, Г4-111, Р1-18, Э2-115/3, Э2-115/4, Э6-34, Э6-36 вентиль коаксиальный 7—10 ГГц 2.068.016 ТУ

Примечания:

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

2. Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

Таблица 10

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов высокочастотный	0,4 —1,21 ГГц	0,5%	Г4-76А	
То же	1,16—1,78 ГГц	0,5%	Г4-78	
»	1,78—2,56 ГГц	0,5%	Г4-79	
»	2,56—4,0 ГГц	0,5%	Г4-80	
»	4,0 —5,6 ГГц	0,5%	Г4-81	
»	5,6 —7,5 ГГц	0,5%	Г4-82	
»	6,0 —17,85 ГГц	0,5%	Г4-111	
Линия измерительная	1 —7,5 ГГц	2% (КСВН 1,015) до 2 ГГц 2,6% (КСВН 1,02) свыше 2 ГГц	Р1-36	Спец.
То же	1 —3 ГГц	То же	Р1-37	Спец.
»	2—12,5 ГГц	10%	Р1-18	
Измеритель отношения напряжений	0,15—20 кГц	1,5%	В8-7 или В8-6	

Продолжение табл. 10

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Вентиль коаксиальный	1,5—3,0 ГГц		Э6-32, Э6-33	
То же	2 —4 ГГц		Э6-34	
»	4,0—7,0 ГГц		Э6-36	
»	0,9—1,8 ГГц		Э6-29, Э6-28	
Вентиль коаксиальный 7—10 ГГц 2.068.016 ТУ	7 —10 ГГц			Спец.
Мост постоянного тока	10^{-4} — 10^{6} Ом	0,1%	МО-62 или Щ-34	

2.6.2. Условия поверки

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха 293±5 К (20±5°С);

относительная влажность 65±15% при температуре воздуха 293±5 К (20±5°С);

атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.).

2.6.3. Проведение операций поверки

2.6.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

отсутствие механических повреждений разъемов;

чистота разъемов;

плавность перемещения поглотителя у нагрузок Э9-15.

В случае обнаружения дефектов нагрузка подлежит забракованию и направлению в ремонт.

2.6.3.2. Определение метрологических параметров

Определение КСВН и основной погрешности измерения КСВН нагрузок производится:

Э9-13А/1 — на постоянном токе: на частотах 1; 2; 3 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-13А/2—на частотах 2; 3; 5 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-13А/3, Э9-13А/5—на постоянном токе; на частотах 1; 2; 3; 4 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-13А/4—на частотах 3; 5 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-13А/6—на частотах 4; 5 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-14А/1—на постоянном токе; на частотах 1; 2,0; 2,5; 3,0 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-14А/2, Э9-14А/3—на постоянном токе; на частотах 1; 2; 3 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-15/1—на частотах 2,0; 3,0 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-15/2—на частотах 2,0; 3,5; 5,0 ГГц по схеме рис. 4;

Э9-15/3—на частотах 3,0; 5,0; 7,0; 10,0 ГГц по схеме рис. 4.

Примечание. Значения КСВН, измеренные на разных рабочих местах, имеющих каждое погрешность 2,5% могут отличаться друг от друга на 3,5%, а на рабочих местах, имеющих каждое погрешность 3%, могут отличаться друг от друга на 4,25%.

Проверка условного КСВН нагрузок на постоянном токе производится путем измерения сопротивления нагрузок на месте МО-62.

Условный КСВН нагрузок ($K_{ст}U$) определяется по формулам:

$$K_{ст}U = \frac{R}{W}, \quad \text{если } R > W,$$

$$K_{ст}U = \frac{W}{R}, \quad \text{если } R < W,$$

где R — сопротивление нагрузки на постоянном токе,

W — волновое сопротивление.

Поверка нагрузок Э9-13А, Э9-14А производится по следующей методике.

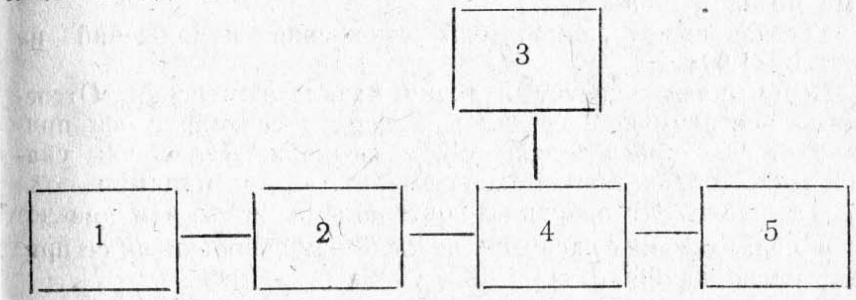

Рис. 4. Схема поверки КСВН

1 — генератор;
2 — развязывающее устройство;
3 — индикатор;
4 — измерительная линия;
5 — нагрузка

Устанавливают на генераторе нужную частоту. Резонатор измерительной линии настраивают в резонанс (в процессе измерения необходимо следить за настройкой резонатора).

К выходу измерительной линии подключают поверяемую нагрузку. Перемещают каретку на край линии. Вращая ручку движения каретки в одну сторону, находят максимум поля по отклонению стрелки индикаторного прибора В8-6 вправо до предела. (В качестве измерительного прибора можно использовать В8-7, производя измерения аналогичным образом в соответствии с инструкцией по эксплуатации на данный прибор). Если стрелка выходит за пределы шкалы, уменьшают чувствительность индикатора.

Устанавливают на шкале потенциометра «отношение напряжений» отметку «1,05». Это значение будет соответствовать максимуму поля в линии α_{max} при первом подключении.

Ручками усиления «грубо—плавно» устанавливают стрелку индикатора на отметку «1». Во всех последующих операциях по измерению параметров этой нагрузки ручки «грубо—плавно» не трогают, уровень мощности не меняют.

Вращая ручку движения каретки в ту же сторону, находят ближайший минимум поля, т. е. добиваются отклонения стрелки индикатора от «1» влево до предела.

Ручкой потенциометра «отношение напряжений» возвращают стрелку индикатора на отметку «1». Записывают отсчет по шкале потенциометра. Это значение соответствует минимуму полей в линии α_{min}.

Устанавливают измеритель отношения напряжений на отметку «1,00».

Перемещают каретку в точку начала измерения. Отсоединяют поверяемую нагрузку и, повернув ее вокруг оси примерно на 90°, присоединяют снова к линии. Далее, как указано выше, определяют максимум поля α_{max} и минимум поля α_{min} в линии. Эту операцию повторяют не менее чем при четырех подключениях нагрузки, каждый раз поворачивая ее приблизительно на 90°.

Отсоединяют поверяемую нагрузку и присоединяют короткозамкнутую нагрузку с фиксированной фазой.

Устанавливают зонд в минимум распределения поля X_0.

Устанавливают шкалу потенциометра «отношение напряжений» на отметку, соответствующую наибольшему значению α_{min} при различных подключениях нагрузок.

Перемещают зонд из положения X_0 в положение X_1, когда стрелка индикатора установится на отметку «1». Записывают показания X_1 по отсчетному механизму линии.

Устанавливая на шкале потенциометра α_{min} по убывающим значениям, определяют аналогичным образом значения X_{j1} для всех остальных подключений этой нагрузки. Зонд при этом перемещают только в одном направлении.

Устанавливают шкалу потенциометра «отношение напряжений» на отметку, соответствующую наибольшему значению α_{max} для различных подключений нагрузки. При этом стрелка индикатора сместится с отметки «1». Вращая ручку каретки в том же направлении, перемещают зонд в положение X_2, при котором стрелка индикатора снова установится на «1». Записывают показания X_2 по отсчетному устройству.

Устанавливая на шкале потенциометра показания α_{max} по убывающим значениям, определяют аналогичным образом X_{j2} для всех остальных подключений этой нагрузки.

Перемещают каретку снова в выбранное положение X_0. Устанавливают максимальную чувствительность индикаторного прибора с помощью ручки усиления «грубо». Перемещая каретку в одном направлении, фиксируют положения каретки X_0' и X_0'', соответствующие одинаковому показанию индикаторного прибора по обе стороны от минумума, и вычисляют точное значение X_0 как среднее арифметическое значения X_0' и X_0''.

КСВН для каждого подключения нагрузки $K_{ст}U_j$ рассчитывают по формуле

$$K_{ст}U_j = \frac{\sin\frac{2\pi}{\lambda}|X_{j2}-X_0|}{\sin\frac{2\pi}{\lambda}|X_{j1}-X_0|},$$

где λ — длина волны в линии, мм;

X_{j2} — показания по отсчетному механизму измерительной линии, соответствующие значению «максимума» распределения поля для J-го подключения нагрузки, мм;

X_0 — точное положение «минимума» стоячей волны при подключении короткозамкнутой нагрузки, мм;

X_{j1} — показания по отсчетному механизму измерительной линии, соответствующие значению «минимума» распределения поля для J-го подключения нагрузки, мм.

Число подключений n должно быть не менее четырех.

Определяют среднее арифметическое значение n подключений $K_{ст}U$/изм.

Измерения считают правильными, если максимальное отклонение $K_{ст}U_j$ при различных подключениях не превышает погрешности измерения.

К полученному значению $K_{ст}U$/изм. вводят поправки за счет затухания в линии и шунтирующей проводимости зонда. С учетом этих поправок определяют действительное значение КСВН нагрузки $K_{ст}U$ (н)

$$K_{ст}U(н) = K_{ст}U/изм \cdot \left(1 + \frac{\delta K_ш}{100} + \frac{\delta K_{зат}}{100}\right),$$

где $\delta K_ш$, $\delta K_{зат}$ — погрешности за счет шунтирующей проводимости и затухания линии.

Измерение КСВН нагрузок Э9-15 проводится при неподвижном положении зонда измерительной линии.

При перемещении подвижного элемента нагрузки фиксируют максимальное и минимальное значения показаний индикатора.

КСВН подвижного элемента рассчитывается по формуле

$$K_{ст}U\ п = \sqrt{\frac{\alpha_{max}}{\alpha_{min}}},$$

где α_{max}, α_{min} — максимальное и минимальное показания индикаторного прибора при квадратичном детекторе.

Полученное значение КСВН поглотителя записывается в паспорт как КСВН нагрузки.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если КСВН нагрузки удовлетворяет требованиям табл. 1.

Основная погрешность измерения КСВН для нагрузок Э9-13А, Э9-14А рассчитывается по формуле

$$\Delta_к = \pm 1{,}7\sqrt{\sigma_{1к}^2 + \sigma_{2к}^2 + \sigma_{3к}^2},$$

где $\sigma_{1к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения за счет собственного КСВН линии в процентах, определяемое по формуле

$$\sigma_{1к} = 0{,}7\,(K_{ст}U\lambda - 1)\,100,$$

где $K_{ст}U\lambda$ — собственный КСВН линии, — при $K_{ст}U\lambda = 1{,}015$

$$\sigma_{1к} = 1{,}05\%,\ \text{при}\ K_{ст}U\lambda = 1{,}02\quad \sigma_{1к} = 1{,}4\%,$$

$\sigma_{2к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения за счет непостоянства связи зонда с полем линии, рассчитываемое по формуле

$$\sigma_{2к} = 0{,}56\,\delta U,$$

где δU — непостоянство связи зонда с полем линии в процентах, при $\delta U = 1{,}2$ $\sigma_{2к} = 0{,}675\%$

$\sigma_{3к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения за счет погрешности индикатора положения зонда линии в процентах, рассчитанное по формуле

$$\sigma_{3к} = \frac{1{,}41\pi}{\lambda}\sqrt{\operatorname{ctg}^2\frac{2\pi}{\lambda}(\overline{X}_2 - X_0) + \operatorname{ctg}^2\frac{2\pi}{\lambda}(\overline{X}_1 - X_0)}\cdot \Delta l_3 \cdot 100,$$

где $\overline{X}_1$, $\overline{X}_2$ — средние арифметические значения (n подключений) показаний по отсчетному механизму измерительной линии, соответствующие значениям максимумов и минимумов распределения поля в линии;

Δl_3 — погрешность индикатора положения зонда линии, при $\Delta l_3 = 0{,}05$ мм $\sigma_{3к} \leqslant 0{,}5\%$.

Общая погрешность не превышает 2,5% при $K_{ст}U\lambda = 1{,}015$ и 3% при $K_{ст}U\lambda = 1{,}02$.

Основная погрешность измерения КСВН нагрузок Э9-15 рассчитывается по формуле

$$\Delta_к = \pm 1{,}7\sqrt{\sigma_{1к}^2 + \sigma_{2к}^2 + \sigma_{3к}^2 + \sigma_{4к}^2},$$

где $\sigma_{1к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения, обусловленное рассогласованием за счет взаимодействия отражений от генератора и поглотителя (подвижного элемента).

$$\sigma_{1к} = 1{,}4\ K_{отр\ г} \cdot K_{отр\ п} \cdot 100,$$

где $K_{отр\ г}$ — коэффициент отражения развязывающего устройства и генератора со стороны входа линии,

$$K_{отр\ г} \leqslant 0{,}13,$$

$K_{отр\ п}$ — коэффициент отражения поглотителя, определяемый по формуле

$$K_{отр\ п} = \frac{K_{ст}U - 1}{K_{ст}U + 1},$$

$K_{отр\ п} = 0{,}014$ при $K_{ст}U = 1{,}03$ — КСВН поглотителя;

$$\sigma_{1к} < 0{,}25\%,$$

$\sigma_{2к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения за счет индикаторного прибора

$$\sigma_{2к} = \frac{\eta}{5}\sqrt{1+K^4_{ст}U/_{изм}},$$

где η — класс индикаторного прибора при $\eta=1{,}5$ и $K_{ст}U/_{изм}=1{,}05$, $\sigma_{2к}=0{,}45\%$,

$\sigma_{3к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения за счет отклонения волнового сопротивления от номинального значения

$$\sigma_{3к} \leqslant 1{,}5\%,$$

$\sigma_{4к}$ — среднее квадратическое отклонение результата измерения, обусловленное рассогласованием за счет взаимодействия отражений от подвижного элемента и собственного коэффициента отражения линии.

$$\sigma_{4к} = 1{,}4\ K_{отр\ п} \cdot K_{отр}\lambda \cdot 100,$$

где $K_{отр}\lambda$ — собственный коэффициент отражения линии при

$$K_{отр}\lambda = 0{,}01,\ \sigma_{4к} = 0{,}196\%.$$

Общая погрешность $\Delta_к$ не превышает $\pm 2{,}9\%$

2.6.4. Оформление результатов поверки

На поверенную нагрузку выдается свидетельство о государственной или ведомственной поверке.

Результаты поверки заносятся в раздел 3 настоящего паспорта (табл. 14, 15, 16).

В таблицы заносятся значения КСВН, полученные при поверке, если не выполняется условие

$$\frac{(K_{ст}U_1 - K_{ст}U_2)}{K_{ст}U_1} \cdot 100 < \sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2},$$

где $K_{ст}U_1$ — значение КСВН нагрузки, написанное в поспорте,

$K_{ст}U_2$ — значение КСВН нагрузки, полученное при поверке,

Δ_1 — погрешность измерения при выпуске нагрузки,

Δ_2 — погрешность измерения КСВН при поверке нагрузки.

Если данное условие выполняется, то нагрузке приписывают первоначальные значения КСВН.

2.7. УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При дальнем транспортировании укладочный ящик с нагрузкой должен быть завернут во влагонепроницаемую бумагу, перевязан шпагатом и помещен в транспортный ящик. Пространство между стенками укладочного и транспортного ящиков должно быть заполнено гофрированным картоном.

При транспортировании ящик с нагрузкой нельзя бросать. При упаковке паспорт должен быть вложен в укладочный ящик (у нагрузок Э9-15).

Транспортирование должно производиться в закрытом транспорте. Температура воздуха от минус 50 до плюс 50°С. Относительная влажность до 95% при температуре 25°С.

2.8. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Нагрузки коаксиальные должны храниться в следующих условиях:

температура воздуха от 278 до 313 К (от 5 до 40°С);

относительная влажность до 85% при температуре воздуха 298 К (25°С);

в помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

Нагрузки, поступающие на склад потребителя и предназначенные для эксплуатации ранее шести месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде.

Нагрузки, прибывшие для длительного хранения (продолжительностью более шести месяцев), содержатся освобожденными от транспортной упаковки в условиях, указанных выше.

3. ПАСПОРТ

3.1. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Нагрузка коаксиальная

Э9-13А заводской номер 0709

Э9-14А заводской номер _____

Э9-15 заводской номер _____

соответствует техническим условиям и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска 30.09.84

Представитель ОТК завода _____

М. П.

Представитель заказчика _____

М. П.

3.2. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие вы пускаемых нагрузок всем требованиям технических услов на них при соблюдении потребителем условий эксплуатаци транспортирования и хранения в течение:

гарантийного срока хранения—12 месяцев с момента о грузки нагрузки потребителю;

гарантийного срока эксплуатации — 18 месяцев с момен ввода нагрузок в эксплуатацию.

Ввод нагрузок в эксплуатацию в период гарантийно срока хранения прекращает его течение. Если нагрузки были введены в эксплуатацию до истечения гарантийного ср ка хранения, началом гарантийного срока эксплуатации сч тается момент истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок продлевается на время от подачи р кламаций до введения нагрузок в эксплуатацию силам изготовителя.

3.3. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа нагрузок в работе или неисправнос их в период гарантийных обязательств, а также обнаружен некомплектности при первичной приемке изделия, потреб тель должен выслать в адрес завода-изготовителя _____

Горький гсп п/я М-5664 _____

письменное извещение со следующими данными:

тип прибора, заводской номер, дата выпуска и дата вво в эксплуатацию;

наличие заводских пломб;

характер дефекта (или некомплектности);

наличие у потребителя контрольно-измерительной аппа туры для проверки прибора;

адрес, по которому должен прибыть представитель за да, номер телефона;

какие документы необходимы для получения пропуска.

3.4. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.4.1. Основные технические характеристики нагрузок при выпуске из производства приведены в табл. 11, 12, 13.

Таблица 11

Номера нагрузок	КСВН нагрузки Э9-13А						
	Частота, ГГц						
	0	1,0	2,0	3,0	4,0	4,5	5,0
Э9-13А/1 №07153	1.01	1.015	1.015	1.02	—	—	—
Э9-13А/2 № 103	—	—	1.028	1.028	—	—	1.042
Э9-13А/3 № 06016	1.4	1.40	1.40	1.41	1.41	—	—
Э9-13А/4 №07064	—	—	—	1.41	—	—	1.42
Э9-13А/5 №06026	2.00	1.99	2.00	1.97	1.96	—	—
Э9-13А/6 № 03001	—	—	—	—	2.05	—	1.98

Контролер _____

Дата проведения измерений 30.09.84

Госповеритель Резинова

Дата проведения измерений 30.09.84г