

ЛИНИИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
НА КОАКСИАЛЬНЫЙ ТРАКТ СЕЧЕНИЕМ 7/3 мм

PI-17, PI-18

Паспорт
0.274.007 ПС

1978

СОДЕРЖАНИЕ

Лист

1. НАЗНАЧЕНИЕ	5
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	11
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.....	15
5. ПОДГОТОВКА ПРИБОРОВ К РАБОТЕ.....	28
6. ПОРЯДОК РАБОТЫ.....	29
6.1. Измерение $K_{стU}$ оконечных устройств.....	29
6.2. Измерение больших значений $K_{стU}$	33
6.3. Измерение $K_{стU}$ методом "подвижной нагрузки"....	34
6.4. Измерение $K_{стU}$ четырехполюсников без потерь.....	36
6.5. Измерение полных сопротивлений нагрузок.....	36
6.6. Измерения при малых уровнях мощности.....	37
6.7. Формулы и расчетные значения погрешностей измерения $K_{стU}$ и фазы коэффициента отражения.....	39
7. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЙ.....	42
7.1. Операции и средства поверки.....	43
7.2. Условия поверки и подготовка к ней.....	49
7.3. Проведение поверки.....	50
7.4. Оформление результатов поверки.....	56
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	56
9. ХРАНЕНИЕ, УПАКОВКА, МАРКИРОВАНИЕ УПАКОВКИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	57
10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	59
11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ЗАКАЗЧИКА.....	61
12. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	62
12.1. Личные измерительные РІ-І7, РІ-І8.....	62

12.2. Нагрузки 39-73, 39-74.....64

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.....65

Лист регистрации рекламаций.....66

14. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ.....67

15. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ.....68

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ69,71

Рис.1. Общий вид линии измерительной PI-17

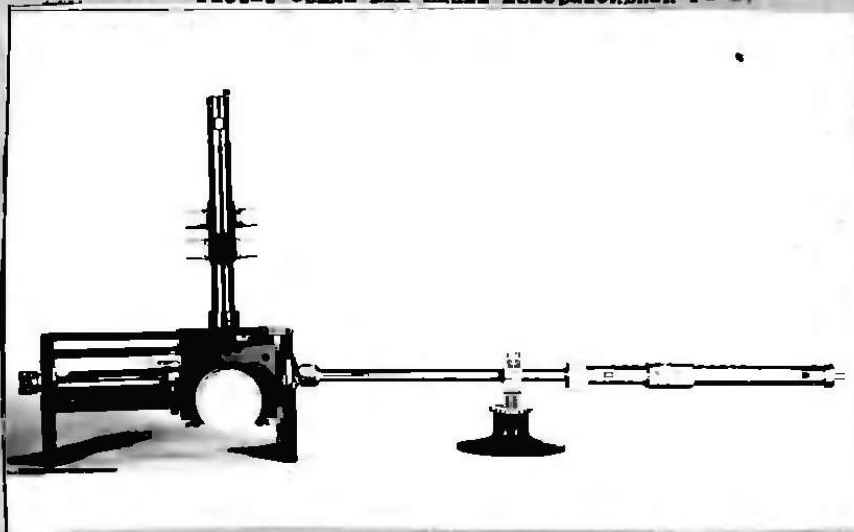


Рис.2. Общий вид линии измерительной PI-18

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Измерительные линии PI-17, PI-18 предназначены для измерения параметров стоячих волн в коаксиальных трактах сечением 7/3 мм.

В комплект линии входят коаксиальные нагрузки 39-70, 39-74 /PI-18/, 39-71, 39-73 /PI-17/, предназначенные для поверки линии и настройки СВЧ аппаратуры на коаксиальном тракте сечением 7/3мм.

1.2. Рабочие условия эксплуатации линий:

- температура окружающей среды от 278 до 313 К /от 5 до 40°С/;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре 303 К / 30°С/.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон частот линии:

PI-17 - 0,5 - 3,0 ГГц;

PI-18 - 2,0 - 12,5 ГГц.

2.2. Собственный коэффициент стоячей волны по напряжению

/K_{стВ} / линии:

PI-17 - 1,04;

PI-18 - 1,07 в диапазоне частот 2 - 10 ГГц /включительно/, 1,10 - выше 10 ГГц .

2.3. Неиспользование связи зонда с полем линии:

PI-17 - 2%;

PI-18 - 3%

2.4. Относительная мультирующая проводимость зонда линии:

PI-17 - 0,03;

PI-18 - 0,06

2.5. Погрешность индикации положения зонда линии:

- PI-I7 - 0,05 мм;
PI-I8 - 0,025 мм

2.6. Пределы перемещения зонда вдоль измерительной линии:

- PI-I7 - 450 мм;
PI-I8 - 112 мм

2.7. Затухание измерительной линии PI-I8 для частот выше 10 ГГц не более 0,5 дБ.

2.8. Для нормальной работы линий PI-I7 и PI-I8 с индикатором типа В8-6 требуется мощность в тракте порядка 0,1 мВт. Этот параметр находится в большой зависимости от параметров дводов и может колебаться в 2-3 раза.

2.9. Волновое сопротивление линии - 50 Ом, тракт 7/3 мм, присоединительные размеры соответствуют ГОСТ 13317-73/соединитель типа Ш/.

2.10. Диапазон частот нагрузки:

- 39-70 - 2,0 - 12,5 ГГц;
39-71 - 0 - 3 ГГц;
39-73 - 0,5 - 3,0 ГГц;
39-74 - 2,0 - 12,5 ГГц.

2.11. Нагрузки с переменной фазой 39-73, 39-74 работают в режимах, приведенных в табл. I:

Таблица I

Тип нагрузки	Диапазон частот, ГГц		
	согласованный вариант	рассогласованный вариант	короткозамкнутый вариант
39-73	2 - 3	0,5 - 1,0 1,0 - 3,0	0,5 - 3,0
39-74	2,0 - 12,5	2,0 - 12,5	2,0 - 12,5

2.12. $K_{стU}$ нагрузок 39-70, 39-71 не более 1,1; $K_{стU}$ поглощающей нагрузки 39-70 не более 1,07.

2.13. $K_{стU}$ поглощающей нагрузки 39-73, 39-74:

- согласованного поглотителя - не более 1,1;
- рассогласованного поглотителя - $1,2^{+0,15}_{-0,10}$;
- короткозамыкающего пунжера - не менее 30.

2.14. Отклонение волнового сопротивления от номинального значения 50 Ом нагрузок 39-70, 39-74 не более 1%; 39-71, 39-73 - не более 0,7%.

2.15. Фаза коэффициента отражения нагрузок 39-73, 39-74 изменяется не менее чем на 360° при согласованном, рассогласованном и короткозамкнутом вариантах на нижней частоте.

2.16. Присоединительные размеры нагрузки 39-71 соответствуют ГОСТ 13317-73 /соединитель типа Ш/.

2.17. Габаритные размеры измерительных линий не более:

- PI-I7 - 772x240x214 мм;
PI-I8 - 264x157x321 мм.

Габаритные размеры нагрузок не более:

- 39-70 - 180 x Ø21 мм; 39-73 - 1025xØ29 мм;
39-71 - 66xØ 21 мм; 39-74 - 520xØ29 мм.

Габаритные размеры измерительных линий в укладочных ящиках не более:

- PI-I7 - 860x370x282 мм;
PI-I8 - 570x298x184 мм.

Габаритные размеры нагрузок в укладочных ящиках не более:

- 39-73 /39-71/ - 570x230x50 мм;
39-74 /39-70/ - 560x160x50 мм.

Габаритные размеры транспортной тары не более:

- PI-I7 - 1126x632x432 мм;
PI-I8 - 820x751x551 мм.

2.18. Масса приборов без упаковки не более:

PI-I7 - 22 кг;

PI-I8 - 8 кг.

Массы нагрузок не более:

89-70 - 0,2 кг; 89-73 - 1,5 кг;

89-71 - 0,15 кг; 89-74 - 1,0 кг.

Массы измерительных линий в укладочных ящиках не более:

PI-I7 - 33,5 кг;

PI-I8 - 15,5 кг.

Масса нагрузки 89-73 в укладочном ящике со сменными элементами - 4,5 кг.

Масса нагрузки 89-74 в укладочном ящике со сменными элементами - 3,5 кг.

2.19. Число перемещений каретки измерительной линии на всю рабочую длину не менее 30000.

Число перемещений механизмов настройки индикаторной головки не менее 20000.

2.20. Число перемещений каждого из трех подвижных элементов нагрузки 89-73, 89-74 - не менее 10000.

2.21. Срок службы приборов не менее 5 лет, технический ресурс - 20000 ч.

2.22. Сведения о примененных в приборах драгоценных металлах приведены в табл. 2.

Таблица 2

Условное обозначение прибора	Наименование узла, детали, содержащих драгоценный металл	Обозначение чертёжа	Количество узлов, деталей	Вид драгоценного металла	Количество драгоценного металла, г
PI-I7	Корпус	6.113.244	I	Серебро анодное 999,9	5,00207
	Втулка	6.240.085	I	То же	0,44269

Продолжение табл. 2

Условное обозначение прибора	Наименование узла, детали, содержащих драгоценный металл	Обозначение чертёжа	Количество узлов, деталей	Вид драгоценного металла	Количество драгоценного металла, г
PI-I8	Винт контактный	7.734.073	I	Серебро анодное 999,9	0,11624
	Проводник	7.755.701	I	То же	0,73015
	Корпус	8.034.240-2	2	"	0,85050
	"	8.036.041	2	"	1,91050
	"	8.036.158	I	"	0,97198
	"	8.036.160	I	"	0,87361
	Втулка	8.226.297	2	"	0,20356
	Кольцо	8.241.397	2	"	0,29258
	Корпус	6.113.267	I	"	2,41712
	Пружина контактная	7.730.706	I	"	0,22204
	То же	7.730.707	I	"	0,19735
	Стержень	7.757.670	2	"	0,44232
	Гнездо	7.908.169	2	"	0,16008
	"	7.908.245	I	"	0,17408
	Кривка	8.051.853	I	"	0,76062
	Втулка	8.225.699	2	"	0,31818
	"	8.226.571	I	"	0,14410
	Стержень	6.627.358	I	"	1,47688
	Втулка	8.226.043	I	"	0,17664
	Корпус	8.034.240-2	2	"	0,85050
	"	8.036.115	I	"	0,67842

Продолжение табл.2

Условное обозначение прибора	Наименование узла, детали, содержащих драгоценный металл	Обозначение чертежа	Количество узлов, деталей	Вид драгоценного металла	Количество драгоценного металла, г
39-73 39-73, 39-74	Корпус	8.036.041	2	Серебро входное 999,9	1,91050
	"	8.036.158	1	"	0,97198
	"	8.036.160	1	"	0,87361
	Кронштейн	8.094.186	1	"	3,66282
	"	8.094.187	1	"	4,67180
	Втулка	8.226.598	1	"	0,23701
	Кольцо	8.241.397	2	"	0,29258
	Стенка	8.614.450	1	"	4,67619
	"	8.614.451	1	"	4,65946
	Корпус	6.113.266	1	"	1,13183
	Райка	6.376.048	1	"	0,61332
	"	6.376.050	1	"	1,19169
	Корпус	8.036.050	2	"	1,18172
	"	8.036.293	1	"	0,89479
	Втулка	8.225.699	2	"	0,31818
	"	8.226.185	1	"	0,17045
	"	8.226.418	1	"	0,21091
	"	8.227.913	1	"	0,14818
	"	8.227.919	1	"	0,22877
	Цанга	8.239.166	2	"	0,53250
	Стержень	7.757.675	1	"	0,21995
	Втулка	8.226.452	1	"	0,25216
	Плунжер	7.720.566	2	"	0,16696
	Труба	7.757.666	1	"	0,48764

Продолжение табл.2

Условное обозначение прибора	Наименование узла, детали, содержащих драгоценный металл	Обозначение чертежа	Количество узлов, деталей	Вид драгоценного металла	Количество драгоценного металла, г
39-73, 39-74	Труба	7.757.668	1	"	0,1660

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Линия измерительная PI-I7 поставляется в следующем комплекте /табл.3/:

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Линия измерительная PI-I7	2.744.020 Сп	1	Гнездо 7/3 -
Переход коаксиальный 32-III/2	2.236.146 Сп	1	Гнездо 16/7 К _{стU} ≤1,05
Переход коаксиальный 32-III/3	2.236.147 Сп	1	Штырь 7/3 - Гнездо 16/7 К _{стU} ≤1,05
Кабель соединительный высокочастотный	4.851.085-4Сп	1	Вилка СР-50-209 С - Вилка СР-50-209С
Кабель соединительный н.ч.	4.851.887		Штекер - Наконечники

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Кабель соединительный в.ч.	4.851.350-07Сп	I	Вилка СР-50-262С- Вилка СР-50-262С
Кабель высокочастотный	6.645.000	I	Вилка СР-50-74П - Щеткодержатель
Заглушка	4.493.001	I	$K_{стU} \geq 30$
Стержень	6.627.736	I	
Корпус	8.171.212	I	
Гайка	8.935.849	I	
Втулка	9.115.486	I	
Стойка	6.150.151	2	
Стойка	6.150.167	2	
Чехол	4.166.090 Сп	I	
Родни	8.206.023	2	ЗМП
Дмод Д603	3.360.004 ТУ	2	ЗМП
Комплект укладки и нем:	4.160.065 Сп	I	
нагрузка с переменной фазой			
89-73	2.243.255 Сп	I	
нагрузка согласованная 89-71	2.243.257 Сп	I	
погложитель	5.435.134	I	
пленка	6.610.546	I	
пленка	6.610.550	I	
корпус	8.036.730	I	

Продолжение табл. 3

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
ключ специальный	6.469.000	I	
инструмент монтажный	8.892.000	I	
ядин	4.161.813Сп	I	
Паспорт	0.274.007 ПС	I	
Ящик управляющий	4.161.931 Сп	I	

3.2. Линия измерительная РИ-18 поставляется в следующем комплекте /табл.4/.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Линия измерительная РИ-18	2.744.021 Сп	I	
Переход коаксиальный 32-III/2	2.236.146 Сп	I	Гнездо 16/7 - Гнездо 7/3 $K_{стU} \leq 1,05$
Переход коаксиальный 32-III/3	2.236.147 Сп	I	Гнездо 16/7- - Штырь 7/3 $K_{стU} \leq 1,05$
Переход коаксиальный 32-II/3	2.236.126 Сп	I	Гнездо 10/4,34- Штырь 7/3 $K_{стU} \leq 1,1$
Кабель соединительный высокочастотный	4.850.969 Сп	I	Вилка СР-50-261С - Вилка СР-50-261С
Переход коаксиальный 32-II/2	2.236.131 Сп		Гнездо 10/4,34 - Гнездо 7/3

Продолжение табл.4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Кабель соединительный высокочастотный	4.851.085-4 Сп	I	Вилка СР-50-209С- Вилка СР-50-209С
Кабель соединительный н.ч.	4.851.887	I	Штеккер- наконечники
Кабель соединительный в.ч.	4.851.350-07Сп	I	Вилка СР-50-262С- Вилка СР-50-262С
Кабель высокочастотный	6.645.000	I	Вилка СР-50-74П - Штеккер
Заглушка	4.493.001	I	$K_{стU} \geq 30$
Стержень	6.627.719	I	
Корпус	8.170.953	I	
Втулка	9.120.106	I	
Стойка	6.150.151	2	
Стойка	6.150.167	2	
Чехол	4.166.089Сп	I	
Резчик	8.206.025	2	ЗИП
Диод Д604	3.360.001 ТУ	2	ЗИП
Комплект укладки, в нем:	4.160.003	I	
нагрузка с переменной фазой 39-74	2.243.254 Сп	I	
нагрузка согласованная 39-70	2.243.256 Сп	I	

Продолжение табл.4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
заглушка	6.433.135	I	
плунжер	6.610.546	I	
плунжер	6.610.550	I	
стержень	6.627.460	I	
корпус	8.036.729	I	
ключ специальный	6.469.003	I	
инструмент монтажный	8.892.000	I	
ящик укладочный	4.161.000	I	
Паспорт	0.274.007НС	I	
Ящик укладочный	4.161.780 Сп	I	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Измерительная линия представляет собой отрезок коаксиальной линии, волновое сопротивление которой должно быть по возможности близко к номинальному значению 50 Ом. С величиной волнового сопротивления линии сравнивается импеданс измеряемых нагрузок. В измерительной линии, как приемник, распространяется два типа волн: падающая и отраженная. Отраженная волна возникает в случае несовпадения импеданса нагрузки волновому сопротивлению линии. В местах, где фазы падающей и отраженной волн совпадают, образуется максимум или максимум стоячей волны, в местах, где фазы противоположны, образуется узел или минимум стоячей волны. Отношение напряжений в максимуме и минимуме есть $K_{стU}$ нагрузки на данной частоте.

Картина стоячей волны анализируется с помощью зонда. Для повышения чувствительности и устранения влияния гармоник генератора зонд соединен с резонаторной головкой. Выпрямленное детектором напряжение подается на индикаторный прибор. Чем глубже опущен зонд, тем выше чувствительность линии, но тем больше и погрешность измерения, так как зонд будет искажать картину стоячей волны.

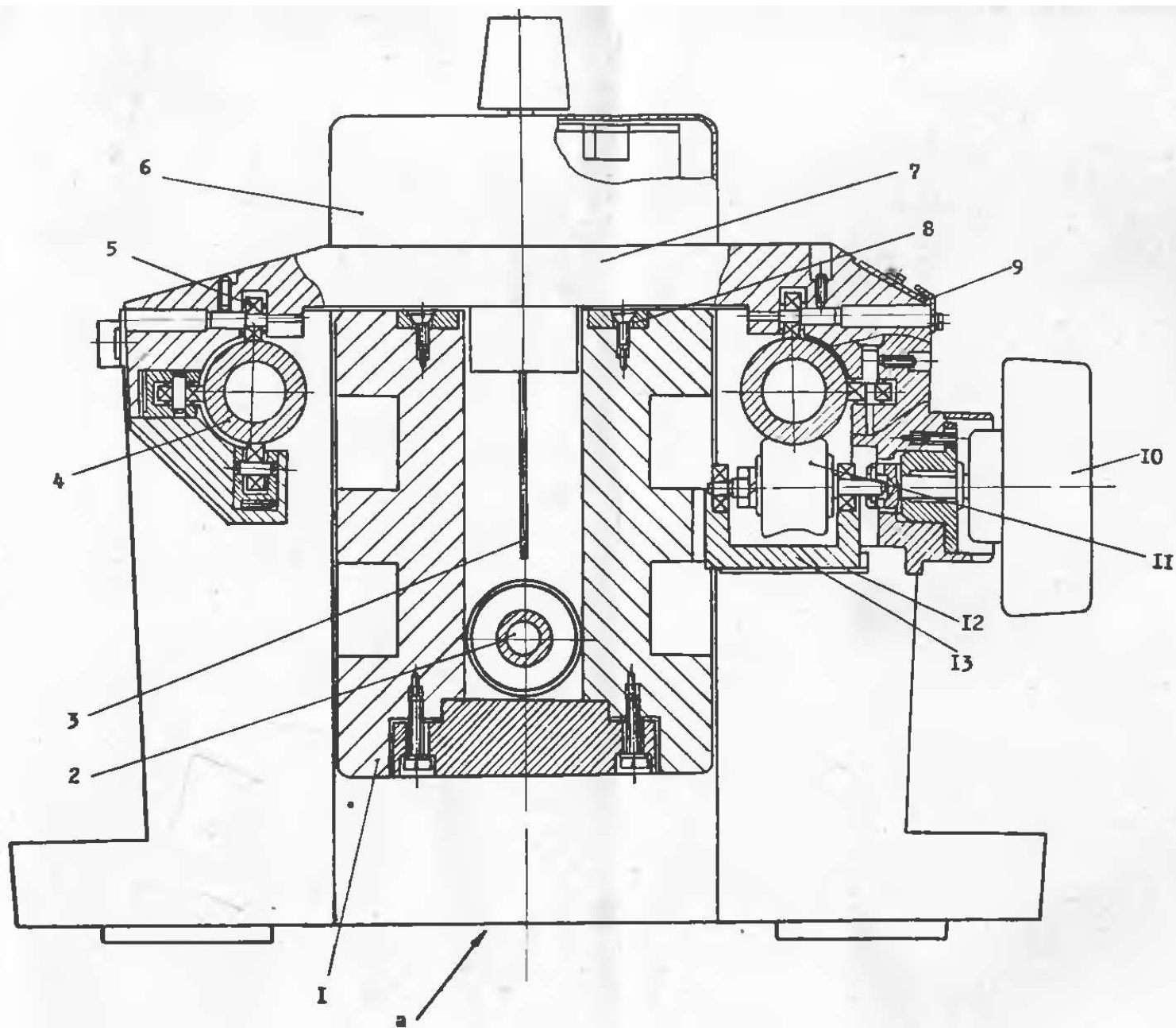
4.2. Линия PI-I7 /рис.3/ представляет собой воздушную "желобковую" линию. Внешний проводник линии I выполнен в виде "желоба" /корыта/. Наличие нижней плоскости "а" позволяет уменьшить габариты и вес линии. Близко к нижнему основанию проходит центральный проводник 2.

Индикация поля осуществляется с помощью зонда 3, резонаторной головкой 6. Резонаторная головка крепится на каретке 7 и вместе с кареткой перемещается вдоль измерительного тракта. Каретка перемещается на подшипниках 5 вдоль направляющих стальных труб 4. Эти трубы строго параллельны центральному проводнику. В линии PI-I7 предусмотрена регулировка положения этих труб с помощью эксцентричных втулок, расположенных на концах труб.

Центральный стержень выполнен из стали ХВГ с соответствующей термообработкой, благодаря чему проводник имеет ничтожное провисание под собственной тяжестью. Для обеспечения малых потерь проводник имеет многослойное покрытие из меди и серебра. Проводник поддерживается диэлектрическими нитями. Переход с "желобковой" линии на коаксиальную осуществляется конусными плавными переходами.

Перемещение каретки осуществляется через равновесный фрикционный ролик II, связанный с внешней ручкой IO. Положение зонда с кареткой индицируется с помощью линейки 9 с нониусом. Для обеспечения надежного контакта каретки с корпусом линии применены пружинные контакты, которые скользят вдоль латунных лент 8.

У измерительной линии PI-I7 нижняя плоскость "а" является базой



- 1 - внешний проводник;
- 2 - центральный проводник;
- 3 - зонд ;
- 4 - направляющие трубы;
- 5 - подшипники каретки;
- 6 - раздаточная головка;
- 7 - каретка;
- 8 - ленты латунные;
- 9 - линейка с нониусом;
- 10 - ручка;
- 11 - ролик резиновый;
- 12 - пружина ленточная;
- 13 - скоба;
- "а"- базовая плоскость

Рис. 3. Линия измерительная РТ-17

вой, относительно нее проверяется установка направляющих труб 4.

Однокамерная резонаторная головка /рис.4/ представляет собой свернутую по окружности короткозамкнутую коаксиальную линию. Центральный проводник 5 этой линии выполнен в виде дуги из полоски. Внешний проводник образован корпусом головки 3. Для увеличения эф-

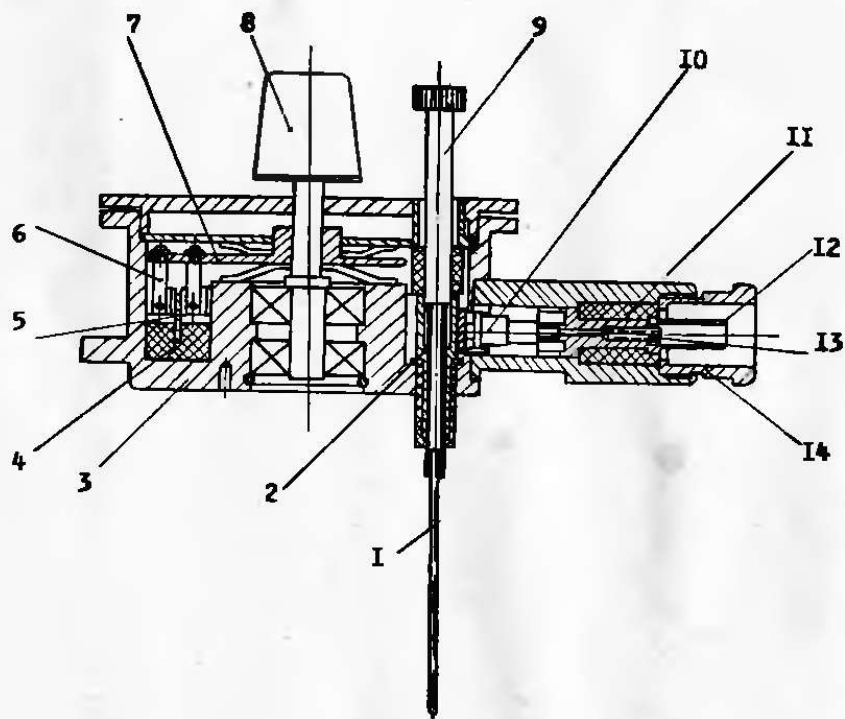


Рис.4. Резонаторная головка-линии Р1-17

1 - зонд; 2 - втулка; 3 - корпус /внешний проводник/;
4 - диэлектрическая втулка; 5 - центральный проводник;
6 - штырь; 7 - диск; 8 - ручка настройки; 9 -ручка
регулировки глубины погружения зонда; 10 - детектор;
11-магнитодиэлектрик; 12 -гнездо; 13 -винт; 14 -втулка

фективной длины линии проводник 5 укрепляется в диэлектрической втулке 4. Линия возбуждается с помощью зонда 1. Зонд перемещается через винтовую нарезку во втулке 2, с которой соединен центральный проводник 5. Регулировка глубины погружения зонда производится ручкой 9. Настройка головки в резонанс осуществляется изменением длины короткозамкнутой линии с помощью ручки настройки 8, к которой прикреплен диск 7 со штырями 6 к пружинным контактам, замыкающими проводник 5 на корпус 3.

При вращении ручки 8 меняется длина линии, условие резонанса фиксируется по максимальному току детекторе. Детектор типа Д603 /10/ через контактное гнездо соединяется с центральным проводником.

Магнитодиэлектрик 11 предотвращает проникновение высокочастотной энергии в цепь выпрямленного тока. Детектор 10 прижимается винтом 13 через отверстие проводника 12.

4.3. Линия Р1-18 /рис.5/ представляет собой воздушную плоскостную линию. Внешний проводник 1 линии образуется парой параллельных посеребренных плоскостей, между которыми проходит центральный проводник 2. Индикация поля производится с помощью зонда 3 резонаторной головки 4. Резонаторная головка закреплена на каретке 5 и вместе с кареткой перемещается вдоль измерительного тракта. Каретка перемещается на подшипниках 6 по стальным термообработанным брускам 8. Верхняя поверхность внешнего проводника и брусков обрабатывается в сборе, она является базовой, относительно которой сверлятся отверстия в торцевых пластинах для опорных диэлектрических шайб. Опорные шайбы изготавливаются из материала САМ, длина шайб 8 мм. Благодаря такой конструкции обеспечивается параллельное перемещение каретки /зонда/ относительно обрезающей центрального стержня. С целью обеспечения минимального прогиба центральный стержень изготавливается из стали марки ХВГ с последующей термообработкой, а для уменьшения потерь проводник серебрят с предвари-

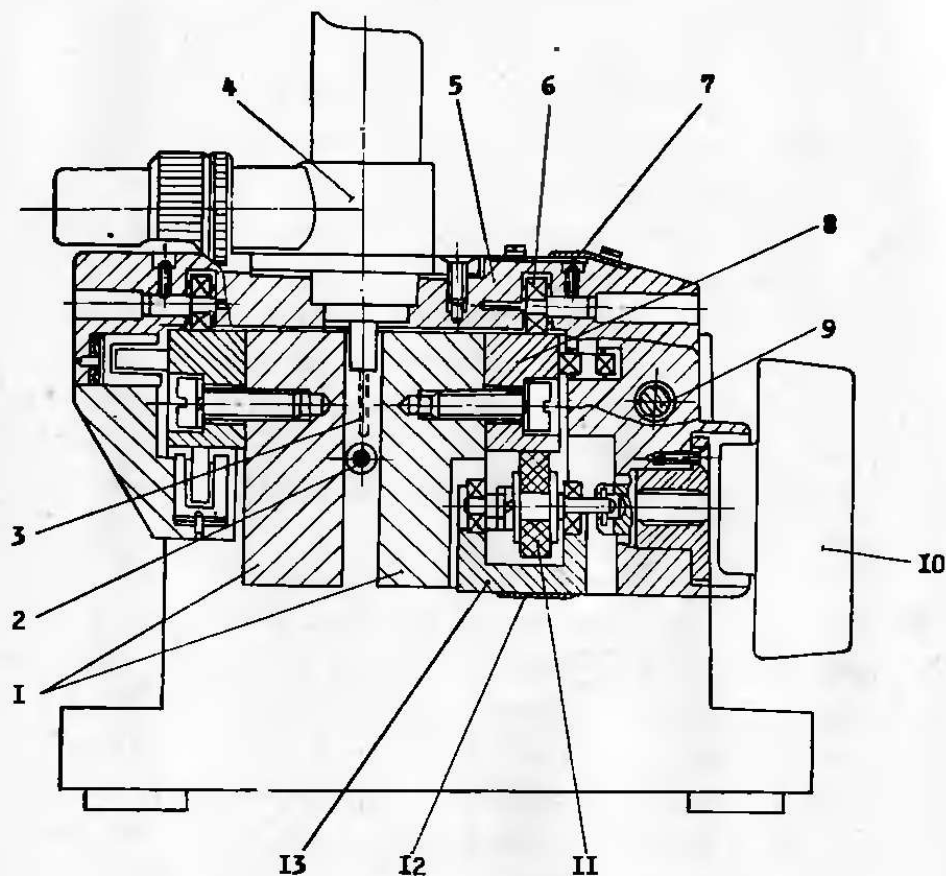


Рис. 5. Линия измерительная RI-18

- 1 - внешний проводник; 2 - центральный проводник;
 3 - зонд; 4 - резонаторная головка; 5 - каретка;
 6 - подшипник; 7 - линейка с нониусом; 8 - стальные бруски;
 9 - винт ходовой; 10 - ручка; 11 - ролик резиновый;
 12 - пружина ленточная; 13 - скоба

тельным меднением. При переходе плоскостной линии на коаксиальную диаметр проводника скачкообразно уменьшается. Перемещение каретки осуществляется через фрикционный ролик II, связанный с внешней ручкой IO. Покошение зонда с кареткой фиксируется с помощью нониуса и линейки 7.

Относительные перемещения каретки с большой точностью могут производиться с помощью винтовой передачи, установленной на линии RI-18. Сцепление ходового винта 9 с кареткой производится поворотом акцентричной ручки, расположенной на каретке около ручки IO.

Гайка подачи находится на правом конце ходового винта в вырезе стенки прибора.

Винтовой передачей удобно пользоваться при измерениях больших $K_{стU}$, измерении длины волны на высоких частотах, измерении фазы коэффициента отражения.

Резонаторная головка линии RI-18 /рис.6/ имеет две камеры: зондную I и детекторную 2. Обе камеры представляют собой короткозамкнутые линии. Настройка осуществляется перемещением соответствующих плунжеров 3 и 4. Перемещение производится ручками, закрепленными на осях 5 и 9.

Настройкой камеры I добиваются компенсации реактивной составляющей зонда, а настройкой камеры 2 подводят максимум напряжения на детектор на каждой фиксированной частоте. Рекомендуется настраивать вест с нижнего положения плунжеров.

Глубина погружения зонда I7 регулируется верхней гайкой 8 через центральный проводник 6. Глубина погружения зонда фиксируется риской на втулке 7.

Высокочастотная мощность детектируется диодом Д 604, который контактирует с внутренним проводником детекторной камеры. Детектор IO вставляется в оксидированную втулку I5, которая образует конструктивную емкость на корпус головки. Детектор прижимается

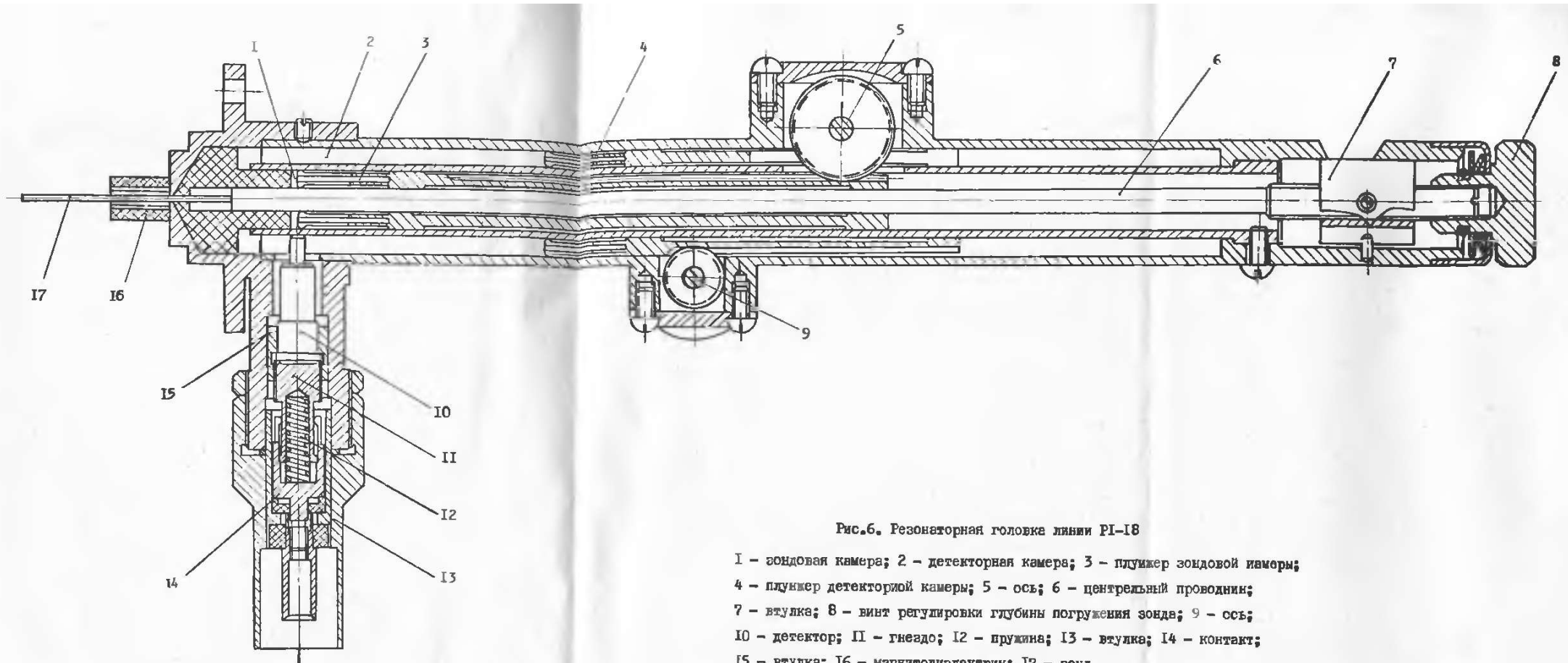


Рис.6. Резонаторная головка линии РИ-18

- 1 - зондовая камера; 2 - детекторная камера; 3 - плунжер зондовой камеры;
 4 - плунжер детекторной камеры; 5 - ось; 6 - центральный проводник;
 7 - втулка; 8 - винт регулировки глубины погружения зонда; 9 - ось;
 10 - детектор; 11 - гнездо; 12 - пружина; 13 - втулка; 14 - контакт;
 15 - втулка; 16 - магнитодиэлектрик; 17 - зонд

пружиной 12 через гнездо II. Детали детекторной головки удерживаются втулкой 13.

Магнитодиалектрик 16 предотвращает попадание внешних сигналов на зонд. При укладке в ящик зонд головки нужно максимально утопить во избежание его поломки.

4.4. Нагрузки 39-73 и 39-74 идентичны по конструкции и отличаются длиной перемещения поглотителя или короткозамыкателя.

Нагрузка /рис.7/ состоит из однородной трубы 15 и центрального проводника 14. Вдоль однородного тректа с волновым сопротивлением 50 Ом может перемещаться согласованный поглотитель 13, несогласованный поглотитель, или короткозамыкающий плунжер. Перемещение подвижных элементов производится с помощью цилиндрической тяги 12, имеющей на конце винтовую нарезку. На другом конце к тяге 12 привинчен цилиндр II, который служит своеобразной ручкой перемещения подвижных элементов. Для обеспечения плавного перемещения, возможности отсчета, жесткости конструкции служит вспомогательная труба 10. Вдоль паза имеются деления в мм. Трубы 10 и 15 стягиваются накидной гайкой 4. У нагрузки 39-73 проводник 15 собирается из двух частей /единный изготовить очень сложно/.

Нагрузки могут заканчиваться высокочастотным соединителем типа ШТЫРЬ /как изображено на рис.7/ или типа ГНЕЗДО.

Смена полярности осуществляется сменой корпуса и стержня на соответствующие детали соединителя типа ГНЕЗДО. Эти сменные детали хранятся в укладочном ящике /см. рис. 8 и 9/.

Центрирующая втулка I применяется при хранении нагрузки вне укладочного ящика и предохраняет проводник от провисания.

Для возможности перемещения проводника 14 в пределах 3 - 5 мм, а затем фиксирования его, применен цанговый захим 8 на конце нагрузки.

Конус цанги зажимается винтом 9, гайка 7 выполняет роль

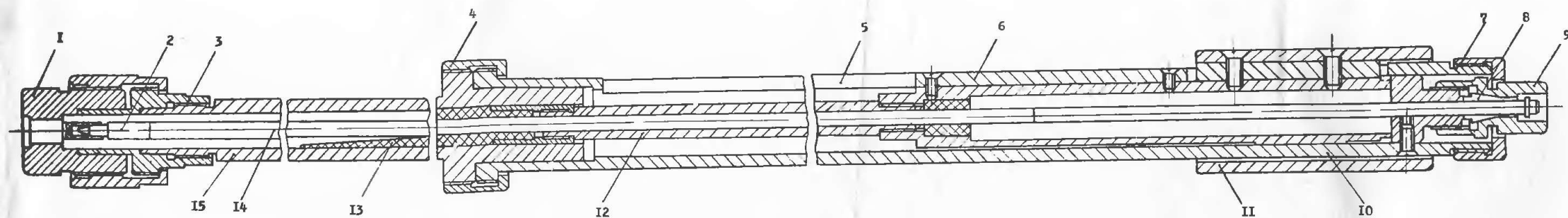
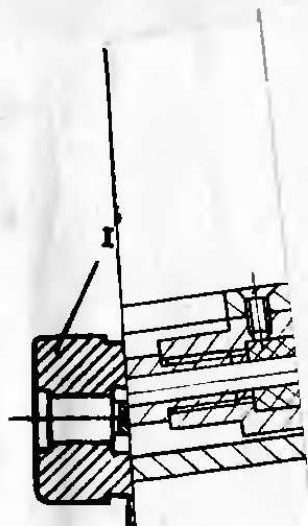


Рис. 7. Нагрузка с переменной фазой 39-73 /39-74/

I - центрирующая втулка; 2 - соединитель "четыре" центрального проводника; 3 - втулка соединителя типа "четыре"; 4 - накидная гайка; 5 - паз; 6 - конус; 7 - гайка; 8 - шайба; 9 - винт; 10 - вспомогательная труба; 11 - цилиндр; 12 - тяга; 13 - подвижный элемент /согласованный, рассогласованный, короткозамкнутый варианты /; 14 - центральный проводник; 15 - корпус /внешний проводник/



Фазой 39-73 /3
 льного проводни
 7 - гайка; 8 -
 6 - подвижный э
 ентральный пров

загрузки.

Согласованный поглотитель нагрузки 39-73 и 39-74 представляет собой скошенный конусообразный клин из поглощающего материала ПМ-2 /смесь карбонильного железа с полиэтиленом/.

На конце поглотителя запрессована втулка с резьбой, с помощью которой поглотитель навинчивается на тягу нагрузки.

Рассогласованный поглотитель состоит из аналогичного клина, только для создания определенного коэффициента отражения он насажен на проводник диаметром 3,5 мм, образуя волновое сопротивление $41,5 \text{ Ом}$. Этот проводник трубочатый и скользит вдоль центрального проводника основного тракта диаметром 3,04 мм; скачок диаметров проводников 3,5 /3,04 образует резкое изменение волнового сопротивления, обуславливая расчетное значение $K_{стU} = 1,2$.

В комплект нагрузки 39-73 входит рассогласованный поглотитель, работающий в диапазоне частот 0,5 - 1,0 ГГц. Этот поглотитель выполнен из ферритовых колец марки М600НН и М2000НН.

Короткозамыкающий индуктор выполнен из бериллиевой бронзы с покрытием из серебра и палладия. Такое покрытие обеспечивает удовлетворительные электрические характеристики и минимальный износ при эксплуатации.

Нагрузки 39-73 и 39-74 поставляются потребителю в разобранном виде в своих упаковках /рис.8,9/.

Нагрузка 39-70 состоит из согласованного поглотителя, идентичного поглотителю нагрузки 39-73 и 39-74.

Корпус навинчивается соединителем типа "штифт". Центральный проводник нагрузки может перемещаться в пределах 3-4 мм, для этого достаточно ослабить стопорный винт.

Нагрузки выдерживают без изменения мощность 0,25 Вт при температуре 313 К / 40°C/. Допускается кратковременная подача мощности до 0,5 Вт.

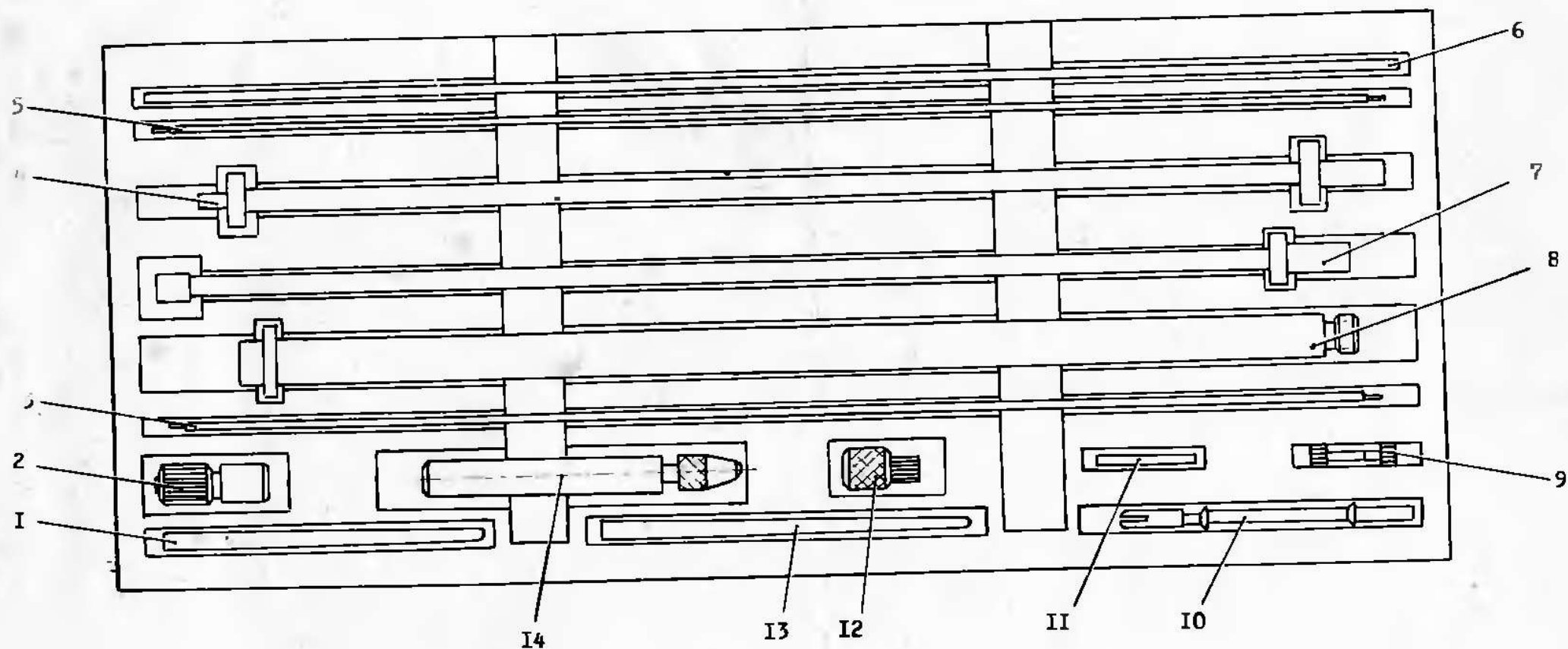


Рис. 8. Укладка нагрузки 39-73

1 - поглотитель согласованный; 2 - заглушка; 3 - центральный проводник /"гнездо"/;
 4 - труба внешнего проводника; 5 - центральный проводник /"штырь"/; 6 - стержень;
 7 - труба внешнего проводника; 8 - механизм перемещения; 9 - нагрузка согласованная 39-71;
 10 - пистун короткозамкнутый; 11 - поглотитель на ферритах; 12 - заглушка; 13 - поглотитель рассогласованный; 14 - ключ специальный

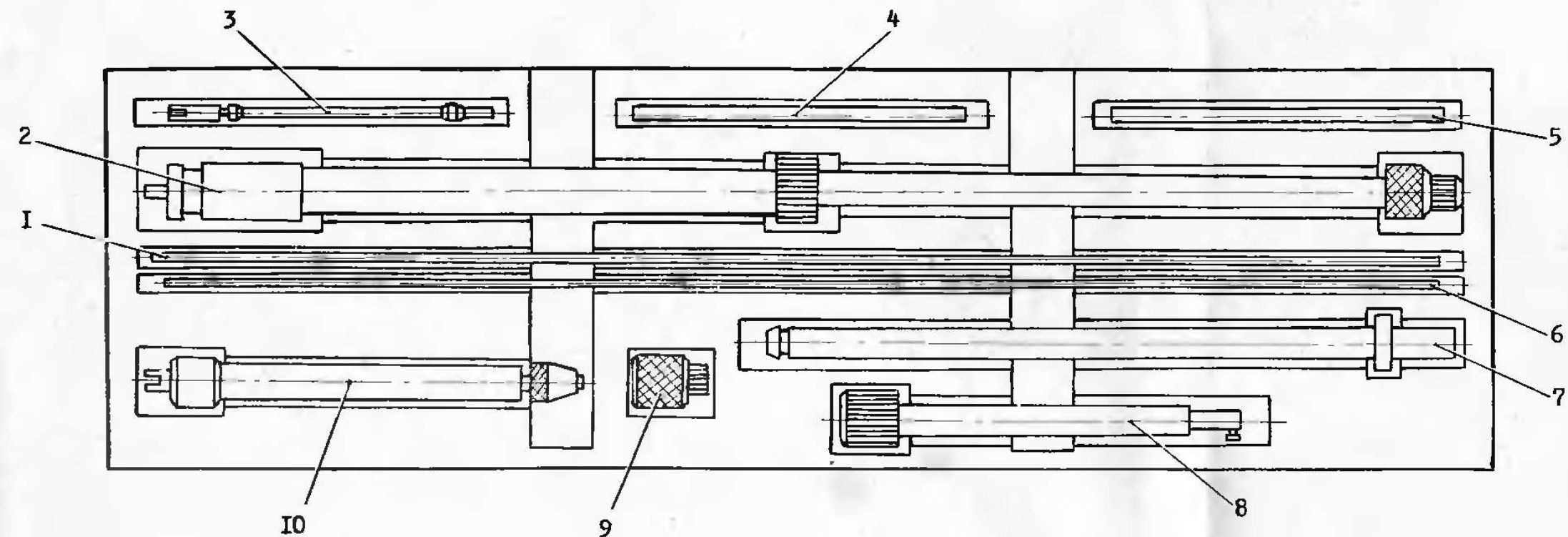


Рис. 9. Укладка нагрузки 39-74

1 - центральный проводник; 2 - вспомогательная труба с механизмом перемещения и тягой; 3 - плунжер короткозамкнутый; 4 - поглотитель согласованный;
 5 - поглотитель рассогласованный; 6 - центральный проводник; 7 - труба внешнего проводника; 8 - нагрузка согласованная 39-70; 9 - заглушка; 10 - ключ специальный

Нагрузка 39-71 состоит из резистора типа УНУ-0,5-50 с экспоненциальным согласующим корпусом, заканчивающимся соединителем типа "штырь".

4.5. Основной характеристикой нагрузок 39-73 и 39-74 является отклонение волнового сопротивления тракта от номинального значения 50 Ом. Это отклонение характеризуется как $K_{от\Gamma}$ тракта. У нагрузок 39-73 и 39-74 $K_{от\Gamma}$ тракта не более 1,01, о этом значении и сравниваются волновые сопротивления контролируемых приборов. Сравнение осуществляется с помощью подвижных элементов, величина $K_{от\Gamma}$ подвижных элементов не играет существенной роли, это вспомогательные элементы.

Нагрузки 39-70 и 39-71 поглощают СВЧ мощность и рассеивают ее в виде тепла.

5. ПОДГОТОВКА ПРИБОРОВ К РАБОТЕ

5.1. При подготовке измерительной линии к работе необходимо выполнить следующее:

- установить резонаторную головку на каретку линии / для измерительной линии PI-18 / и закрепить ее винтами;

- подключить к одному из высокочастотных входов линии генератор сигналов через развязывающее устройство, кабель коаксиальный и соответствующие переходы;

- к выходу резонаторной головки с помощью соответствующего кабеля подключить измерительный прибор - измеритель напряжения /тока/ или измеритель отношения напряжений;

- установить погружение зонда в соответствии с краской риской на ручке регулировки глубины погружения и настроить резонатор на выбранной рабочей частоте генератора. Во избежание попадания

в узел стоячей волны настройку резонатора рекомендуется проводить с согласованной нагрузкой из комплекта линии или с нагрузкой, подлежащей измерению.

5.2. Нагрузки 39-70 и 39-71 не требуют какой-либо подготовки к работе, следует лишь убедиться в чистоте высокочастотных разъемов.

Подвижные нагрузки 39-73 и 39-74 должны быть предварительно собраны.

Порядок сборки следующий /см.рис.7/:

через ослабленный цанговый зажим трубы 10 пропустите центральный проводник 14 и закрепите его;

навинтите на тягу выбранный подвижный элемент, соблюдая при этом осторожность, т.к. согласованный и рассогласованный поглотители изготовлены из хрупкого материала;

трубы 10 и 15 соедините между собой и закрепите накидной гайкой 4, проверьте плавность хода нагрузки.

Для смены подвижного элемента трубы 10 и 15 разъедините, замените подвижный элемент и трубы вновь соедините.

Присоединение нагрузки к проверяемому изделию осуществляется следующим образом:

выдвиньте центральный стержень и соедините "встык" без зазора с центральным проводником контролируемого прибора. Затем сочлените внешние проводники и затяните накидной гайкой разъема. Центральный проводник нагрузки зажмите цанговым винтом 9.

Под нагрузки 39-73, 39-74 необходимо ставить подставки.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Измерение $K_{от\Gamma}$ оконечных устройств

6.1.1. Типовая схема измерений приведена на рис.10.

Измеряемая нагрузка подключается к соответствующему разьему одного из высокочастотных выходов линии. К другому выходу подключается через развязывающее устройство генератор сигналов. Измерительная линия подготавливается к работе в соответствии с разделом 5.

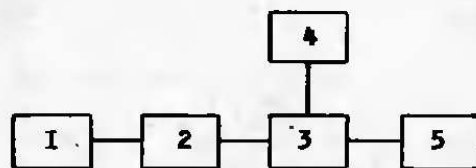


Рис.10. Типовая схема измерения на измерительных линиях

1 - генератор; 2 - развязывающее устройство /вентиль, аттенуатор/; 3 - измерительная линия; 4 -модулятор /усилитель, измеритель ослабления/; 5 -измеряемая нагрузка

Поскольку погрешности измерения, приведенные в разделе 2, не учитывают влияния характеристики детектора, то методика измерения должна быть такой, чтобы влияние характеристики детектора исключалось. Это может быть достигнуто различными способами. В пп.6.1.2, 6.1.4 приводятся два способа исключения влияния характеристики детектора в зависимости от используемого индикаторного прибора.

6.1.2. Если в качестве индикаторного прибора применяется измеритель напряжения /тока/, то, прежде чем измерить $K_{отУ}$ нагрузки, должна быть снята характеристика детектора. Для этого к измерительной линии подключить короткозамкнутую нагрузку /фиксированный короткозамкатель, заглушку 4.493.001 на комплект линии или подвижный короткозамкатель с положением поршня, близким к разьему/ и измерить длину волны λ в линии как удвоенное расстояние

между соседними узлами стоячей волны. Положение минимумов определяется методом "видки" при максимальной чувствительности индикаторного прибора, которая затем восстанавливается к выбранному для измерений уровню. Одно из положений узла $|X_0|$ выбрать в качестве начала отсчета. Затем каретку измерительной линии переместить от начала отсчета вдоль линии к максимальному показанию индикаторного прибора и снять зависимость показаний индикаторного прибора α от положений каретки по шкале измерительной линии X . Интервал между отсчетами выбрать таким образом, чтобы количество отсчетов было не менее десяти.

Построить график зависимости $\alpha = f(\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X - X_0|)$

Этот график является характеристикой детектора и учитывается при измерении $K_{стУ}$.

6.1.3. Для измерения $K_{стУ}$ нагрузки на противоположный от генератора вход линии подключить исследуемую нагрузку. Переместить каретку линии на всю длину перемещения, фиксируя показания индикаторного прибора во всех максимумах и минимумах распределения поля в линии. Вычислить среднее арифметическое значение из всех максимумов α_{max} и всех минимумов α_{min} . Затем по характеристике детектора определить значение $\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X_{max} - X_0|$, соответствующее значению α_{max} и значение $\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X_{min} - X_0|$, соответствующее значению α_{min} . Значение $K_{стУ}$ нагрузки вычислить по формуле:

$$K = \frac{\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X_{max} - X_0|}{\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X_{min} - X_0|} \quad / \text{ I } /$$

Если характеристика детектора квадратичная, то есть показания индикаторного прибора α пропорциональны квадрату значений $\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X - X_0|$, то значение $K_{стУ}$ нагрузки при измеренных значениях $\alpha_{max}, \alpha_{min}$ определяют по формуле:

$$K = \sqrt{\frac{d_{max}}{d_{min}}} \quad /2/$$

Характеристику детектора следует считать квадратичной, если вычисленные значения $K_{стU}$ по формулам /1/ и /2/ отличаются не более чем на 0,5%.

6.1.4. Если в качестве индикаторного прибора ^{применяется} измеритель отношения напряжений ВВ-6, то в целях исключения влияния характеристики детектора на результат измерения $K_{стU}$ необходимо:

-собрать измерительную установку в соответствии со схемой, приведенной на рис.10;

-подготовить прибор ВВ-6 к работе: потенциометр "ОТНОШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ" установить на числовую отметку шкалы "1,00". Соединить "ВХОД I" прибора с выходом детекторной головки измерительной линии

На выбранной частоте проверки при произвольном положении каретки вдоль измерительной линии резонатор настроить на максимальное отклонение стрелки индикаторного прибора /микроамперметра/. Перемещая каретку вдоль измерительной линии, найти максимальное значение напряжения и ручками регулировки усиления установить стрелку индикаторного прибора на I. Затем переместить каретку измерительной линии до получения минимального отклонения стрелки индикаторного прибора /что соответствует максимальному отклонению от отметки шкалы I/.

Потенциометром "ОТНОШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ" установить стрелку индикаторного прибора на риску I и снять отсчет по шкале потенциометра. Измерения повторить необходимое количество раз. Отключить проверяемую нагрузку и подключить фиксированный короткозамыкатель

/заглушку Рг4.493.001/. Переместить каретку измерительной линии к минимуму стоячей волны. Не изменяя положения переключателей "УСИЛЕНИЕ ГРУБО" и "ОТНОШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ", переместить каретку измери-

тельной линии от минимума стоячей волны до такого ее положения, пока стрелка индикаторного прибора не установится на числовую отметку I. Снять показание X_1 по шкале измерительной линии. Затем на потенциометра "ОТНОШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ" установить числовую отметку шкалы "1,00". При этом стрелка индикаторного прибора сместится с числовой отметки I. Перемещая каретку измерительной линии в сторону максимума стоячей волны, найти такое положение каретки, при котором стрелка индикаторного прибора вновь установится на отметку I. Снять показание X_2 по шкале измерительной линии. Затем при максимальной чувствительности прибора определить положение каретки, соответствующее минимуму стоячей волны, от которого начиналось перемещение каретки X_0 .

Значение $K_{стU}$ рассчитать по формуле:

$$K = \frac{\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X_2 - X_0|}{\sin \frac{2\pi}{\lambda} |X_1 - X_0|} \quad /3/$$

Если характеристика детектора квадратична, то измерение $K_{стU}$ нагрузки производится в соответствии с "Техническим описанием и инструкцией по эксплуатации" прибора ВВ-6.

В диапазоне частот до 2,0 - 3,0 ГГц следует пользоваться диодами Д603, в диапазоне частот выше 3,0 ГГц - диодами Д 604.

6.2. Измерение больших значений $K_{стU}$

6.2.1. Большие значения $K_{стU}$ /более 3/ рекомендуется измерять методом "удвоенного минимума". При использовании в качестве индикаторного прибора измерителя напряжений /тока/, в случае, если характеристика детектора квадратична, измерения проводятся следующим способом.

Устанавливают в измерительной линии такой уровень мощности, при котором показания индикаторного прибора α_{min} при положении каретки линии в минимуме стоячей волны находятся в нижней половине

шкалы прибора. Затем по шкале измерительной линии определяется расстояние $2l$ между двумя положениями зонда по обе стороны от минимума, в которых показания индикаторного прибора равны $2\alpha_{min}$. Тогда $K_{стU}$ рассчитывается по формуле:

$$K = \frac{1}{\sin \frac{2\pi}{\lambda} l} \sqrt{2 - \left(\cos \frac{2\pi}{\lambda} l\right)^2} \quad /4/$$

При измерении $K_{стU}$ более 10, значение $K_{стU}$ может быть рассчитано по формуле:

$$K = \frac{\lambda}{2\pi l} \quad /5/$$

Если характеристика детектора неквадратична, то измерения проводят следующим образом. Устанавливают в измерительной линии такой уровень мощности, чтобы показания индикаторного прибора в области минимума и удвоенного минимума находились в пределах показаний при оятии характеристики детектора. По шкале измерительной линии определяют расстояние $2l$ на уровне, равном удвоенному значению показаний индикаторного прибора в минимуме по обе стороны от положений минимума. Затем по характеристике детектора определяются два значения $\sin \frac{2\pi}{\lambda} |x_1 - x_0|$ и $\sin \frac{2\pi}{\lambda} |x_2 - x_0|$, соответствующие минимальному α_{min} и $2\alpha_{min}$ показаниям индикаторного прибора.

Значение $K_{стU}$ рассчитывают по формуле:

$$K = \frac{1}{\sin \frac{2\pi}{\lambda} l} \sqrt{\left[\frac{\sin \frac{2\pi}{\lambda} |x_2 - x_0|}{\sin \frac{2\pi}{\lambda} |x_1 - x_0|}\right]^2 - \left(\cos \frac{2\pi}{\lambda} l\right)^2} \quad /6/$$

6.3. Измерение $K_{стU}$ методом "подвижной нагрузки"

6.3.1. Конструкция некоторых видов нагрузок предусматривает воз-

можность свободного перемещения подвижного элемента в однородном тракте. Такими являются, например, нагрузки З9-73 и З9-74, входящие в комплект линий. Типовая схема измерений приведена на рис.10.

Измерения могут проводиться двумя способами.

6.3.2. Измерения проводят при неподвижном зонде измерительной линии, перемещая подвижный элемент в однородном тракте. По индикаторному прибору, в зависимости от типа индикаторного прибора и характеристики детектора, определяют одним из вышеописанных методов значение $K_{отU}$ подвижного элемента, как $K_{стU}$ нагрузки. Точность измерения $K_{стU}$ подвижного элемента при этом методе значительно выше, так как погрешность измерения определяется, в основном, погрешностью индикатора и погрешностью за счет рассогласования тракта со стороны индикатора. Составляющая погрешности за счет рассогласования равна $2\Gamma_t \cdot \Gamma_n$, где Γ_t — модуль коэффициента отражения тракта со стороны входа нагрузки, Γ_n — модуль коэффициента отражения подвижного элемента, следовательно, эта составляющая уменьшается с уменьшением измеряемого $K_{стU}$, что очень важно при измерении малых $K_{стU}$, сравнимых и даже меньших значения обобщенного $K_{стU}$ линии.

6.3.3. Измерения проводятся при подвижном зонде. При этом подвижный элемент устанавливается в произвольном крайнем положении и перемещением зонда измерительной линии определяют значение $K_{стU}$ одним из методов, описанных в п.6.1. Затем смещают подвижный элемент на расстояние, приблизительно равное $\lambda/20$ / λ — длина волны в линии / и вновь измеряют значение $K_{стU}$. Измерения повторяют до тех пор, пока подвижный элемент не пройдет расстояние, равное $0,6\lambda$. Затем из измеренных значений $K_{стU}$ выбирают максимальное и минимальное значения $K_{стU}$ и рассчитывают $K_{стU}$ подвиж-

ного элемента по формуле:

$$K_{\Pi} = \sqrt{K_{\max} \cdot K_{\min}} \quad , \quad /7/$$

в случае, если $K_{\text{ст}U}$ подвижного элемента заведомо больше собственного $K_{\text{ст}U}$ линии, и по формуле:

$$K_{\Pi} = \sqrt{\frac{K_{\max}}{K_{\min}}} \quad /8/$$

если $K_{\text{ст}U}$ подвижного элемента меньше собственного $K_{\text{ст}U}$ линии.

6.4. Измерение $K_{\text{ст}U}$ четырехполюсников без потерь

6.4.1. Четырехполюсники без потерь такие, например, как ответвители, пераходы, аттенваторы при нулевой ослаблении и так далее, могут быть измерены по методике, изложенной в п.6.3.3. Измеряемый четырехполюсник должен быть подключен между линией и нагрузкой 39-73 или 39-74. В данном случае будет измеряться $K_{\text{ст}U}$ четырехполюсника с погрешностью, равной собственному коэффициенту отражения линий. Однако, при этих измерениях имеется неопределенность в обработке значений $K_{\max}$ и $K_{\min}$.

Для исключения этой неопределенности вычисляют два значения:

$$K_1 = \sqrt{K_{\max} \cdot K_{\min}} ; \quad K_2 = \sqrt{\frac{K_{\max}}{K_{\min}}} ;$$

одно из этих значений должно совпасть с $K_{\text{ст}U}$ подвижного элемента.

6.5. Измерение полных сопротивлений нагрузок

Для измерения значения полного сопротивления нагрузки измерительная линия предварительно калибруется. Для этого к соединителю "розетка" подключается короткозамкнутая нагрузка с постоянной фазой /загрузка 4.493.001 из комплекта линии/, непосредственно в плоскости короткого замыкания /или через $n \cdot \lambda / 2$, где $n = 1; 2; \dots$ / фаза коэффициента отражения при этом будет равна 180° . С этим известным значением фазы коэффициента отражения и сравнивается фаза контролируемой нагрузки:

-находится местоположение узла стоячей волны при короткозамкнутой нагрузке /условный конец линии/;

-подключается нагрузка и находится расстояние X от условного конца линии до первого минимума напряжения в направлении к генератору;

-определяется длина волны λ по частоте генератора или на линии.

Значение полного сопротивления определяется по формуле:

$$Z = Z_0 \left[\frac{K_{\text{ст}U} (1 + \operatorname{tg}^2 \beta X)}{K_{\text{ст}U}^2 + \operatorname{tg}^2 \beta X} + j \frac{(1 - K_{\text{ст}U}^2) \operatorname{tg} \beta X}{K_{\text{ст}U}^2 + \operatorname{tg}^2 \beta X} \right] \quad /9/$$

где Z_0 - волновое сопротивление линии - 50 Ом;

$\beta = 2\pi/\lambda$;

λ - длина волны в линии;

$K_{\text{ст}U}$ - измеренное значение $K_{\text{ст}U}$ нагрузки.

Значение полного сопротивления может быть определено также по диаграммам полных сопротивлений.

6.6. Измерения при малых уровнях мощности

6.6.1. Для измерений при малых уровнях мощности могут быть использованы супергетеродинные индикаторы: приемники или установки для измерения ослабления.

Для их подсоединения в комплекты линий включены специальные детали /см.рис.11/, которые вставляются в резонаторную головку линии взамен снятых.

Для замены деталей в резонаторной головке линии PI-17 /см.рис.4/ следует:

-отвинтить втулку 14;

-извлечь гнездо 12 с магнитодиэлектриком 11 и детектором 10. В резонаторной головке линии PI-18 /см.рис.6/ для замены деталей необходимо: отвинтить втулку 13; извлечь контакт 14, гнездо 11 с

пружиной 12 и детектором 10.

Вместо диска таковой толщиной втулку 3 /см.рис.II/. стержень

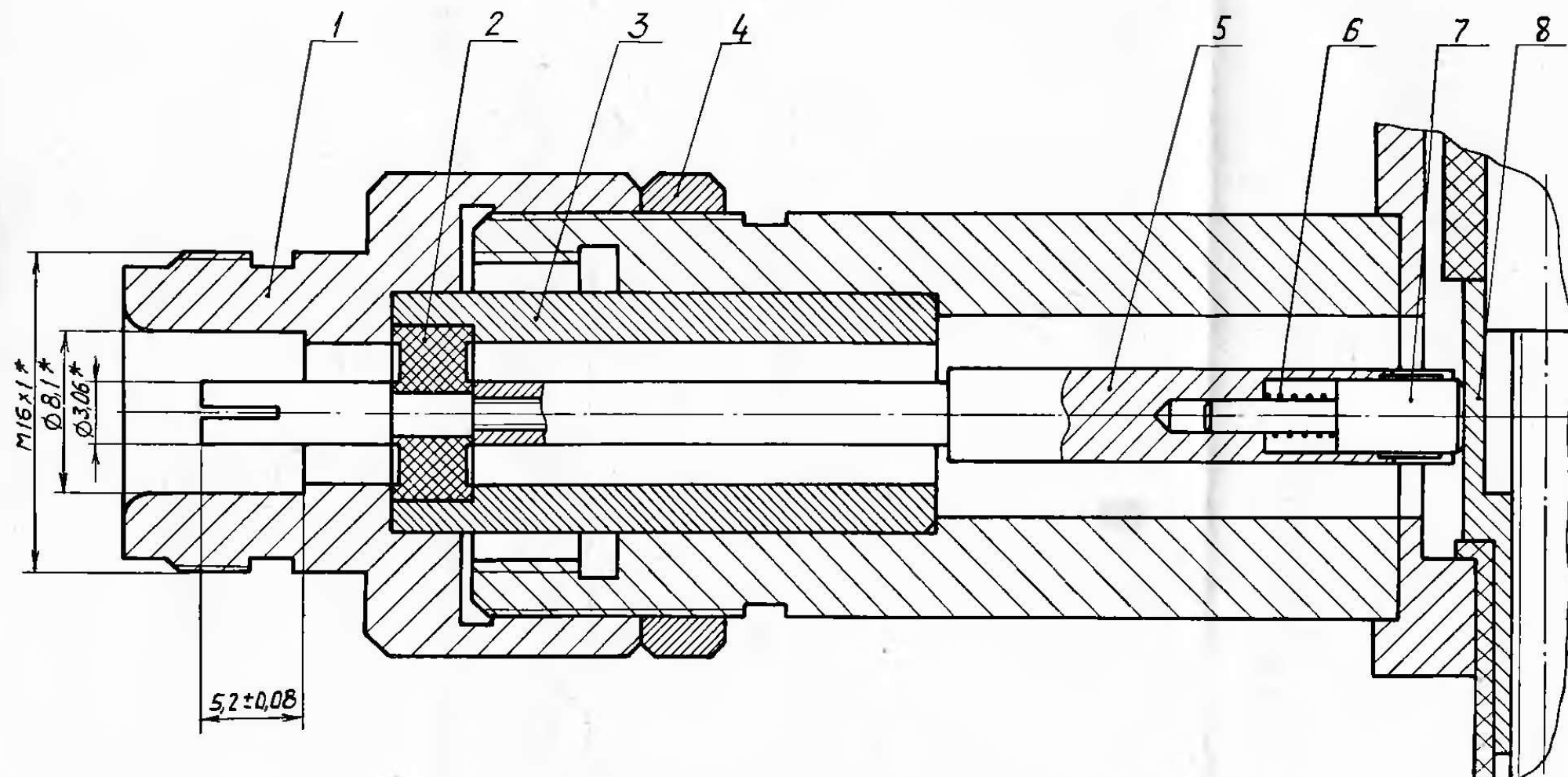


Рис. II. Замена диска индикаторной головки на в/ч соединитель
тип III ГОСТ 13317 - 73

- 1 - корпус; 2 - шайба; 3 - втулка; 4 - гайка; 5 - стержень; 6 - пружина; 7 - контакт;
8 - головка индикаторная

пружиной 12 и детентором 10.

Взамен снятых деталей вставить втулку 3 /см.рис.11/, стержень 5 с пружиной 6, контактом 7 и опорной вайбой 2;

- навинтить корпус I и застопорить гайкой 4.

К разъему корпуса I подсоединяется приемник или установка для измерения ослабления, которые настраиваются в соответствии с инструкцией по эксплуатации на эти приборы.

При использовании измерителей ослаблений появляется возможность измерения больших $K_{стU}$ обычным методом /максимум-минимум/, значительно уменьшается погрешность за счет индикатора при измерении обычных уровней $K_{стU}$, отсутствует погрешность за счет не-квадратичности детектора.

При использовании измерителей ослаблений в качестве индикатора, $K_{стU}$ подсчитывается по формуле:

$$K_{стU} = \text{anti } \lg N/20,110/$$

где N -измеряемое значение ослабления.

Погрешность за счет индикатора определяется по формуле

$$\delta K = 0,115 \Delta N, /11/$$

где ΔN -погрешность измерения ослабления N .

6.7. Формулы и расчетные значения погрешностей

измерения $K_{стU}$ и фазы коэффициента отражения

6.7.1. Погрешность измерения $K_{стU}$ и фазы коэффициента отражения на измерительных линиях определяются расчетным путем, исходя из параметров линий.

Формулы для расчета составляющих погрешностей измерения $K_{стU}$ методом максимум-минимум и фазы коэффициента отражения приведены в табл.5.

Таблица 5

Источники погрешности	Погрешность измерения	
	$K_{\text{ст}U}$, %	Фазы коэффициента отражения
Собственный $K_{\text{ст}U}$ линии	$\sigma_{\text{ик}} = 0,7/K_{\text{ст}U} - 1/100$	$\sigma_{\text{ф}} = 0,35 \frac{K_{\text{ст}U} - 1 / K_{\text{ст}U(\text{изм})} + 1}{K_{\text{ст}U / \text{изм}} - 1}$
Непостоянство связи зонда с полем линии	$\sigma_{\text{зк}} = 0,4 \delta U$	$\sigma_{\text{зф}} = 0,01 \frac{K_{\text{ст}U / \text{изм}} \delta U}{K_{\text{ст}U / \text{изм}} - 1}$
Индикаторный прибор /класса/	$\sigma_{\text{зк}} = \frac{\eta}{5} \sqrt{1 + K_{\text{ст}U / \text{изм}}^4}$	$\sigma_{\text{зф}} = 0,014 \eta \cdot \frac{K_{\text{ст}U / \text{изм}}^2}{K_{\text{ст}U / \text{изм}} - 1}$
Индикатор положения зонда Δl_3	-	$\sigma_{\text{зф}} = 5 \frac{\Delta l_3}{\lambda}$
Фиксация входного сечения Δl_c	-	$\sigma_{\text{зф}} = 7,3 \frac{\Delta l_c}{\lambda}$

где $K_{\text{ст}U / \text{изм}}$ - измеряемый $K_{\text{ст}U}$;

Δl_3 - погрешность индикатора положения зонда;

Δl_c - погрешность фиксации входного сечения.

Значения $\sigma_{\text{зк}}$ и $\sigma_{\text{зф}}$ определены при квадратичной характеристике диодов линии.

Максимальная погрешность Δ_k в процентах измерения

$K_{\text{от}U}$ для волноводных и коаксиальных линий всех классов определяется по формулам /12/ и /13/:

$$\Delta_k = 1,7 \sigma_{\Sigma k}, \quad /12/$$

где $\sigma_{\Sigma k}$ -среднеквадратичная погрешность измерения $K_{\text{от}U}$;

$$\sigma_{\Sigma k} = \sqrt{\sum_{k=1}^3 \sigma_{ik}^2} \quad /13/$$

где σ_{ik} -составляющая погрешность при измерении $K_{\text{ст}U}$.

Максимальная погрешность Δ_φ измерения фазы коэффициента отражения в градусах определяется по формулам:

$$\Delta_\varphi = 1,7 \cdot \sigma_{\Sigma \varphi}, \quad /14/$$

где $\sigma_{\Sigma \varphi}$ - среднеквадратичная погрешность измерения фазы коэффициента отражения

$$\sigma_{\Sigma \varphi} = \sqrt{\sum (\sigma_{i\varphi} \cdot 57,3)^2}, \quad /15/$$

где $\sigma_{i\varphi}$ -составляющая погрешность при измерении фазы коэффициента отражения.

В случае использования в качестве индикаторного прибора супергетеродинного измерителя ослаблений значение составляющей погрешности $\sigma'_{\text{зк}}$ в процентах за счет индикаторного прибора следует определять по формуле

$$\sigma'_{\text{зк}} = 0,115 \Delta N \cdot 0,41 \cdot 100 = 4,7 \Delta N \quad /16/$$

где ΔN - погрешность измерения ослабления в децибелах.

При работе с низкочастотными измерителями отношений сигналов в качестве индикаторного прибора, погрешность $\sigma''_{\text{зк}}$ за счет индикаторного прибора подсчитывается по формуле

$$\sigma''_{\text{зк}} = 0,2 \delta A, \quad /17/$$

где δA -погрешность измерений ослаблений на частоте модуляции в процентах.

В формуле /12/ не учитываются погрешности за счет шунтирующей

проводимости зонда $\delta K_{\text{ш}}$ и затухания линии $\delta K_{\text{зат}}$. При точных измерениях должны быть введены поправки за счет этих составляющих:

$$K'_{\text{стU/н/}} = K_{\text{стU/изм/}} \left(1 + \frac{\delta K_{\text{ш}}}{100} + \frac{\delta K_{\text{зат}}}{100} \right), \quad /18/$$

где $K'_{\text{стU/н/}}$ - скорректированное значение $K_{\text{стU}}$ измеренной нагрузки;

$$\delta K_{\text{ш}} = -q \cdot K_{\text{отр/н/}} \cdot 100, \quad /19/$$

где $K_{\text{отр/н/}}$ - коэффициент отражения измеряемой нагрузки;

$$\delta K_{\text{зат}} = 0,1 \frac{1}{L} \left(K_{\text{стU/н/}} - \frac{1}{K_{\text{стU/н/}}} \right) \cdot \alpha_{\text{изм}} \cdot 100,$$

где $\alpha_{\text{изм}}$ - измеренное затухание измерительной линии.

$L_{\text{изм}}$ - длина линии;

l - расстояние от нагрузки до зонда линии в точке измерения.

При измерении фазы погрешность за счет мультирующей проводимости зонда при компенсации реактивной составляющей его проводимости отсутствует, поэтому в формулу /14/ максимальной погрешности по фазе она не входит.

7. ПОВЕРКА ИЗДЕЛИЙ

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ И294-74 "Линии измерительные. Технические требования. Методы испытаний" и ГОСТ И364-67 "Нагрузки коаксиальные. Типы. Технические требования" и устанавливает методы и средства проверки линий измерительных Р1-17, Р1-18 и нагрузок 39-70, 39-71, 39-73, 39-74.

7.1. Операции и средства поверки

7.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.6.

Таблица 6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				основные	вспомогательные
7.3.1	Определение собственного $K_{\text{стU}}$ линии: Р1-17	0,5; 1,5; 3,0 ГГц	1,04	Г4-76А; Г4-78; Г4-80; В8-6; Д2-38; 32-43А	
	Р1-18	2; 8; 10 ГГц 12,5 ГГц	1,07 1,10	Г4-79; Г4-111; Д2-38; 36-43; 36-44; 36-45; В8-6; 32-43А; 32-44А, переход 7/3-16х8; переход 17х8-16х8	
7.3.2	Определение непостоянства связи зонда с полем линии: Р1-17	0,5; 1,5; 3,0 ГГц	2%	Г4-76А; Г4-78; Г4-80; Д2-38; М25	
	Р1-18	2,0; 8,0; 12,5 ГГц	3%	Г4-79; Г4-111; Д2-38; 36-43; 36-45; М25	

Продолжение табл.6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
7.3.3	Определение относительной шунтирующей проводимости зонда линии: PI-I7	0,5; 1,5; 3,0 ГГц	0,03	Г4-76А; Г4-78; Г4-80; PI-I7; Д2-38; М95	
	PI-I8	2,0; 8,0; 12,5 ГГц	0,06	Г4-79; Г4-III; PI-I8; Д2-38; З6-43; З6-45; М95	
7.3.4	Определение отклонения волнового сопротивления на-грузок от 50 Ом: З9-73	по длине проводников в 4-5 сечениях	0,7 %	длиномер пневматический низкого давления ДП	
	З9-74		1%		
7.3.5	Определение К подвижных стU				

Продолжение табл.6

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
				образцовые	вспомогательные
	элементов на-грузок: З9-73 -согласованного поглотителя	2; 3 ГГц	1,1	Г4-79; Г4-80; Д2-38; PI-I7; В8-6	
	-рассогласованного поглотителя	0,5; 1,5; 3,0 ГГц	1,2 ± 0,1	Г4-76А; Г4-78; Г4-80; PI-I7; В8-6; Д2-38	
	-короткозамыкающего плунжера	1; 3 ГГц	≥ 30	Г4-76А; Г4-80; Д2-38; PI-I7; В8-6	
	З9-74: -согласованного поглотителя	2,0; 8,0; 12,5 ГГц	1,1	Г4-79; Г4-III; Д2-38; З6-43; З6-45; PI-I8; В8-6	
	-рассогласованного поглотителя	2,0; 8,0; 12,5 ГГц	1,2 ± 0,1	Г4-79; Г4-III; Д2-38; З6-43; З6-45; PI-I8; В8-6	
	-короткозамыкающего плунжера	2,0; 12,5 ГГц	≥ 30	Г4-79; Г4-III; Д2-38; З6-45; PI-I8; В8-6	

Примечания: I. Вместо указанных в табл.6 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.

7.1.2. При проведении поверки должна применяться контрольно-измерительная аппаратура /КИА/, указанная в табл.7.

Таблица 7

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки /тип/	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 0,4 - 1,2 ГГц	Погрешность установки частоты $\pm 1\%$. Нестабильность частоты $1 \cdot 10^{-4} f$	Г4-76А	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 1,16 - 1,78 ГГц	Погрешность установки частоты 0,5%. Нестабильность частоты $1 \cdot 10^{-4} f$	Г4-78	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 1,78 - 2,56 ГГц	Погрешность установки частоты 0,5%. Нестабильность частоты $8 \cdot 10^{-5} f$	Г4-79	

Продолжение табл.7

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки /тип/	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 2,56 - 4,0 ГГц	Погрешность установки частоты 0,5%. Нестабильность частоты $1 \cdot 10^{-4} f$	Г4-80	
Генератор сигналов высокочастотный	Диапазон частот 8,0 - 12,5 ГГц	Погрешность установки частоты 0,5%. Нестабильность частоты $1 \cdot 10^{-4} f$	Г4-125, Г4-126, Г4-127 или Г4-111	
Аттенуатор коаксиальный фиксированный	Диапазон частот 0 - 5 ГГц. Ослабление 20 дБ. $K_{ст0}$ не более 1,25		Д2-38	
Вентиль	Диапазон частот 6,85 - 9,93 ГГц. Сечение волновода 28,5x12,6 мм. Обратные потери не менее 20 дБ. $K_{ст0}$ не более 1,3		В6-43	
Вентиль	Диапазон частот 8,24 - 12,05 ГГц		В6-44	

Продолжение табл.7

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки /тип/	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Вентиль	Сечение волновода 23x10 мм. Обратные потери не менее 20 дБ. K _{стU} не более 1,6		86-45	
	Диапазон частот 12,05 - 17,44 ГГц. Сечение волновода 17x8 мм. Обратные потери не менее 20 дБ. K _{стU} не более 1,8.			
Линия измерительная	Диапазон частот 0,5 - 3,0 ГГц. K _{стU} не более 1,04		PI-17	
Линия измерительная	Диапазон частот 2,0 - 12,5 ГГц K _{стU} не более 1,07 до 10 ГГц, 1,10 до 12,5 ГГц		PI-18	
Переход водно-водно-коаксиальный 23x10/4,34	Диапазон частот 8,30 - 11,55 ГГц. K _{стU} не более 1,25		82-43A	Спец.
Переход водно-водно-коаксиальный 28,5x12,6-10/4,34	Диапазон частот 7,15 - 10,20 ГГц K _{стU} не более 1,25		82-44A	Спец.

Продолжение табл.7

Наименование средства поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки /тип/	Примечание
	пределы измерения	погрешность		
Переход коаксиально-водный 7/3-16x8			2.236.008	Сп
Переход водно-водный 17x8-16x8			5.433.014	Спец
Измеритель отклонения напряжений	Диапазон частот 0,15 - 20,0 кГц. Чувствительность не менее 1 мкВ		B8-6	
Микроамперметр	Пределы измерения 0,1 - 10,0 мкА	Погрешность измерения $\pm 1\%$	M95	
Длиномер пневматический низкого давления	Цена деления шкалы 0,001 мм	Погрешность показаний 0,001 мм	ДП	

7.2. Условия поверки и подготовка к ней

7.2.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $293 \pm 5 \text{ К} / 20 \pm 5^\circ$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление $100 \pm 4 \text{ кПа} / 750 \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$;
- напряжение сети $220 \pm 4,4 \text{ В}$.

7.2.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе 5.

7.3. Проведение поверки

7.3.1. Значение собственного $K_{\text{стU}}$ линии Р1-17 на частотах 1,5 и 3,0 ГГц и Р1-18 на частотах 2,0; 8,0; 10,0; 12,5 ГГц определяется методом "подвижной нагрузки". Развязка между генератором и линией не должна быть менее 15 дБ. При испытаниях линии Р1-17 необходимо применять нагрузку 39-73 /согласованный или рассогласованный вариант/, при испытаниях линии Р1-18 - нагрузку 39-74 /рассогласованный вариант/.

В качестве индикаторного прибора применяется измеритель отношения напряжений В8-6. Подвижный элемент нагрузки устанавливается в положение, ближайшее к выходу измерительной линии. При перемещении зонда измерительной линии по нижней шкале индикатора определяют $K_{\text{стU}}$ нагрузки /при квадратичном детекторе/. Затем подвижный элемент перемещают на расстояние, приблизительно равное $\lambda / 20$, и снова с помощью измеряемой линии определяют $K_{\text{стU}}$ нагрузки, отсчитывая значения $K_{\text{стU}}$ в пределах одной половины длины волны, не переходя к соседним значениям. Достаточно провести 10-12 измерений, то есть пройти расстояние порядка $0,6 \lambda$. Из измеренных $K_{\text{стU}}$ нагрузки выбирают максимальное и минимальное значения. Собственный $K_{\text{стU}}$ линии подсчитывается по формуле:

$$K_{\text{стU}} = \sqrt{\frac{K_{\text{max}}}{K_{\text{min}}}}, \quad /21/$$

где K_{max} и K_{min} - максимальное и минимальные значения

намерянного $K_{\text{стU}}$ нагрузки соответственно.

Значение собственного $K_{\text{стU}}$ линии Р1-17 на частоте 0,5 ГГц определяется методом "смещения узла".

Для проведения измерений по этому методу измеряемая линия с одной стороны через развязывающее устройство подключается к генератору, с другой стороны - к короткозамкнутой нагрузке с переменной фазой. Порядок измерения следующий. Подвижный элемент нагрузки устанавливается в положение, ближайшее к выходу измерительной линии и определяют положение ближайшего к генератору минимума поля в измеряемой линии / положение минимума определяется методом "вилки"/. Затем подвижный элемент нагрузки смещают на расстояние, приблизительно равное $\lambda / 20$, и вновь определяют положение минимума поля в линии. Отсчет положения подвижного элемента нагрузки X и положения зонда линии L записывают.

Таким образом производят не менее 10 - 12 измерений, проходя расстояние порядка $0,6 \lambda$. Для каждого измерения находят разность $/L - X/$. По результатам измерения определяют зависимость $/L - X/ = f/X/$. Кривая зависимости $f/X/$ должна быть периодической, а в идеальном случае - прямой. Подсчитывается разность $/L - X/_{\text{max}}$ и $/L - X/_{\text{min}}$ и определяют собственный коэффициент отражения измерительной линии Γ_c по формуле:

$$\Gamma_c = \frac{\lambda}{2} \left[(L - X)_{\text{max}} - (L - X)_{\text{min}} \right] / 22 /$$

где λ - длина волны в линии на измеряемой частоте:

Собственный $K_{\text{стU}}$ линии подсчитывается по формуле:

$$K_{\text{стU}} = 1 + 2 \Gamma_c \quad /23/$$

При испытаниях линии Р1-17 на частоте 0,5 ГГц применяется нагрузка 39-73 /короткозамкнутый вариант/. Определение собствен-

го К_{стU} линий PI-I7, PI-I8 проводится с обеих сторон /разъемы "вилка", "розетка"/.

7.3.2. Для определения непостоянства связи зонда с полем линии измеряемая линия с одной стороны через развязывающее устройство подсоединяется к генератору / развязка между генератором и линией не должна быть менее 15 дБ, а с другой стороны - к нагрузке 39-73 или 39-74 /короткозамкнутый вариант/. В качестве индикаторного прибора применяется микроамперметр М95.

Подвижный элемент нагрузки устанавливают в крайнее, ближайшее к измерительной линии, положение и записывают показания индикаторного прибора в пучностях поля вдоль всей линии: $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_n$.

Измерения производят при пяти положениях подвижного элемента нагрузки через $\lambda/10$. Отдельно для каждого ряда измерений вычисляют значения δU в процентах по формуле:

$$\delta U = \pm \frac{\alpha_{max} - \alpha_{min}}{\alpha_{max} + \alpha_{min}} \cdot 100, \quad /24/$$

где $\alpha_{max}, \alpha_{min}$ - максимальное и минимальное показания индикаторного прибора в пучностях соответственно.

За значение непостоянства связи зонда с полем линии в процентах при квадратичном детекторе принимается максимальное из всех значений δU_{max} .

Значение непостоянства связи зонда с полем линии определяется на частотах: 0,5; 1,5; 3,0 ГГц для линий PI-I7 и на частотах: 2,0; 8,0; 12,5 ГГц для линий PI-I8 при расстоянии от зонда до поверхности центрального проводника линии 3-4 мм /красная риска/.

П р и м е ч а н и е. При определении непостоянства связи зонда с полем линий PI-I8 на частоте 12,5 ГГц допускается на верхней частоте не учитывать крайние максимумы.

7.3.3. Определение относительной шунтирующей проводимости

Зонда линии производится присоединением измеряемой линии через развязывающее устройство к генератору /развязка между генератором и линией не должна быть менее 15 дБ/ К измеряемой линии присоединяется вспомогательная измерительная линия с нагрузкой 39-73 или 39-74 /короткозамкнутый вариант/ на выходе. На линиях производится настройка зондовых головок. В качестве индикаторного прибора применяется микроамперметр М95.

Зонд вспомогательной линии устанавливается в максимум поля и производится два отсчета по индикатору, подключенному к зонду: первый отсчет α_1 , когда зонд измеряемой линии установлен в максимум поля линии, а второй - α_2 , когда зонд установлен в минимум поля измеряемой линии. Относительная активная составляющая проводимости зонда q подсчитывается по формуле:

$$q = \frac{\alpha_2 - \alpha_1}{\alpha_2 + \alpha_1} \quad /25/$$

Измерения проводят для линий PI-I7 на частотах 0,5; 1,5; 3,0 ГГц, для линий PI-I8 - на частотах 2,0; 8,0; 12,5 ГГц, погружение зонда - на красной риске.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если измеренное значение шунтирующей проводимости линий PI-I7 не превышает значений 0,03, линии PI-I8 - 0,06.

7.3.4. Отклонение волнового сопротивления нагрузок 39-73, 39-74 от номинального значения 50 Ом определяется путем измерения геометрических размеров внешнего и внутреннего проводников на рабочем участке нагрузки / на участке, где скользит подвижный элемент/.

Отклонение волнового сопротивления от номинального значения 50 Ом δW в процентах рассчитывается по формуле:

$$\delta W = 1,2 \left(\frac{\Delta D}{D} - \frac{\Delta d}{d} \right); \quad /26/$$

$$\Delta D = D - D_0 ;$$

$$\Delta d = d - d_0$$

где D_0, d_0 - номинальные значения диаметров внешнего и внутреннего проводников нагрузки, равные соответственно 7 и 3,04 мм;

D, d - измеренные значения диаметров в контролируемом сечении тракта.

Измерения проводятся длиномером и 4-5 сечениях по длине проводников.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если величина отклонения волнового сопротивления не превышает 0,7% для нагрузки 39-73 и 1% - для 39-74.

7.3.5. $K_{стU}$ подвижных элементов нагрузок 39-73, 39-74 определяется следующим образом:

- линия через развязывающее устройство подключается к генератору / развязка должна быть не менее 15 дБ/;

- устанавливается требуемая частота, головка линии настраивается в резонанс;

- собирается нагрузка с установкой поверяемого клина и подсоединяется к измерительной линии.

Измерения производятся при неподвижном зонде. При перемещении поглотителя по нижней шкале индикатора В8-6 отсчитываются значения $K_{стU}$. Берется среднее значение всех отсчетов.

Измерение $K_{стU}$ короткозамыкающего плунжера производится на измерительных линиях методом "удвоенного минимума". В качестве индикатора применяется прибор В8-6. Шкала потенциометра "ОТНОШЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ" устанавливается на риску 2,0. Находится положение минимума стоячей волны, перемещая каретку измерительной линии и увеличивая чувствительность приборе поворотом вправо ручек "УСИЛЕ-

НИЕ ГРУБО" и "ПЛАВНО".

Устанавливается на риску I стрелка микроамперметра путем регулировки уровня мощности генератора или ручкой "УСИЛЕНИЕ ПЛАВНО".

Перемещается на I,0 шкала потенциометра. Каретка линии смещается в одну и другую стороны от минимума стоячей волны до положений, в которых стрелка микроамперметра устанавливается на риску I. Определяется на линейке расстояние между этими положениями с помощью нониуса.

Значение $K_{стU}$ вычисляется по формуле:

$$K = \frac{\lambda}{\pi \Delta l} \quad , \quad /27/$$

где λ - длина волны в линии на измеряемой частоте;

Δl - расстояние между точками, соответствующими уровню удвоенного минимума распределения поля.

Измерения проводятся для нагрузки 39-73 на частотах 2 и 3 ГГц в согласованном варианте, на частотах 0,5; 1,5; 3,0 ГГц - в рассогласованном варианте.

Для нагрузки 39-74 измерения производятся на частотах 2,0; 8,0; 12,5 ГГц в согласованном и рассогласованном вариантах. Значения $K_{стU}$ короткозамыкающего плунжера нагрузки 39-74 измеряются на частотах 2,0 и 12,5 ГГц при наиболее удаленных от входного разьема линии положениях короткозамыкающего плунжера.

Для нагрузки 39-73 аналогичные измерения $K_{стU}$ короткозамыкающего плунжера производятся на частотах 1 и 3 ГГц.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если $K_{стU}$ согласованного поглотителя нагрузок не превышает значения 1,1; $K_{стU}$ рассогласованного поглотителя - 1,2 $\pm 0,15$. $K_{стU}$ короткозамыкающего плунжера - ≥ 30 .

7.4. Оформление результатов поверки

7.4.1. Результаты поверки заносятся в раздел I2 /табл.8 и 9/ и заверяются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

7.4.2. Рекомендуемые сроки периодической поверки кзделий -I год.

7.4.3. Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение на допускаются.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. В процессе эксплуатации линии не требуют проведения особых профилактических работ, необходимо лишь оберегать линии от попадания пыли и грязи.

Линию PI-I7 рекомендуется смазывать смазкой ЦИАТИМ -22I ГОСТ 9433-60 в местах скольжения контактных пружин каретки.

В случае возникновения пробуксовывания каретки следует усилить зацепление резинового фрикционного ролика или заменить его на новый, имеющийся в ЗИПе.

8.2. Порядок замены роликов линий PI-I7, PI-I8 /см.рас.3 и 5/ аналогичный. При замене отвернуть четыре винта, пражимающие ленточную пружину I2, снять ее вместе со скобой I3 и роликом II, ролик снять с оси. Сборка производится в обратном порядке. После замены ролика произвести проверку непостоянства связи зонда с полем линии /п.7.3.2/.

8.3. При замене детектора в линии PI-I7 необходимо:

-отвинтить втулку I4 /см.черт.4/, вынуть держатель детектора с детектором, при этом нужно иметь в виду, что магнитодвухэлектрик II выполнен из двух половиннок;

-заменить детектор, предварительно нидев на него контактное гнездо, снятое с заменяемого детектора;

-после ввинчивания втулки I4 дослатъ детектор до упора с помощью винта I3.

Для замены детектора в линии PI-I8 /см.рис.6/ требуется отвинтить втулку I3, вынуть детектор вместе с втулкой I5. После замены детектора собрать головку в обратном порядке.

При капитальном ремонте линии следует иметь в виду, что базовой плоскостью линии PI-I8 является верхняя плоскость, по которой перемещается каратка, а у линии PI-I7 - плоскость "а".

9. ХРАНЕНИЕ,УПАКОВКА, МАРКИРОВАНИЕ УПАКОВКИ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

9.1. Линии PI-I7 и PI-I8 в цеховых и лабораторных условиях должны быть накрыты полиэтиленовыми чехлами, поставляемыми с приборами.

При длительном хранении линии должны быть уложены в упаковочные ящики и храниться в отапливаемых складских помещениях при температура 278 - 303 К / 5 - 30°C/ и относительной влажности до 85%. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

При длительном хранении у линий PI-I7 и PI-I8 рекомендуется верхнюю плоскость смазать смазкой ЦИАТИМ-22I ГОСТ 9433-60.

9.2. При транспортировании линию следует уложить в укладочный ящик. Резонаторную головку линии PI-I8 перед укладкой в ящик снять и уложить отдельно. Для предохранения зонда от повреждений требуется утопить его внутрь до отказа с помощью верхней гайки на головке.

Рекомендуется проследить, чтобы линии в ящике упирались плоскостями на амортизационные подушки, в противном случае, при транспортировании может погнуться центральный стержень, что вызовет

дополнительные погрешности прибора.

Каретка линии не должна иметь свободного хода, ее дополнительно стягивают ремнем. Пераходы следует украсить в специальных гнездах с винтовой нарезкой, разъемы кабелей и линий должны быть обмотаны поролоном или бумагой, перевязаны шпагатом, сами кабели следует крепко стянуть рамнями.

9.3. При повторной упаковке в качестве упаковочного ящика можно использовать тару первичной упаковки или подобный ей ящик из клееной березовой фанеры. Полость ящика должна быть выложена битумной бумагой.

Опломбированный укладочный ящик обертывают в один слой оберточной бумаги и помещают в упаковочный ящик. Зазоры между оберточным укладочным ящиком и стенками упаковочного ящика заполняют равномерно со всех сторон гофрированным картоном или упаковочной стружкой. Крышку упаковочного ящика прибивают гвоздями, ящик обматывают металлической лентой и опломбировывают.

9.4. Маркировка транспортной тары должна производиться по ГОСТ 14192-71 и содержать основные, дополнительные надписи и предупредительные знаки: "Верх, не кантовать"; "Осторожно, хрупкое"; "Бойтся сырости".

9.5. Упакованные приборы могут перевозиться любым видом транспорта в следующих условиях:

-температуре окружающего воздуха от 223 до 333 К /от минус 50 до плюс 60°С;

-относительная влажность воздуха до 95% при 303 К /30°С/;

-пониженное атмосферное давление до 61,33 кПа /460 мм рт.ст./.

После транспортирования в предельных условиях приборы необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6 ч.

Упакованные приборы необходимо предохранить от прямого воздействия атмосферных осадков.

10. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Линия измерительная РІ - 18² (комплект) заводской номер _____
соответствует техническим условиям О.274.007 ТУ и признана годной для эксплуатации.

Дата выпуска 9 01 71

Представитель ОТК

завода

М.П. С.И.И.И. (подпись)
"11" Сентября 197 9 г.



II. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

II.1. Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие линий измерительных Р1-17, Р1-18 с комплектами нагрузок требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения в течение:

- гарантийного срока хранения - 12 месяцев с момента отгрузки приборов потребителю, в том числе в упаковке;
- гарантийного срока эксплуатации - 18 месяцев с момента ввода прибора в эксплуатацию.

II.2. Ввод прибора в эксплуатацию в период гарантийного срока хранения прекращает его течение. Если прибор не был введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения, началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения.

II.3. Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламаций до введения прибора в эксплуатацию силами изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ЗАКАЗЧИКА

12. ПЕРИОДИЧЕСКИ КОНТРОЛЬ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК

Таблица 8

12.1. Линии измерительные Р1-17, Р1-18

Проверяемая характеристика		Частота поверки, ГГц	Дата проведения измерения			
			197 г.	197 г.	197 г.	197 г.
Наименование и единица измерения	Величина	Р1-17 Р1-18	Факти- ческая величи- на	Замерил /долж- ность/ подпись/	Факти- ческая величи- на	Замерил /долж- ность/ подпись/
	номи- наль- ное от- клонение					
1. Собственный К _{ст}						
линии: Р1-17 Р1-18	не более 1,04	0,5	2,0			
	не более 1,07	1,5	8,0			
	/2 - 10 ГГц/;	3,0	10,0			
	не более 1,10		12,5			
/10,0 - 12,5 ГГц/						
2. Непостоянство свя- зи зонда с полем						
линии: Р1-17 Р1-18	не более 2%	0,5	2,0			
	не более 3%	1,5	8,0			
		3,0	12,5			

Продолжение табл. 8

Проверяемая характеристика		Частота поверки, ГГц	Дата проведения измерения			
			197 г.	197 г.	197 г.	197 г.
Наименование и единица измерения	Величина	Р1-17 Р1-18	Факти- ческая величина	Замерил /должно- сть/ подпись/	Факти- ческая величи- на	Замерил /долж- ность/ подпись/
	номи- наль- ное от- клонение					
3.Относительная шумящая про- водимость зонда						
Линии: Р1-17 Р1-18	не более	0,5	2,0			
	0,03	1,5	8,0			
	не более	3,0	12,5			
	0,06					

Проверяемая характеристика			Частота поверки, Гц		Дата проведения измерения			
					197 г.	197 г.	197 г.	197 г.
Наименование и единица измерения	Величина		Пределное отклонение	39-73	39-74	Факт-чекская величина	Факт-чекская величина	Факт-чекская величина
	номинальная	предельная				доп-ность/подпись	доп-ность/подпись	доп-ность/подпись
1. К. ст. подлижных элементов на-грузки :	не более 1,1			2,0	2,0			
а/ согласованно-го поглотите-ля				3,0	8,0			
б/ рассогласован-ного поглотите-ля	1,2		+0,15 -0,10	0,5	2,0			
в/ короткозамыка-ющего плунжера	не менее 30			1,5	8,0			
2. Волновое сопро-тивление, Ом:				3,0	12,5			
39-73	50	0,7%		1,0	2,0			
39-74	50	1%		3,0	12,5			

13. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа изделия и работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружении некомплектности при перичной приемке изделия, потребитель должен выслать в адрес завода-изготовителя: 378510, г. Абовян Арм.ССР, письменное извещение со следующими данными:

- тип прибора, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
 - наличие заводских пломб;
 - характер дефекта /или некомплектности/;
 - наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для поверки прибора;
 - адрес, по которому должен прибыть представитель завода, номер телефона;
 - какие документы необходимы для получения пропуска.
- На "Листе регистрации рекламаций" регистрируются все предъявляемые рекламации, их краткое содержание и меры, принятые по рекламации.

Содержание рекламации, номер, дата исходя- щего письма	Должность, фамилия, подпись от- ветственного за рекламацию	Как, кем и когда восстановлен прибор, подтвер- ждающий документ	Должность, фамилия, подпись от- ветственного за приемку

Линия измерительная Р1 - 18 (комплект) заводской номер _____
упакована _____
(наименование или шифр предприятия, производившего
расконсервацию)

согласно требованиям, предусмотренным инструкцией по эксплуатации.

Дата упаковки 17.01.73,

Упаковку произвел _____
(подпись)

Изделие после улавокски принята _____
(подпись)



15. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения /эксплуатации/ прибора .

1. Тип изделия.....
2. Заводской номер изделия.....
3. Дата выпуска.....
4. Получатель и дата получения изделия.....
5. В каком состоянии изделие поступило к Вам:
были ли замечены какие-либо дефекты по причине
некачественной упаковки или изготовления.....
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось
производить за время работы изделия.....
7. Какие элементы приходилось заменять.....
8. Результаты проверки технических характеристик
изделия и соответствие их паспортным данным.....
9. Предъявлялись ли рекламаций поставщику.....
10. Сколько времени изделие работало до первого
отказа /в часах/.....
11. Насколько удобно работать с изделием в условиях
Вашего предприятия.....
12. Ваши пожелания с направлением дальнейшего
совершенствования /модернизации/ изделия
.....
13. Сколько времени изделие наработало /суммарное
время в часах/ с момента его получения до
заполнения карточки отзыва.

Подпись _____ 197 ____ г.

Имя отряда

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Вам отзыв о работе изделия, заполнить и отправить "Карточку" в адрес отделевого отдела качества с копией в наш адрес.

г. Каунас, НИИРИТ
Служба отраслевого отдела качества

Линия отзыва

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Вам отзыв о работе изделия, заполнив и отправить "Карточку" в адрес отраслевого отдела качества с копией в наш адрес.

КАРТОЧКА ОТЗЫВА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Карточка отзыва потребителя возвращается изготовителю не позднее одного года с момента получения /эксплуатации/ прибора.

1. Тип изделия.....
2. Заводской номер изделия.....
3. Дата выпуска.....
4. Получатель и дата получения изделия.....
5. В каком состоянии изделие поступило к Вам:
были ли замечены какие-либо дефекты по причине
некачественной упаковки или изготовления.....
6. Когда и какой ремонт или регулировку потребовалось
производить за время работы изделия.....
7. Какие элементы приходилось заменять.....
8. Результаты проверки технических характеристик
изделия и соответствие их паспортным данным.....
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику.....
10. Сколько времени изделие работало до первого
отказа /в часах/.....
11. Насколько удобно работать с изделием в условиях
Вашего предприятия.....
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего
совершенствования /модернизации/ изделия.....
13. Сколько времени изделие работало /суммарное
время в часах/ с момента его получения до заполне-
ния карточки отзыва.

Подпись _____ " _____ 19 г.

378510, г.Абовян Арм.ССР

п/я Г-4276

Отдел технического контроля