

ВАТТМЕТР ПОГЛОЩАЕМОЙ
МОЩНОСТИ МЗ-56

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.439.002

1940р

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	7
2. Технические данные	7
3. Состав ваттметра	10
4. Устройство и работа ваттметра и его составных частей	11
4.1. Принцип действия	11
4.2. Схема электрическая принципиальная измерительного блока Я2М-66	12
4.2.1. Описание структурной схемы измерительного блока Я2М-66	12
4.2.2. Органы управления и контроля	13
4.3. Схема электрическая принципиальная измерительного преобразователя	15
4.4. Схема электрическая соединений ваттметра	15
4.5. Конструкция	15
4.5.1. Конструкция измерительного блока Я2М-66	15
4.5.2. Конструкция измерительного преобразователя	16
5. Маркирование и пломбирование	16
6. Общие указания по эксплуатации	17
7. Указания мер безопасности	17
8. Подготовка к работе	17
9. Порядок работы	18
9.1. Подготовка к проведению измерений	18
9.2. Проведение измерений	18
10. Характерные неисправности и методы их устранения	20
11. Техническое обслуживание	21
12. Указания по поверке	21
12.2. Операции и средства поверки	22
12.3. Условия поверки и подготовка к ней	26
12.4. Проведение поверки	26
12.5. Оформление результатов поверки	33
13. Правила хранения	34
14. Транспортирование	34
14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок	34
Приложения	35

2.22. Время наработки на отказ ваттметра не менее 3000 ч. Срок службы 5 лет. Технический ресурс 10000 ч.

2.23. Габаритные размеры в миллиметрах и масса блоков ваттметра в килограммах приведены в табл. 3.

Таблица 3

Наименование, тип прибора, блока, комплект ЗИП	Без укладки		В укладочном ящике		В транспортной таре	
	мм	кг	мм	кг	мм	кг
Блок ваттметра измерительный Я2М-66	255×240×322	7,5	453×325×422	16	см. примечание	
Преобразователь измерительный калориметрический 4.681.465	187×150×84	2,00	404×298×136	3,3	см. примечание	

Примечания: 1. В общепромышленном исполнении блок ваттметра измерительный укладывается в коробку 6.876.113—13 с габаритными размерами 424×388×306 мм. Масса блока с коробкой 12 кг. Масса блока в транспортной таре 27 кг.

2. Блок ваттметра измерительный Я2М-66 и преобразователь измерительный со своими укладочными ящиками упаковываются в один транспортный ящик с габаритными размерами 578×506×507 мм. Масса ваттметра в транспортной таре 40 кг.

3. СОСТАВ ВАТТМЕТРА

3.1. Состав комплекта ваттметра МЗ-56 приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1. Блок ваттметра измерительный Я2М-66	2.720.056	1 шт.	
2. Комплект комбинирован- ставка плавка ВПП-1 1,0 А 250 В ящик укладочный	4.068.794 0.480.003 8.865.037 4.162.079	3 шт. 1 шт. 1 шт.	
3. Блок ваттметра измерительный Я2М-66. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	2.720.056 ТО	1 экз.	

Продолжение табл. 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
4. Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-56. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1.401.039 ТО	1 экз.	
5. Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-56. Формуляр	1.401.039 ФО	1 шт.	
6. Преобразователь измерительный калориметрический с комплектом: ✓ переход коаксиальный (Ø16×7/Ø7×3) ✓ переход коаксиальный (Ø10×4,34/Ø7×3)	4.681.465 5.433.020 5.433.021	1 шт. 1 шт. 1 шт.	
7. Переход волноводно-коаксиальный (23×10/Ø7×3) 7. Переход волноводно-коаксиальный (16×8/Ø7×3) болт гайка	5.433.022 5.433.023 8.920.459—02 8.920.460—02 8.930.366—01 4.161.051—04	1 шт. 2 шт. 2 шт. 4 шт. 1 шт.	

Примечание. В общепромышленном исполнении блок ваттметра измерительный упаковывается в коробку 6.876.113—13.

3.2. Для проверки ваттметра в метрологических органах выпускается комплект комбинированный 4.068.846, который поставляется для вероных органов по требованию заказчика.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВАТТМЕТРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия.

4.1.1. В основу работы ваттметра положен принцип преобразования СВЧ мощности в тепловой вид энергии и измерения образуемой на выходе измерительного преобразователя (далее — преобразователя) термомЭДС, которая пропорциональна подведенной к нему мощности СВЧ.

4.1.2. Основными блоками ваттметра являются преобразователь, в котором происходит преобразование СВЧ мощности, и блок ваттметра измерительный Я2М-66 с цифровым индикатором, прямопоказывающим величину измеряемой мощности в мВт и Вт.

4.1.3. Описание принципа действия измерительного блока приведено в техническом описании 2.720.056 ТО.

4.1.4. Преобразование СВЧ мощности происходит непосредственно в согласованной СВЧ нагрузке преобразователя, а индикация степени нагрева нагрузки осуществляется с помощью плечных терморпар, вынесенных за пределы передающего тракта.

БОТЫ перевести в положение, соответствующее более низкому пределу измерений.

При неизвестном уровне мощности переключатель **РЕЖИМ РАБОТЫ** следует установить в положение РУЧ.З.

Оператору следует помнить, что в процессе измерений при непосредственном подключении преобразователя к выходу источника СВЧ мощности возникает погрешность, обусловленная несоответствием выходного импеданса генератора и входного импеданса преобразователя ваттметра волновому (характеристическому) сопротивлению линии передачи. Чтобы исключить из результата измерений эту погрешность, необходимо значительные измеримой мощности определить по формуле:

$$P_{\text{итм}} = \frac{P_x |1 - \Gamma_r \Gamma_{\text{пр}}|^2}{(1 - |\Gamma_{\text{пр}}|^2) K_3} \quad (5)$$

где Γ_r , $\Gamma_{\text{пр}}$ — комплексные значения коэффициентов отражения генератора и преобразователя на измеряемой частоте.

Обычно известны только модули коэффициентов отражения и за результат измерений принимается значение, найденное по формуле (3).

При этом погрешность рассогласования составит

$$\delta_{\text{рас}} = \pm 2 |\Gamma_r| \cdot |\Gamma_{\text{пр}}| \quad (6)$$

Значение модуля коэффициента отражения генератора вычисляется по формуле (4), где $K_{\text{г.У}}$ берется из документации на генератор.

9.2.3. Режим работы ваттметра с автоматическим переключением пределов используется при работе ваттметра в автоматизированных цифровых измерительных системах.

9.2.4. При дистанционном управлении производится дистанционное переключение пределов измерений с помощью потенциальных сигналов, поступающих от цифровых измерительных систем.

9.2.5. Следует помнить, что преобразователи требуют бережного обращения с ними и во избежание выхода из строя не должны перегружаться мощностью сверх установленной нормы, то есть не более 20 Вт.

9.2.6. В процессе измерений оператор должен производить периодическую поверку установки нуля, для чего необходимо снять со входа СВЧ мощность.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Ремонт ваттметра должен производиться только в специализированных ремонтных органах или поверочных лабораториях.

Ремонт преобразователей должен производиться на заводе-изготовителе.

10.2. Для доступа к узлам и элементам измерительного блока необходимо отключить его от сети и вскрыть в соответствии с указаниями, приведенными в п. 4.3.1 2.720.056 ТО.

10.3. Прежде чем начать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений.

10.4. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 7.

10.5. Перечень наиболее возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 5.

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
При включении ваттметра в сеть, не устанавливается нуль на цифровом табло, не калибруется ваттметр	1. Неисправен кабель, с помощью которого присоединяется преобразователь 2. Неисправен преобразователь	Проверить исправность соединительного кабеля, используя при этом схему электрической соединений (приложение 2) Устранить неисправность. Проверить прибором В7-23 исправность преобразователя, пользуясь при этом схемой электрической принципиальной для данного преобразователя (приложение 1). При обнаружении неисправности отправить преобразователь на завод-изготовитель для ремонта
	3. Неисправен измерительный блок	Провести поверку в соответствии с ТО на измерительный блок и устранить неисправность

10.6. Сделать отметку о ремонте в формуляре и произвести поверку ваттметра согласно указаниям раздела 12.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11.1. Осмотр внешнего состояния ваттметра проводятся 2 раза в год, а также совместно с другими видами контрольно-профилактических работ. Внутренний осмотр проводят по истечении гарантийного срока один раз в два года. Проверяют крепления узлов, состояние паек, контактов, качество работы переключателей, удаляют пыль и коррозию.

11.2. Порядок проведения профилактических работ.

Снять боковые стенки, верхнюю и нижнюю крышки измерительного блока в соответствии с п. 4.3.1 2.720.056 ТО. Вынуть печатные платы, удалить с них пыль струей сжатого воздуха и промыть контакты спиртом ГОСТ 17299—71 с помощью кисти. Удалить пыль с других элементов и узлов измерительного блока. Поставить печатные платы на место, установить боковые стенки и крышки.

Промыть спиртом высокочастотные и низкочастотные соединители преобразователя и соединительного кабеля.

11.3. После проведения профилактических работ ваттметр направляют в поверку.

12. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

12.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки ваттметра поглощаемой мощностью МЗ-56 при его эксплуатации.

12.2. Операции и средства поверки.
12.2.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Номер пункта поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые метки, ГГц	Допускаемые значения погрешностей или значения определяемых параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
12.4.1	Поверка измерительного блока Я2М-66	—	—	—	—
12.4.2	Внешний осмотр	—	—	—	—
12.4.3	Проверка присоединительных размеров	—	—	—	—
12.4.4	Определение метрологических параметров	—	—	—	—
12.4.5	К ст U измерительного преобразователя	0,02	1,15	РК2-47, Р1-34, В8-7, Г4-111 Г4-80 Г4-81	—
		0,3	1,15		
		3	1,15		
		10	1,3		
		12	1,3		
		14	1,4		
16	1,4				
17,85	1,4				
12.4.6	К ст U измерительного преобразователя с перемещениями	0,15	1,35	РК2-47, Р1-22, В8-7, Г4-80	—
		1	1,35		
		3	1,35		
12.4.6	5.433.020 Ø16×7/Ø7×3	3	1,4	Р1-3, Г4-80, Г4-81, Г4-83, В8-7	—
		5,5	1,4		
		10	1,4		
12.4.9	5.433.021 Ø10×4,34/Ø7×3	8,24	1,6	Р1-20, В8-7	—
		10	1,6		

Продолжение табл. 6

Номер пункта поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые метки, ГГц	Допускаемые значения погрешностей или значения определяемых параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
12.4.8	5.433.023 16×8/Ø7×3	12,05	1,6	М1-9А, В7-23, Р309, Р1-19/1	Г4-111, переход Э2-108 из комп- лекта Г4-111
		14	1,8		
12.4.8	Коэффициент эффективности преобразователя	12,0	0,98±0,03	М1-10А В7-23, Р309, Р1-13А	Р1-29, В8-7, Г4-111, переход Э2-109 из комп- лекта Г4-111, М3-22, В5-8, В8-7, МСР-63, Повероч- ный комплект 4.068.846
		17,85	0,95±0,04		
12.4.9	Составляющая основной погрешности, обусловленная нелинейной зависимостью показаний ваттметра от уровня измеряемой мощности	—	±1,8%	В7-23 (2 шт.)	МСР-63, Р321, В5-8 (2 шт.)
		—	—		

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки, ГГц	Допускаемые значения погрешностей или пределы изменения определяемых параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
12.4.10	Нестабильность показаний ваттметра	—	0,2 мВт мин	—	Секундомер 1 с—30 мин Термометр СП-25

Примечания. 1. Вместо указанных в таблице образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные приборы, обеспечивающие измерение 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.

12.2.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки приведены в табл. 7.

Таблица 7

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Генератор сигналов высочастотный	Диапазон частот 2,56—4 ГГц	Установки частоты ±0,5%	Г4-80	
Генератор сигналов высочастотный	Диапазон частот 7,5—10,5 ГГц	Установки частоты ±0,5%	Г4-83	
Генератор сигналов высочастотный	Диапазон частот 6—18 ГГц	Установки частоты ±0,5%	Г4-111	
Генератор сигналов высочастотный	Диапазон частот 16,35—25,8 ГГц	Установки частоты ±0,1%	Г4-114	
Измеритель K _{ст} U нормальный	Диапазон частот 0,02—1,25 ГГц	5K _{ст} U, %	PK2-47	

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
Линия измерительная	Диапазон частот 17,44—25,86 ГГц	±5%	P1-13A	
Линия измерительная	Диапазон частот 12,05—17,44 ГГц	±5%	P1-19	
Линия измерительная	Диапазон частот 11,55—16,66 ГГц	±5%	P1-19/1	
Линия измерительная	Диапазон частот 2,5—10,35 ГГц	±10%	P1-3	
Линия измерительная	Диапазон частот 8,24—12,05 ГГц	±5%	P1-20	
Линия измерительная	Диапазон частот 1—7,5 ГГц	±5%	P1-22	
Калибратор мощности	Диапазон частот 12—16,7 ГГц	±1,5%	M1-9A	
Калибратор мощности	Диапазон частот 16,7—25,86 ГГц	±1,5%	M1-10A	
Ваттметр поглощаемой мощности	1,2·10 ⁻³ —6·10 ⁻³ Вт		M3-22	Измерительный блок
Потенциометр постоянного тока	Чувствительность 2·10 ⁻⁸ В	0,1% ±1	P309	
Вольтметр постоянного тока	0—10 В	±0,05%	B7-23	
Измеритель отношения напряжений	Чувствительность 0,7—1 мВ (0,15—20 ГГц)	±1,5%	B8-7	
Магазин сопротивлений	0—500 Ом	±0,1%	MCP-63	
Генератор сигналов высочастотный	Диапазон частот 4—5,6 ГГц	Установки частоты ±0,5%	Г4-81	

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средств поверки		Примечание
	Пределы измерения	Погрешность	
Комплект комбинированный	—	—	4.068.846 Поставляется для поверки верочных органов
Катушка электрического сопротивления	0,1 Ом	±0,01%	P-321
Источник постоянного тока	U = 0—50 В J = 0—2 А	—	B5-8
Секундомер ГОСТ 5072—72	1 с—30 мин	0,2 с	СП-25
Термометр	10—40°C	0,2°C	

12.3. Условия поверки и подготовка к ней
 12.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:
 температура окружающей среды 20 ± 5 К (20 ± 5°C)
 относительная влажность воздуха 65 ± 15%
 атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт. ст.)
 напряжение сети питания 220 ± 4,4 В частотой 50 ± 0,5 Гц и содержанием гармоник до 5%.

12.3.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с пп. 8.1—8.8.
12.4. Проведение поверки
 Поверка производится один раз в год в соответствии с перечнем операций, указанных в табл. 6.

12.4.1. До начала поверки ваттметра производится поверка измерительного блока ЯЭМ-66 на соответствие разделу II технического описания 2.720.056 ТО.
 12.4.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2. Ваттметр, имеющий дефекты, бракуется и направляется в ремонт.

12.4.3. Проверку присоединительных размеров коаксиальных разъемов преобразователей и переходов производят с помощью мерительного инструмента, обеспечивающего необходимую по ГОСТ 13317—73 точность. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если присоединительные размеры коаксиальных разъемов преобразователей и переходов соответствуют требованиям ГОСТ 1358—73.

12.4.4. Опробование работы ваттметра производится по пп. 9.1.1—9.1.5. для оценки его исправности без применения средств поверки.

12.4.5. Определение К_{ст} U преобразователя производится с помощью панорамного измерителя К_{ст} U РК2-47 (рис. 4) в диапазоне частот 0,02—1,25 ГГц и с помощью измерительной линии Р1-34 (рис. 5) в диапазоне частот 3—17,85 ГГц. В табл. 6 приведены частоты, на которых производится поверка К_{ст} U.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если К_{ст} U не превышает 1,15 в диапазоне частот до 3 ГГц, 1,3 — в диапазоне частот свыше 3 до 12 ГГц и 1,4 — в диапазоне частот свыше 12 до 17,85 ГГц.

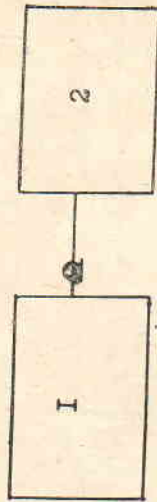


Рис. 4. Схема электрическая структурная для поверки К_{ст} U в диапазоне частот 0,02—1,25 ГГц
 1 — измеритель К_{ст} U панорамный РК2-47;
 2 — проверяемый преобразователь.

12.4.6. Определение К_{ст} U измерительного преобразователя с переходом 5.433.020 на частотах 0,15 и 1 ГГц производится по структурной схеме рис. 4, где поз. 2 — преобразователь с переходом.

Определение К_{ст} U преобразователя с переходами на частотах 3; 5,5; 8,24; 10; 12,05; 14; 16,7 ГГц производится по структурной схеме рис. 5, в которой 5 — измеритель отношения напряжений В8-7;
 6 — измерительный преобразователь с соответствующими переходами, а остальные приборы приведены в табл. 8.

Таблица 8

Тип перехода и частота, на которой производится поверка К _{ст} U, ГГц	Позиции по схеме рис. 5			
	1 — генератор	2 — переход	3 — переход	4 — линия измерительная
5.433.020 Ø16×7/Ø7×3	Г4-80	Э2-13 из комплекта Г4-80	Э2-7/1 из комплекта Р1-22	Р1-22
5.433.021 Ø10×4, 34/Ø7×3	Г4-80 Г4-81 Г4-83	отсутствует отсутствует отсутствует	отсутствует отсутствует отсутствует	Р1-3 Р1-3 Р1-3
5.433.022 23×10/Ø7×3 8,24; 10; 12,05	Г4-111	Э2-106 из комплекта Г4-111	отсутствует	Р1-20
5.433.023 16×8/Ø7×3 12,05; 14; 16,7	Г4-111	Э2-109 из комплекта Г4-111	отсутствует	Р1-19

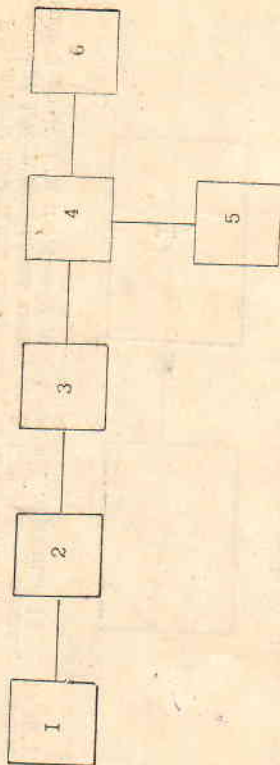


Рис. 5. Схема электрическая структурная для поверки $K_{ст} U$ измерительного преобразователя в диапазоне частот 3—17,85 ГГц

- 1 — генератор сигналов высокочастотный Г4-111, Г4-80; Г4-81;
- 2 — кабель высокочастотный из комплекта генератора Г4-111;
- 3 — переход коаксиальный 5.433.008 из комплекта Р1-34;
- 4 — калибратор СВЧ М1-9А;
- 5 — измерительный блок ваттметра М3-22;
- 6 — проверяемый преобразователь В8-7.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если величины $K_{ст} U$ преобразователя с переходами не превышают значений, приведенных в табл. 6.

12.4.7. Определение годности ваттметра по основной погрешности производится путем поэлементной поверки. При этом проверяются следующие составляющие основной погрешности ваттметра: погрешность измерительного блока, погрешность калибровки от встроеного калибратора, отклонение коэффициента эффективности измерительного преобразователя от номинального значения, погрешность, обусловленная нелинейной зависимостью показаний от уровня входной мощности, нестабильность показаний ваттметра. Первые две погрешности определяются при поверке блока измерительного Я2М-66. Остальные погрешности определяются при поверке ваттметра.

Ваттметр считается годным по основной погрешности, если составляющие основной погрешности не превышают значений, приведенных в разделе 11 технического описания 2.720.056 ТО, и значений, приведенных в табл. 6.

12.4.8. Проверку коэффициента эффективности измерительного преобразователя производят по схеме рис. 6. Проверку преобразователя на частоте 12 ГГц осуществляют с помощью калибратора М1-9А, с целью повышения точности измерений используют цифровой вольтметр постоянного тока В7-23, которым измеряется напряжение постоянного тока на рабочем термисторе преобразователя СВЧ калибратора.

Последовательность проведения измерений следующая.

После подготовки приборов к измерениям производят измерение напряжения на рабочем термисторе преобразователя СВЧ калибратора, U_1 в вольтах. Затем на вход калибратора М1-9А подается такой уровень мощности, чтобы показание прибора М3-22 было около 3 мВт. Через 20 с после

ле подачи СВЧ мощности производят измерение напряжения на рабочем термисторе СВЧ калибратора U_2 в вольтах. С помощью потенциометра Р309 производят измерение напряжения на выходе проверяемого преобразователя (E).

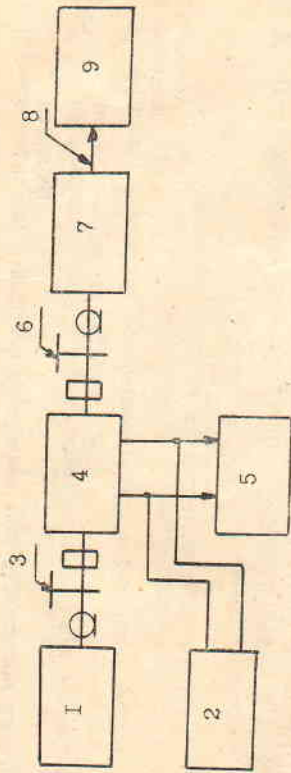


Рис. 6. Схема электрическая структурная для измерения коэффициента эффективности измерительного преобразователя на частоте 12 ГГц

- 1 — генератор высокочастотный Г4-111;
- 2 — вольтметр постоянного тока В7-23;
- 3 — переход Э2-109 из комплекта Г4-111;
- 4 — калибратор СВЧ мощности М1-9А;
- 5 — измерительный блок ваттметра М3-22;
- 6 — переход 2.236.016 из поверочного комплекта 4.068.846;
- 7 — преобразователь измерительный;
- 8 — шнур соединительный 4.860.155 из комплекта комбинированного 4.068.846;
- 9 — потенциометр постоянного тока Р309.

Коэффициент эффективности $K_э$ вычисляется по формуле:

$$K_э = \frac{E \cdot K_{кал} \cdot R_i}{(U_1^2 - U_2^2) \cdot \alpha \cdot (1 - |\Gamma_{пр}|^2) \cdot K_{пр}} \quad (7)$$

где $K_э$ — коэффициент эффективности;

E — напряжение, измеренное на выходе преобразователя, мВ;

$K_{кал}$ — коэффициент затухания перехода 2.236.016, включаемого на входе измерительного преобразователя, берется из аттестата на переход;

R_i — сопротивление рабочего термистора измерительного преобразователя калибратора мощности, Ом, записывается из паспорта на калибратор;

U_1 — показание вольтметра В7-23 в вольтах до подачи на преобразователь СВЧ мощности;

U_2 — показание вольтметра В7-23 в вольтах после подачи на преобразователь СВЧ мощности;

α — коэффициент передачи калибратора мощности М1-9А на частоте 12 ГГц, записывается из свидетельства о поверке калибратора;

$\Gamma_{пр}$ — коэффициент отражения преобразователя с переходом 2.236.016 на входе;

$K_{пр}$ — коэффициент преобразования измерительного преобразователя на постоянном токе, мВ/Вт.

Коэффициент отражения преобразователя с переходом определяется по формуле:

$$|\Gamma_{пр}| = \frac{K_{ст} U - 1}{K_{ст} U + 1}$$

где $K_{ст} U$ — коэффициент стоячей волны преобразователя с переходом $K_{ст} U$ измеряют с помощью измерительной линии Р1-19/1 по схеме рис. 7.

Коэффициент преобразования определяется по схеме рис. 8. Порядок измерения коэффициента преобразования следующий:

На магазине МСР-63 устанавливают сопротивление 50 Ом. От источника постоянного тока Б5-8 подают напряжение около 4,5 В и производят его измерение вольтметром В7-23. Затем производят измерение напряжения на выходе преобразователя с помощью потенциометра Р309.

Коэффициент преобразования измерительного преобразователя на постоянном токе K определяется по формуле:

$$K_{пр} = \frac{200 E}{U^2} \text{ мВ/Вт} \quad (8)$$

где E — напряжение, измеренное потенциометром Р309, в мВ;
 U — напряжение постоянного тока, измеренное вольтметром В7-23, в В.

Проверку коэффициента эффективности преобразователя на частоте 17,85 ГГц выполняют при уровне СВЧ мощности около 3 мВт по схеме, аналогичной схеме проверки на частоте 12 ГГц с тем отличием, что вместо калибратора М1-9А и генератора Г4-111 используется калибратор М1-10А и генератор Г4-114. Переход Э2-109 при этом не используется. К калибратору проверяемый преобразователь присоединяется посредством перехода 2.236.016.—01 (из комплекта комбинированного 4.068.846). В формулу для подсчета коэффициента эффективности подставляются значения $K_{ст}$ и $\Gamma_{пр}$ берутся из аттестата на переход и $\Gamma_{пр}$ — коэффициент отражения преобразователя совместно с переходом (измеряется по схеме, аналогичной рис. 7), используя при этом измерительную линию Р1-13А и генератор Г4-114.

Результаты проверки коэффициента эффективности преобразователя считаются удовлетворительными, если значения коэффициента эффективности на частотах 12 и 17,85 ГГц соответствуют значениям приведенным в табл. 6.

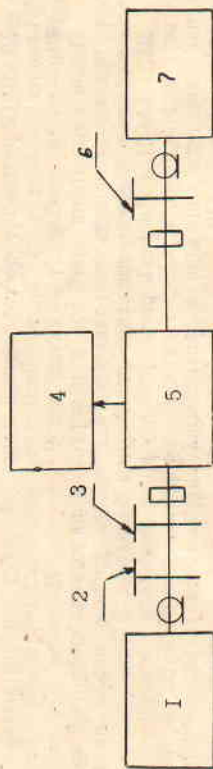


Рис. 7. Схема электрическая структурная для измерения $K_{ст} U$ преобразователя с переходом 2.236.016 на входе на частоте 12 ГГц.

1 — генератор сигналов высокочастотный Г4-111;
2 — переход волноводно-коаксиальный 5.433.023 (из комплекта ваттметра М3-56);

3 — переход $17 \times 8/16 \times 8$ из комплекта линии Р1-19/1;

4 — измеритель отношения напряжения В8-7;

5 — линия измерительная Р1-19/1;

6 — переход 2.236.016, из комплекта комбинированного 4.068.846;

7 — проверяемый преобразователь.

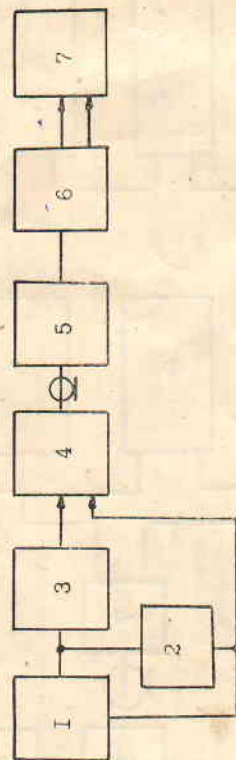


Рис. 8. Схема электрическая структурная для измерения коэффициента преобразования измерительных преобразователей на постоянном токе.

1 — источник постоянного тока Б5-8;

2 — вольтметр постоянного тока В7-23;

3 — магазин сопротивлений МСР-63 (50 Ом);

4 — шнур соединительный 4.860.156 из комплекта комбинированного 4.068.846;

5 — проверяемый преобразователь;

6 — шнур соединительный 4.860.155 из комплекта комбинированного 4.068.846;

7 — потенциометр постоянного тока Р309.

12.4.9. Определение составляющей основной погрешности ваттметра, обусловленной нелинейной зависимостью его показаний от уровня измеряемой мощности производят по схеме рис. 9.

После подготовки приборов к измерениям на откалиброванный ваттметр подают мощность постоянного тока такого уровня, чтобы на нем установилось показание, численно равное или близкое к 2 Вт.

ВНИМАНИЕ! Плавная регулировка уровня мощности постоянного тока осуществляется с помощью магазина сопротивлений МСР-63. Во избежание перегрева магазина сопротивлений запрещается установка сопротивления более 0,2 Ом.

После того, как установятся показания испытываемого ваттметра, через 1,5—2 мин после подачи мощности измеряют:

напряжение на катушке R321, U_1 ;
напряжение на входе измерительного преобразователя, U_2 ;
Одновременно отсчитывают показания на цифровом табло измерительного блока ваттметра, P_1 .

Затем изменяют напряжение на выходе источника постоянного тока настолько, чтобы на табло измерительного блока установилось показание, близкое к 20 Вт.

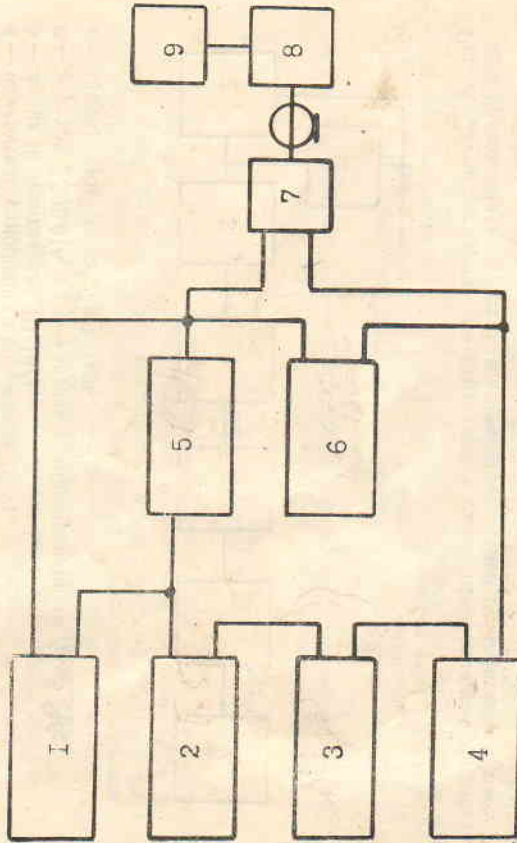


Рис. 9. Схема электрическая структурная для измерения нелинейности ваттметра

- 1, 6 — вольтметры постоянного тока В7-23;
- 2, 4 — источник постоянного тока Б5-8;
- 3 — магазин сопротивлений МСР-63;
- 5 — катушка электрического сопротивления R321 (0,1 Ом);
- 7 — шнур соединительный 4.068.156 из комплекта комбинированного 4.068.846;
- 8 — преобразователь измерительный;
- 9 — блок ваттметра измерительный Я2М-66.

Снова измеряют напряжение на катушке R321, U_1' , напряжение на входе измерительного преобразователя, U_2' и отсчитывают показание на табло измерительного блока, P_2 .

Составляющую основной погрешности ваттметра, обусловленную нелинейной зависимостью его показаний от уровня измеряемой мощности, определяют по формуле:

$$\delta = \left(\frac{P_2 \cdot U_1 \cdot U_2}{P_1 \cdot U_1' \cdot U_2'} - 1 \right) \cdot 100, \quad (9)$$

где δ — погрешность ваттметра, обусловленная нелинейностью измерительного преобразователя, %;

P_2 — показание ваттметра в ваттах при мощности на входе около 20 Вт;

U_1 — напряжение на катушке R321 в вольтах при уровне мощности на входе около 2 Вт;

U_2 — напряжение на входе преобразователя в вольтах при уровне мощности около 2 Вт;

P_1 — показание ваттметра в ваттах при мощности на входе около 2 Вт;

U_1' — напряжение на катушке R321 в вольтах при мощности на входе около 20 Вт;

U_2' — напряжение на входе преобразователя в вольтах при мощности около 20 Вт.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если составляющая основной погрешности ваттметра, обусловленная нелинейной зависимостью его показаний от уровня измеряемой мощности, не превышает $\pm 1,8\%$.

12.4.10. Определение нестабильности показаний ваттметра во времени в установившемся режиме производят следующим образом.

Ваттметр готовят к измерениям в соответствии с инструкцией по эксплуатации. Затем ручками установки нуля ГРУБО, ТОЧНО устанавливают показание ваттметра 5,0 мВт на пределе РУЧ.1. Записывают показание ваттметра через интервалы времени равные 1 мин, определяемые по секундомеру. Число интервалов времени должно быть не менее 5. Для каждого интервала времени рассчитывают нестабильность γ по формуле:

$$\gamma = \frac{\Delta P}{T}, \quad (10)$$

где γ — нестабильность показаний ваттметра во времени, в мВт/мин;

ΔP — абсолютное значение разности между смежными показаниями в начале и в конце каждого интервала, в мВт;

T — интервал времени, в мин.

Среднее значение нестабильности показаний ваттметра в мВт/мин определяют как среднее арифметическое для всех интервалов времени.

Температура окружающего воздуха в процессе измерений должна быть неизменной в пределах $\pm 1 \text{ K}$ ($\pm 1^\circ \text{C}$). Контроль температуры производится термометром СП-25 ГОСТ 2045—71.

Результаты испытаний считаются удовлетворительными, если среднее значение нестабильности показаний не превышает 0,2 мВт/мин.

12.5. Оформление результатов поверки

12.5.1. При государственной поверке положительные результаты оформляются в виде свидетельств о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом СССР, или записываются в раздел формуляра «Периодическая поверка основных нормативно-технических характеристик» и заверяются поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

12.5.2. При ведомственной поверке положительные результаты записываются в рабочий протокол поверки и заверяются в порядке, установленном органом ведомственной метрологической службы.

Формы протоколов приведены в приложении 4.

12.5.3. Запрещается выпуск в обращение и применение ваттметров, прошедших поверку с отрицательными результатами.

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. При хранении ваттметры могут находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах до 10 лет при температуре окружающего воздуха от 278 до 313 К (от 5 до 40°C), относительная влажность воздуха до 80% при температуре 298 К (25°C) или в неотопляемых хранилищах до 5 лет при температуре окружающего воздуха от 223 до 313 К (от минус 50 до плюс 40°C), относительная влажность до 98% при температуре 298 К (25°C).

13.2. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок

14.1.1. При транспортировании используются отдельные упаковочные ящики для блока измерительного и комплекта измерительного преобразователя. Упаковочные ящики, обернутые водонепроницаемой бумагой и обвязанные шпагатом, помещают в один транспортный ящик, который изнутри выстлан водонепроницаемой бумагой.

Для приборов, поставляемых на экспорт, упаковочные ящики помещают в полиэтиленовые чехлы.

Пространство между стенками упаковочных и транспортного ящиков заполняют до уплотнения прокладками из гофрированного картона.

Крышки транспортных ящиков прибивают гвоздями и обтягивают ящики по торцам стальной лентой или проволокой и пломбируют.

Маркирование ящиков для транспортирования производят в соответствии с ГОСТ 14192—77.

14.1.2. Эксплуатационная документация на ваттметр размещена в упаковочном ящике измерительного блока. Товаросопроводительная документация размещена на верхнем слое прокладочного материала под водонепроницаемой обивкой верхней крышки транспортного ящика.

14.1.3. Допускается транспортирование ваттметра в транспортном ящике всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от 223 до 338 К (от минус 50 до плюс 65°C).

При транспортировании самолетом ваттметр должен быть размещен в герметизированном отсеке.

14.1.4. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование ваттметра.

ПРИЛОЖЕНИЯ

блока, для чего, поворачивая ручку потенциометра ∇ , установить на табло показание 800 μW . Установить переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ в положение АВТ. Прибор готов к измерениям. При работе с другим типом преобразователя подключить преобразователь к разьему 800 mW и снова произвести калибровку путем установки на табло показаний 800 mW .

9.2. Проведение измерений

1.2.1. Проведение измерений осуществляется только совместно с преобразователями по способу, описанному в техническом описании на ваттметр поглощаемой мощности.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

10.1. Ремонт прибора должен производиться в специализированных ремонтных органах или поверочных лабораториях.

10.2. Для доступа к узлам прибора при ремонте необходимо отключить прибор от сети, вскрыть его в соответствии с указаниями, приведенными в п. 4.3.1.

10.3. Прежде чем начинать ремонт неисправного узла, необходимо проверить поступление на него входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений.

10.4. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 7.

10.5. В приборе имеются элементы, допустимое значение статического потенциала у которых не должно превышать 30 В.

Поэтому при работах по обнаружению и устранению неисправностей следует принять следующие меры по защите от статического электричества:

— найку выводов микросхем, ППП и присоединенных к ним цепей следует производить паяльником с напряжением питания не более 36 В. Жало паяльника должно быть заземлено;

— перед подключением щупов КИП к проверяемым цепям изделия одним из его концов необходимо коснуться заземленной клеммы рабочего места;

— необходимо пользоваться антистатическим браслетом, соединенным с земляной шиной с помощью надежного разьема через сопротивление 1 МОм.

10.6. Перечень наиболее возможных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование неисправностей, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении прибора не горит индикаторное табло.	Перегорела вставка плавкая Пр1.	Заменить вставку плавкую Пр1.
2. Не устанавливается ноль ГРУБО ТОЧНО	Неисправен выключатель цепи В1. Неисправен шнур питания. Разорвана входная цепь преобразователя. Неисправен потенциометр R1 или R2. Чувствительность датчика преобразователя не соответствует техническим данным на него. Отсутствует выходной сигнал с калибратора	Заменить выключатель В1. Проверить Устранить неисправность. Проверить. Замкнуть цепь. Заменить потенциометр R1 или R2. Заменить датчик преобразователя. Проверить.
3. Прибор не калибруется.		

10.7. Сделать отметку о ремонте в формуляре и произвести поверку прибора согласно указаниям раздела 11.

11. ПОВЕРКА ПРИБОРА Я2М-66

11.1. Операции и средства поверки

11.1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 7.

Таблица 7

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
11.3.2	Внешний осмотр				
11.3.3	Опробование. Определение метрологических параметров:	3000 1000 300 3000 1000 300 3000 1000 300 2900 500	$\pm(0,002U \times +1 \text{ ед. сч.})$ $\pm(0,003U \times +1 \text{ ед. сч.})$ $\pm(0,004U \times +2 \text{ ед. сч.})$ $\pm(0,004U \times +2 \text{ ед. сч.})$	В7-23 Р-327 МСР-63	Устройство при соединительное 3.669.046 Элемент 332
11.3.4	— основной погрешности на 2 пределе на 3 пределе на 1 пределе на пределе АВТ — напряжение калибровки постоянного тока на эквивалентных сопротивлениях 50 Ом 55 Ом 45 Ом — напряжение калибровки переменного тока на эквивалентных сопротивлениях 200 Ом 240 Ом 160 Ом 400 Ом 480 Ом 320 Ом	6,327 В 6,628 В 5,994 В	$\pm 8 \text{ мВ}$ $\pm 10 \text{ мВ}$ $\pm 9 \text{ мВ}$	В7-23 Р-327	Устройство при соединительное 3.669.047
11.3.6		401,8 мВ 438,3 мВ 357,2 мВ 568,2 мВ 619,9 мВ 505,1 мВ	$\pm 1,4 \text{ мВ}$ $\pm 3,3 \text{ мВ}$ $\pm 2,3 \text{ мВ}$ $\pm 2,0 \text{ мВ}$ $\pm 4,6 \text{ мВ}$ $\pm 3,2 \text{ мВ}$	В7-23 Р-327 ПНТЭ-6А	Б5-7

Примечания: 1. Поверка блока производится по всем пунктам, приведенным в табл. 7, при выпуске из производства, после ремонта, при эксплуатации и хранении.

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

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

11.1.2. Технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки представлены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование средств поверки	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	Пределы измерения	Погрешность		
1. Вольтметр универсальный цифровой	10 мкВ — 1000 В	0,05%	В7-23 (В2-22)	
2. Магазин сопротивлений	0,1—99999,9 Ом	0,01%	Р-327	
3. Магазин сопротивлений	0,1—99999,9 Ом	0,05%	МСР-63	
4. Источник постоянного тока	0—30 В		Б5-7	
5. Элемент	1,5 В		332	
6. Преобразователь напряжения термозлектрический	0,5 В	0,02%	ПНТЭ-6А	
7. Устройство присоединительное			3.669.046	из нового
8. Устройство присоединительное			3.669.047	рочного комп-лекта 4.068.846 из рочного комп-лекта 4.068.846

11.2. Условия поверки и подготовка к ней

11.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды $293 \pm 5 \text{ К}$ ($20 \pm 5^\circ \text{C}$);
- относительная влажность воздуха 30—80%;
- атмосферное давление 84—106 кПа (630—795 мм рт. ст.);

— напряжение сети $220 \pm 4,4$ В частотой $50 \pm 0,5$ Гц и сдержанием гармоник до 5%.

11.2.2. Подготовка к поверке производится в соответствии с пунктами 8.1, 8.2.

11.3. Проведение поверки

11.3.1. Поверка производится 1 раз в год в соответствии с перечнем, указанным в табл. 7.

11.3.2. При проведении внешнего осмотра должны быть проверены все требования по п. 6.2. Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

11.3.3. Опробование работы прибора производится по п.п. 8.3, 8.4, 9.1.1.—9.1.5. для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные приборы также бракуются и направляются в ремонт.

11.3.4. Определение погрешности прибора Я2М-66 производится путем сравнения показания прибора с условным значением напряжения постоянного тока, приложенным ко входу прибора. Электрическая схема соединений приборов приведена на рис. 6. Пунктиром обозначена схема присоединительного устройства 3.669.046 из поверочного комплекта 4.068.846, поставляемого для поверочных органов.

Магазины сопротивлений R8 и R9 устанавливаются в положение 99750 и 250 Ом соответственно, тумблер В4 — в положение ВКЛ, тумблер В1 — в положение «2», переключатель В2 — в положение «1», тумблер В3 — в положение «3», вольтметр В7-23 подключается сначала к контрольным точкам «а—б», где выставляется напряжение 1,1000 В с помощью потенциометра R1, а затем — к точкам «а—в» и выставляется напряжение 110,00 мВ потенциометром R3. После этого переключатель В2 переводится в нейтральное положение «3», переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ прибора Я2М-66 — в положение 2, корректируется нуль прибора ручками ГРУБО и ТОНКО, переключатель В2 возвращается в положение «2» и производится калировка прибора путем уставки на табло прибора ручкой цифр 2500. Затем меняются значения сопротивлений магазинов R8 и R9, а также положения переключателей В2 и РЕЖИМ РАБОТЫ прибора в соответствии с данными протокола 1 приложении 13, и проверяются показания прибора в остальных точках пределов 1, 2, 3, АВТ.

При этом перед каждым измерением контролируется и в случае необходимости корректируется нуль прибора.

Для определения основной погрешности блока Я2М-66 при подаче сигнала на выходы 1—5 входного разъема тумблер В1 устанавливается в положение «3», тумблер В3 — в положение «2», магазины сопротивлений R8 и R9 — в положение 99750 и 250 соответственно, переключатель В2 — в положение «2», вольтметр В7-23 подключается к контрольным точкам «а—б» и по нему выставляется напряжение

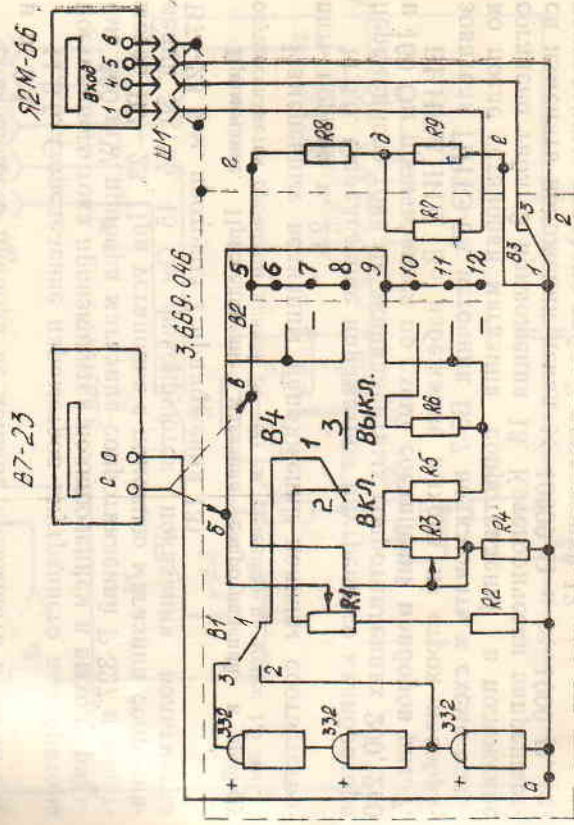


Рис. 6. Схема электрическая соединений приборов при определении погрешности и пределов измерения приборов

R1 и R3 — резисторы переменные 1СП-1-1-470 Ом $\pm 20\%$ -А-ВС-3-20;

R2 — резистор ОМЛТ-0,25-620 Ом $\pm 5\%$;

R4 — резистор С2-29В-0,125-1,0 кОм $\pm 0,5\%$ В;

R5 — резистор ОМЛТ-0,125-8,87 кОм $\pm 1\%$;

R6 — резистор ОМЛТ-0,125-1,1 кОм $\pm 1\%$;

R7 — резистор ОМЛТ-0,125-200 Ом $\pm 10\%$;

R8 — магазин сопротивлений МСР-63 кл. 0,05;

R9 — магазин сопротивлений Р-327 кл. 0,01;

В1 и В3 — тумблеры МТ-1;

В2 — переключатель ПЭГ-3 4ПЗН;

Ш1 — розетка РСТВ10;

В4 — тумблер МТ-1.

Присоединение магазина сопротивлений R9 к присоединительному устройству осуществляется проводом длиной 50—60 см, сечением не менее 1,5 мм².

3,800 В с помощью R1. Переключатель В2 переводится в положение «3», переключатель РЕЖИМ РАБОТЫ прибора Я2М-66 — в положение «2», устанавливается нуль прибора Я2М-66. Переключатель В2 переводится в положение «2» и ручкой ▼ устанавливаются показания прибора 2500. Затем магазин сопротивлений устанавливаются в положения 99700 и 300 и отсчитываются показания прибора.

Погрешность прибора не должна превышать норм п. 2.3, и п. 2.4.

11.3.5. Определение параметров внутреннего калибратора постоянного тока производится подключением к выходу резистора 800 мW магазина сопротивления R-327 и вольтметра В7-23. При установке с помощью магазина сопротивлений 50, 55, 45 Ом фиксируются показания вольтметра В7-23 (см. протокол 2 приложения 13).

Примечание. Присоединение магазина сопротивлений к прибору осуществляется проводом длиной 50—60 см, сечением не менее 1,5 мм².

Измеренные величины напряжений должны соответствовать нормам п. 2.6.

11.3.6. Определение параметров внутреннего калибратора переменного тока на эквивалентных сопротивлениях 200, 240 и 160 Ом производится по схеме соединений приборов рис. 7.

ВНИМАНИЕ. Во избежание выхода из строя преобразователя ПНТЭ-6А источник Б5-7 подключать к схеме только после установки магазина сопротивлений в положение согласно табл. 3 приложения 13. Категорически запрещается изменять положения декад $\times 10000 \Omega$ и $\times 1000 \Omega$, установленных согласно табл. 3 приложения 13.

Пунктиром обозначена схема присоединительного устройства 3.669.047 из поверочного комплекта 4.068.846, поставленного для поверочных органов.

Тумблер В1 размыкается, тумблеры В3, В2, В4 переводятся в положение — «2», магазин сопротивлений Р-327 устанавливается в положение 13936 Ом, вольтметр В7-23 подключается на выход источника постоянного напряжения Б5-7, на котором устанавливается величина напряжения 28, 40 В. Затем вольтметр пересоединяется высокопотенциальным проводом входного кабеля на выход магазина сопротивлений, и его показания доводятся до 401,8 мВ с помощью потенциометров R3, R2. Этим обеспечивается величина входного сопротивления термозлектрического компаратора ПНТЭ-6А, равная 200 Ом на номинальном токе внутреннего калибратора прибора при такой нагрузке.

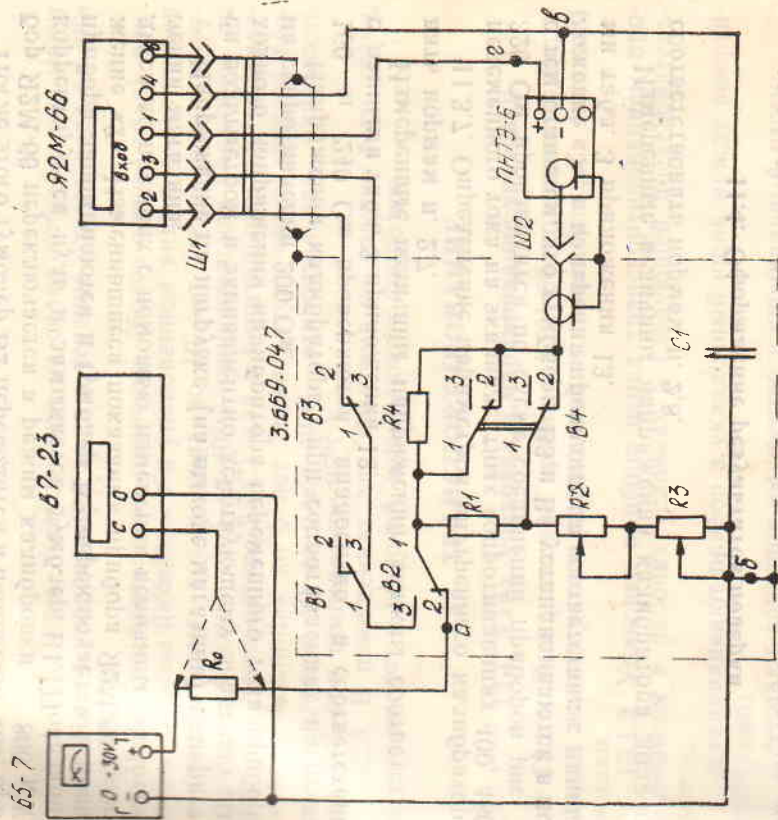


Рис. 7. Схема электрическая соединений приборов при определении параметров калибратора переменного тока

- R₀ — магазин сопротивлений Р-327 кл. 0,01;
- R₁ — резистор ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5%;
- R₂ — резистор IСП-1-1-470 Ом ± 20% А-ВС-3-20;
- R₃ — резистор IСП-1-1-680 Ом ± 20% А-ВС-3-20;
- R₄ — резистор ОМЛТ-0,25-200 Ом ± 5%;
- C1 — конденсатор КМ-6Б-Н90-2,2 мкФ;
- В1—В3 — микротумблер МТ-1;
- В4 — микротумблер МТ-3;
- Ш1 — розетка РСТВ10;
- Ш2 — гнездо 6.604.005 Сл.

Положение ручек управления приборов:

Источник постоянного тока Б5-7
 УСТАНОВКА ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ, V — 30
 Блок вольтметра измерительный Я2М-66
 РЕЖИМ РАБОТЫ ▼ 800μW

После этого тумблер В2 переводится в положение «3», прибор Я2М-66 переключается в режим калибровки 800 μ W, корректируется нуль и замыкается тумблер В1. Показания прибора запоминаются и тумблер В2 переключается в положение «2». Изменившиеся показания прибора Я2М-66 доводятся до прежних с помощью изменения величины сопротивления магазина.

Напряжение на нагрузке (на выходе магазина) измеряется вольтметром и эквивалентно действующему значению выходного напряжения калибратора переменного тока прибора на сопротивлении 200 Ом.

Напряжения калибратора при сопротивлении нагрузки 160 и 240 Ом проверяются аналогично в соответствии с данными табл. 3 приложения 13.

Измеренные величины напряжений должны соответствовать нормам п. 2.7.

11.3.7. Определение параметров внутреннего калибратора переменного тока на эквивалентных сопротивлениях 400, 480, 320 Ом производится по схеме соединений приборов рис. 7 с тем отличием, что тумблеры В3 и В4 устанавливаются в положение «3», и измерения проводятся в соответствии с данными табл. 3 приложения 13.

Измеренные величины напряжений калибратора должны соответствовать нормам п. 2.8.

11.4. Оформление результатов поверки

11.4.1. При государственной поверке положительные результаты оформляются в виде свидетельств о государственной поверке по форме, установленной Госстандартом СССР, или записываются в раздел формуляра «Периодическая поверка основных нормативно-технических характеристик» и заверяются поверителем с нанесением оттиска поверительного клейма.

11.4.2. При ведомственной поверке положительные результаты записываются в рабочий протокол поверки и заверяются в порядке, установленном органом ведомственной метрологической службы. Формы протоколов приведены в приложении 13.

11.4.3. Запрещаются выпуск в обращение и применение приборов, прошедших поверку с отрицательными результатами.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Приборы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в упакованном виде в течение одного года со дня поступления.

12.2. При длительном хранении (более одного года) приборы должны находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах до 10 лет (температура окружающего воздуха от 5 до 40°C, относительная влажность до 80% при температуре 25°C) или в капитальных неотапливаемых хранилищах до 5 лет (температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 40°C, относительная влажность до 98% при температуре 25°C).

12.3. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковок

13.1.1. Для упаковок прибора Я2М-66 при транспортировании используются укладочный и транспортный (тарный) ящики.

13.1.2. Упаковка прибора перед транспортированием производится в рабочих условиях в следующей последовательности:

устанавливают прибор в укладочный ящик между амортизаторами; помещают запасное имущество в специальный отсек; эксплуатационную документацию на блок ваттметра измерительный и на ваттметр помещают в тот же специальный отсек укладочного ящика;

укладочный ящик вместе с укладочным ящиком комплекта измерительного преобразователя помещают в транспортный ящик, который изнутри выстлан водонепроницаемой бумагой.

Для приборов, поставляемых на экспорт, укладочные ящики помещают в полиэтиленовые чехлы;

пространство между стенками укладочных и транспортного ящиков заполняют до уплотнения прокладками из гофрированного картона;

крышки транспортных ящиков прибивают гвоздями и обтягивают ящики по торцам стальной лентой или проволокой и plombируют.