Г4-109

Г4-109

Генератор сигналов высокочастотный

priborstandart.ru

4. 2. 1. Генераторный блок

Генераторный блок обеспечивает генерирование СВЧ-колебаний, переключение поддиапазонов и управление клистронами. Электрическая схема блока приведена на рис. 5. Источниками СВЧ-колебаний служат два отражательных клистрона с внутренним резонатором Л2 и Л3. Подключение клистронов к СВЧ-тракту осуществляется волноводным переключателем В4. В генераторе применен экранированный вариант конструкции клистронов, поэтому защита от паразитного излучения СВЧ-энергии в генераторном блоке обеспечивается без применения специальных клистронных камер. Для уменьшения просачивания между фланцами волноводных соединений установлены металлические разрезные контактные прокладки.

Питание клистронов осуществляется от стабилизированных источников напряжения. Резонаторы обоих клистронов соединены параллельно, катоды заземлены. Напряжение накала на каждый клистрон поступает через переключатель В3, управление которым осуществляется с помощью кулачковой муфты, связанной с волноводным переключателем В4.

При переключении поддиапазонов генератора в схеме питания клистронов переключается только напряжение накала.

Напряжение на отражатель каждого клистрона поступает от источника питания через потенциометрическую схему и коммутационные реле, установленные на плате модулятора (У5). Потенциометрическая схема обеспечивает поддержание напряжения отражателя близким к оптимальному во всем диапазоне перестройки клистрона. Напряжение снимается с движка переменного резистора (R7 для I поддиапазона, R10 для II поддиапазона) и при перестройке клистрона изменяется примерно по линейному закону. Требуемые пределы изменения напряжения отражателя устанавливаются с помощью переменных резисторов R6 и R8 (I поддиапазон) и R9 и R11 (II поддиапазон). Сдвоенным переменным резистором R5-1/R5-2, ось которого вынесена на переднюю панель с надписью ОТРАЖАТЕЛЬ, производится точная подстройка напряжения отражателя.

Конструкция генераторного блока показана на рис. 6 и 7. Основой блока является корпус 12, изготовленный из алюминиевого сплава. Для повышения прочности корпуса в нем предусмотрены ребра жесткости и перемычки. Клистрон 13 (I поддиапазон) крепится четырьмя винтами непосредственно к корпусу волноводного переключателя 1, клистрон 5 (II поддиапазон) соединяется с волноводным переключателем с помощью волноводного изгиба 18. Конструкция механизма перестройки обоих клистронов идентична. Привод каждого клистрона состоит из червячного редуктора 3 с передаточным чис-

ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ Г4-109

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГВ3.260.033-01 ТО

1988

priborstandart.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение 5
2. Технические данные 6
3. Состав генератора 10
4. Устройство и работа генератора и его составных частей 11
   4. 1. Принцип действия 11
   4. 2. Схема электрическая принципиальная 15
      4. 2. 1. Генераторный блок 16
      4. 2. 2. Частотомер 20
      4. 2. 3. Делитель мощности 22
      4. 2. 4. Выходной аттенюатор 24
      4. 2. 5. Модулятор 28
      4. 2. 6. Усилитель частотомера 29
      4. 2. 7. Измеритель мощности 31
      4. 2. 8. Блок питания 35
   4. 3. Конструкция 37
5. Маркирование и пломбирование 42
6. Общие указания по эксплуатации 43
7. Указания мер безопасности 43
8. Подготовка к работе 44
9. Порядок работы 49
   9. 1. Подготовка к проведению измерений 49
   9. 2. Проведение измерений 50
10. Характерные неисправности и методы их устранения 52
11. Техническое обслуживание 61
12. Указания по поверке 62
   12. 1. Общие указания 62
   12. 2. Операции и средства поверки 62
   12. 3. Условия поверки и подготовка к ней 62
   12. 4. Проведение поверки 65
13. Правила хранения 74
14. Транспортирование 76
   14. 1. Тара, упаковка и маркирование упаковки 76
   14. 2. Условия транспортирования 76

Приложение 1. Электрические режимы радиоэлементов 78
Приложение 2. Размещение элементов ..... 79÷82
Приложение 3. Данные намотки трансформаторов ..... 83÷84
Приложение 4. Перечень элементов к электрической схеме ..... 85÷95
Приложение 5. Схема электрическая принципиальная ..... 97÷99
Приложение 6. Карточка отзыва потребителя ..... 101÷104

913—600+100—88

подключается стрелочный индикатор (в положении ручки управления режимом работы измерителя мощности ИЗМЕРЕНИЕ и переключателя работы индикатора в положении МОЩН.). Аттенюатор-выключатель предназначен для поглощения поступающей на термисторную головку мощности, что необходимо при установке и проверке ухода нуля и проверке калибровки измерителя мощности. Аттенюатор-выключатель используется также для защиты термисторной головки от перегрузки при выдаче генератором максимальной некалиброванной мощности.

4. 1. 6. Выходной аттенюатор предназначен для калиброванного ослабления выходной мощности относительно опорного уровня. Регулировка ослабления осуществляется двумя его секциями: ступенчатой и плавной. При установке обеих секций в положение «0» на выходе прибора с помощью внутреннего измерителя мощности устанавливают опорный уровень мощности 1 *мВт*. Относительно опорного уровня выходная мощность может быть уменьшена аттенюатором на 110 *дБ* (ступенчатой секцией на 50 *дБ* и плавной секцией в пределах 0—60 *дБ*) или увеличена (ступенчатой секцией) на 7 *дБ*.

4. 1. 7. Схема модулятора обеспечивает импульсную модуляцию генерируемого сигнала путем подачи модулирующего напряжения (от внутреннего генератора меандра или от внешних генераторов импульсов) через модуляторный каскад на отражатель клистрона. Установка необходимого режима модуляции производится переключателем РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА.

4. 1. 8. Блок питания обеспечивает необходимые напряжения для питания схемы прибора. Стабилизированными напряжениями питаются резонаторы (300 *В*), отражатели (минус 300 *В*) и цепи накала (6,3 *В*) клистронов, схема термисторного моста (20 и минус 27 *В*), схема усилителя частотомера (20 *В*), схема модулятора (50 и минус 27 *В*), двигатель вентилятора (27 *В*). Нестабилизированным напряжением (минус 45 *В*) питаются обмотки реле в схемах модулятора и термисторного моста.

4. 2. Схема электрическая принципиальная

Принципиальная схема генератора приведена в приложении 5 (рис. 1, 2). Ниже приводится подробное описание отдельных узлов схемы.

В тексте описания приведены принципиальные схемы основных НЧ-узлов (ППМ) генератора: модулятора, усилителя частотомера, измерителя мощности с дополнительными элементами управления, регулировки, контроля, относящимися к ППМ.

При описании СВЧ-узлов, кроме принципа действия, описывается также их конструктивное исполнение.

priborstandart.ru

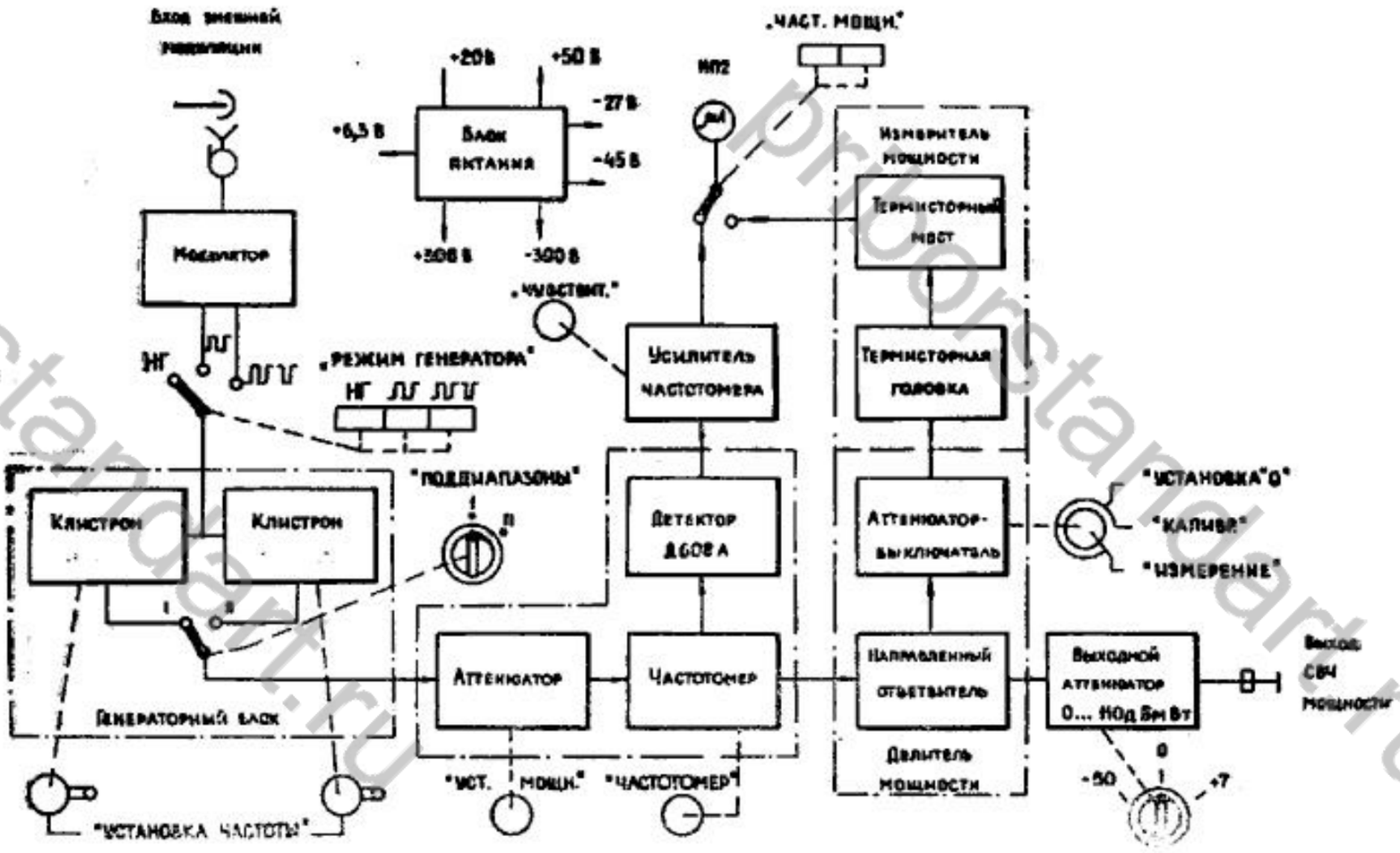


Рис. 4. Структурная схема генератора Г4-109

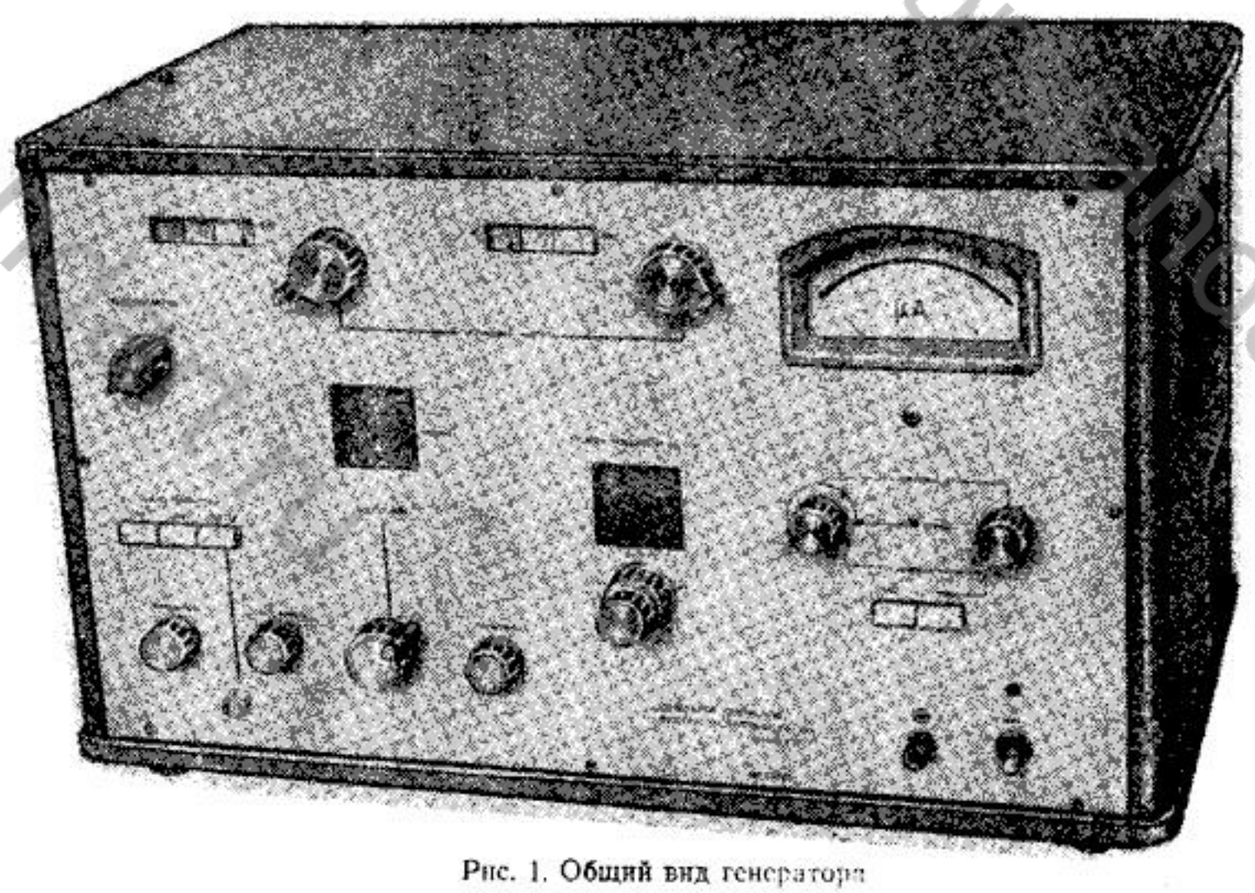


Рис. 1. Общий вид генератора

priborstandart.ru

ВНИМАНИЕ!

1. Установка счетчика ЭСВ-2,5-27-1 производится только по особому указанию. В этом случае счетчик монтируется в заднюю панель прибора и служит для определения суммарного времени наработки прибора при его настройке, испытаниях и эксплуатации.

Электрохимический счетчик времени (ресурсомер) типа ЭСВ-2,5-27-1 снабжен капиллярным микрокулометром, наполненным двумя столбиками ртути, разделенными зазором с электролитом. Зазор перемещается в правую сторону при включении прибора и, тем самым, отсчитывает проработанное время по шкале под микрокулометром.

Отсчет проработанного времени проводится по делению шкалы, против которого находится мениск (торец) правого столбика ртути.

Если зазор между двумя столбиками ртути достиг 90—95% (не более) всей шкалы, нужно изменить направление отсчета путем смены полярности питания счетчика. При этом отсчет будет производиться в обратном порядке.

Показания счетчика при установке в аппаратуру, окончании ее технологической приработки, приемки ее, а также по истечении каждого полугодия эксплуатации должны вписываться в соответствующий раздел паспорта-формуляра.

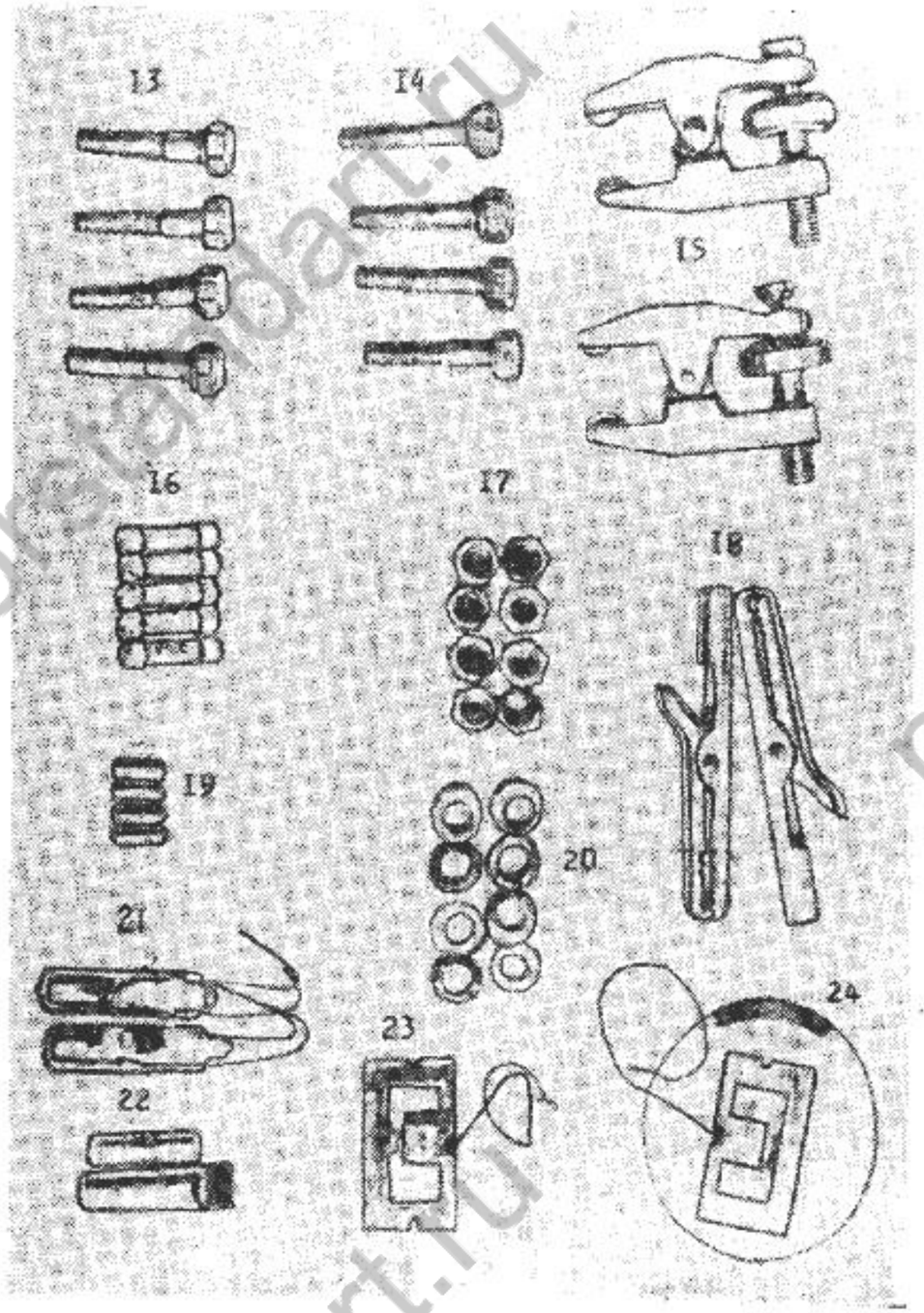


Рис. 3. Принадлежности генератора

4. 1. 4. Делитель мощности включает в себя направленный ответвитель и аттенюатор-выключатель. Направленный ответвитель обеспечивает отбор части мощности из основного тракта генератора с целью контроля опорного уровня выходной мощности. Ответвленная мощность через аттенюатор-выключатель поступает на измеритель мощности.

4. 1. 5. Измеритель мощности состоит из термисторной головки и схемы термисторного моста. К выходу схемы моста

priborstandart.ru

тракт от генераторного блока, осуществляется аттенюатором, пределы регулирования — от нуля до 30 *дБ*.

4. 1. 3. Частотомер резонансного типа обеспечивает измерение частоты генерируемых колебаний. Момент настройки частотомера в резонанс с измеряемой частотой фиксируется по максимальному отклонению стрелки индикатора.

Сигнал резонанса, снимаемый с детектора частотомера, до поступления на индикатор усиливается усилителем.

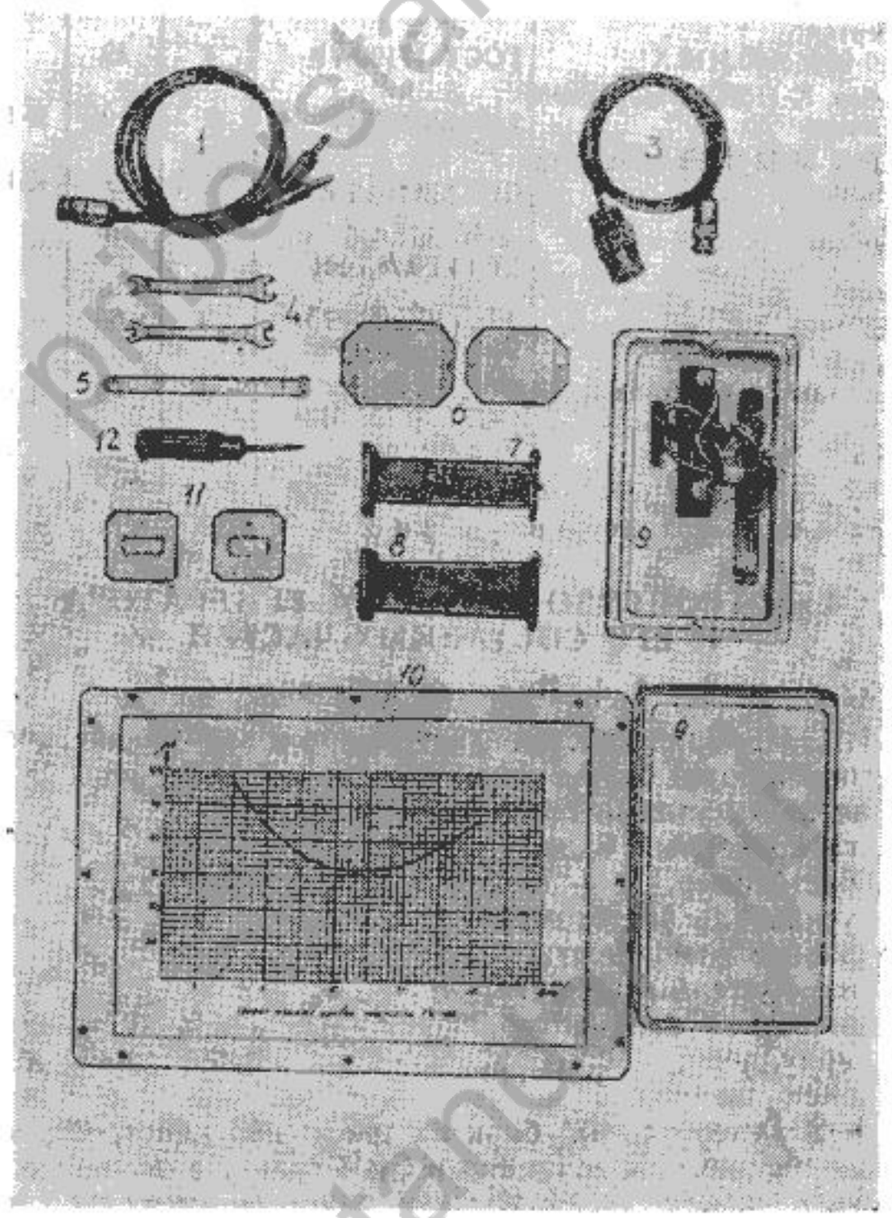


Рис. 2. Принадлежности генератора

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1 1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-109 ГВ3.260.036 ТУ (в дальнейшем «генератор») является источником СВЧ-колебаний, калиброванных по частоте, уровню выходной мощности, режимам модуляции, и предназначен для использования при проверке, регулировке и ремонте радиоэлектронной аппаратуры в промышленности и для научных исследований.

1. 2. Генератор удовлетворяет требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик и ГОСТ 9788-78.

1. 3. Генератор предназначен для эксплуатации в лабораторных, цеховых и других соответствующих им условиях, при этом:

— температура окружающей среды для рабочего состояния должна быть от 278 до 313 К (от 5 до 40°С);

— температура окружающей среды для нерабочего состояния должна быть от 223 до 333 К (от минус 50 до 60°С);

— относительная влажность воздуха до 95% при температуре 303 К (30°С);

— напряжение питающей сети должно быть 220±22 *В* частотой 50±0,5 *Гц* или 115±5,75 *В* частотой 400 $^{+28}_{-12}$ *Гц* при содержании гармоник до 5%.

1. 4. В техническом описании (ТО) имеются следующие сокращения:

НГ — непрерывное генерирование,
СВЧ — сверхвысокая частота,
НЧ — низкая частота,
ППМ — плата печатного монтажа,
УПТ — усилитель постоянного тока,
АПЧ — автоматическая подстройка частоты,
ЭЛТ — электроннолучевая трубка (осциллографа).

priborstandart.ru

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2. 1. Диапазон и поддиапазоны частот генератора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон частот генератора, *ГГц*		Поддиапазоны частот генератора, *ГГц*			
номинальный	с учетом запаса по краям	номинальные		с учетом запаса по краям диапазона и перекрытия между поддиапазонами	
8,51 — 12,16	8,49—12,185	I II	8,51—10,30 10,30—12,16	I II	8,49—10,31 10,29—12,185

2. 2. Пределы допускаемого значения погрешности по частоте в интервале влияющей величины ±0,1%.

2. 3. Нестабильность частоты в режиме НГ при неизменяющихся внешних условиях и напряжении питания через 1 ч. после включения генератора, через 30 мин. после переключения поддиапазона и через 5 мин. после перестройки частоты в пределах поддиапазона не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ за любой произвольно выбранный 15-минутный интервал времени работы генератора.

2. 4. Паразитная девиация частоты в полосе частот от 50 *Гц* до 20 *кГц* в режиме НГ не превышает $2 \cdot 10^{-5}$.

2. 5. Относительное изменение частоты сигнала от изменения влияющих факторов не превышает значений, указанных в табл. 2.

Таблица 2

Относительное изменение частоты				
при изменении напряжения питания		при ослаблении уровня выходного сигнала на 10 *дБ* относительно опорного значения (в режиме НГ)	при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 К (в интервале рабочих температур)	при изменении КСВН внешней нагрузки от 1,2 до 2,5 (при опорном уровне выходной мощности)
быстро на ±5% (50 *Гц*)	медленно на ±10% (50 *Гц*) или на ±5% (400 *Гц*)			
$\pm 1 \cdot 10^{-4}$	$\pm 2 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$

Наименование	Обозначение	Кол.	Поз., номер*	Маркировка
л) коробка,	ГВ4.180.016-01	1		№ 3
в ней:				
— струбцина	ЕЮ4.098.002 Сп	8	15	—
м)				
н) ключ	ГВ8.675.011	1	5	—
о) ключ 7811-0002 П С1 Кд21.хр	ГОСТ 2839-80	2	4	—
п) отвертка 7810-0903М30.Н18.Х1	ГОСТ 17199-71	1	12	—
р) прибор К-113ВЭ в заводской упаковке	ЯИ0.332.122 ТУ	1	9	К-113ВЭ
с) прибор К-113ГЭ в заводской упаковке	ЯИ0.332.122 ТУ	1	9	К-113ГЭ
т) крышка	АТВ7.852.005-06 ОСТ4 Г0.785.001	1	6	—
у) крышка	АТВ7.852.005-05 ОСТ4 Г0.785.001	3	6	—
ф) прокладка контактная	ЕС7.725.522 ОСТ4 Г0.206.014	4	11	—
х) чехол	ГВ6.832.026	1	—	—

* позиционные номера смотри на рис. 2 и 3.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГЕНЕРАТОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4. 1. Принцип действия

4. 1. 1. Принцип действия генератора и взаимодействие его узлов поясняются структурной схемой рис. 4.

Основными узлами генератора являются:

— генераторный блок,
— частотомер,
— усилитель частотомера,
— делитель мощности,
— измеритель мощности,
— выходной аттенюатор,
— модулятор,
— блок питания.

4. 1. 2. Генераторный блок содержит два клистрона, которые поочередно подключаются к СВЧ-тракту с помощью волноводного переключателя. Каждый клистрон имеет свой механизм перестройки частоты. Указатель положения перестройки частоты позволяет ориентировочно определять генерируемую частоту. Установка уровня мощности, поступающей в СВЧ-

priborstandart.ru

3. СОСТАВ ГЕНЕРАТОРА

3. 1. Состав генератора перечислен в табл. 4 и представлен на рис. 2 и 3.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Кол.	Поз., номер*	Маркировка
1. Генератор сигналов высокочастотный Г4-109	ГВ3.260.036	1		—
2. Ящик укладочный,	ГВ4.161.538	1		—
в нем:				
а) техническое описание и инструкция по эксплуатации	ГВ3.260.033-01 ТО	1		—
б) формуляр	ГВ3.260.036 ФО	1		—
в) график	ГВ6.810.011-01	1	10	—
г) переход П-153	ГВ5.060.094 Сп	1	7	П-153
д) плавный переход ПП-136	ГВ5.060.038 Сп	1	8	ПП-136
ж) кабель	ГВ6.645.155 Сп	1	1	—
з) кабель соединительный в. ч.	ГВ6.645.329	1	3	—
и) коробка,	ГВ4.180.016-01	1		№ 1
в ней:				
— лампа ИНС-1	ЩА3.341.030 ТУ	2	21	ИНС-1
— диод СВЧ Д608А	ТТ3.360.031 ТУ	2	22	Д608А
— предохранитель ВП1-1 5,0 *А*	ОЮ0.480.003 ТУ	2	16	5,0 *А*
— предохранитель ВП1-1 3,0 *А*	ОЮ0.480.003 ТУ	4	16	3,0 *А*
— предохранитель ВП1-1 2,0 *А*	ОЮ0.480.003 ТУ	8	16	2,0 *А*
— предохранитель ВП1-1 0,5 *А*	ОЮ0.480.003 ТУ	4	16	0,5 *А*
— предохранитель ВП1-1 0,25 *А*	ОЮ0.480.003 ТУ	6	16	0,25 *А*
к) коробка,	ГВ4.180.016-01	1		№ 2
в ней:				
— болт установочный	ЕС8.920.459-03 ОСТ4 Г0.206.014	4	13	—
— болт	ЕС8.920.460-03 ОСТ4 Г0.206.014	4	14	—
— гайка	ЕС8.930.366-01 ОСТ4 Г0.206.014	8	17	—
— шайба 4.683	ГОСТ 10462-63	8	20	—
— штифт	ГВ8.960.060-3	4	19	—
— зажим	НГВ4.835.009 Сп	2	18	—

2. 6. Уход частоты в режиме НГ при неизменяющихся внешних условиях и напряжении питания через 1 ч. после включения генератора, через 30 мин. после переключения поддиапазона и через 5 мин. после перестройки частоты в пределах поддиапазона не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-3}$ за любой произвольно выбранный трехчасовой интервал времени работы генератора.

2. 7. Погрешность по опорному уровню выходной мощности (1 *мВт*) в режиме НГ составляет не более ±0,5 *дБ* при использовании градуировочного графика и при КСВН внешней нагрузки, не превышающем 1,5.

2. 8. Нестабильность уровня выходной мощности при неизменяющихся внешних условиях и напряжении питания через 1 ч. после включения генератора, через 30 мин. после переключения поддиапазона и через 5 мин. после перестройки частоты в пределах поддиапазона не превышает ±0,1 *дБ* за любой произвольно выбранный 15-минутный интервал времени работы генератора.

2. 9. Изменение опорного уровня выходной мощности от изменения влияющих факторов не превышает значений, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Изменение опорного уровня выходной мощности, *дБ*			
при изменении напряжения питания		при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 К (в интервале рабочих температур)	при включении модуляции
быстро на ±5% (50 *Гц*)	медленно на ±10% (50 *Гц*) или на ±5% (400 *Гц*)		
±0,05	±0,15	±0,2	±1

2. 10. Калиброванный уровень выходной мощности регулируется в пределах от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-14}$ *Вт* с помощью выходного аттенюатора, имеющего регулировки: плавную от нуля до минус 60 *дБ* и ступенчатую от нуля до минус 50 *дБ*.

Погрешность по ослаблению выходного аттенюатора относительно опорного уровня мощности (0 *дБ* на плавной и ступенчатой секциях) не превышает:

±0,3 *дБ* — при ослаблении от нуля до 15 *дБ*;

priborstandart.ru

±2% от установленного значения ослабления, выраженного в децибелах, при ослаблении свыше 15 *дБ*.

Погрешность по ослаблению ступени +7 *дБ* относительно 0 *дБ* ступенчатой секции выходного аттенюатора не превышает ±0,3 *дБ*.

2. 11. Уровень выходной некалиброванной мощности составляет не менее 8 *мВт*.

2. 12. Уровень остаточного выходного сигнала не превышает $5 \cdot 10^{-15}$ *Вт*.

2. 13. Уровень паразитной амплитудной модуляции выходного сигнала в режиме НГ не превышает 1%.

2. 14. КСВН выхода генератора в диапазоне частот:

— не более 1,3 при регулировке выходного аттенюатора относительно опорного уровня мощности в пределах от нуля до минус 7 *дБ*;

— не более 1,2 при регулировке выходного аттенюатора в пределах от минус 7 до минус 110 *дБ*.

2. 15. Уровень сверхвысокочастотных (СВЧ) излучений не превышает $1 \cdot 10^{-9}$ *Вт/м*^{2} на расстоянии 1 *м* от генератора.

2. 16. В генераторе обеспечиваются следующие режимы работы:

а) непрерывное генерирование (НГ);

б) внутренняя модуляция меандром с частотой следования 1 *кГц*±10%, несимметрией импульсов меандра не более ±10% и неравномерностью вершины не более 20%;

в) внешняя модуляция меандром с частотой следования 0,4—10 *кГц* и двойной амплитудой (размахом) 10—20 *В*;

г) внешняя модуляция импульсами отрицательной полярности с параметрами: амплитуда 5—10 *В*, длительность 0,2—10 *мкс*, частота следования 0,25—10 *кГц*, длительность фронта и среза не более 0,1 *мкс*, неравномерность вершины не более 10%.

Параметры выходных импульсов:

— отклонение длительности выходных импульсов относительно модулирующих не более $\pm\left(10+\frac{10}{\tau_и}\right)$%,

где $\tau_и$ — длительность модулирующего импульса в *мкс*;

— длительность фронта не более 0,1 *мкс*;

— длительность среза не более 0,2 *мкс*;

— временная нестабильность длительности импульса не более 0,1 *мкс*;

— неравномерность вершины огибающей (для импульсов длительностью более 0,5 *мкс*) не более 20%.

2. 17. Входное сопротивление для внешней модуляции не менее 1 *кОм*.

Входное сопротивление гнезда ВХОД АПЧ не менее 40 *кОм*.

2. 18. Электрическая изоляция цепи сетевого питания генератора выдерживает без пробоя испытательное напряжение 1500 *В* (эффективное значение).

Сопротивление изоляции указанной цепи генератора относительно корпуса составляет не менее:

— в нормальных условиях — 20 *МОм*;

— при повышенной относительной влажности — 5 *МОм*;

— при повышенной температуре — 5 *МОм*.

2. 19. Генератор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм, установленных ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 ч.

Примечание. Без гарантии обеспечения норм по нестабильности частоты и мощности за 15 мин. время готовности генератора к работе 30 мин.

2. 20. Мощность, потребляемая генератором от сети при номинальном напряжении, не более 140 *В · А*.

2. 21. Генератор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение времени не менее 8 ч. при сохранении своих технических характеристик в пределах норм, установленных ТУ.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима генератора.

2. 22. Акустические шумы, создаваемые генератором, не превышают 60 *дБ* на расстоянии 1 *м* от генератора.

2. 23. Наработка на отказ не менее 3000 ч.

2. 24. Выход генератора — волновод сечением 23×10 *мм*. Присоединительные размеры выходного фланца соответствуют требованиям ГОСТ 13317-80.

2. 25. Габаритные размеры генератора не превышают 533×331×342 *мм*.

2. 26. Масса генератора не превышает 33 *кг*.

2. 27. Масса ЗИП в укладочном ящике не более 7 *кг*.

2. 28. Масса комплекта генератора в транспортной таре не превышает 75 *кг*.

priborstandart.ru

Изменение температуры окружающей среды действует на термистор аналогично изменению рассеиваемой в нем мощности. Однако внешняя температура действует на оба термистора — основной и термокомпенсирующий — в одинаковой мере и в случае идентичности характеристик термисторов температурный разбаланс отсутствует или он незначителен.

Назначение остальных элементов схемы термисторного моста:

— конденсатор У6-С9 вместе с индуктивностью первичной обмотки 1, 2 трансформатора У6-Тр2 образует резонансный контур в схеме генератора низкой частоты;

— переменным резистором У6-R26 подбирается величина обратной связи в схеме генератора, сигнал обратной связи через конденсатор У6-С11, резистор У6-R23 и эмиттерный повторитель (транзистор У6-Т4) поступает на базу генераторного транзистора У6-Т5;

— переменный резистор R14, установленный на правой боковой стенке генератора (с надписью УСТ 0 ГРУБО), и переменный резистор R15, установленный на передней панели генератора (с надписью УСТАНОВКА «0»), служат для первоначальной балансировки схемы моста, а также для корректировки баланса во время работы прибора;

— переменный резистор R16, установленный на передней панели генератора (ось выведена под шлиц с надписью КАЛИБР.), служит для установки номинальной чувствительности измерителя мощности.

Номинальную чувствительность измерителя мощности устанавливают путем его калибровки по постоянному току. Для этого через резисторы У6-R11, У6-R10 и У6-R18 с помощью переключателя В5, совмещенного с ручкой аттенюатора-выключателя, на основной термистор подается напряжение калибровки, выделяющее такую мощность на термисторе, которой соответствует мощность СВЧ 1 *мВт* на выходе прибора. Это напряжение устанавливается переменным резистором У6-R11 при калибровке измерителя мощности во время настройки или после ремонта генератора. При необходимости чувствительность моста измерителя мощности корректируется потенциометром У6-R16.

На транзисторах У6-Т1 и У6-Т2 и реле У6-Р1 и У6-Р2 собрана схема задержки включения стрелочного индикатора в диагональ вспомогательного моста с целью предотвращения резких бросков стрелки индикатора в момент включения генератора в сеть. Диоды У6-Д2 и У6-Д3 защищают стрелочный индикатор от перегрузок при настройке измерителя мощности, а также в случае обрыва термисторов.

Схема измерителя мощности питается от стабилизированного источника 20 *В*.

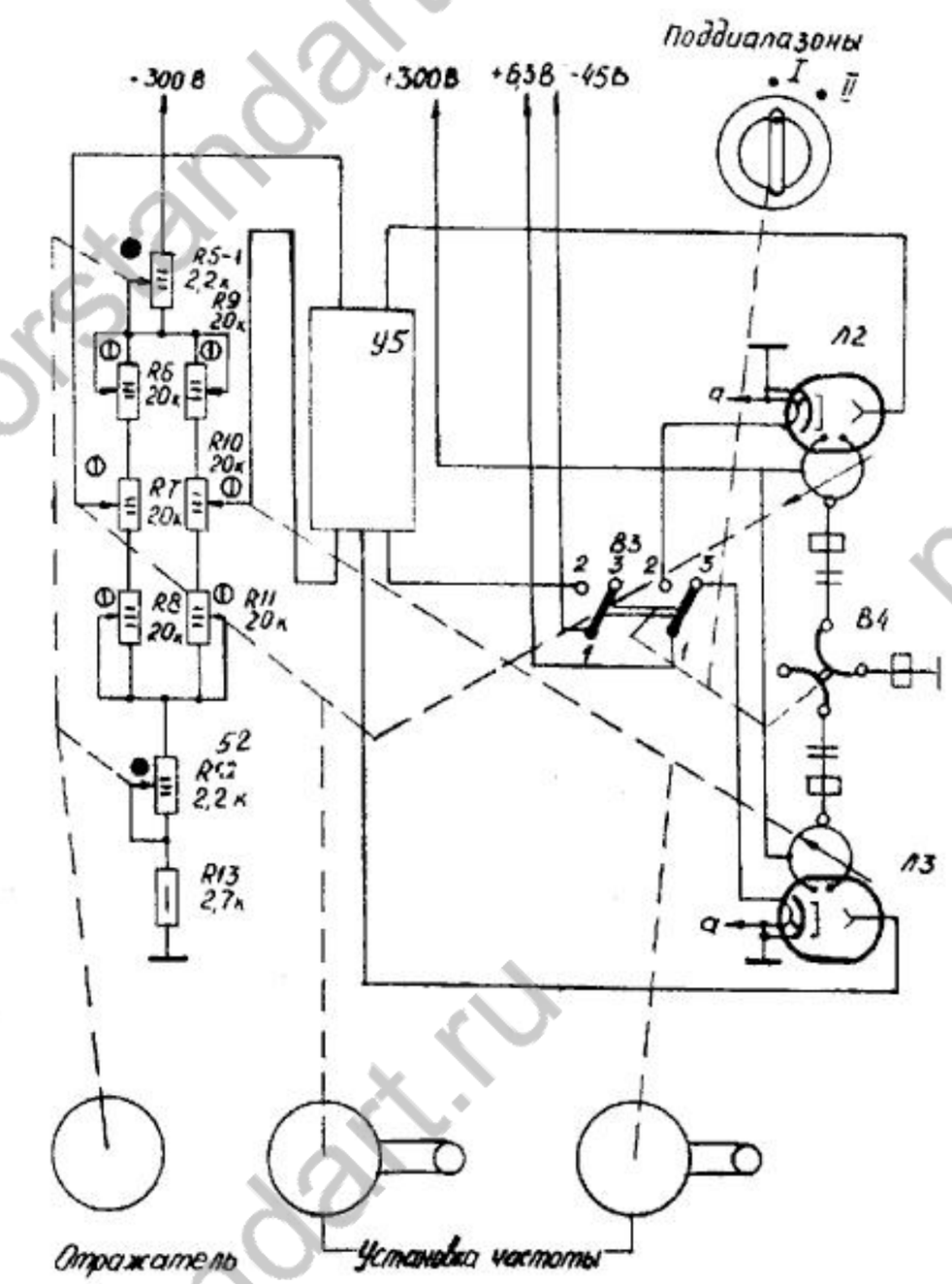
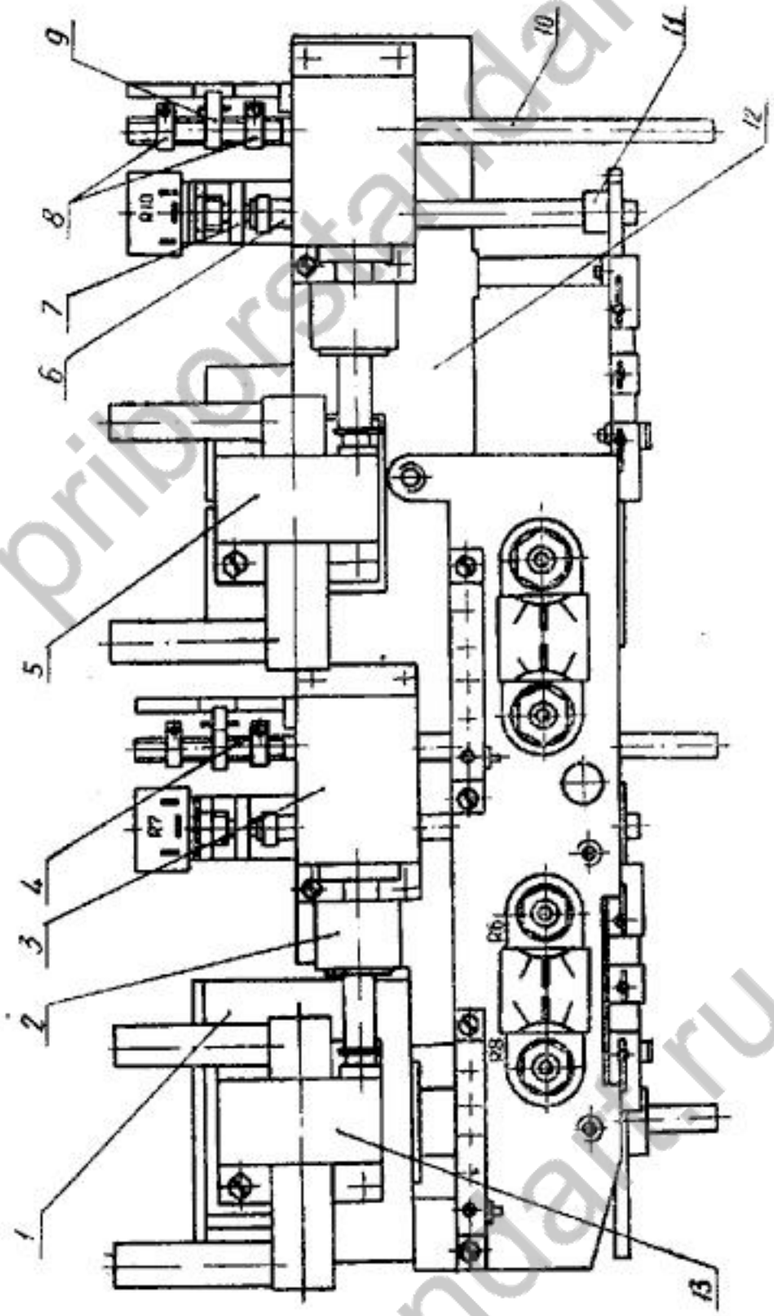


Рис. 5. Схема электрическая принципиальная блока генераторного

priborstandart.ru



1 — волноводный переключатель; 2 — муфта; 3 — червячный редуктор; 4 — винт; 5 — клистрон II поддиапазона; 6 — вторичная ось редуктора; 7 — втулка; 8 — упоры; 9 — ограничитель; 10 — ведущая ось редуктора; 11 — зубчатое колесо; 12 — корпус; 13 — клистрон I поддиапазона

Рис. 6. Генераторный блок (вид сверху)

Питание усилителя осуществляется от стабилизированного источника напряжения 20 *В*. Стабилитроны У4-Д1, У4-Д6 и У4-Д7 обеспечивают снижение этого напряжения до 11 и 15 *В* соответственно. Фильтры У4-R14, У4-С3 и У4-R19, У4-С14 обеспечивают необходимую развязку между каскадами усилителя по источнику питания.

4. 2. 7. Измеритель мощности

Измеритель мощности предназначен для контроля опорного уровня выходной мощности при работе прибора в режиме НГ. Он состоит из термисторной головки, описанной в подразделе 4. 2. 3, и схемы термисторного моста (У6).

Принцип работы измерителя мощности основан на сравнении мощности СВЧ, рассеиваемой на рабочем термисторе R18, с мощностью переменного тока низкой частоты, вызывающей такой же нагрев термистора.

Принципиальная схема измерителя мощности приведена на рис. 14.

Измеритель мощности работает следующим образом.

Основной (рабочий) термистор R18 включен в одно из плеч моста, состоящего из резисторов У6-R12, У6-R14, У6-R15, У6-R18. Мост питается через трансформатор Тр1 от генератора низкой частоты (6—14 *кГц*), собранного по резонансной схеме на транзисторе У6-Т5. Наличие глубокой отрицательной обратной связи в схеме моста обеспечивает работу ее в режиме автобаланса. Это означает, что при возникновении разбаланса моста напряжение разбаланса, выделяющееся в диагонали основного моста, усиливается усилителем (транзисторы У6-Т3, У6-Т4) и воздействует на генератор, изменяя амплитуду его колебаний в таком направлении, что баланс схемы восстанавливается.

От генератора низкой частоты У6-Т5 питается индикаторный (опорный) мост, состоящий из резисторов У6-R3, У6-R7, У6-R8, У6-R9; переменное напряжение генератора выпрямляется диодным мостом на микросхеме У6-МС1. В одно из плеч индикаторного моста включен термокомпенсационный (вспомогательный) термистор R17. В диагональ этого моста через переключатель В6 в режиме ИЗМЕРЕНИЕ МОЩН. включается стрелочный индикатор.

При подаче мощности СВЧ на основной термистор R18 его сопротивление уменьшается. Благодаря действию отрицательной обратной связи это приводит к уменьшению амплитуды колебаний генератора низкой частоты, т. е. уменьшается напряжение, питающее индикаторный мост. Возникшее в результате этого напряжение разбаланса индицируется стрелочным прибором ИП-2. Величина отклонения стрелки является мерой мощности СВЧ, поступившей в термисторную головку.

priborstandart.ru

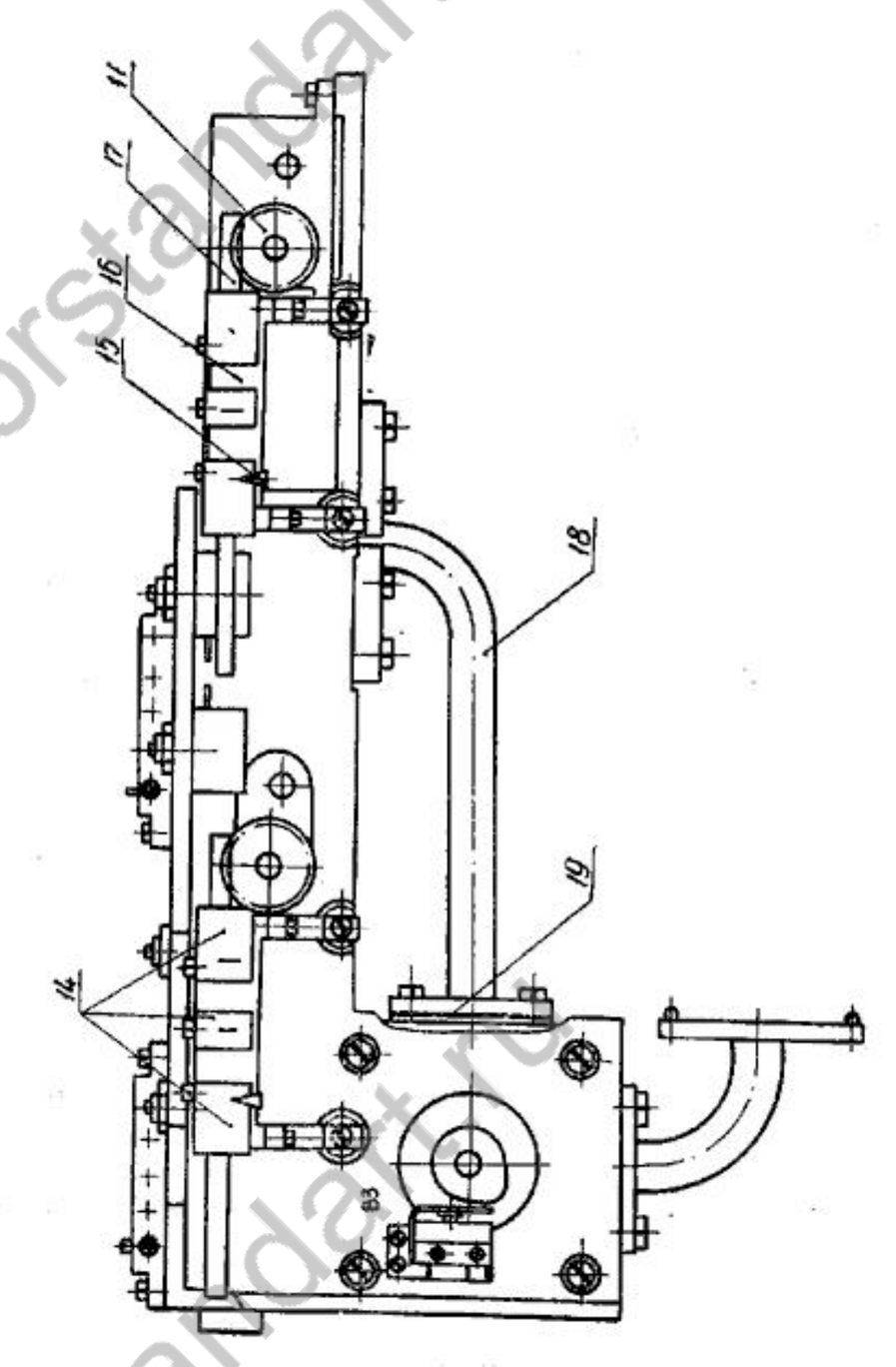
частотомера Д1 экранированным проводом. Режимы работы усилителя согласованы с режимами работы генератора и коммутируются переключателем В2.

Усилитель частотомера собран по схеме усилителя переменного тока. При работе генератора в режиме НГ сигнал постоянного тока, снимаемый с детектора Д1, преобразуется в прерывистый с помощью схемы, построенной с применением транзисторной сборки МС-2 (прерыватель). Схема подключена параллельно входу усилителя. На прерыватель поступают управляющие импульсы, снимаемые с обмотки 2-6 трансформатора У4-Тр1. Генерирование управляющих импульсов осуществляется схемой блокинг-генератора, выполненной на транзисторе У4-Т5. Питание на схему блокинг-генератора (20 *В*) подается только в режиме НГ (коммутируется переключателем В2-1).

Входной сигнал усиливается трехкаскадным усилителем, выполненным на микросхеме МС-1 и транзисторах У4-Т1 и У4-Т2. Усиленный сигнал снимается с нагрузки эмиттерного повторителя У4-R22 и через конденсатор У4-С12 поступает на выпрямитель У4-Д5 и фильтр У4-С13. Постоянную составляющую выпрямленного сигнала индицирует стрелочный прибор ИП-2, подключенный к выходу усилителя (контакт 11) через контакты 5-4 переключателя В2-1.

При работе генератора в режимах модуляции (внутренним меандром, внешним меандром и короткими импульсами) питание на схему блокинг-генератора не подается, в этом случае оно поступает через контакты 1-2 переключателя В2-1 и цепочку У4-R6, У4-С2, У4-R5 для смещения рабочей точки детектора Д1. В данном режиме работы усилителя используется схема, собранная на транзисторе У4-Т2 и представляющая собой трансформаторный усилитель импульсного сигнала, поступающего с детектора частотомера. Со вторичных обмоток трансформатора Тр2, включенных последовательно, импульсный сигнал поступает на расширитель импульсов У4-Д4, У4-С11. Эмиттерные повторители на транзисторах У4-Т3 и У4-Т4 согласуют выходное сопротивление расширителя с входным сопротивлением выпрямителя У4-Д8, У4-С16. Постоянная составляющая импульсных сигналов после выпрямления индицируется стрелочным прибором ИП-2, подключенным к выходу выпрямителя через контакты 6-5 переключателя В2-1.

Регулировка чувствительности усилителя осуществляется сдвоенным переменным резистором R3 ЧУВСТВИТ., а также дополнительно переменным резистором У4-R8. Этим резистором подбирается необходимая чувствительность усилителя в зависимости от чувствительности детектора У7-Д1 и от величины связи резонатора частотомера с детектором.



14 — шильдик; 15 — визир; 16 — кронштейн; 17 — рейка; 18 — волноводный изгиб; 19 — прокладка контактная

Рис. 7. Генераторный блок (вид спереди)

priborstandart.ru

лом 8 : 1 и муфты 2, выполненной из изоляционного материала. Редуктор имеет две оси: ведущую 10 и вторичную 6. Ведущие оси редукторов выведены на лицевую панель с надписью УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ и служат для механической перестройки частоты клистронов. Для ограничения пределов перестройки имеется устройство, состоящее из винта 4, двух упоров 8 и ограничителя 9.

Регулировка ограничительного устройства осуществляется перемещением упоров вдоль винта. На вторичной оси редуктора закреплены переменные резисторы R7 и R10. Втулки 7, установленные на осях переменных резисторов, имеют накатку, что при настройке блока позволяет удобно регулировать сопротивление резисторов. На другом конце вторичной оси закреплено зубчатое колесо 11, связанное с рейкой 17. К рейке крепится визир 15, который при вращении оси перемещается вдоль кронштейна 16. На кронштейне закреплены и при настройке могут быть перемещены в нужное положение три шильдика 14 с оцифрованными рисками, указывающими фиксированные значения частоты поддиапазона (одну среднюю и две крайние).

4. 2. 2. Частотомер

Для измерения частоты генерируемых клистронами СВЧ-колебаний служит резонансный частотомер (У7), конструкция которого представлена на рис. 8 и 9. Частотомер представляет собой перестраиваемый объемный цилиндрический резонатор, в котором возбуждается волна типа H_{111}. Резонатор 1 связан с волноводом 2 при помощи продольной щели 3 в торцевой стенке резонатора. Изменение объема резонатора осуществляется передвижением бесконтактного дроссельного поршня 4. Перемещение поршня производится при помощи штока 8 и гайки 5, которая вращается по резьбе, нарезанной на корпусе цилиндра. Вращение передается гайке от оси 13 через пару зубчатых колес (7, 12) и втулку 11. С помощью пружины 10 выбирается осевой люфт поршня. На оси 13 имеется устройство, состоящее из двух упоров 14 и ограничителя 15, с помощью которых фиксируются границы перестройки резонатора.

Отсчет частоты производится по плоской спиральной шкале 6.

Для индикации резонанса служат детектор (СВЧ-диод), связанный с резонатором при помощи щели связи. Выход детектора соединяется коаксиальным кабелем со входом усилителя частотомера.

С частотомером конструктивно объединен аттенюатор установки мощности. Он служит для регулирования уровня мощности СВЧ, поступающей в волноводный тракт генератора

тельный конденсатор У5-С5 и цепочку У5-С6, У5-R18 поступают на базы транзисторов У5-Т4, У5-Т5. Питание реле и мультивибратора коммутируется переключателем В2.

Назначение остальных элементов схемы модулятора следующее.

Диод У5-Д4 и резистор У5-R15 предохраняют транзистор У5-Т3 от пробоя при ошибочной подаче на гнездо Ш5 импульсов положительной полярности.

Диод У5-Д1 и резистор У5-R1 служат для автоматической подачи отрицательного напряжения смещения минус 27 *В* на отражатели клистронов в случае выхода из строя стабилизатора напряжения минус 300 *В*.

Реле У5-Р1 и У5-Р2 осуществляют коммутацию отражателей клистронов (Л2 или Л3). Реле питаются от источника минус 45 *В* через переключатель В3, связанный с ручкой ПОД-ДИАПАЗОНЫ.

Диод У5-Д6 предохраняет выходные транзисторы У5-Т4, У5-Т5 от пробоев напряжением отражателя во время переходных процессов.

Переключателем В2 коммутируется питание обмоток реле У5-Р3, У5-Р4 (минус 45 *В*) и схемы модулятора (50 *В*) в зависимости от режима работы генератора.

Резисторы У5-R12 и У5-R13 предотвращают отключение отражателей клистронов от цепей питания в момент переключения реле У5-Р1, У5-Р2 и У5-Р3.

С разъема Ш4 (ВХОД АПЧ) на отражатель работающего в данный момент клистрона через контакты 4-3 реле У5-Р3 подается сигнал от внешнего источника управления напряжением отражателя.

Схема модулятора собрана на ППМ (У5), питание схемы осуществляется от стабилизированного источника напряжения (50 *В*), который изолирован от корпуса прибора и находится под напряжением источника, питающего отражатели клистронов (минус 300 *В*).

4. 2. 6. Усилитель частотомера

Усилитель частотомера (У4) служит для усиления сигнала резонанса, снимаемого с детектора частотомера, что дает возможность измерять частоту сигнала, генерируемого клистроном как в режиме НГ, так и в режимах модуляции.

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 13.

Схема собрана на отдельной печатной плате У4, которая с целью уменьшения влияния наводок заключена в электростатический экран. Вход усилителя соединен с детектором

priborstandart.ru

4. 2. 5. Модулятор

Модулятор (У5) предназначен для осуществления внутренней и внешней амплитудно-импульсной модуляции СВЧ-колебаний, генерируемых клистронами.

Схема модулятора обеспечивает следующие виды модуляции выходного сигнала СВЧ:

— внутреннюю модуляцию симметричными прямоугольными импульсами (меандром) с частотой следования 1 *кГц*±10%,

— внешнюю модуляцию меандром с частотой следования 400 *Гц*—10 *кГц*,

— внешнюю модуляцию короткими импульсами отрицательной полярности с длительностью 0,2—10 *мкс* и частотой следования 0,25—10 *кГц*.

Принципиальная схема модулятора приведена на рис. 12. Используется принцип последовательной модуляции клистрона по отражателю. С нагрузки У5-R19 ... У5-R27, Др1 выходного каскада модулятора, собранного на транзисторах У5-Т4, У5-Т5, соединенных параллельно, снимаются модулирующие импульсы положительной полярности амплитудой порядка 40 *В* и подаются через контакты реле У5-Р2 и У5-Р3 на отражатель одного из работающих в данный момент клистронов Л2 или Л3.

Выходной каскад выполнен по схеме с общим эмиттером с высокочастотной коррекцией и работает в режиме усиления — ограничения.

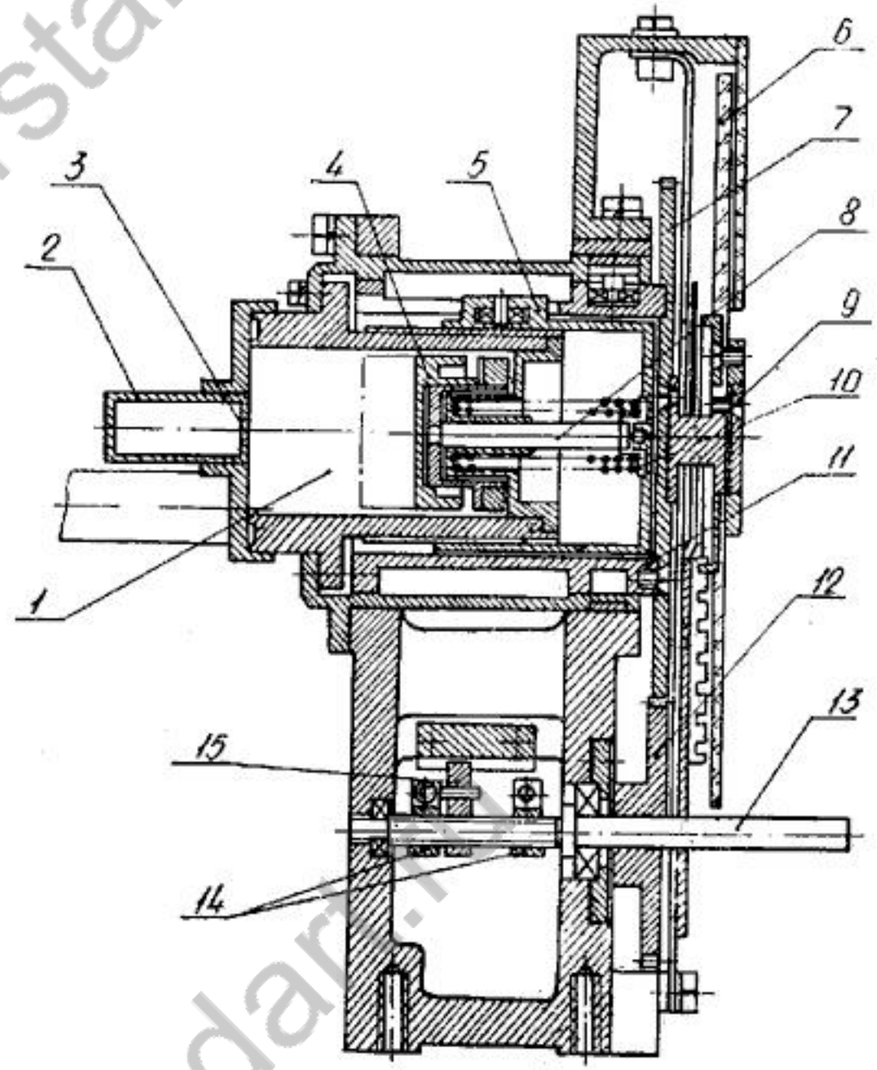
В исходном состоянии транзисторы У5-Т4 и У5-Т5 открыты, так как на их базы поступает положительное напряжение, снимаемое с делителя, образованного резисторами У5-R20, У5-R21. Регулировка привязки модулирующего напряжения к потенциалу отражателя осуществляется резистором У5-R19.

Диод У5-Д5 служит для ограничения амплитуды импульсов, поступающих на базы транзисторов У5-Т4, У5-Т5. В момент поступления на базы транзисторов У5-Т4, У5-Т5 импульса отрицательной полярности они закрываются и на их коллекторах появляется импульс положительной полярности.

При внешней модуляции импульсы отрицательной полярности с разъема Ш5 передаются через цепочку У5-С4, У5-R15 на вход эмиттерного повторителя, собранного на транзисторе У5-Т3. С нагрузки У5-R17 эмиттерного повторителя через контакты 5-3 реле У5-Р4, разделительный конденсатор У5-С5 и цепочку У5-С6, У5-R18 импульсы поступают на базу выходного каскада.

При внутренней модуляции импульсы меандра вырабатываются симметричным мультивибратором, выполненным на транзисторах У5-Т1 и У5-Т2. Импульсы меандра снимаются с нагрузки У5-R11 и через контакты 4-3 реле У5-Р4, раздели-

от генераторного блока. В качестве поглотителя в аттенюаторе применена фотоситалловая пластина 17 (рис. 9) с напыленной на ее поверхность нихромовой пленкой. Вращательное движение от промежуточной оси 21 преобразуется в поступательное движение поглощающей пластины в волноводе с помощью кулачка 22, коромысла 20 и ползуна 16, перемещающегося по двум направляющим. К ползуну прикреплен шток, на конце которого закреплена пластина. Ось 23 привода аттенюатора выведена на переднюю панель генератора и имеет надпись «УСТ. МОЩН.».



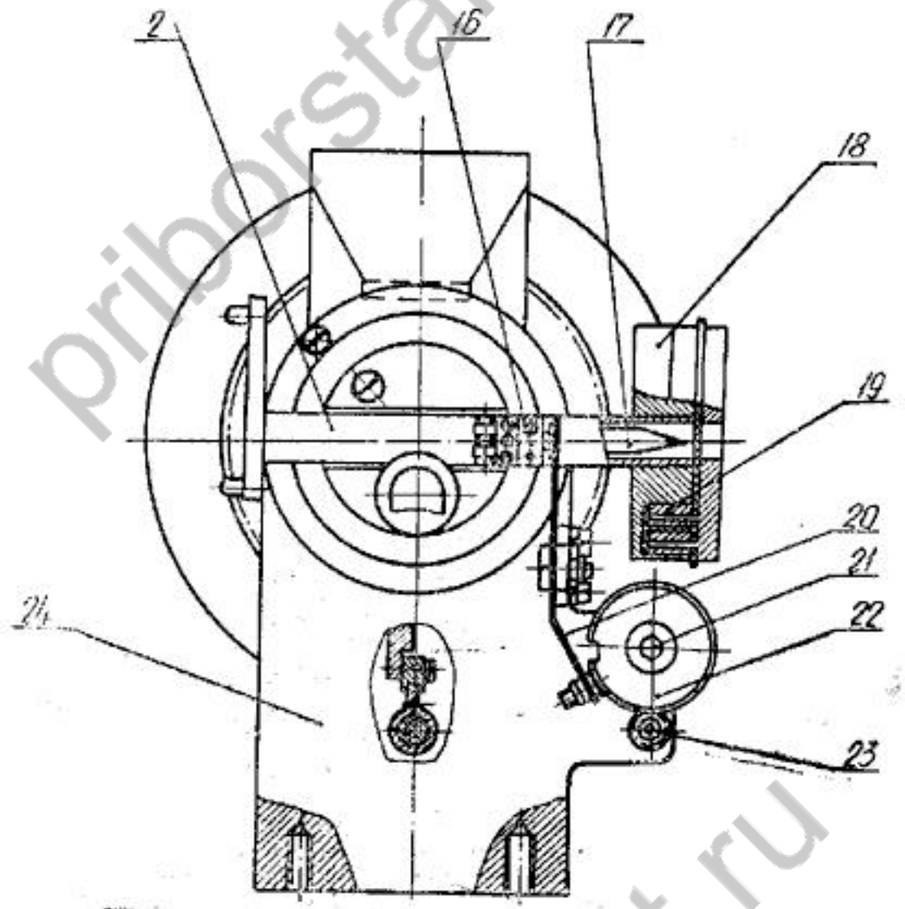
1 — резонатор; 2 — волновод; 3 — щель; 4 — поршень; 5 — гайка; 6 — шкала; 7 — зубчатое колесо; 8 — шток; 9 — винты; 10 — пружина; 11 — втулка; 12 — зубчатое колесо; 13 — ось; 14 — упор; 15 — ограничитель.

Рис. 8. Частотомер

priborstandart.ru

На входе волновода частотомера расположен волноводный изолятор 18, с помощью которого СВЧ-тракт прибора изолируется по постоянному току от участка СВЧ-тракта генераторного блока. В качестве изоляционного материала используется фторопластовая пленка. Защита фланцевого соединения в месте расположения изолятора от просачивания СВЧ-мощности обеспечивается набором поглощающих колец 19, изолированных от волновода фторопластовой пленкой.

Частотомер и аттенюатор установки мощности установлены на кронштейне 24, который крепится четырьмя винтами к нижней раме генератора.



16 — ползун, 17 — пластина; 18 — волноводный изолятор; 19 — поглощающее кольцо; 20 — коромысло; 21 — промежуточная ось привода аттенюатора; 22 — кулачок; 23 — ось привода аттенюатора; 24 — кронштейн.

Рис. 9. Частотомер (вид сзади)

4. 2. 3. Делитель мощности

Делитель мощности (У8) служит для ответвления части СВЧ-мощности из основного тракта во вторичный волновод для контроля опорного уровня выходной мощности генератора, осуществляемого с помощью встроенного измерителя мощности.

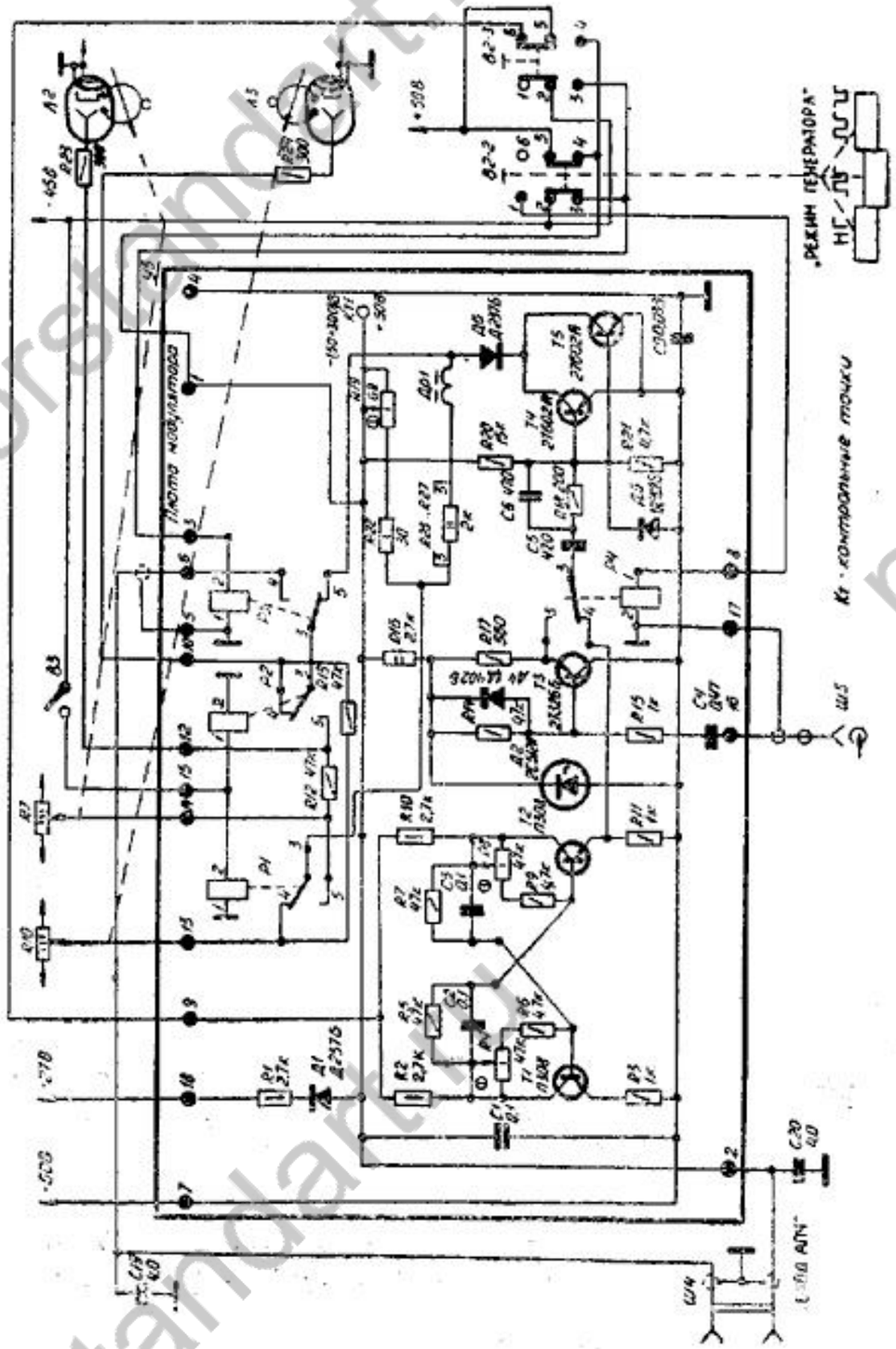
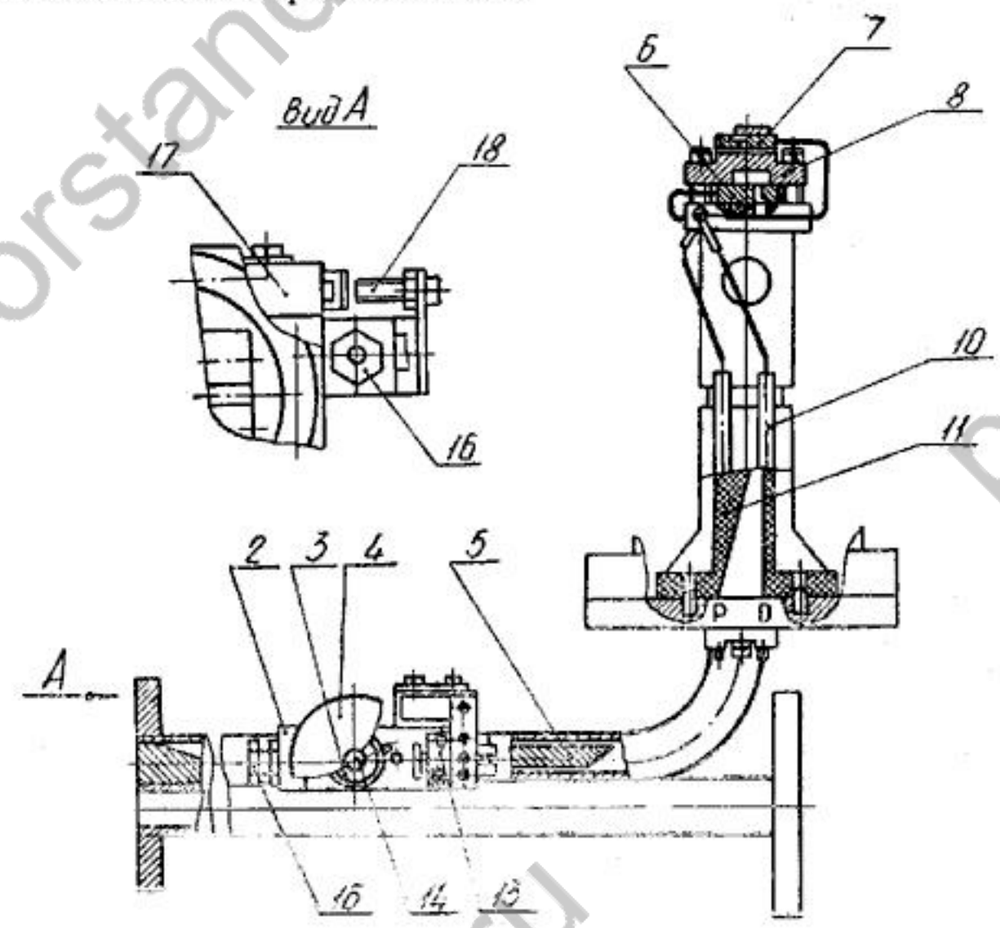


Рис. 12. Схема электрическая принципиальная модулятора

priborstandart.ru

Конструкция делителя мощности представлена на рис. 10. Он состоит из направленного ответвителя и аттенюатора-выключателя, расположенного во вторичном волноводе.

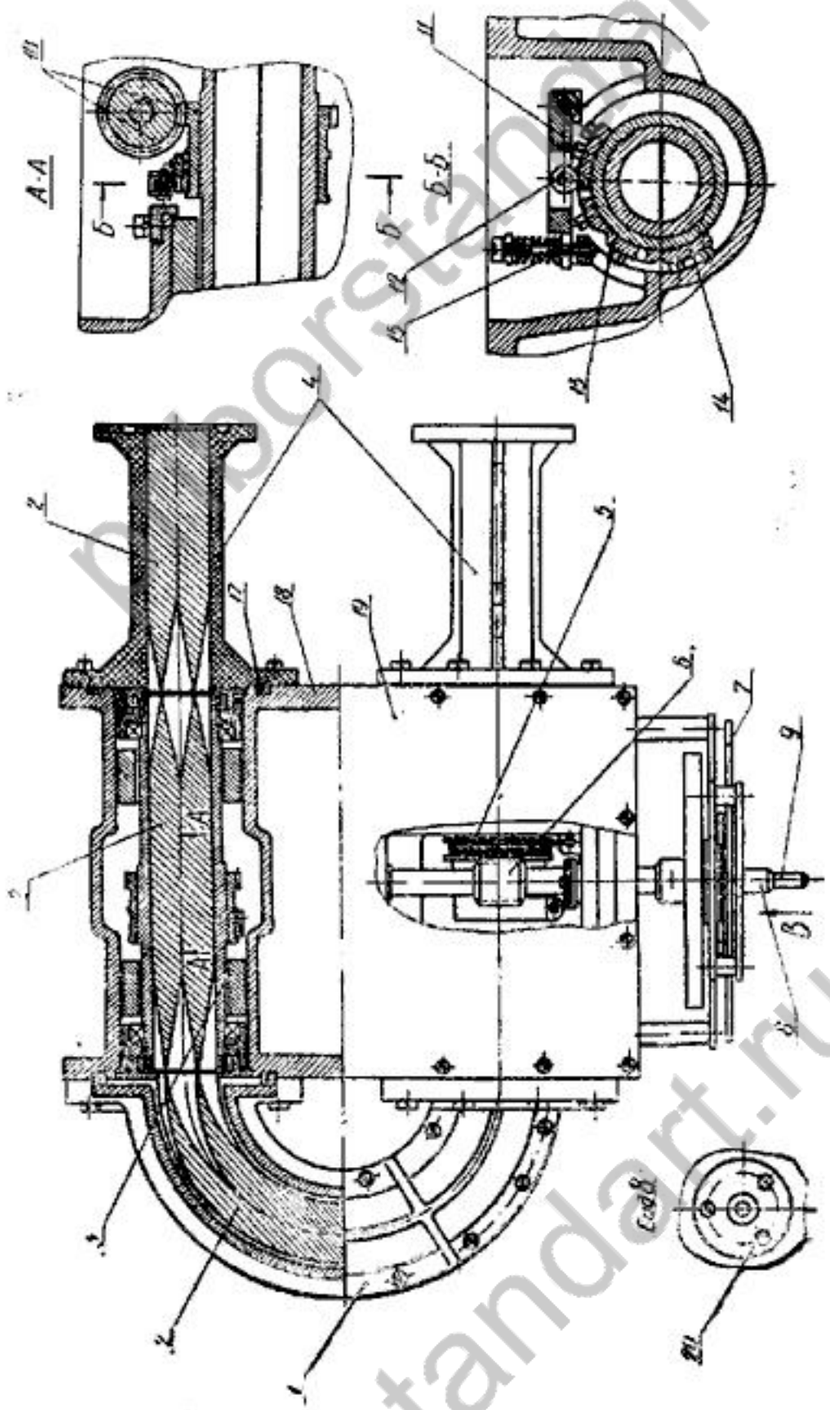
Направленный ответвитель представляет собой два волновода, связанных между собой по широкой стенке. Элементами связи являются круглые отверстия, расположенные на общей для обоих волноводов широкой стенке в два ряда, симметрично относительно продольной оси.



1 — нагрузка; 2 — кронштейн; 3 — втулка; 4 — кулачок; 5 — пластина; 6 — термисторная вставка (рабочая); 7 — термисторная вставка (термокомпенсирующая); 8 — заглушка; 10 — поглотительная трубка; 11 — волноводный переход; 13 — ползун; 14 — ось; 16 — фиксатор; 17 — переключатель; 18 — толкатель.

Рис. 10. Делитель мощности

Во вторичном волноводе ответвителя расположен аттенюатор-выключатель. Он предназначен для ограничения мощности СВЧ, поступающей на термисторную головку, что необходимо при проверке калибровки измерителя мощности, балансировке схемы моста, а также для защиты рабочего термистора от перегрузки при выдаче генератором максимальной некалиброванной мощности.



1 — изгиб на 180°; 2 — пластина; 3 — поворотная секция; 4 — плавный переход; 5 — пружина; 6 — червяк; 7 — шкала; 8 — ось перестройки плавной секции; 9 — ось перестройки ступенчатой секции; 10 — зубчатое колесо; 11 — коромысло; 12, 13, 14, — кулачок; 15 — пружина; 17 — прокладка; 18 — корпус; 19 — крышка.

Рис. 11. Аттенюатор выходной

priborstandart.ru

Механизм аттенюатора-выключателя закреплен на кронштейне 2, припаянном к корпусу направленного ответвителя. В качестве поглотителя в аттенюаторе используется фотоситалловая пластина 5 с нанесенным на ее поверхность методом распыления в вакууме слоем нихрома. Конструкция привода аттенюатора-выключателя аналогична примененной в аттенюаторе установки мощности. Перемещение поглощающей пластины в волноводе при повороте оси 14 осуществляется при помощи механизма, состоящего из кулачка 4, ползуна 13 и двух направляющих. К ползуну крепится шток, на конце которого в канале волновода закреплена поглощающая пластина. Закрепленная на оси 14 втулка 3 с тремя канавками и фиксатор 16 обеспечивают три фиксированных положения аттенюатора, соответствующих надписям на передней панели: КАЛИБР, УСТАНОВКА «0», ИЗМЕРЕНИЕ. Первые два положения соответствуют максимальному ослаблению аттенюатора (не менее 25 *дБ*), третье — минимальному.

В положении КАЛИБР, с помощью переключателя 17 (В5), укрепленного на кронштейне 2, и толкателя 18, установленного на ползуне 13, на схему термисторного моста подается ток калибровки.

К одному из выходов делителя мощности — к вторичному волноводу ответвителя — подключена термисторная головка, которая в сочетании со схемой автобалансного термисторного моста обеспечивает измерение поступающей на нее мощности СВЧ. Основными элементами головки являются: термисторная вставка 6 с рабочим термистором, заглушка 8 и волноводный переход 11. На наружной поверхности головки укреплена термокомпенсирующая термисторная вставка 7, которая предназначена для уменьшения температурного дрейфа схемы измерителя мощности.

Для исключения просачивания СВЧ-энергии из термисторной головки она помещена в металлический экран, а выводы термисторов из термисторной головки проведены через металлические трубки 10, заполненные поглотителем.

4. 2. 4. Выходной аттенюатор

Выходной аттенюатор (У9) предназначен для регулировки выходной мощности генератора в пределах от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-14}$ *Вт*. Указанные пределы регулировки (ослабления) аттенюатора обеспечиваются двумя секциями: плавной, позволяющей регулировать ослабление в пределах от нуля до минус 60 *дБ*, и ступенчатой, имеющей фиксированные значения ослаблений нуль и минус 50 *дБ*. Ступенчатая секция аттенюатора позволяет также увеличить выходную мощность относительно опорного уровня на 7 *дБ*.

Конструкция аттенюатора приведена на рис. 11. Аттенюатор состоит из двух плавных переходов 4 с прямоугольного

сечения волновода на круглое, двух переходов (поворотных секций) круглого сечения 3 и перехода (изгиба на 180°) круглого сечения 1. Внутри каждой волноводной секции аттенюатора симметрично вдоль оси волновода расположены тонкие слюдяные пластины 2 с нанесенным на их поверхность методом распыления в вакууме слоем нихрома. Пластины в плавных переходах и изгибе 1 расположены в одной плоскости. Если поглощающие пластины поворотных секций расположены в одной плоскости с пластинами плавных переходов и изгиба, то электромагнитная волна проходит через аттенюатор без ослабления. При повороте поворотных секций на некоторый угол Θ пластины будут поглощать составляющую электромагнитной волны, электрический вектор которой параллелен плоскости пластины. Составляющая электромагнитной волны, электрический вектор которой нормален к плоскости пластины, проходит волноводную секцию без ослабления.

Ослабление, вносимое каждой поворотной секцией аттенюатора, практически не зависит от частоты, а зависит только от угла поворота этих секций и определяется формулой:

$$A = 40 \lg \cos \Theta, \ дБ. \qquad (1)$$

Согласно этой формуле рассчитана градуировочная шкала плавной поворотной секции, а также определены три фиксированных значения углов поворота ступенчатой секции. Положениям ручки управления ступенчатой секцией аттенюатора на передней панели прибора (+7, 0 и минус 50) соответствуют следующие значения ослаблений, вносимых этой секцией в волноводный тракт: 0, 7 и 57 *дБ*.

Плавная секция управляется независимо от ступенчатой. Связь со шкалой 7 осуществляется через червячное колесо, закрепленное на секции, и через червяк 6, закрепленный на оси перестройки 8. Люфт в червячном зацеплении выбирается пружиной 5.

Ступенчатая секция управляется осью 9 через пару зубчатых колес 10. Фиксация положений секции осуществляется устройством, состоящим из коромысла 11, трех кулачков (12, 13, 14) и прижимной пружины 15.

Плавная и ступенчатая поворотные секции вращаются в шарикоподшипниках, чем обеспечивается точная их центровка относительно неподвижных секций.

Для предотвращения паразитного просачивания СВЧ-энергии в сочленениях секций применена дроссельная защита и, кроме того, кольцевые прокладки 17 из поглощающего материала.

Обе поворотные секции выходного аттенюатора помещены в литой алюминиевый корпус 18, который сверху закрывается крышкой 19; по периметру крышки проложен поглотитель.

priborstandart.ru

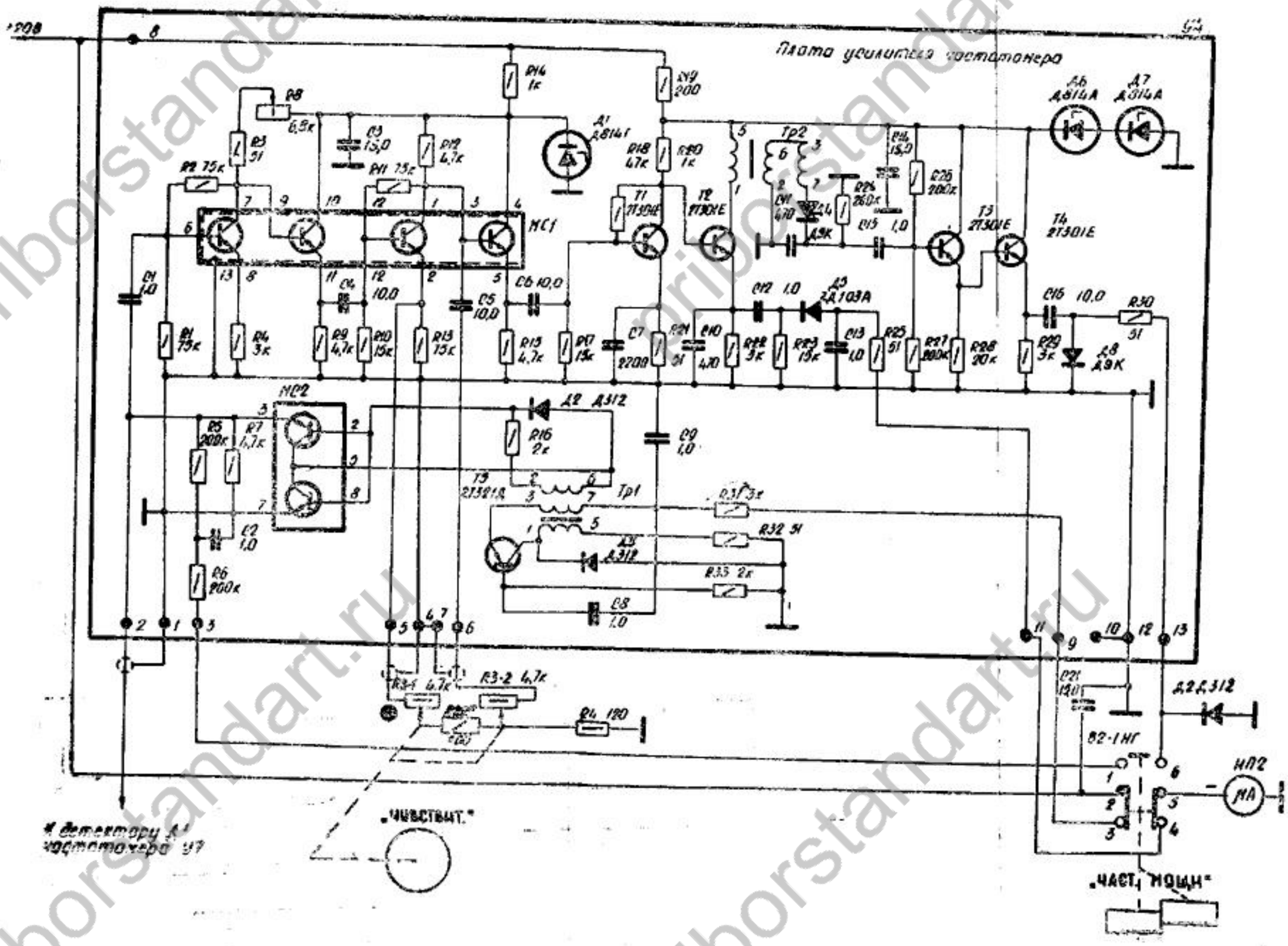
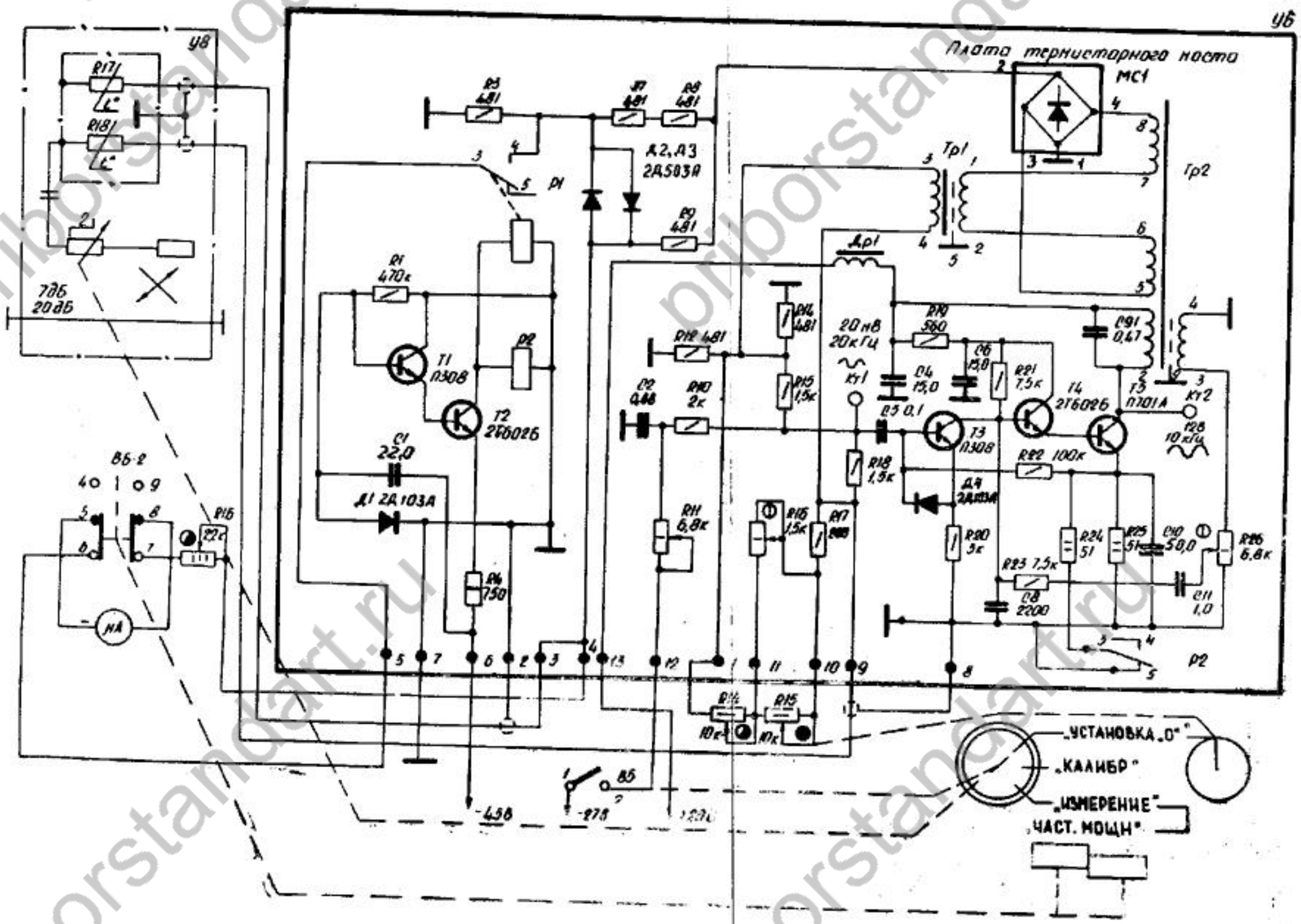


Рис. 13. Схема электрическая принципиальная усилителя частотомера

priborstandart.ru



Кт - контрольные точки.

Рис. 14. Схема электрическая принципиальная измерителя мощности

priborstandart.ru

ти, указанной в пп. 9. 2. 2 и 9. 2. 3. Затем переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА переведите в положение НГ и в соответствии с пп. 9. 2. 4÷9. 2. 7 проведите балансировку и калибровку измерителя мощности, а также установите на выходе генератора опорный уровень мощности (1 *мВт*), после чего снова установите режим _|‾|_|‾.

9. 2. 9. Для работы в режиме внешней модуляции меандром или внешней модуляции короткими импульсами установите переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА в положение _|‾|_|‾]U и подайте высокочастотным кабелем (из комплекта ЗИП) на разъем → от внешнего генератора импульсов сигнал меандра размахом 10—20 *В* (для случая модуляции меандром) или импульсы отрицательной полярности амплитудой 5—10 *В* (для случая модуляции короткими импульсами). Затем выполните операции в последовательности, указанной в пп. 9. 2. 2 и 9. 2. 3.

Примечание. При повышении амплитуды внешних модулирующих импульсов (более 14 *В*) длительность выходных импульсов может значительно увеличиться по сравнению с модулирующими.

10. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

10. 1. Перечень характерных неисправностей и методы их устранения

10. 1. 1. Перечень характерных или возможных неисправностей, их вероятные причины, а также методы устранения неисправностей приведены в табл. 6.

Таблица 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении генератора не загорается сигнальная лампа Л1	Оборван шнур питания	Проверить и исправить (или заменить) шнур
	Перегорел предохранитель Пр1 или Пр4	Заменить предохранитель
2. При включении генератора перегорает предохранитель Пр1—Пр6 или Пр11	Короткое замыкание в цепях трансформатора Тр1	Проверить исправность монтажа и элементов схемы выпрямителей, питающихся от трансформатора Тр1

4. 2. 8. Блок питания

Питание генератора осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 *В* частотой 50 *Гц* или напряжением 115 *В* частотой 400 *Гц* через трансформатор Тр1 (см. принципиальную схему в приложении 5).

Источник для питания резонаторов клистронов (300 *В*) включает в себя выпрямитель, расположенный на плате У1, и стабилизатор напряжения, расположенный на плате У2.

Выпрямитель выполнен на диодах У1-Д2 ... У1-Д5 по схеме удвоения напряжения. Диоды зашунтированы резисторами У1-R1 ... У1-R4 для выравнивания падения напряжения на них. Выпрямленное напряжение с конденсаторов У1-С1, У1-С2, У1-С7, У1-С8 подается на вход схемы полупроводникового компенсационного стабилизатора напряжения. Регулирующим элементом в схеме стабилизатора являются три последовательно соединенных транзистора У2-Т2, У2-Т5 и У2-Т7, транзисторы У2-Т1, У2-Т3, У2-Т4, У2-Т6, У2-Т8 и У2-Т9 являются согласующими. Шунтирующие резисторы У2-R3, У2-R6 и У2-R8 обеспечивают равномерное распределение напряжения между последовательно включенными транзисторами. Резисторы У2-R2, У2-R4, У2-R5, У2-R7, У2-R9 и У2-R10 задают необходимое смещение для регулирующих транзисторов. Регулирующий элемент выполняет функцию переменного сопротивления, изменяющегося в зависимости от изменения входного напряжения и тока нагрузки. Управление регулирующим элементом осуществляется благодаря наличию отрицательной обратной связи. Цепь обратной связи включает в себя:

— усилитель постоянного тока (УПТ), выполненный для уменьшения температурной нестабильности по дифференциальной схеме на транзисторах У2-Т10 и У2-Т11;

— источник опорного напряжения, выполненный на стабилитронах У2-Д6, У2-Д7;

— делитель обратной связи, состоящий из резисторов У2-R20, У2-R25 и последовательно соединенных стабилитронов У2-Д12 ... У2-Д21.

УПТ питается от дополнительного источника напряжения с параметрической стабилизацией, осуществляемой с помощью стабилитрона У2-Д10.

Для защиты согласующих транзисторов во время переходных процессов при включении и выключении напряжения сети служат диоды У2-Д2, У2-Д4, У2-Д8, а для защиты транзисторов У2-Т10, У2-Т11 служат стабилитроны У2-Д9, У2-Д11.

Для обеспечения устойчивой работы схемы стабилизатора включены конденсаторы У2-С1, У2-С2, У2-С3 и RC-цепочки У2-R16—У2-С4, У2-R19—У2-С5.

priborstandart.ru

Установка требуемого значения выходного напряжения производится с помощью переменного резистора У2-R21. Стабилитроны У2-Д1, У2-Д3, резистор У2-R1 и предохранитель Пр7 защищают регулирующие транзисторы от повреждения в случае короткого замыкания. При нормальном режиме работы источника стабилитроны не проводят ток и не влияют на работу схемы. При коротком замыкании нагрузки источника напряжение на регулирующем элементе возрастает, стабилитроны начинают проводить ток, что приводит к увеличению базового, а следовательно, и коллекторного тока транзистора. Возросший ток вызывает перегорание предохранителя Пр7, и цепь подачи напряжения на стабилизатор разрывается до того, как короткое замыкание вызовет повреждение элементов схемы.

Схема стабилизированного источника для питания отражателей клистронов (минус 300 *В*) аналогична схеме источника питания резонаторов.

Выпрямитель выполнен по схеме удвоения напряжения (диоды У1-Д7 ... У1-Д10, резисторы У1-R5+У1-R8, конденсаторы У1-С3, У1-С4, У1-С9, У1-С10). Полупроводниковый стабилизатор выполнен по схеме с последовательно включенными регулирующими элементами (транзисторы У1-Т1, У1-Т3, У1-Т5). Для повышения коэффициента стабилизации в качестве опорного напряжения в схеме полупроводникового стабилизатора используется напряжение, снимаемое со стабилитронов У2-Д12 ... У2-Д21.

Назначение элементов схемы стабилизатора аналогично предыдущей схеме.

Установка требуемого значения выходного напряжения производится переменным резистором У3-R16. Предохранитель У3-Пр1 защищает схему стабилизатора при коротком замыкании.

Стабилизированный источник питания цепей накала клистронов (6,3 *В*) включает в себя выпрямитель, выполненный по мостовой схеме на диодах У1-Д17 ... У1-Д20, и стабилизатор напряжения, выполненный на транзисторах У3-Т10 ... У3-Т15. Регулирующий элемент (транзистор У3-Т11) для уменьшения рассеиваемой на нем мощности зашунтирован резистором У3-R30. Резисторы У3-R26, У3-R28 задают необходимое смещение на регулирующих транзисторах. УПТ выполнен по дифференциальной схеме на транзисторах У3-Т14 и У3-Т15. Питание схемы УПТ производится от стабилизатора тока, выполненного на транзисторе У3-Т10.

Назначение остальных элементов схемы: конденсаторы У3-С7 и У3-С10 обеспечивают устойчивую работу источника питания, стабилитрон У3-Д19 определяет собой опорное напряжение для схемы, последовательно включенные резисторы У3-R33 ... У3-R35 образуют делитель обратной связи.

9. 2. 4. Переключатель ЧАСТ.-МОЩН. переведите в положение МОЩН., а ручку аттенюатора-выключателя — в положение УСТАНОВКА «0». Ручкой УСТАНОВКА «0» установите стрелку индикатора на нуль. Если нуль не удается установить, установите эту ручку в среднее положение и воспользуйтесь для установки нуля переменным резистором R14, выведенным «под шлиц» на правую боковую стенку прибора с надписью УСТАНОВКА «0» ГРУБО.

9. 2. 5. Ручку аттенюатора-выключателя переведите в положение КАЛИБР. и проверьте, а при необходимости подстройте ручкой КАЛИБР. (с помощью отвертки) калибровку измерителя мощности (стрелка индикатора должна отклоняться на 80 делений). Ручку аттенюатора-выключателя верните в положение УСТАНОВКА «0» и проверьте, а при необходимости подрегулируйте «нуль» индикатора.

9. 2. 6. Ручкой ЧАСТОТОМЕР выведите частотомер из положения резонанса. Ручку аттенюатора-выключателя установите в положение ИЗМЕРЕНИЕ и ручкой ОТРАЖАТЕЛЬ установите максимум показаний стрелочного индикатора. Переключатель ЧАСТ.-МОЩН. переведите в положение ЧАСТ. и в соответствии с п. 9. 2. 2. проверьте, а при необходимости подрегулируйте установку требуемой частоты.

9. 2. 7. Переключатель ЧАСТ.-МОЩН. переведите в положение МОЩН. По графику опорного уровня мощности определите необходимое значение показаний стрелочного индикатора, соответствующее опорному уровню выходной мощности на данной частоте; ручкой УСТ. МОЩН. установите стрелку на это значение.

Для установки на выходе генератора опорного уровня мощности (1 *мВт*) установите ослабление 0 *дБ* на шкале плавной регулировки выходного аттенюатора и переведите ручку ступенчатой регулировки в положение «0».

Для получения на выходе генератора максимального (некалиброванного) уровня мощности установите на выходном аттенюаторе минимальное ослабление, для чего ручкой плавной регулировки установите на шкале 0 *дБ*, а ручку ступенчатой регулировки переведите в положение +7. Затем ручку УСТ. МОЩН. установите в крайнее (по часовой стрелке) положение.

Примечание. При переключении ручки ступенчатой регулировки ослабления выходного аттенюатора из положения 0 в положение +7 возможно изменение частоты выходного сигнала генератора (примерно на 1÷2 *МГц*).

9. 2. 8. Для работы в режиме внутренней модуляции меандром переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА установите в положение _|‾|_ и выполните операции в последовательнос-

priborstandart.ru

г) установите переключатель ЧАСТ.-МОЩН. опять в положение МОЩН. Ручку аттенюатора-выключателя установите в положение УСТАНОВКА «0», проверьте и при необходимости подрегулируйте «нуль» индикатора. Затем переведите ручку аттенюатора-выключателя в положение ИЗМЕРЕНИЕ. Ручкой УСТ. МОЩН. установите по стрелочному индикатору произвольный уровень мощности и запомните его. Затем переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА переключите в положение «_ ¯ |_| ¯ ».

По стрелочному индикатору должно наблюдаться уменьшение мощности (примерно вдвое), что является признаком работоспособности схемы внутреннего генератора меандра и модуляторного каскада.

9. 1. 3. Генератор готов к измерениям через 1 ч. после включения. Без гарантии обеспечения норм на нестабильность частоты и выходной мощности за 15 мин. генератор готов к измерениям через 30 мин. после включения.

9. 2. Проведение измерений

9. 2. 1. В генераторе обеспечиваются следующие режимы работы:

а) непрерывное генерирование (НГ);

б) внутренняя модуляция меандром («_|¯_|¯»);

в) внешняя модуляция меандром и внешняя модуляция прямоугольными импульсами отрицательной полярности.

Примечание. Уровень 2-ой и 3-ей гармоник в выходном сигнале генератора по отношению к уровню (1 *мВт*) основной частоты ослаблен не менее, чем на 40 *дБ*. При других уровнях сигнала основной частоты ослабление уменьшается.

9. 2. 2. Для работы в режиме НГ переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА установите в положение НГ, переключатель ЧАСТ.-МОЩН. — в положение ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТ., ручку аттенюатора-выключателя — в положение ИЗМЕРЕНИЕ. Ручку УСТ. МОЩН. установите в крайнее правое положение, ручку ОТРАЖАТЕЛЬ — в среднее положение, а ручку ступенчатой регулировки выходного аттенюатора — в положение «минус 50».

9. 2. 3. Ручкой ЧАСТОТОМЕР установите шкалу на необходимую частоту, ручку ЧУВСТВИТ. установите в крайнее правое положение. Вращая ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ (соответствующего поддиапазона) по максимуму отклонения стрелки индикатора ИП-2 (не менее 30 делений), настройте генератор на требуемую частоту. Не допуская зашкаливания стрелки индикатора, регулировками ручек ЧУВСТВИТ. и УСТ. МОЩН. уменьшайте чувствительность усилителя частотомера или мощность СВЧ, поступающую на частотомер.

Установка требуемого значения выходного напряжения производится переменным резистором У3-R34.

Предохранитель Пр9 защищает схему источника питания накала от короткого замыкания.

Стабилизированный источник питания минус 27 *В* включает в себя выпрямитель, выполненный по мостовой схеме на диодах У1-Д11...У1-Д14, и схему стабилизатора, выполненную на транзисторах У1-Т1...У1-Т4. Резисторы У1-R11 и У1-R15 устанавливают смещение на регулирующих транзисторах. Схема УПТ выполнена на транзисторе У1-Т4, питание ее производится от входного постоянного напряжения.

Назначение остальных элементов схемы: конденсатор У1-С4 обеспечивает устойчивую работу схемы стабилизатора, стабилитроном У1-Д15 задается требуемое значение опорного напряжения, последовательно включенные резисторы У1-R9, У1-R13, У1-R14 образуют делитель напряжения обратной связи.

Установка выходного напряжения производится переменным резистором У1-R13. Предохранитель Пр8 защищает схему источника питания при коротких замыканиях.

Стабилизированный источник напряжения 50 *В* включает в себя выпрямитель, выполненный по схеме моста на диодах У1-Д29...У1-Д32, и стабилизатор напряжения, выполненный на транзисторах У1-Т5...У1-Т8. Резистор У1-R22 обеспечивает требуемое смещение на регулирующем транзисторе У1-Т7. Опорное напряжение задается стабилитроном У1-Д35. Резисторы У1-R18, У1-R21 образуют делитель обратной связи. Предохранитель Пр10 защищает схему источника питания при коротких замыканиях.

Стабилизированный источник напряжения 20 *В* включает в себя выпрямитель, выполненный по схеме моста на диодах У1-Д25...У1-Д28, и стабилизатор напряжения, выполненный на транзисторах У1-Т9...У1-Т11. Схема УПТ выполнена на транзисторе У1-Т11. Резистор У1-R28 обеспечивает требуемое смещение на регулирующем транзисторе. Назначение остальных элементов схемы идентично схеме источника 50 *В*.

Нестабилизированное напряжение 45 *В* снимается с выхода выпрямителя, собранного на диодах У1-Д11...У1-Д14.

Все выходные напряжения от источника питания выведены на разъем Ш1. Лампа Л1 является индикатором включения прибора в сеть. Переключение напряжения питающей сети производится колодкой Ш2.

4. 3. Конструкция

4. 3. 1. Конструкция генератора показаана на рис. 15, 16 и 17.

Основой конструкции служит каркас, образуемый четырьмя литыми рамами (верхней 1, нижней 16 и двумя боковыми 15), жестко связанными друг с другом.

priborstandart.ru

К рамам крепятся все основные узлы генератора: к верхней раме — генераторный блок (с двумя клистронами 6 и волноводным переключателем 9), блок питания 14; к нижней раме — выходной аттенюатор 28, частотомер 19 (27), силовой трансформатор 21 (25), ППМ схемы усилителя частотомера (в экране) 26, ППМ схемы термисторного моста 30; к боковым рамам — ручки для переноски генератора, ППМ схемы модулятора 23 (к левой боковой раме); к боковой и верхней рамам (в задней части генератора) — вентилятор 20. Для облегчения доступа к элементам, установленным на ППМ схем термисторного моста и модулятора, имеется возможность откидывания этих плат.

Делитель мощности (направленный ответвитель 4, аттенюатор-выключатель 3) с термисторной головкой 2 крепится с одной стороны к выходному фланцу узла частотомера, а с другой, через волноводный изгиб 29, — к входному волноводу (плавному переходу) выходного аттенюатора.

Расположение генераторного блока в верхней части генератора обеспечивает удобный доступ к клистронам и элементам регулировки (переменным резисторам сопряжения перестройки клистронов, механизмам ограничения перестройки 12, колодкам питания 7), что необходимо при смене клистронов.

На переднюю панель выведены тумблер «СЕТЬ ВКЛ», ручки управления от механических узлов (волноводного переключателя, механизмов перестройки частоты клистронов, аттенюаторов, частотомера), оси переменных резисторов (регулировка чувствительности частотомера, подстройка напряжения отражателя, установка нуля термисторного моста), переключатели режима работы генератора и стрелочного индикатора, разъем подключения внешней модуляции.

Блок стабилизаторов представляет собой отдельный конструктивно законченный узел, связанный со схемой генератора через разъем РП10-30. Блок состоит из трех ППМ и блока конденсаторов. Платы У2 и У3 могут поворачиваться вокруг горизонтальных осей в сторону передней и задней стенок генератора. Плата У1 четырьмя винтами крепится к раме блока стабилизатора.

На плате конденсаторов установлены предохранители выходов стабилизаторов и контрольные гнезда выходных напряжений. Блок стабилизаторов крепится к верхней и боковой рамам прибора восемью винтами.

На задней стенке генератора расположены: колодка переключателя напряжения сети, предохранители, счетчик времени наработки генератора ЭСВ-2,5-27-1, разъем подключения внешнего источника управления напряжением отражателя (ВХОД АПЧ) и клемма « ⏚ » защитного заземления.

8. 2. До включения генератора в сеть произведите следующие операции:

а) снимите защитный полиэтиленовый чехол;

б) проверьте правильность установки колодки 220 V — 50 Hz/115 V — 400 Hz переключателя напряжения питающей сети;

в) убедитесь в наличии сетевых предохранителей Пр1 и Пр4 (ВП1-1 3,0 *А* 250 *В*);

г) установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в нижнее положение;

д) ручку УСТ. МОЩН. установите в крайнее левое положение (против часовой стрелки);

е) ручку «—50» — «0» — «+7» ступенчатой регулировки выходного аттенюатора установите в положение «минус 50», а шкалу УРОВЕНЬ МОЩНОСТИ dBmW установите в положение «0»;

ж) соедините клемму « ⏚ » с шиной заземления; эксплуатация генератора без заземления запрещается.

8. 3. После указанных выше операций подключите сетевой соединительный шнур к розетке питания.

Переведите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в верхнее положение. При этом должна загореться сигнальная лампочка СЕТЬ.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9. 1. Подготовка к проведению измерений

9. 1. 1. Выполните операции, изложенные в разделе 8. Переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА установите в положение НГ, переключатель ЧАСТ.-МОЩН. — в положение МОЩН., ручку аттенюатора-выключателя — в положение ИЗМЕРЕНИЕ.

9. 1. 2. Через 1-2 мин. после включения проверьте работоспособность генератора следующим образом:

а) вращая ручку УСТ. МОЩН. по часовой стрелке, следить за стрелочным индикатором; отклонение стрелки индикатора является признаком наличия генерации клистрона соответствующего диапазона;

б) переключите ручку ПОДДИАПАЗОНЫ, отклонение стрелки индикатора должно наблюдаться также и на этом втором поддиапазоне. В случае зашкаливания стрелки или недостаточного ее отклонения регулируйте уровень мощности аттенюатором УСТ. МОЩН.;

в) установите переключатель ЧАСТ.-МОЩН. в положение ЧАСТ., ручку ЧУВСТВИТ. — по часовой стрелке в среднее или крайнее положение. При вращении ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ (соответствующего поддиапазона) или ручки частотомера отклонение стрелочного индикатора будет являться признаком работоспособности встроенного измерителя частоты;

priborstandart.ru

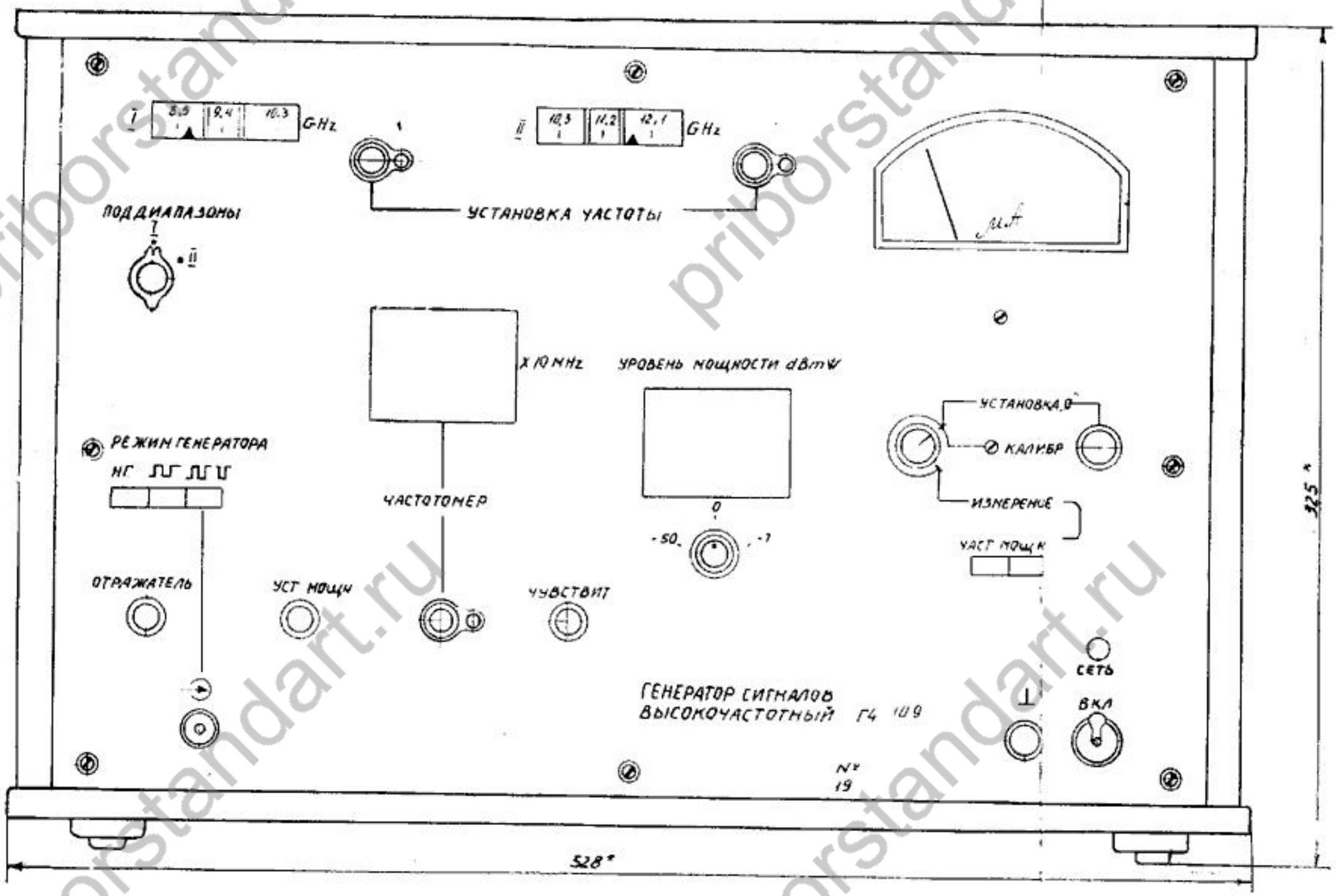


Рис. 18. Распоряжение органов управления на лицевой панели генератора

priborstandart.ru

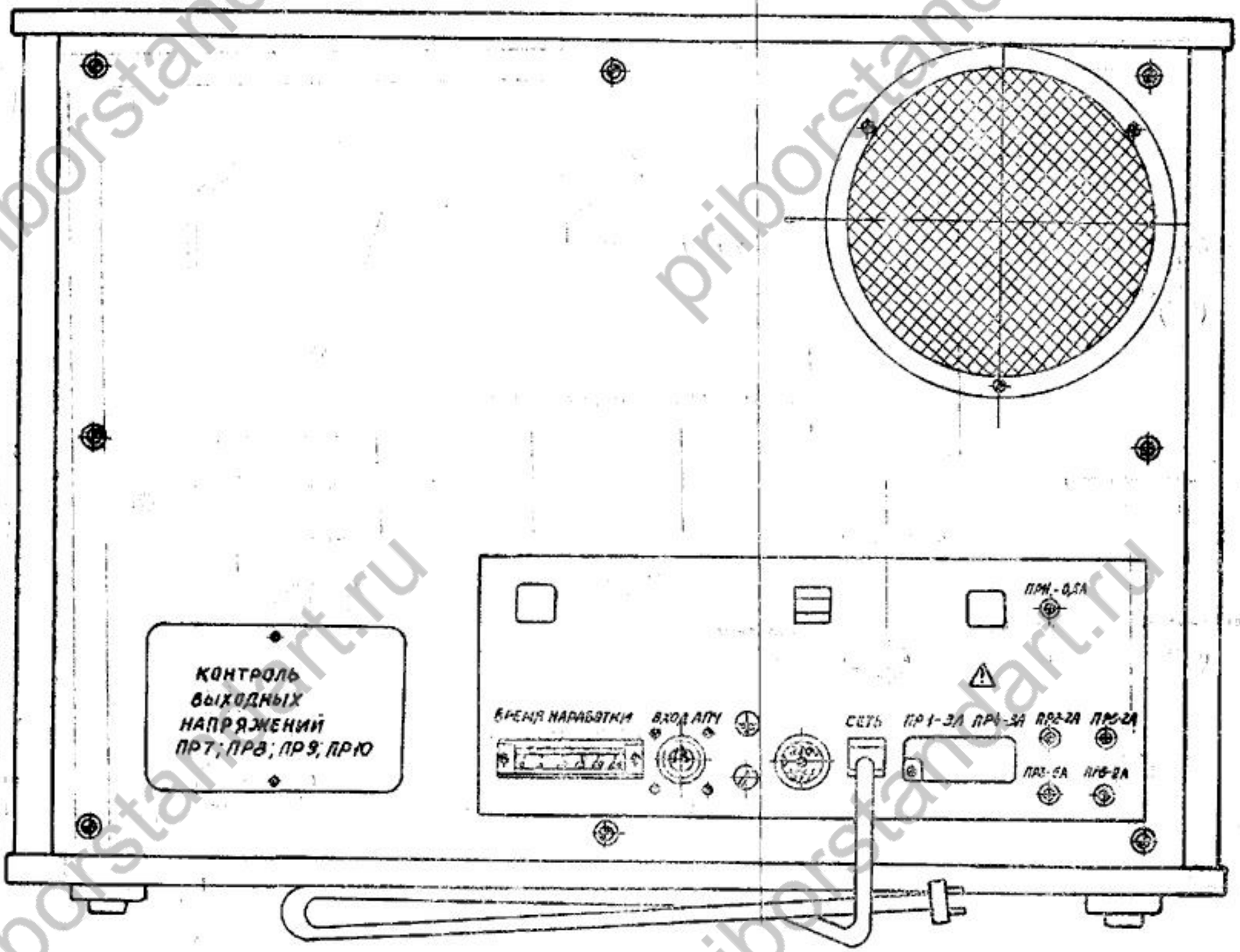


Рис. 19. Вид на генератор сзади

ления: минус 50, 0 или плюс 7 *дБ* относительно опорного уровня выходной мощности;

м) переключатель ЧАСТ.— МОЩН. (В6); служит для коммутации стрелочного индикатора ИП-2:

в положении ЧАСТ. стрелочный индикатор подключен к выходу усилителя частотомера (У4) и отмечает момент резонанса;

в положении МОЩН. стрелочный индикатор подключен к термисторному мосту (У6) через потенциометр R16 и контролирует опорный уровень выходной мощности;

н) ручка ОТРАЖАТЕЛЬ (сдвоенный потенциометр $\frac{R5\text{-}1}{R5\text{-}2}$); служит для установки оптимального значения напряжения на отражателях клистронов;

о) ручка УСТ. МОЩН. частотомера (У7); служит для регулировки уровня мощности, поступающей от генераторного блока в волноводный тракт прибора;

п) ручка ЧАСТОТОМЕР; служит для перестройки резонансного частотомера (У7) при измерении и установке частоты генерации, отсчитываемой по шкале ×10 MHz;

р) ручка ЧУВСТВИТ. (сдвоенный потенциометр $\frac{R3\text{-}1}{R3\text{-}2}$); служит для регулировки чувствительности усилителя частотомера (У4);

с) разъем « ⏚ » (розетка Ш5); является входом для сигналов внешней импульсной модуляции при работе прибора в режиме « [illegible] »;

т) зажим «⊥» заземления (Кл1); используется для измерения электрических режимов схемы при ремонте прибора;

у) тумблер СЕТЬ ВКЛ. (В1); служит для включения прибора;

ф) сигнальная лампочка СЕТЬ (Л1); служит для индикации включения прибора.

8. 1. 2. На задней стенке (рис. 19) расположены следующие органы управления:

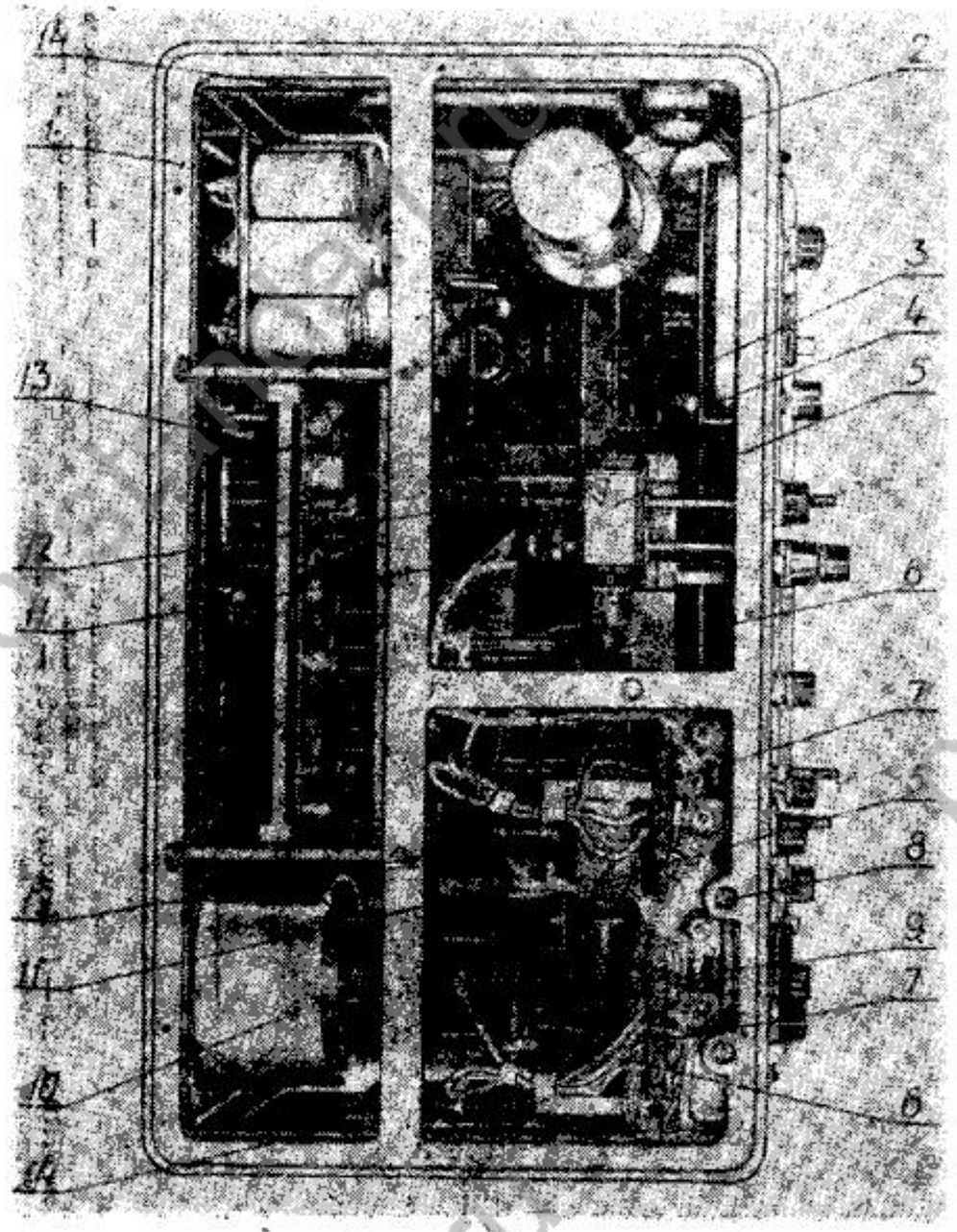
а) счетчик ВРЕМЯ НАРАБОТКИ (ИП-1); служит для отсчета времени наработки прибора;

б) разъем ВХОД АПЧ (розетка Ш4); служит для подключения внешнего устройства управления напряжением отражателя;

в) клемма « ⏚ » защитного заземления (Кл2); служит для соединения с «земляной» шиной;

г) колодка 220 V — 50 Hz/115 V — 400 Hz переключателя напряжения питающей сети (Ш2);

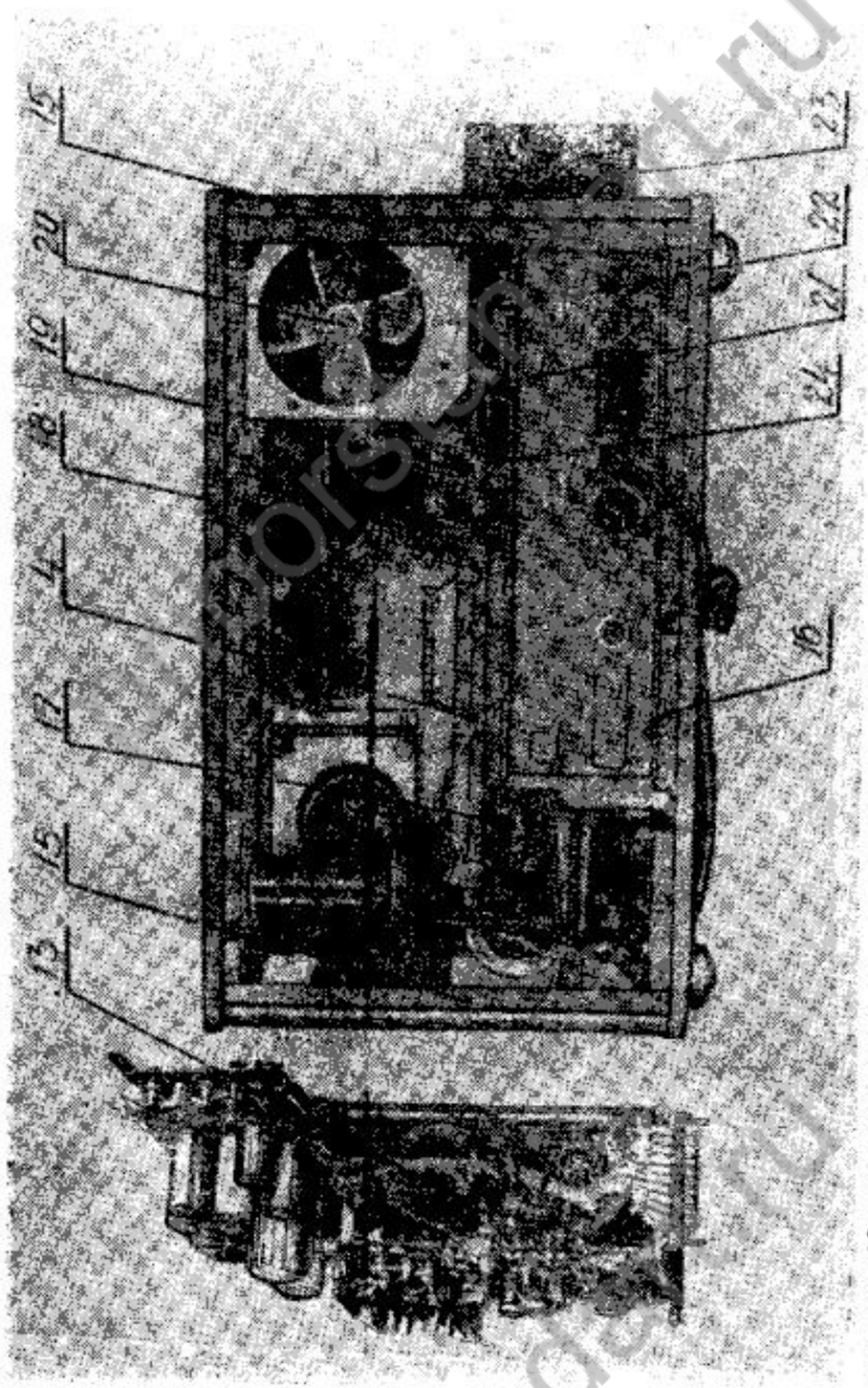
д) держатель ПР1-3А ПР4-3А предохранителей (Пр1 и Пр4); служит для улучшения электробезопасности при эксплуатации прибора.



1 — верхняя рама; 2 — термисторная головка (в экране); 3 — аттенюатор-выключатель (в боковом волноводе направленного ответвителя); 4 — направленный ответвитель; 5 — редуктор механизма перестройки клистрона; 6 — клистрон; 7 — колодка питания клистрона; 8 — винты М5×20 крепления генераторного блока к раме; 9 — волноводный переключатель; 10 — вентилятор; 11 — переменные резисторы сопряжения напряжения отражателей клистронов; 12 — ограничители механической перестройки клистронов; 13 — блок стабилизаторов; 14 — арматура крепления ручек для переноса к боковым рамам.

Рис. 15. Устройство генератора (вид сверху)

priborstandart.ru



15 — боковая рама; 16 — нижняя рама; 17 — переключатель режима работы стрелочного индикатора; 18 — волновод, соединяющий выход блокировки с переключателем; 19 — частотомер; 20 — вентилятор; 21 — сетевой трансформатор; 22 — разъем РП10-30; 23 — ППМ модулятора; 24 — держатель детектора частотомера.

Рис. 16. Устройство генератора (вид сзади при снятом блоке стабилизаторов)

в) шкала μA стрелочного индикатора ИП-2; служит для индикации настройки частотомера в резонанс с генерируемой частотой, а также для контроля опорного уровня выходной мощности;

г) ручка ПОДДИАПАЗОНЫ (переключатель В4); служит для переключения поддиапазонов прибора;

д) винт механической установки нуля стрелочного индикатора ИП-2;

е) шкала ×10 MHz частотомера (У7); служит для отсчета генерируемой частоты;

ж) переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА (В3); служит для установки режимов работы генератора: НГ — непрерывное генерирование, «_|‾|_|‾|_» — модуляция от внутреннего генератора меандра, «_|‾|_|‾|_|Г» — модуляция от внешних источников (генератора меандра или генератора коротких импульсов);

з) шкала УРОВЕНЬ МОЩНОСТИ dBmW выходного аттенюатора (У9); служит для отсчета ослабления выходного сигнала секцией плавной регулировки в пределах от 0 до 60 *дБ*;

и) ручка УСТАНОВКА «0» — КАЛИБР. — ИЗМЕРЕНИЕ управления аттенюатором-выключателем делителя мощности (У8), предназначенным для поглощения мощности, поступающей на термисторную головку при контроле работы измерителя мощности; ручка имеет 3 положения:

УСТАНОВКА «0» — аттенюатор закрыт (установлен на максимальное ослабление); при этом проверяется и устанавливается электрический нуль стрелочного индикатора;

КАЛИБР. — аттенюатор закрыт, замкнуты контакты переключателя В5; при этом проверяется калибровка измерителя мощности и при необходимости подстраивается с помощью потенциометра R16, ось которого выведена под шлиц, путем совмещения стрелки индикатора ИП-2 с калибровочной отметкой шкалы (80 делений);

ИЗМЕРЕНИЕ — аттенюатор открыт, мощность СВЧ поступает на термисторную головку; при этом устанавливается и проверяется опорный уровень выходной мощности;

к) ручка УСТАНОВКА «0» (потенциометр R15); служит для балансировки схемы измерителя мощности.

Примечание. Грубая балансировка схемы измерителя мощности производится с помощью потенциометра R14, ось которого выведена под шлиц на правую боковую стенку прибора с надписью УСТ. 0 ГРУБО;

л) сдвоенная ручка «—50» — «0» — «+7» управления выходным аттенюатором (У9); при этом ручкой плавной регулировки устанавливается ослабление, отсчитываемое по шкале УРОВЕНЬ МОЩНОСТИ dBmW, а ручкой ступенчатой регулировки устанавливается одно из трех значений ослаб-

priborstandart.ru

— при регулировке и измерениях в схеме генератора пользуйтесь надежно изолированным инструментом и пробниками;

— избегайте прикосновения к деталям и элементам, перечисленным в табл. 5, находящимся под напряжением относительно корпуса;

Таблица 5

Наименование элементов, находящихся под напряжением	Напряжение на элементе относительно корпуса генератора, *в*
Корпуса клистронов (Л2, Л3)	300
Корпус волноводного переключателя (В1)	300
Волновод (поз. 19, рис. 7), соединяющий клистрон с волноводным переключателем	300
Волновод, соединяющий волноводный переключатель с частотомером	300
Радиаторы транзисторов У2-Т2, У2-Т5, У2-Т7	400
Выводы конденсаторов С1, С7 (в блоке стабилизаторов)	400
Корпуса конденсаторов С4, С10 (в блоке стабилизаторов)	—300
Выводы конденсаторов С19, С20	—300
Трансформатор Тр1 (выводы 1-6)	220 (50 *Гц*) 115 (400 *Гц*)

— не допускайте работу генератора при открытом его выходе; к выходному волноводу подключите какую-либо поглощающую нагрузку, а при ее отсутствии установите выходной аттенюатор (ступенчатую секцию) в положение «минус 50»;

— в целях уменьшения просачивания мощности через фланцевые соединения внешнего волноводного тракта применяйте уплотнительные контактные прокладки из комплекта ЗИП;

— при необходимости работы на открытую антенну запрещается находиться в поле излучения антенны.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Приступая впервые к работе с генератором, ознакомьтесь с принципом действия, изложенным в техническом описании, с расположением и назначением органов управления.

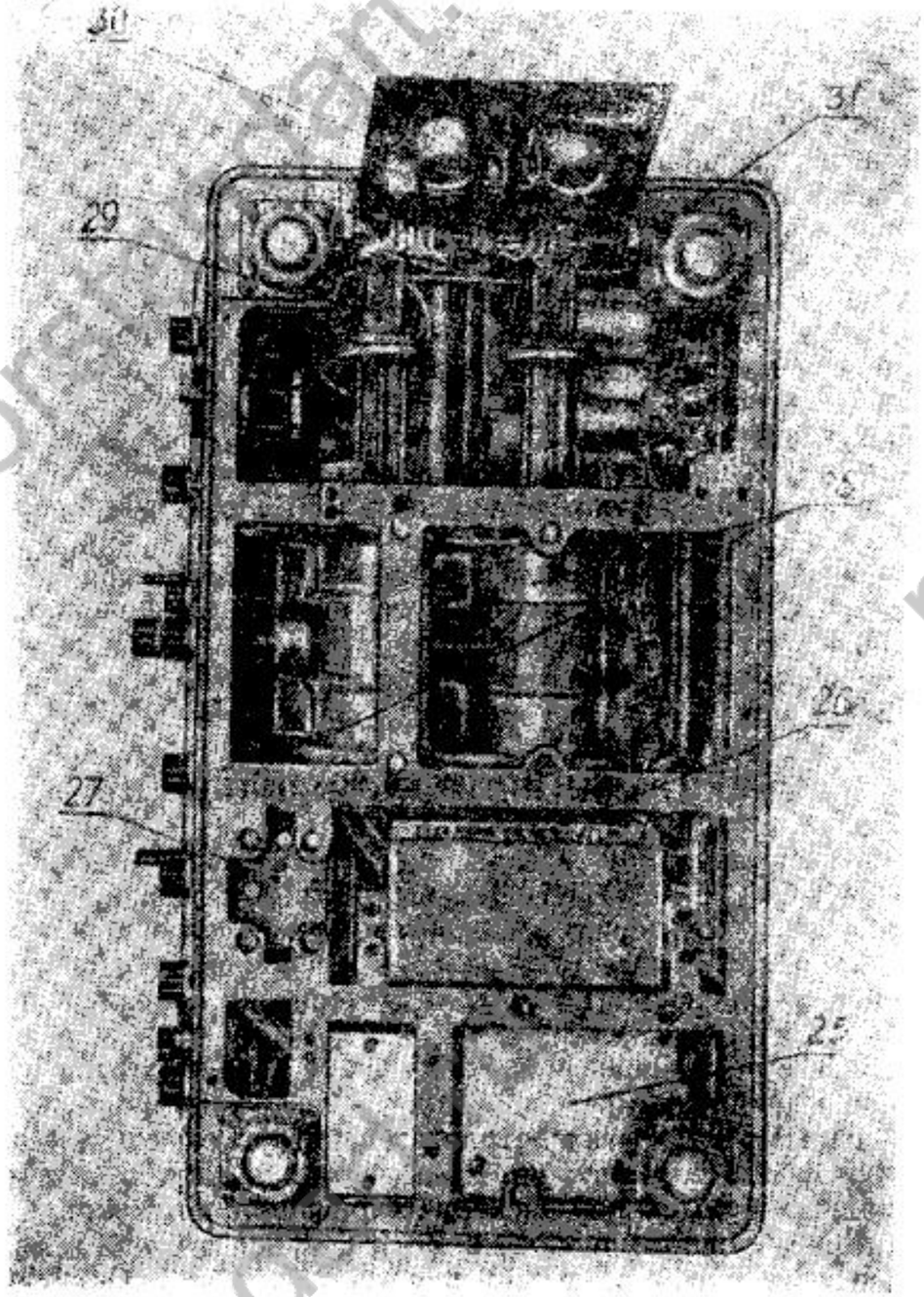
8.1.1. На лицевой панели (рис. 18) расположены следующие органы управления:

а) шкалы I GHz и II GHz ориентировочной установки частоты генерируемых колебаний (соответственно для I и II поддиапазонов);

б) 2 ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ; левая ручка служит для перестройки частоты генерируемых колебаний I поддиапазона, правая ручка — для II поддиапазона частот;

Со всех сторон генератор закрыт стенками, которые крепятся к рамам винтами.

Для забора охлаждающего воздуха на нижней крышке имеются отверстия.



25 — основание крепления силового трансформатора; 26 — ППМ усилителя частотомера (в экране); 27 — кронштейн частотомера; 28 — выходной аттенюатор; 29 — волноводный изгиб (в плоскости Е); 30 — ППМ термисторного моста; 31 — выходной волновод.

Рис. 17. Устройство генератора (вид снизу)

priborstandart.ru

4. 3. 2. Запасное имущество прибора (ЗИП), используемое при работе с генератором, приведено на рис. 2 и 3.

Для подключения к разъему ⊖ внешних генераторов импульсов имеются два высокочастотных кабеля поз. 1 и 3.

В процессе работы с генератором к его выходному фланцу присоединяется фланец сечением 23×10 *мм* перехода поз. 7 или плавного перехода поз. 8 с помощью двух болтов установочных поз. 13 и двух болтов поз. 14. При этом два болта установочных поз. 13 (маркированные точкой) устанавливаются в отверстия по диагонали фланца.

Внешний СВЧ-тракт может собираться как с помощью болтов установочных поз. 13, болтов поз. 14, гаек поз. 17, шайб поз. 20 и штифтов поз. 19 (при необходимости), так и с использованием струбцин поз. 15. При этом для уменьшения просачивания СВЧ-мощности через фланцевые соединения при сборке внешнего тракта рекомендуется использовать прокладки контактные поз. 11.

Для удобства работы при монтаже внешнего волноводного тракта в ЗИП предусмотрены два гаечных ключа поз. 4.

Специальный ключ поз. 5 предназначен для использования при смене клистронов.

Отвертка поз. 12 применяется для регулировки переменного резистора R16, выведенного на лицевую панель с надписью КАЛИБР., и переменного резистора R14, выведенного на правую боковую стенку прибора «под шлиц» с надписью УСТ. 0 ГРУБО.

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5. 1. Наименование генератора (ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ), товарный знак завода-изготовителя, заводской порядковый номер, присвоенный при изготовлении, знак Госреестра нанесены на передней панели, условное обозначение (Г4-109) — на передней панели и правой боковой стенке.

5. 2. Для облегчения ремонтных работ предусмотрена следующая маркировка:

а) на ППМ и других деталях генератора около каждого электро- и радиоэлемента нанесены позиционные обозначения в соответствии со схемой электрической принципиальной;

б) концы каждого провода в жгутах имеют цифровую маркировку;

в) цвет провода в жгуте указывает на его функциональное назначение:

— 300, 50, 20 *В* — красного цвета;

— минус 300, минус 50, минус 20, минус 45, минус 27, 6,3 *В* — синего цвета;

— цепи с нулевым потенциалом (земля) — черного цвета;

— прочие цепи — белого цвета.

5. 3. С целью ограничения доступа к генератору предусмотрено его пломбирование. Места пломбирования находятся на нижней и боковых стенках.

С целью сохранности комплекта генератора при транспортировании предусмотрено пломбирование укладочного ящика ЗИП и транспортной тары.

6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

После освобождения генератора от упаковки проверьте целостность заводской пломбы на самом генераторе и на ящике ЗИП. Проверьте комплектность согласно разделу 3.

Путем внешнего осмотра убедитесь в отсутствии дефектов и поломок по причине недоброкачественной упаковки или неправильного транспортирования.

Установите генератор на рабочее место так, чтобы расстояние от стены до вентиляционного отверстия на задней стенке составляло не менее 150 *мм*.

Соблюдайте условия эксплуатации генератора, изложенные в разделе 1.

Сделайте отметку в разделе 10 формуляра о начале эксплуатации и запишите показания счетчика времени наработки.

До включения генератора ознакомьтесь с разделами 7 и 8 настоящего описания.

С целью защиты генератора от пыли в перерыве между его работой оденьте на генератор полиэтиленовый чехол из комплекта ЗИП.

7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

По требованиям к электробезопасности прибор удовлетворяет нормам ГОСТ 12.2.007.0-75, класса защиты 01 (для варианта поставки с встроенным двухпроводным шнуром питания ВФ4.860.000) или I (для варианта поставки с встроенным трехпроводным шнуром питания ВФ6.640.042). Приборы класса защиты I по ГОСТ 12.2.007.0-75 соответствуют ГОСТ 26104-84.

В генераторе имеются напряжения постоянного тока 300, минус 300, 50, 45, 27 *В*, а также напряжение питающей сети переменного тока 220 *В* частотой 50 *Гц* или 115 *В* частотой 400 *Гц*, опасные для жизни. Кроме того, генератор является источником излучения СВЧ-мощности с уровнем, опасным для здоровья при длительном воздействии. Поэтому при контрольно-профилактических и регулировочных работах, производимых с генератором, строго соблюдайте следующие меры предосторожности:

— перед включением генератора в сеть убедитесь в исправности сетевого шнура и соедините клемму « ⏚ » с шиной заземления;

— замену любого элемента производите только при отключенном от сети шнуре питания;

priborstandart.ru

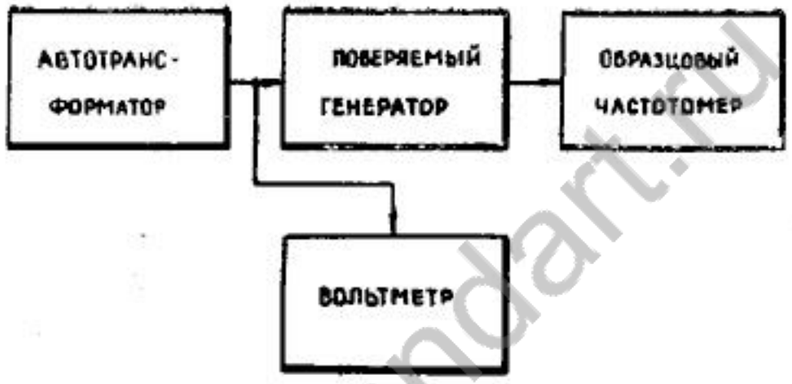


Рис. 20. Схема поверки изменения частоты при изменении напряжения питающей сети

Для определения изменения частоты вследствие медленного изменения напряжения сети вновь установите номинальное напряжение питания генератора и после выдержки в течение 5 мин. образцовым частотомером измерьте частоту $f_{ном}$. Затем напряжение питания скачком или плавно (в течение не более 1 мин.) увеличьте (или уменьшите) на 10%.

По истечении 10 мин. после окончания изменения напряжения для каждого случая измерьте частоту генератора $f_и$ и по формуле (7) вычислите относительное изменение частоты $\Delta f_и$.

Результат поверки считайте удовлетворительным, если при быстром изменении напряжения питания изменение частоты не превышает $\pm 1 \cdot 10^{-4}$, а при медленном $\pm 2 \cdot 10^{-4}$.

12. 4. 5. Определение паразитной девиации частоты производите с помощью анализатора спектра С4-28. Измерение производите на одной частоте каждого поддиапазона.

На вход анализатора спектра от поверяемого генератора, работающего в режиме НГ, подайте сигнал мощностью 1 *мВт*. Работа с анализатором спектра производится в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. Положение ручек управления при поиске сигнала рекомендуется следующее:

ПОСТОЯН. ВРЕМЕНИ, mS — «0,03»,
РАЗВЕРТКА, S — «0,1»,
ОБЗОР, *МГц* — «0—5»,
ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ, *кГц* — «1»,
ВЕРТ. МАСШТАБ. — МОЩН.

Определение ширины спектра сигнала и его анализ производите в положении «1» ручки РАЗВЕРТКА; плавная регулировка этой ручки должна при этом находиться в крайнем (до упора) положении по часовой стрелке. Масштаб развертки ручкой ОБЗОР *МГц* установите так, чтобы по ширине развертки в рабочей части экрана ЭЛТ укладывалось 3-4 калибрационных метки 0,1 *МГц*. Выходным аттенюатором генератора и ручкой ОСЛАБЛЕНИЕ анализатора спектра установите на

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
3. Отсутствует мощность СВЧ на выходе:		
а) на обоих поддиапазонах	Не регулируется или отсутствует напряжение на отражателе клистрона	Отыскать неисправный элемент (или нарушенный монтаж) в цепи от переменного резистора R7 (R10) до отражателя клистрона Л2 (Л3) и устранить
	На клистроны не поступают питающие напряжения от блока стабилизаторов	Проверить предохранители Пр7—Пр9
б) на одном поддиапазоне	Неисправен переключатель В3	Заменить переключатель
	Неисправен клистрон	Заменить клистрон
4. Прибор не работает в режиме внутренней модуляции меандром	На отражатель клистрона не подается модулирующее напряжение через реле У5-Р2, У5-Р3	Заменить неисправные элементы
	Не работает схема мультивибратора (на транзисторах У5-Т1, У5-Т2) или реле У5-Р4, или же неисправен выходной каскад модулятора	Отыскать неисправные элементы (У5-Т1, У5-Т2, У5-Т4 или У5-Р4) и заменить
	Отсутствует питание ±50 *В*	Проверить предохранитель Пр10
5. Прибор не работает в режиме внешней модуляции	Неисправен транзистор У5-Т3	Заменить транзистор
	Пробит диод У5-Д4	Заменить диод
	Неисправно реле У5-Р4	Заменить реле
6. Зашкаливает стрелка индикатора ИП-2 в режиме ИЗМЕРЕНИЕ МОЩН. в любом положении ручек УСТАНОВКА «0»	Выход из строя одного из термисторов или обрыв вывода термистора	Проверить сопротивление термисторов (на обрыв), заменить термисторные вставки

priborstandart.ru

Продолжение таблицы 6

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
7. Стрелка индикатора ИП-2 в режиме ИЗМЕРЕНИЕ МОЩН. не реагирует на вращение ручки УСТАНОВКА «0»	Неисправны переключатель В6, схема измерителя мощности, реле У6-Р1, генератор, схема задержки	Определить неисправный элемент и заменить
8. При установке аттенюатора — выключателя в положение КАЛИБР. стрелка индикатора ИП-2 не отклоняется	Неисправны переключатель В5, переменный резистор У6-R11	Определить неисправный элемент и заменить
9. Нет индикации частоты во всех режимах работы генератора (при резком вращении ручки ЧУВСТВИТ. стрелка индикатора ИП-2 отклоняется)	Неисправны диоды У7-Д1, У4-Д2	Проверить и заменить исправными
10. Не работает вентилятор	Не подается напряжение питания (минус 27 *В*)	Проверить предохранитель Пр8

Примечание. Замена внешних предохранителей на задней стенке (Пр1...Пр11) может быть произведена потребителем из имеющихся в ЗИП и не является основанием для рекламирования прибора.

Для замены предохранителей Пр7—Пр10 необходимо на задней стенке прибора отвинтить 2 винта и снять крышку КОНТРОЛЬ ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ, а для замены Пр1 и Пр4 — отвинтить винт держателя предохранителей вблизи ввода сетевого соединительного шнура.

10. 1. 2. При возникновении неисправностей, не перечисленных в табл. 6, пользуйтесь электрической принципиальной схемой (приложение 5), соответствующими разделами технического описания, таблицей электрических режимов радиоэлементов в контрольных точках (приложение 1).

10. 2. Замена элементов и регулировка узлов

10. 2. 1. При отыскании и устранении неисправностей может возникнуть необходимость замены сменных элементов (клистронов, диодов СВЧ), а также регулировки после замены вышедших из строя элементов.

10. 2. 2. Порядок замены клистронов (Л2 или Л3) следующий.

$f_{ном}, f''_{ном}$ — низшая и высшая граничные частоты номинального диапазона, *ГГц*;

$f_н, f_в$ — низшая и высшая крайние частоты, генерируемые поверяемым генератором, *ГГц*.

Перекрытие между поддиапазонами ε в процентах вычислите по формуле (5):

$$\varepsilon = \frac{f_{в1} - f_{н2}}{f_{ср}} \cdot 100, \qquad (5)$$

где $f_{в1}$ — крайняя верхняя частота I поддиапазона, *ГГц*;

$f_{н2}$ — крайняя нижняя частота II поддиапазона, *ГГц*.

$f_{ср}$ — средняя частота диапазона (14,3 *ГГц*).

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если обеспечиваются возможность настройки частотомера в резонанс с генерируемой частотой в диапазоне частот генератора с учетом запаса на краях диапазона и возможность установки опорного уровня выходной мощности по стрелочному индикатору в номинальном диапазоне частот генератора, а также если запас по частоте на краях диапазона и перекрытие между поддиапазонами имеют величину не менее 0,2%.

12. 4. 3. Определение нестабильности частоты за 15 мин. работы производите на крайних частотах диапазона после прогрева генератора в течение 1 ч. В генераторе, работающем в режиме НГ, установите на выходе уровень мощности 1 *мВт* и произведите измерение частоты f_1 образцовым частотомером. Спустя 15 мин. образцовым частотомером зафиксируйте новое значение частоты f_2.

Величину нестабильности частоты δf определите по формуле (6):

$$\delta f = \frac{f_2 - f_1}{f_1}. \qquad (6)$$

Результаты испытаний считайте удовлетворительными, если нестабильность частоты не превышает $1 \cdot 10^{-4}$.

12. 4. 4. Определение относительного изменения частоты при изменении напряжения питания производите на одной частоте диапазона после прогрева генератора в течение 1 ч. Генератор включите в сеть через автотрансформатор (рис. 20). В режиме НГ установите на выходе генератора уровень мощности 1 *мВт* и при номинальном значении напряжения питания (контроль питающего напряжения должен осуществляться вольтметром класса 1,0) образцовым частотомером измерьте значение частоты $f_{ном}$. Затем напряжение питания быстро (скачком) увеличьте (или уменьшите) на 5% и в течение не более 1 мин. измерьте частоту генератора $f_и$.

Относительное изменение частоты $\Delta f_и$ вследствие быстрого изменения (уменьшения и увеличения) напряжения питания вычислите по формуле (7):

$$\Delta f_и = \frac{f_{ном} - f_и}{f_{ном}}. \qquad (7)$$

priborstandart.ru

частоту поверяемого генератора и проверьте ее по образцовому частотомеру. Измерение производите на трех частотах каждого поддиапазона, включая граничные частоты с учетом запасов на краях. Поверяемый генератор должен работать в режиме НГ при выходной мощности, соответствующей опорному уровню.

Относительную погрешность δf в процентах вычисляйте по формуле (2):

$$\delta f = \frac{f - f_0}{f_0} \cdot 100, \qquad (2)$$

где f — номинальное значение частоты, отсчитанное по шкале внутреннего частотомера, *ГГц*;

f_0 — действительное значение частоты, измеренное образцовым частотомером, *ГГц*.

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если значение относительной основной погрешности не превышает ±0,1%.

12. 4. 2. Определение диапазона и поддиапазонов частот производите с помощью встроенного частотомера поверяемого генератора следующим образом.

Установите режим работы НГ. Переключатель ПОДДИАПАЗОНЫ установите в положение «1», а левую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ — в крайнее (до упора) положение против часовой стрелки.

Частотомером измерьте крайнюю низшую частоту генератора. Затем шкалу частотомера установите на деление, соответствующее низшей частоте номинального диапазона (без запаса). Вращением ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ проверьте возможность настройки генерируемой частоты в резонанс по максимальному показанию стрелочного индикатора поверяемого генератора. На этой же частоте проверьте возможность установки опорного уровня выходной мощности по измерителю мощности поверяемого генератора. Плавно перестраивая частоту генератора в сторону ее увеличения, проверьте возможность установки опорного уровня мощности по всему поддиапазону (до крайнего положения левой ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ по часовой стрелке).

Измерьте крайнюю верхнюю частоту I поддиапазона.

Аналогичные измерения проводятся на II поддиапазоне.

Запас по частоте на краях диапазона в процентах вычислите по формулам (3) и (4):

$$\varepsilon_н = \frac{f_{ном} - f_н}{f_{ном}} \cdot 100, \qquad (3)$$

$$\varepsilon_в = \frac{f_в - f''_{ном}}{f''_{ном}} \cdot 100, \qquad (4)$$

где $\varepsilon_н$, $\varepsilon_в$ — запас по частоте соответственно на низкочастотном и высокочастотном краях диапазона;

Соответствующую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ (см. рис. 18) поверните против часовой стрелки до упора.

Снимите верхнюю крышку прибора и, используя имеющийся в комплекте ЗИП специальный ключ (поз. 5 рис. 2), отверните 4 винта, крепящих заменяемый клистрон.

Слегка приподняв клистрон, освободите винт перестройки клистрона от муфты (поз. 2 рис. 6). При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) из комплекта ЗИП освободите выводы питания клистрона из клемм на колодке питания.

Возьмите из комплекта ЗИП новый клистрон (поз. 8 рис. 2), соответствующий заменяемому, и при помощи муфты (поз. 2 рис. 6) проверните винт механической перестройки частоты клистрона по часовой стрелке до появления ощутимых усилий вращению. После этого отверните винт в обратном направлении на 1/4—1/2 оборота.

При помощи специального ключа (поз. 5 рис. 2) и отвертки (поз. 12 рис. 2) установите новый клистрон и муфту (поз. 2 рис. 6) в генераторный блок прибора и затяните 4 винта, крепящих клистрон. При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) подсоедините выводы питания клистрона к соответствующим клеммам на колодке питания:

— вывод коричневого цвета — к клемме Р;
— вывод зеленого цвета — к клемме П;
— вывод желтого цвета — к клемме О;
— выводы белого цвета — к клеммам К и ПК.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) освободите ось переменного резистора R7 или R10 (в зависимости от типа заменяемого клистрона) от редуктора (поз. 3 рис. 6) и ослабьте крепление упоров (поз. 8 рис. 6).

При помощи соединительного шнура подключите прибор к сети 220 *В* 50 *Гц* или 115 *В* 400 *Гц*.

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. (см. рис. 18) в верхнее положение.

Через 15 мин. после включения прибора при помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) поверните ось переменного резистора R6 (или R9 в зависимости от типа заменяемого клистрона) по часовой стрелке до упора, а ось переменного резистора R8 (или R11) против часовой стрелки до упора. Ручку ОТРАЖАТЕЛЬ (см. рис. 18) установите в среднее положение.

При помощи изоляционной втулки (поз. 7 рис. 6) поверните ось переменного резистора R7 (или R10) в положение, при котором клистрон генерирует СВЧ-мощность, и установите оптимальное значение напряжения отражателя по максимуму показаний стрелочного индикатора ИП2 (см. п. 8. 1. 1 «в») измерителя мощности. При этом не допускайте зашкаливания стрелочного индикатора ИП2, уменьшая при необходимости СВЧ-мощность, поступающую на измеритель мощности, при помощи ручки УСТ. МОЩН. (см. рис. 18).

priborstandart.ru

При помощи ручки УСТ. МОЩН. установите уровень генерируемой клистроном СВЧ-мощности, соответствующий отклонению стрелки индикатора ИП2 на 70—90 делений.

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. (см. рис. 18) в положение ЧАСТ.

При помощи частотомера (см. рис. 18) прибора измерьте частоту генерации клистрона. При этом не допускайте зашкаливания стрелочного индикатора ИП2, уменьшая при необходимости чувствительность частотомера при помощи ручки ЧУВСТВИТ. (см. рис. 18).

При помощи соответствующей ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ перестройте клистрон на нижнюю частоту его рабочего диапазона (согласно табл. 7).

Таблица 7

Частота ограничения	Рабочий диапазон клистрона	
	Л2	Л3
Нижняя, *ГГц*	8,490	10,265
Верхняя, *ГГц*	10,335	12,185

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. в положение МОЩН.

При помощи изоляционной втулки (поз. 7 рис. 6) поверните ось переменного резистора R7 (или R10) в положение, при котором показания стрелочного индикатора ИП2 максимальны.

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. в положение ЧАСТ.

При помощи соответствующей ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ настройте прибор на нижнюю частоту рабочего диапазона клистрона (согласно табл. 7).

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в нижнее положение.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) закрепите соответствующий упор (поз. 8 рис. 6), ограничивающий перестройку частоты генерации клистрона в области нижней частоты его рабочего диапазона.

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в верхнее положение.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) поверните оси переменных резисторов R6 и R8 (или R9 и R11) в среднее положение.

Соответствующую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ поверните по часовой стрелке до упора.

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. в положение МОЩН.

При помощи изоляционной втулки (поз. 7 рис. 6) поверните ось переменного резистора R7 (или R10) по часовой стрелке до упора.

Продолжение таблицы 8

Наименование операций	Номера пунктов ТО (методик поверки)	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки (для замены)
Определение КСВн выхода	12.4.10	Панорамный измеритель КСВн и ослаблений Р2-45 диапазон частот 8,15—12,42 *ГГц*, пределы измерения КСВн 1,05—2,0; погрешность измерения 5 К % (где К — измеряемая величина КСВн)	Линия измерительная Р1-20

Примечание. Средства поверки, обозначенные звездочкой (*), являются образцовой аппаратурой.

12. 3. 2. Все средства поверки должны быть аттестованы и иметь документ о государственной или ведомственной поверке.

12. 3. 3. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

— проверена работоспособность поверяемых генераторов;

— проверено действие органов управления, контроля и регулирования, которыми необходимо пользоваться при поверке и эксплуатации генераторов;

— проверена комплектность генераторов.

12. 3. 4. В случае некомплектности генераторов, нарушения их работоспособности дальнейшая поверка прекращается.

12. 3. 5. Порядок поверки генераторов определяется ГОСТ 8.513-84. Периодичность поверки в соответствии с этим государственным стандартом устанавливается:

а) для приборов, подлежащих государственной поверке — органами государственной метрологической службы;

б) для подлежащих ведомственной поверке — органами ведомственной метрологической службы.

Рекомендуемая предприятием-изготовителем периодичность поверки 1 раз в год.

12. 4. Проведение поверки

12. 4. 1. Определение основной погрешности по частоте производится следующим образом. Ручкой УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ по внутреннему частотомеру установите необходимую

priborstandart.ru

частоту поверяемого генератора и проверьте ее по образцовому частотомеру. Измерение производите на трех частотах каждого поддиапазона, включая граничные частоты с учетом запасов на краях. Поверяемый генератор должен работать в режиме НГ при выходной мощности, соответствующей опорному уровню.

Относительную погрешность δf в процентах вычисляйте по формуле (2):

$$\delta f = \frac{f - f_0}{f_0} \cdot 100, \qquad (2)$$

где f — номинальное значение частоты, отсчитанное по шкале внутреннего частотомера, *ГГц*;

f_0 — действительное значение частоты, измеренное образцовым частотомером, *ГГц*.

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если значение относительной основной погрешности не превышает ±0,1%.

12. 4. 2. Определение диапазона и поддиапазонов частот производите с помощью встроенного частотомера поверяемого генератора следующим образом.

Установите режим работы НГ. Переключатель ПОДДИАПАЗОНЫ установите в положение «I», а левую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ — в крайнее (до упора) положение против часовой стрелки.

Частотомером измерьте крайнюю низшую частоту генератора. Затем шкалу частотомера установите на деление, соответствующее низшей частоте номинального диапазона (без запаса). Вращением ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ проверьте возможность настройки генерируемой частоты в резонанс по максимальному показанию стрелочного индикатора поверяемого генератора. На этой же частоте проверьте возможность установки опорного уровня выходной мощности по измерителю мощности поверяемого генератора. Плавно перестраивая частоту генератора в сторону ее увеличения, проверьте возможность установки опорного уровня мощности по всему поддиапазону (до крайнего положения левой ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ по часовой стрелке).

Измерьте крайнюю верхнюю частоту I поддиапазона.

Аналогичные измерения проводятся на II поддиапазоне.

Запас по частоте на краях диапазона в процентах вычислите по формулам (3) и (4):

$$\varepsilon_н = \frac{f_{ном} - f_н}{f_{ном}} \cdot 100, \qquad (3)$$

$$\varepsilon_в = \frac{f_в - f''_{ном}}{f''_{ном}} \cdot 100, \qquad (4)$$

где $\varepsilon_н$, $\varepsilon_в$ — запас по частоте соответственно на низкочастотном и высокочастотном краях диапазона;

Соответствующую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ (см. рис. 18) поверните против часовой стрелки до упора.

Снимите верхнюю крышку прибора и, используя имеющийся в комплекте ЗИП специальный ключ (поз. 5 рис. 2), отверните 4 винта, крепящих заменяемый клистрон.

Слегка приподняв клистрон, освободите винт перестройки клистрона от муфты (поз. 2 рис. 6). При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) из комплекта ЗИП освободите выводы питания клистрона из клемм на колодке питания.

Возьмите из комплекта ЗИП новый клистрон (поз. 8 рис. 2), соответствующий заменяемому, и при помощи муфты (поз. 2 рис. 6) проверните винт механической перестройки частоты клистрона по часовой стрелке до появления ощутимых усилий вращению. После этого отверните винт в обратном направлении на 1/4—1/2 оборота.

При помощи специального ключа (поз. 5 рис. 2) и отвертки (поз. 12 рис. 2) установите новый клистрон и муфту (поз. 2 рис. 6) в генераторный блок прибора и затяните 4 винта, крепящих клистрон. При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) подсоедините выводы питания клистрона к соответствующим клеммам на колодке питания:

— вывод коричневого цвета — к клемме Р;
— вывод зеленого цвета — к клемме П;
— вывод желтого цвета — к клемме О;
— выводы белого цвета — к клеммам К и ПК.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) освободите ось переменного резистора R7 или R10 (в зависимости от типа заменяемого клистрона) от редуктора (поз. 3 рис. 6) и ослабьте крепление упоров (поз. 8 рис. 6).

При помощи соединительного шнура подключите прибор к сети 220 *В* 50 *Гц* или 115 *В* 400 *Гц*.

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. (см. рис. 18) в верхнее положение.

Через 15 мин. после включения прибора при помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) поверните ось переменного резистора R6 (или R9 в зависимости от типа заменяемого клистрона) по часовой стрелке до упора, а ось переменного резистора R8 (или R11) против часовой стрелки до упора. Ручку ОТРАЖАТЕЛЬ (см. рис. 18) установите в среднее положение.

При помощи изоляционной втулки (поз. 7 рис. 6) поверните ось переменного резистора R7 (или R10) в положение, при котором клистрон генерирует СВЧ-мощность, и установите оптимальное значение напряжения отражателя по максимуму показаний стрелочного индикатора ИП2 (см. п. 8. 1. 1 «в») измерителя мощности. При этом не допускайте зашкаливания стрелочного индикатора ИП2, уменьшая при необходимости СВЧ-мощность, поступающую на измеритель мощности, при помощи ручки УСТ. МОЩН. (см. рис. 18).

priborstandart.ru

Продолжение таблицы 8

Наименование операций	Номера пунктов ТО (методик поверки)	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки (для замены)
Определение основной погрешности по ослаблению выходного аттенюатора	12.4.7	Образцовая установка для калибровки аттенюаторов Д1-2*: диапазон частот 0,1—16,6 *ГГц*, пределы измерения ослабления 0—80 *дБ*, погрешность измерения +0,23 *дБ* —0,19 *дБ*	Установка для поверки аттенюаторов Д1-9*
Определение изменения опорного уровня выходной мощности при включении модуляции	12.4.8	Осциллограф универсальный С1-70: полоса пропускания 0—50 *МГц*, коэффициент отклонения 10 *мВ* на деление;	Осциллограф универсальный С1-65
		— генератор импульсов Г5-15: длительность импульсов 0,1—10 *мкс*, частота следования 0,4—10 *кГц*;	Генератор импульсов Г5-54
		— детекторная головка (из комплекта прибора У3-29), сечение волновода 23×10 *мм*;	
		— выходной (измерительный) аттенюатор поверяемого генератора	
Определение параметров генератора при работе в режиме модуляции	12.4.9	То же	
		Дополнительно:	
		— частотомер электронно-счетный Ч3-38: диапазон частот 0—50 *МГц*, нестабильность частоты кварцевого генератора $5 \cdot 10^{-9}$ за сутки;	Частотомеры электронно-счетные Ч3-24, Ч3-36
		— генератор импульсов Г5-53: длительность импульсов 0,3—10^6 *мкс*, амплитуда импульсов 10 *В*, период следования импульсов 1 *мкс*—10 *с*;	Генератор импульсов Г5-6А
		— тройник СР-50-95Ф	

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) поверните ось переменного резистора R6 (или R9) в положение, при котором клистрон генерирует СВЧ-мощность, и установите оптимальное значение напряжения отражателя по максимуму показаний стрелочного индикатора ИП2 измерителя мощности.

При помощи ручки УСТ. МОЩН. установите уровень генерируемой клистроном СВЧ-мощности, соответствующей отклонению стрелки индикатора ИП2 на 70—90 делений.

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. в положение ЧАСТ.

При помощи частотомера прибора измерьте частоту генерации клистрона.

При помощи соответствующей ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ перестройте клистрон на верхнюю частоту его рабочего диапазона (согласно табл. 7).

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. в положение МОЩН.

При помощи изоляционной втулки (поз. 7 рис. 6) поверните ось переменного резистора R7 (или R10) в положение, при котором обеспечивается запас (5—10) % по углу поворота относительно крайнего правого положения (по часовой стрелке), и поверните при помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) ось переменного резистора R6 (или R9) в положение, при котором показания стрелочного индикатора ИП2 максимальны.

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в нижнее положение.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) подсоедините ось переменного резистора R7 (или R10) к редуктору генераторного блока прибора, закрепив винт хомутика на оси редуктора, и закрепите соответствующий упор (поз. 8 рис. 6), ограничивающий перестройку частоты генерации клистрона в области верхней частоты его рабочего диапазона.

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в верхнее положение.

Соответствующую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ поверните против часовой стрелки до упора.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) поверните ось переменного резистора R8 (или R11) в положение, при котором показания стрелочного индикатора ИП2 максимальны.

При помощи ручки УСТ. МОЩН. установите уровень генерируемой клистроном СВЧ-мощности, соответствующий отклонению стрелки индикатора ИП2 на 70—90 делений.

Установите переключатель ЧАСТ.—МОЩН. в положение ЧАСТ.

При помощи частотомера прибора измерьте частоту генерации клистрона.

priborstandart.ru

Если эта частота превышает указанную в табл. 7 нижнюю частоту рабочего диапазона клистрона, то при помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) ослабьте крепление соответствующего упора (поз. 8 рис. 6) и закрепите его в положении, при котором нижняя частота соответствующего поддиапазона прибора совпадает с нижней частотой рабочего диапазона клистрона.

Вращая соответствующую ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ, убедитесь в возможности установки ручкой ОТРАЖАТЕЛЬ максимума показаний стрелочного индикатора ИП2 и опорного уровня выходной СВЧ-мощности при помощи графика (поз. 11 рис. 2) из комплекта ЗИП в любой точке соответствующего поддиапазона прибора.

При помощи соответствующей ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ настройте прибор на частоту генерации, обозначенную на центральном шильдике (поз. 14 рис. 7) шкалы ориентировочной установки частоты I GHz или II GHz (см. рис. 18) соответствующего поддиапазона.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) ослабьте винт, крепящий центральный шильдик, и установите этот шильдик в положение, при котором риска шильдика совпадает с вершиной визира (поз. 15 рис. 7).

В случае, если совместить риску на шильдике с вершиной визира не удастся, при помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) ослабьте винт, крепящий зубчатое колесо (поз. 11 рис. 6), и установите рейку (поз. 17 рис. 7) в положение, при котором риска шильдика совпадает с вершиной визира. При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) закрепите винт, крепящий зубчатое колесо, и проверьте совпадение риски шильдика с вершиной визира. При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) закрепите винт, крепящий центральный шильдик.

При помощи соответствующей ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ настройте прибор на частоту генерации, обозначенную на левом шильдике шкалы ориентировочной установки частоты соответствующего поддиапазона.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) установите левый шильдик в положение, при котором риска шильдика совпадает с вершиной визира.

При помощи соответствующей ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ настройте прибор на частоту генерации, обозначенную на правом шильдике шкалы ориентировочной установки частоты соответствующего поддиапазона.

При помощи отвертки (поз. 12 рис. 2) установите правый шильдик в положение, при котором риска шильдика совпадает с вершиной визира.

Установите тумблер СЕТЬ ВКЛ. в нижнее положение.

Установите верхнюю крышку прибора на место.

Таблица 8

Наименование операций	Номера пунктов ТО (методик поверки)	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Рекомендуемые средства поверки (для замены)
Определение основной погрешности по частоте	12.4.1	Частотомер электронно-счетный универсальный Ч3-38*: диапазон частот 10—70 *ГГц* (с преобразователем Ч5-13* и сменными блоками Я3Ч-42* и Я3Ч-43*)	Частотомер электронно-счетный универсальный Ч3-39*
Определение диапазона и поддиапазонов частот	12.4.2	Встроенный частотомер поверяемого генератора	
Определение нестабильности частоты за 15 мин. работы	12.4.3	Частотомер электронно-счетный универсальный Ч3-38* (с преобразователем Ч5-13* и сменными блоками Я3Ч-42* и Я3Ч-43*)	
Определение относительного изменения частоты при изменении напряжения питания	12.4.4	То же Дополнительно: — автотрансформатор ЛАТР-2: пределы регулировки напряжения 0—250 *В*, ток нагрузки 9 *А*; — вольтметр Э59: пределы измерения напряжения 0—300 *В*; погрешность измерения 1%	
Определение паразитной девиации частоты (в режиме НГ)	12.4.5	Анализатор спектра С4-28: диапазон частот 0,01—39,6 *ГГц*, полоса обзора 0—80 *МГц*, чувствительность $1 \cdot 10^{-10}$ *Вт*	
Определение основной погрешности по опорному уровню выходной мощности	12.4.6	Измеритель мощности термисторный М3-22*: диапазон частот 8,24—12,05 *ГГц* (с термисторной головкой М5-42*, аттестованной с погрешностью не более 4%) 11,1—16,7 *ГГц* (с термисторной головкой М5-43*, аттестованной с погрешностью не более 4%) Погрешность измерения 5%	

priborstandart.ru

11. 1. 2. Через каждые 2 года дополнительно производите осмотр внутреннего состояния прибора, его узлов и монтажа. При внутреннем осмотре производите:

— проверку крепления узлов и деталей, состояния стопорения, надежности паек и контактных соединений, качества работы выключателей, вентилятора;

— проверку отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмассы и керамики.

Кроме того, удалите грязь и следы коррозии, а также замените смазку в доступных местах на фиксаторах выключателей (порядок разборки прибора изложен в разделе 4).

Мелкий ремонт, не требующий замены деталей или регулировки, например, укрепление ручек управления или контровка узлов, производите во время осмотра.

11. 1. 3. В сроки, установленные потребителем совместно с метрологическими службами, осуществляющими метрологический надзор за измерительной аппаратурой, произведите поверку технических характеристик прибора в объеме требований раздела 12. Рекомендуемый предприятием-изготовителем межповерочный интервал составляет 12 месяцев (см. п. 12. 3. 5).

До начала поверки включите прибор в сеть не менее чем на 1 ч. и убедитесь в его работоспособности, произведя проверку на функционирование (см. раздел 6).

12. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

12. 1. Общие указания

12. 1. 1. В настоящем разделе приводится перечень поверяемых параметров генератора, устанавливаются методы, средства и условия поверки.

12. 2. Операции и средства поверки

12. 2. 1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 8.

12. 3. Условия поверки и подготовка к ней

12. 3. 1. Поверка генератора должна проводиться в нормальных условиях:

— температура 293±5 К (20±5°С);

— относительная влажность воздуха 65±15%;

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

— напряжение сети 220±4,4 *В*.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных техническими условиями на поверяемые генераторы и средства поверки.

10. 2. 3. Порядок регулировки частотомера следующий.

Снимите ручки управления с передней панели и лицевую накладку прибора. Включите генератор в сеть и с выхода подайте сигнал на образцовый частотомер. Настройте генератор на среднюю частоту диапазона (10,3 *ГГц*).

Настройтесь точно в резонанс и, придерживая ручку управления частотомера, отпустите три винта, (поз. 9 рис. 8), крепящих шкалу. Поворотом шкалы совместите деление, соответствующее частоте 10,3 *ГГц*, с риской частотомера и затяните винты.

Определите погрешность частотомера на краях диапазона согласно методике, п. 12. 4. 1, и при необходимости сместите точку сопряжения шкалы частотомера.

10. 2. 4. Порядок регулировки источников питания следующий.

При отсутствии напряжения, питающего резонаторы клистронов, следует искать неисправный элемент в схеме стабилизатора (плата У2). После устранения неисправности (замены вышедшего из строя элемента схемы) установите переменным резистором У2-R21 требуемое значение напряжения.

При неисправности схемы стабилизатора, питающего отражатели клистронов, регулировка источника питания заключается в установке при помощи переменного резистора У3-R16 на контрольном гнезде Гн2 напряжения, требуемого согласно таблице приложения 1, а также проверке наличия опорного напряжения, поступающего с платы стабилизатора резонатора (У2) на контакт 13 платы У3.

При неисправности схемы стабилизатора напряжения накала регулировка заключается в проверке возможности установки при помощи переменного резистора У3-R34 на контрольном гнезде напряжения 6,3±0,15 *В* при подключенном к источнику клистроне или эквивалентной нагрузке (резистор ПЭВ-10-4,7 *Ом*±10%).

Регулировка источника питания минус 27 *В* сводится к установлению на выходе источника требуемого значения напряжения переменным резистором У1-R13.

10. 2. 5. Регулировка модулятора состоит из регулировки схемы мультивибратора и схемы выходного каскада модулятора.

Регулировка сводится к проверке элементов схемы мультивибратора, прежде всего транзисторов У5-Т1 и У5-Т2, а также

priborstandart.ru

к подстройке частоты и симметричности меандра переменными резисторами У5-R4 и У5-R8.

Регулировка выходного каскада сводится к выявлению неисправного элемента (транзисторы У5-Т3, У5-Т4 и У5-Т5, резисторы У5-R15, У5-R18, диоды У5-Д4 и У5-Д5, конденсатор У5-С6) и замене его исправным.

10. 2. 6. Порядок регулировки измерителя мощности следующий.

Проверяется исправность термисторов, сопротивление «холодных» термисторов должно находиться в пределах 5-6 *кОм*. При выходе из строя одного из термисторов замене подлежат оба (основной и термокомпенсирующий).

Для замены термисторных вставок выполните следующие операции:

— отвинтите 8 винтов и снимите экран термисторной головки (поз. 2, рис. 15);

— ослабьте винты, крепящие выводы термисторных вставок;

— отверните два винта, крепящих термокомпенсирующую вставку (поз. 7, рис. 10) к заглушке, поз. 8, снимите вставку;

— отвинтите четыре винта, крепящих заглушку и рабочую вставку, поз. 6, к волноводному переходу, и снимите заглушку и вставку;

— из комплекта термисторных вставок КТВ-42 ГВ0.223.003 ТУ возьмите вставки и произведите сборку термисторной головки.

При этом обратите внимание на следующее:

— рабочая термисторная вставка (имеющая маркировку белого цвета) устанавливается на штифтах переходника термистором наружу;

— на наружной поверхности заглушки с помощью планки и двух винтов термокомпенсирующая вставка (имеющая маркировку красного цвета) устанавливается термистором внутрь;

— заглушка устанавливается на штифтах переходника после рабочей вставки и крепится четырьмя винтами, при этом выемка заглушки должна быть смещена в сторону термистора;

— между плоскостями рабочей термисторной вставки и плоскостью заглушки и переходника не должно быть щелей.

Наденьте на термисторную головку экран и закрепите его.

С помощью осциллографа С1-70 проверьте форму и амплитуду сигнала в контрольных точках: Кт2 — амплитуда примерно 12 *В*, частота 6—14 *кГц*, Кт1 — амплитуда не более 40 *мВ*. При необходимости уменьшите амплитуду сигнала в точке КтI переменным резистором У6-R26, одновременно устанавливая ручкой УСТАНОВКА «0» стрелку индикатора ИП-2 на 0 в положении аттенюатора-выключателя (см. рис. 18) УСТАНОВКА «0».

После замены термисторных вставок произведите калибровку опорного уровня мощности следующим образом.

Из графика опорного уровня, прилагаемого к прибору, выберите частоту, на которой отклонение стрелки индикатора, соответствующее 1 *мВт* выходной мощности, составляет 80 *мкА*. На данной частоте по образцовому измерителю мощности установите на выходе прибора мощность 1 *мВт* и переменным резистором, выведенным на лицевую панель с надписью КАЛИБР., с помощью отвертки установите стрелку индикатора ИП-2 на 80 *мкА*. При этом ручки выходного аттенюатора должны находиться в положении «0». Ручку аттенюатора-выключателя переведите в положение КАЛИБР. и переменным резистором У6-R11 установите отклонение стрелки прибора ИП-2 80 *мкА*.

Проверьте график опорного уровня во всем номинальном диапазоне прибора и, если погрешность по опорному уровню превышает допустимую, постройте новый график.

10. 2. 7. Порядок регулировки усилителя частотомера следующий.

Необходимость регулировки усилителя может возникнуть при устранении неисправностей, указанных в п. 9, табл. 6, в частности, при смене детектора Д1 (У7).

Для замены детектора снимите заднюю стенку генератора, выньте блок стабилизаторов.

Отверните гайку, крепящую держатель детектора к корпусу частотомера, выньте держатель и замените детектор.

Регулировка усилителя сводится к установлению с помощью переменного резистора У4-R8 максимальной чувствительности при модуляции клистрона короткими импульсами (0,2 *мкс*) частотой следования 250 *Гц* при крайнем правом положении ручки ЧУВСТВИТ. При этом отклонение стрелки индикатора ИП-2 в положении резонанса при опорном уровне выходной мощности должно быть не менее 30 делений в любом режиме работы генератора.

11. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

11. 1. Виды и периодичность технического обслуживания при эксплуатации прибора

11. 1. 1. Через каждые 3 месяца эксплуатации производите внешний осмотр прибора. Внешний осмотр включает:

— проверку крепления органов управления и регулирования, плавности их действия и четкости фиксации;

— проверку состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;

— проверку комплектности прибора и исправности кабелей.

priborstandart.ru

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
B2	R1	Резист. ОМЛТ-1-270 *Ом* ±10%	1	
B2	R2	„ ОМЛТ-0,5-200 *Ом*±10%	1	
B2	R3	„ ОМЛТ-1-10 *кОм*±10%	1	
B2	R4	„ ОМЛТ-0,5-200 *Ом*±10%	1	
B2	R5	„ ОМЛТ-1-10 *кОм*±10%	1	
B2	R6	„ ОМЛТ-1-10 *кОм*±10%	1	
B2	R7	„ ОМЛТ-0,5-200 *Ом*±10%	1	
A2	R8	„ ОМЛТ-2-18 *кОм*±10%	1	
A2	R9	„ ОМЛТ-2-18 *кОм*±10%	1	
B2	R10	„ ОМЛТ-1-3,9 *кОм*±10%	1	
B1	R11	„ ОМЛТ-0,25-560 *Ом*±10%	1	
B1	R12	„ ОМЛТ-0,25-20 *кОм*±10%	1	
A1	R13	„ ОМЛТ-0,5-270 *кОм*±10%	1	
A1	R14	„ ОМЛТ-0,5-4,7 *кОм*±10%	1	
B1	R15	„ С2-29В-2,0-15,0 *кОм*±1%-А-0,5	1	
B1	R16	„ СП5-16ВА-1 *Вт* 6,8 *кОм* 5%	1	
A1	R17	„ С2-29В-2,0-15,0 *кОм*±1%-А-0,5	1	
A1	R18	„ С2-29В-2,0-15,0 *кОм*±1%-А-0,5	1	
A1	R19	„ С2-29В-2,0-15,0 *кОм*±1%-А-0,5	1	
A2	R22	„ ОМЛТ-0,25-1,2 *кОм*±10%	1	
A2	R23	„ ОМЛТ-2-470 *Ом*±10%	1	
A2	R24	„ ОМЛТ-0,25-2,7 *кОм*±10%	1	
A2	R25	„ ОМЛТ-0,5-910 *Ом*±10%	1	
A2	R26	„ ОМЛТ-0,25-3,6 *кОм*±10%	1	
A2	R27	„ ОМЛТ-0,5-390 *Ом*±10%	1	
A2	R28	„ ОМЛТ-0,25-120 *Ом*±10%	1	
A2	R30	„ С5-5 В-10 *Вт*-16 *Ом*±5%	1	
A2	R31	„ ОМЛТ-0,5-4,7 *кОм*±10%	1	
A1	R33	„ С2-14-0,25-562 *Ом*±1% А	1	
A1	R34	„ СП5-16ВА-1 *Вт* 680 *Ом*±5%	1	
A1	R35	„ С2-14-0,25-562 *Ом*±1%А	1	
B2	C1	Конденс. КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
B2	C2	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
B2	C3	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
B2	C4	„ КМ-6-Н90-0,33 *мкФ*-Б	1	
A1	C5	„ К42У-2-630В-0,22 *мкФ*±10%	1	
A2	C6	„ К50-6-II-50в-100 *мкФ*-БИ	1	
A1	C7	„ КМ-5б-Н90-0,1 *мкФ*	1	
A1	C8	„ К50-6-II-10в-500 *мкФ*-БИ	1	
A1	C9	„ К50-6-II-10в-500 *мкФ*-БИ	1	
A2	C10	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
B2	Д1	Стабилитрон Д817В	1	
B2	Д2	Диод 2Д503А	1	
B2	Д3	Стабилитрон Д817В	1	
B2	Д4	Диод 2Д503А	1	
B2	Д5	Стабилитрон Д817В	1	
B2	Д6	„ Д818Г	1	
B2	Д7	„ Д818Г	1	

экране ЭЛТ амплитуду изображения сигнала порядка 4-6 делений.

Паразитную девиацию частоты $\delta f_п$ проверяйте на 3-5 периодах развертки и подсчитывайте по формуле (8):

$$\delta f_п = \frac{n \cdot M}{f_0}, \qquad (8)$$

где n — ширина изображения сигнала в делениях;
M — масштаб развертки, *МГц*/деление;
f_0 — частота сигнала поверяемого генератора, *МГц*.

Результаты проверки считайте удовлетворительными, если величина паразитной девиации частоты в режиме НГ не превышает $2 \cdot 10^{-5}$.

12. 4. 6. Определение основной погрешности по опорному уровню выходной мощности производите с помощью ваттметра М3-22, укомплектованного термисторными головками М5-42 и М5-43.

Измерение опорного уровня мощности производите не менее чем на пяти частотах номинального диапазона генератора, включая крайние частоты.

В режиме НГ после прогрева генератора в течение 30 мин. по внутреннему измерителю мощности установите на выходе генератора уровень мощности 1 *мВт*.

Погрешность по опорному уровню выходной мощности δP в децибелах вычислите по формуле (9):

$$\delta P = 10 \lg \frac{P}{P_{ном}}, \qquad (9)$$

где $P_{ном}$ — номинальное значение опорного уровня мощности (1 *мВт*);
P — действительное значение опорного уровня мощности, *мВт*.

Результат проверки считайте удовлетворительным, если основная погрешность не превышает ±0,5 *дБ*.

12. 4. 7. Определение основной погрешности по ослаблению выходного аттенюатора производите с помощью образцовой установки для калибровки аттенюаторов Д1-2 на трех частотах диапазона генератора, включая крайние частоты, следующим образом (см. рис. 21).

В поверяемом генераторе установите режим работы внешняя модуляция («_|‾|_|‾ ⊔⊓») и на гнездо « ⊖ » от установки Д1-2 с помощью высокочастотного кабеля (поз. 3, рис. 2) подайте импульсы меандра с размахом порядка 10-20 *В*.

priborstandart.ru

Обе секции выходного аттенюатора (ступенчатую и плавную) проверьте поочередно. В ступенчатой секции измерьте ослабление ступени от положения «0» до «минус 50» и от положения «0» до «+7», при этом плавная секция должна быть установлена в положение «0 *дБ*». Ослабление плавной секции измерьте в точках 15, 50 и 60 *дБ* при этом ступенчатую секцию установите в положение «0».

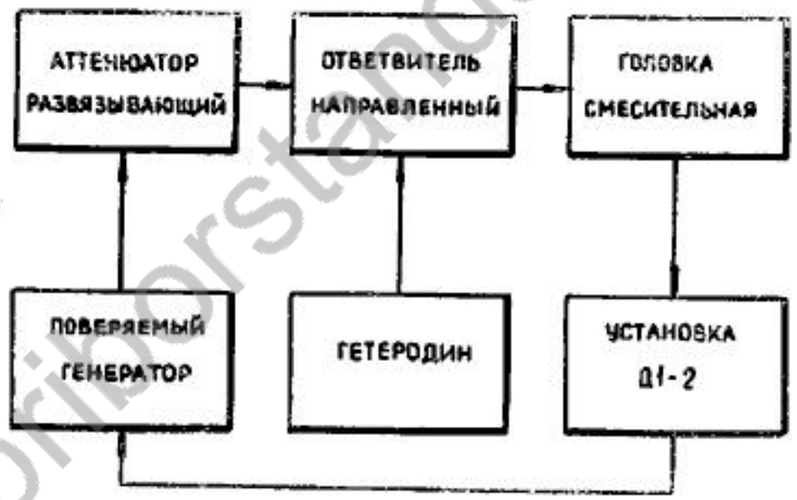


Рис. 21. Схема поверки выходного аттенюатора

В каждой точке произведите три замера и определите среднее арифметическое значение. Для исключения «мертвого» хода аттенюатора проверку следует производить при подходе к оцифрованной отметке на шкале со стороны меньших значений ослабления.

Погрешность по ослаблению выходного аттенюатора в децибелах при уровнях ослабления до 15 *дБ* определите по формуле (10):

$$\delta A = A_{ном} - A, \qquad (10)$$

а при уровнях свыше 15 *дБ* в процентах — по формуле (11):

$$\delta A = \frac{A_{ном} - A}{A} \cdot 100, \qquad (11)$$

где δA — погрешность по ослаблению;

$A_{ном}$ — номинальное значение ослабления, *дБ*;

A — действительное значение ослабления аттенюатора, измеренное образцовым измерителем, *дБ*.

Результаты проверки считайте удовлетворительными, если основная погрешность по ослаблению выходного аттенюатора не превышает значений, указанных в п. 2.9 (при условии, что погрешность образцового измерителя $\delta A_{обр}$ составляет не более 1/3 от допускаемой нормы погрешности $\delta A_{доп}$).

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
В2	R13	Резист. ОМЛТ-2-18 *кОм*±10%	1	
В2	R14	„ ОМЛТ-2-18 *кОм*±10%	1	
В2	R15	„ ОМЛТ-1-3,9 *кОм*±10%	1	
В1	R16	„ ОМЛТ-0,25-560 *Ом*±10%	1	
В1	R17	„ ОМЛТ-0,25-20 *кОм*±10%	1	
В1	R18	„ ОМЛТ-0,5-270 *кОм*±10%	1	
В1	R19	„ ОМЛТ-0,5-4,7 *кОм*±10%	1	
В1	R20	„ С2-14-1,0-1,00 *кОм*±1,0% А	1	
В1	R21	„ СП5-16ВА-1 *Вт*-1,5 *кОм* 5%	1	
В1	R22...R25	„ С2-29В-2,0-59,7 *кОм*±1%-А-0,5	4	R 14,9 *кОм*
В2	С1	Конденс. КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
В2	С2	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
В2	С3	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
В1	С4	„ КМ-6-Н90-0,33 *мкФ*-Б	1	
В1	С5	„ К42У-2-630 В-0,22 *мкФ*±10%	1	
В2	Д1	Стабилитрон Д817В	1	
В2	Д2	Диод 2Д503А	1	
В2	Д3	Стабилитрон Д817В	1	
В2	Д4	Диод 2Д503А	1	
В2	Д5	Стабилитрон Д817В	1	
В2	Д6	„ Д818Г	1	
В2	Д7	„ Д818Г	1	
В1	Д8	Диод 2Д503А	1	
В1	Д9	Стабилитрон Д814В	1	
В1	Д10	„ Д814Г	1	
В1	Д11	„ Д814В	1	
В1	Д12	„ Д818Г	1	
В1	Д13	„ Д818Г	1	
В1	Д14	„ Д818Г	1	
В1	Д15	„ Д818Г	1	
В1	Д16	„ Д818Г	1	
В1	Д17	„ Д818Г	1	
В1	Д18	„ Д818Г	1	
В1	Д19	„ Д818Г	1	
В1	Д20	„ Д818Г	1	
В1	Д21	„ Д818Г	1	
В2	Т1	Транзистор П308	1	
В2	Т2	„ П306А	1	
В2	Т3	„ 2Т602Б	1	
В2	Т4	„ П308	1	
В2	Т5	„ П306А	1	
В2	Т6	„ 2Т602Б	1	
В2	Т7	„ П306А	1	
В2	Т8	„ П308	1	
В2	Т9	„ 2Т602Б	1	
В1	Т10	„ П308	1	
В1	Т11	„ П308	1	
А1, А2		ПЛАТА СТАБИЛИЗАТОРОВ	1	
В1, В2	У3	ГВ6.692.203-01		

priborstandart.ru

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
В2	Д12	Диод 2Д202В	1	
В2	Д13	„ 2Д202В	1	
В3	Д14	„ 2Д202В	1	
А3	Д15	Стабилитрон Д814Г	1	
А3	Д17	Диод 2Д202В	1	
А3	Д18	„ 2Д202В	1	
А3	Д19	„ 2Д202В	1	
А3	Д20	„ 2Д202В	1	
А3	Д21	„ Д237А	1	
А3	Д22	„ Д237А	1	
А3	Д23	„ Д237А	1	
А3	Д24	„ Д237А	1	
А3	Д25	„ Д237А	1	
А3	Д26	„ Д237А	1	
А3	Д27	„ Д237А	1	
А3	Д28	„ Д237А	1	
А3	Д29	„ Д237А	1	
А3	Д30	„ Д237А	1	
А3	Д31	„ Д237А	1	
А3	Д32	„ Д237А	1	
А3	Д33	„ 2Д503А	1	
А3	Д34	„ 2Д503А	1	
А3	Д35	Стабилитрон Д814Г	1	
А3	Д36	Стабилитрон Д814Г	1	
А3	Пр1	Вставка плавкая ВП1-1 0,5 *А* 250 *В*	1	
В3	Т1	Транзистор П306А	1	
В3	Т2	„ 2Т602Б	1	
А3	Т3	„ 2Т203А	1	
А3	Т4	„ 2Т203А	1	
А3	Т5	„ П701А	1	
А3	Т6	„ 2Т602Б	1	
А3	Т7	„ 2Т203А	1	
А3	Т8	„ П308	1	
А3	Т9	„ П701А	1	
А3	Т10	„ 2Т602Б	1	
А3	Т11	„ П308	1	
В2, В1	У2	ПЛАТА СТАБИЛИЗАТОРА ГВ6.692.204-01	1	
В2	R1	Резист. ОМЛТ-2-200 *Ом*±10%	1	
В2	R2	„ ОМЛТ-0,5-200 *Ом*±10%	1	
В2	R3	„ ОМЛТ-1-10 *кОм*±10%	1	
В2	R4	„ ОМЛТ-1-820 *кОм*±10%	1	
В2	R5	„ ОМЛТ-0,5-200 *Ом*±10%	1	
В2	R6	„ ОМЛТ-1-10 *кОм*±10%	1	
В2	R7	„ ОМЛТ-1-820 *кОм*±10%	1	
В2	R8	„ ОМЛТ-1-10 *кОм*±10%	1	
В2	R9	„ ОМЛТ-0,5-200 *Ом*±10%	1	
В2	R10	„ ОМЛТ-1-820 *кОм*±10%	1	

Для случая, когда $\delta A_{обр} > \frac{1}{3}\delta A_{доп}$, результат поверки считайте удовлетворительным, если измеренная погрешность аттенюатора не превышает величины $\sqrt{(\delta A_{доп})^2 + (\delta A_{обр})^2}$.

12. 4. 8. Определение изменения опорного уровня выходной мощности при включении модуляции производите на одной (средней) частоте каждого поддиапазона по схеме, приведенной на рис. 22.

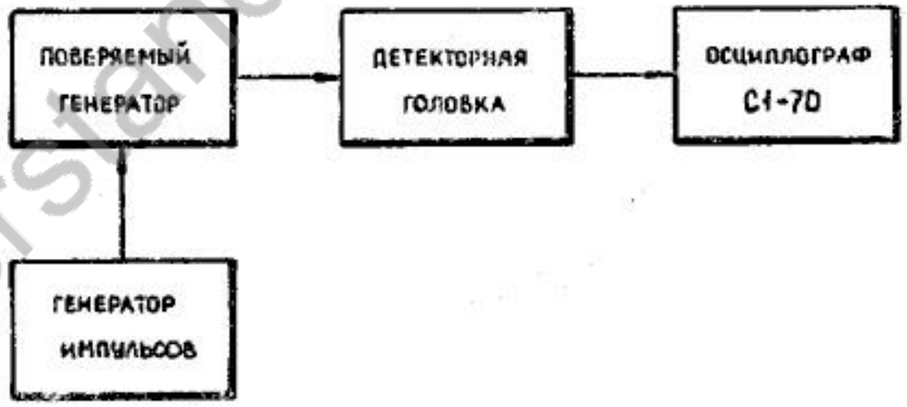


Рис. 22. Схема поверки изменения опорного уровня мощности при включении модуляции

Порядок измерений следующий.

Поверяемый генератор переведите в режим НГ и установите выходную мощность порядка 1 *мВт*. По шкале плавной секции выходного аттенюатора введите ослабление $A_0 = 1{,}6$ *дБ*. Продетектированный сигнал подайте на вход осциллографа С1-70; зафиксируйте положение линии развертки на экране осциллографа. Затем переключатель РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА установите в положение « _|‾|_|‾ » и изменением ослабления аттенюатора совместите новое положение линии развертки (если оно наблюдается) с зафиксированным ранее. Отметьте значение ослабления аттенюатора A_1. Затем установите режим работы « _|‾|_|‾ ⊔ » и на гнездо входа внешней модуляции « ∋ » с помощью высокочастотного кабеля (поз. 3, рис. 2) подайте импульсы длительностью 10 *мкс* с частотой следования 10 *кГц*. Изменением ослабления аттенюатора амплитуду огибающей выходных продетектированных импульсов регулируйте до уровня, зафиксированного первоначально на экране осциллографа. Отметьте новое значение ослабления аттенюатора A_2.

Результат поверки считайте удовлетворительным, если разность ослаблений $A_1 - A_0$ и $A_2 - A_0$ не превышает ±1 *дБ*.

12. 4. 9. Определение параметров генераторов при работе их в режиме модуляции (внутренней и внешней модуляции меандром, внешней импульсной модуляции) производите через 30 мин. после включения генератора и через 15 мин. после

priborstandart.ru

переключения поддиапазона. Измерение производите на одной частоте каждого поддиапазона генератора при выходной мощности порядка 1 *мВт*.

При внутренней модуляции меандром частотомером Ч3-38 определите частоту следования импульсов меандра. На вход частотомера сигнал от поверяемого генератора подайте продетектированным.

Результат поверки считайте удовлетворительным, если измеренное значение частоты находится в пределах 900—1100 *Гц*.

При внешней модуляции меандром определите форму огибающей выходных импульсов. Поверку производите следующим образом.

В поверяемом генераторе установите режим работы «_|‾|_|‾‾|_|» и на гнездо «⊖» от прибора Г5-53 с помощью высокочастотного кабеля (поз. 1, рис. 2) подайте импульсы меандра с частотой следования 0,4—10 *кГц* и амплитудой в пределах 10—20 *В*. Амплитуду и форму модулирующих импульсов контролируйте осциллографом С1-70.

Результат поверки считайте удовлетворительным, если неравномерность вершины импульсов меандра не превышает 10%.

При внешней импульсной модуляции определите параметры огибающей выходных импульсов: длительность импульса, длительности фронта и среза, временную нестабильность длительности выходных импульсов, неравномерность вершины импульса.

Проверку производите следующим образом.

В режиме работы генератора «_|‾|_|‾ |_|» на входное гнездо «⊖» от генератора импульсов Г5-15 через тройник СР-50-95 с помощью высокочастотного кабеля (поз. 3, рис. 2) подайте импульсы отрицательной полярности длительностью 0,2 и 10 *мкс* с частотой повторения 10 *кГц*. Продетектированный сигнал с выхода детекторной головки, нагруженной на активное сопротивлением 100 *Ом*, подайте на вход осциллографа С1-70. Этим же осциллографом контролируйте амплитуду и форму модулирующих импульсов.

Параметры выходных импульсов определите в соответствии с рис. 23.

Неравномерность вершины δ в процентах подсчитайте для импульсов длительностью 10 *мкс* при амплитуде запуска 10 *В* и частоте следования 10 *кГц* по формуле (12):

$$\delta = 2\frac{\delta_п}{A_{макс} + A_{мин}} \cdot 100, \qquad (12)$$

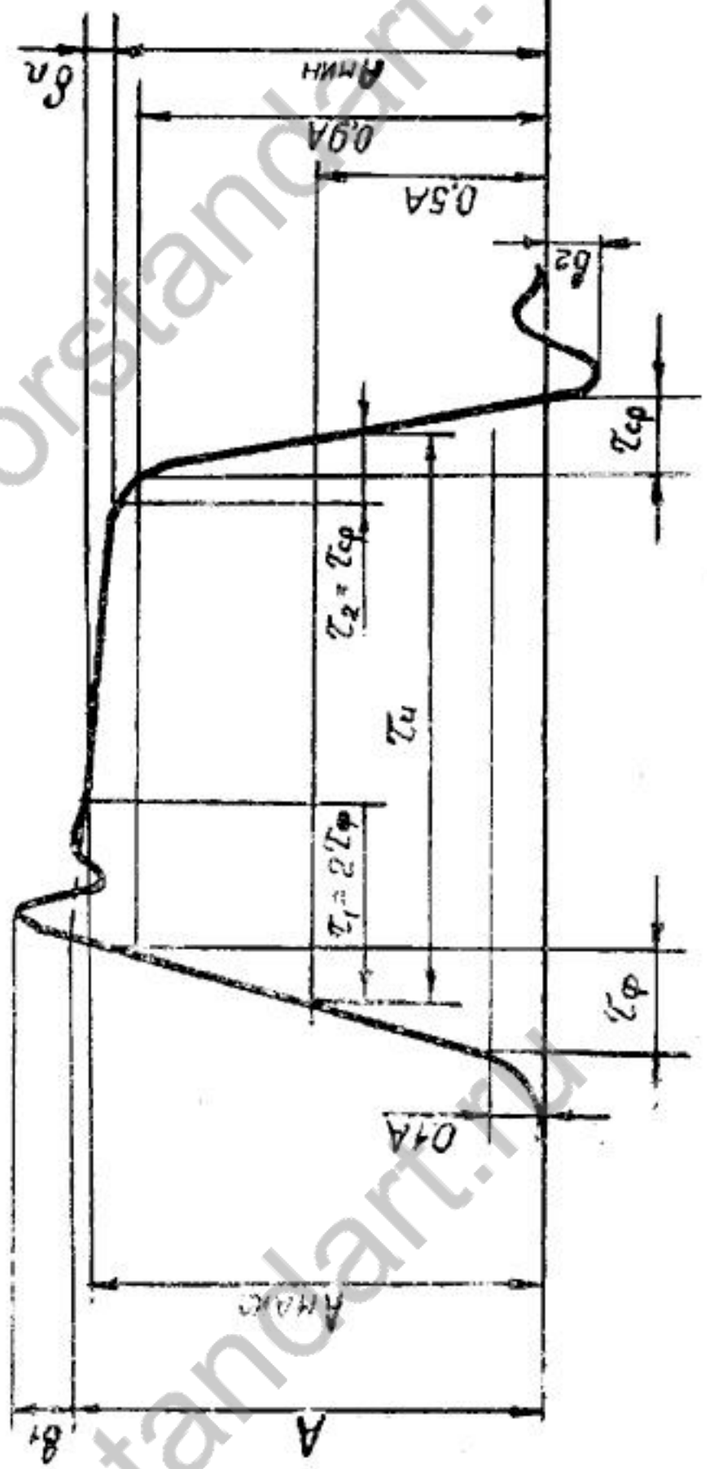
где $\delta_п$ — неравномерность вершины, определяемая согласно рис. 23;

$A_{макс}$ и $A_{мин}$ — максимальное и минимальное значения амплитуды огибающей импульса, ограниченной по оси времени участками установления τ_1 и τ_2.

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А3, В3	У1	ПЛАТА ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ ГВ6.692.202	1	
В3	R1	Резист. ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R2	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R3	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R4	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R5	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R6	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R7	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R8	„ ОМЛТ-0,5-150 *кОм*±10%	1	
В3	R9	„ С2-14-0,25-2,40 *кОм*±1,0% С	1	
В3	R10	„ ОМЛТ-0,5-1,8 *кОм*±10%	1	
В3	R11	„ ОМЛТ-0,25-1 *кОм*±10%	1	
В3	R12	„ ОМЛТ-0,25-20 *кОм*±10%	1	
А3	R13	„ СП5-16ВА-1 *Вт*-1,5 *кОм*±5%	1	
А3	R14	„ С2-14-0,25-1,50 *кОм*±1,0% С	1	
А3	R15	„ ОМЛТ-0,25-13 *кОм*±10%	1	
А3	R18	„ ОМЛТ-0,5-7,5 *кОм*±10%	1	
А3	R19	„ ОМЛТ-1-3,9 *кОм*±10%	1	
А3	R20	„ ОМЛТ-0,25-1,2 *кОм*±10%	1	
А3	R21	„ ОМЛТ-0,5-2,2 *кОм*±10%	1	
А3	R22	„ ОМЛТ-0,25-100 *кОм*±10%	1	
А3	R23	„ ОМЛТ-0,5-36 *кОм*±10%	1	
А3	R24	„ С2-14-0,5-1,80 *кОм*±1,0% А	1	
А3	R25	„ ОМЛТ-0,5-910 *Ом*±10%	1	
А3	R26	„ ОМЛТ-0,5-2,2 *кОм*±10%	1	
А3	R27	„ С2-14-0,5-2,21 *кОм*±1,0% А	1	
А3	R28	„ ОМЛТ-0,25-39 *кОм*±10%	1	
В3	С1	Конденс. К50-6-II-50в-50 *мкФ*-БИ	1	
В3	С2	„ К50-6-II-50в-50 *мкФ*-БИ	1	
А3	С3	„ К50-6-II-50в-100 *мкФ*-БИ	1	
А3	С4*	„ КМ-5б-Н90-0,1 *мкФ*$\pm^{80}_{20}$%-В	1	Устан. при необходим.
А3	С5	„ К50-6-II-50в-100 *мкФ*-БИ	1	
А3	С6*	„ КМ-5б-Н90-0,1 *мкФ*	1	Устан. при необходим.
В3	С7	„ КМ-5б-Н30К-0,047 *мкФ*±20%	1	
В3	Д1	Диод Д237А	1	
В3	Д2	„ Д237Б	1	
В3	Д3	„ Д237Б	1	
В3	Д4	„ Д237Б	1	
В3	Д5	„ Д237Б	1	
В3	Д6	„ Д237А	1	
В3	Д7	„ Д237Б	1	
В3	Д8	„ Д237Б	1	
В2	Д9	„ Д237Б	1	
В3	Д10	„ Д237Б	1	
В2	Д11	„ 2Д202В	1	

priborstandart.ru

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Д6	В2	Блок переключателей П2К по карте ГВ3.600.174 Д3	1	3 кнопки
С6	В3	Микропереключатель МП3-1	2	
С6	В4	Переключатель волноводный ГВ5.435.030-01	1	
Д6	В5	Микропереключатель МП3-1	1	
Д6	В6	Блок переключателей П2К по карте ГВ3.600.165 Д3	1	2 кнопки
В1	Г1	Гнездо ГВ6.604.053	1	
В1	Г2	„ ГВ6.604.053	1	
В1	Г3	„ ГВ6.604.053	1	
В1	Г4	„ ГВ6.604.053	1	
В1	Г5	„ ГВ6.604.053	1	
В1	Г6	„ ГВ6.604.053	1	
С6	Д1	Диод Д608А	1	
Д6	Д2	Диод Д312	1	
Д8	ИП1	Счетчик ЭСВ-2,5-27-1	1	
С5	ИП2	Микроамперметр М1690А	1	0—100 *мкА*
С8	Кл1	Зажим ГВ4.835.006	1	
А4	Кл2	Клемма ГВ6.625.030	1	
А4	Л1	Индикатор ИНС-1	1	
С6	Л2	Прибор К-113ВЭ	1	
С6	Л3	Прибор К-113ГЭ	1	
Д8	М1	Электродвигатель ДПР-42-Н1-03	1	
А4	Пр1	Вставка плавкая ВП1-1 3,0 *А* 250 *В*	1	
В4	Пр2	„ ВП1-1 2,0 *А* 250 *В*	1	
В4	Пр3	„ ВП1-1 5,0 *А* 250 *В*	1	
А4	Пр4	„ ВП1-1 3,0 *А* 250 *В*	1	
А4	Пр5	„ ВП1-1 2,0 *А* 250 *В*	1	
А4	Пр6	„ ВП1-1 2,0 *А* 250 *В*	1	
В3	Пр7	„ ВП1-1 0,5 *А* 250 *В*	1	
В3	Пр8	„ ВП1-1 0,25 *А* 250 *В*	1	
А3	Пр9	„ ВП1-1 2,0 *А* 250 *В*	1	
А3	Пр10	„ ВП1-1 0,5 *А* 250 *В*	1	
А4	Пр11	„ ВП1-1 0,5 *А* 250 *В*	1	См. табл. прил. 5
В3	Тр1	Трансформатор ГВ4.702.102-01	1	
С6	У7	Частотомер ГВ2.721.024-01	1	
С6	У8	Делитель мощности ГВ2.207.001-0[illegible]	1	
С5	У9	Аттенюатор поляризационный ГВ2.243.125	1	
В4	Ш1	Вилка РП10-30	1	
В4		Розетка РП10-30	1	
А4	Ш2	Панель с лепестками Д5.824.031	1	
А4	Ш2	Колодка переключателя Д5.803.058	1	
А4	Ш3	Вилка	1	См. табл. прил. 5
С8	Ш4	Розетка ЕЭ6.604.491	1	
С8	Ш5	Розетка СР-50-73ФВ	1	



$\tau_и$ — длительность импульса
$\tau_ф$ — длительность фронта
$\tau_{ср}$ — длительность среза
$\delta_н$ — неравномерность вершины
δ_1 — выброс на вершине
δ_2 — выброс в паузе
A — амплитуда импульса
τ_1, τ_2 — **участки времени установления импульса**

Примечание. Значение амплитуды импульса A находится путем продления плоской части вершины до пересечения с фронтом импульса.

Рис. 23. Определение параметров модулирующих видеоимпульсов и параметров огибающей выходных СВЧ-импульсов

priborstandart.ru

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если параметры огибающей выходных радиоимпульсов удовлетворяют следующим требованиям:

— длительность не отличается от длительности модулирующих импульсов более чем на $\pm(10+\frac{10}{\tau_и})\%$, где $\tau_и$ — длительность модулирующего импульса, *мкс*;

— длительность фронта не превышает 0,1 *мкс*;

— длительность среза не превышает 0,2 *мкс*;

— временная нестабильность длительности выходных импульсов не более 0,1 *мкс*;

нестабильность амплитуды выходных импульсов («дрожание» вершины) не более ±10%;

— неравномерность вершины огибающей для импульсов длительностью более 0,5 *мкс* не превышает 20%.

12. 4. 10. КСВн выхода генераторов определите с помощью панорамного измерителя КСВн Р2-45.

Поверяемый генератор включите в сеть и в режиме НГ по внутреннему измерителю мощности, используя градуировочный график, установите опорный уровень мощности. После этого генератор выключите.

КСВн измеряйте при следующих трех вариантах положений шкалы плавной секции и ручки ступенчатой секции выходного аттенюатора:

Результаты поверки считайте удовлетворительными, если КСВн не превышает значений, указанных в табл. 9.

12. 4. 11. Результаты поверки генераторов по каждому параметру занесите в формуляр в виде конкретной числовой величины.

12. 4. 12. Все дополнительные требования по оформлению результатов поверки генераторов (клеймение, гашение клейм, выдача свидетельств и др. документов о результатах поверки) устанавливаются потребителем и органами государственной и ведомственной поверки в соответствии с действующими нормативно-техническими документами и положениями.

Таблица 9

Номер варианта	Положение шкалы плавной секции	Положение ручек ступенчатой секции	КСВн не более
1	0	0	1,3
2	7	0	1,2
3	60	—50	1,2

13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Генератор, поступающий на склад для хранения на срок не более шести месяцев, может храниться в упакованном виде.

Перечень элементов к электрической схеме

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
А4	R1	Резист. ОМЛТ-0,5-200 *кОм*±10%	1	
В8	R2	„ С5-36В-10-200 *Ом*±10%	1	
В7	R3	„ II СП-III $\frac{0,25\text{-В-}4,7\ кОм\pm20\%}{0,5\text{-Б-}4,7\ кОм\pm20\%}$	1	
В7	R4	„ ОМЛТ-0,5-120 *Ом*±10%	1	
С7	R5	„ ПП3-44 $\frac{2,2\ кОм\ 10\%}{2,2\ кОм\ 10\%}$	1	
С7	R6	„ ПП3-43-20 *кОм* 10%	1	
С7	R7	„ ПП3-40-20 *кОм* 10%	1	
С7	R8	„ ПП3-43-20 *кОм* 10%	1	
С7	R9	„ ПП3-43-20 *кОм* 10%	1	
С7	R10	„ ПП3-40-20 *кОм* 10%	1	
С7	R11	„ ПП3-43-20 *кОм* 10%	1	
С7	R13	„ ОМЛТ-2-2,7 *кОм*±10%	1	
Д6	R14	„ II СП-I-0,5-В-10 *кОм*±20%·-ОС-3-20	1	
Д6	R15	„ II СП-I-0,5-В-10 *кОм*±20%·-ОС-3-20	1	
С6	R16	„ ПП3-43-2,2 *кОм* 10%	1	
А3	R20	„ ОМЛТ-1-15 *кОм*±10%	1	
А3	R21	„ ОМЛТ-1-3 *кОм*±10%	1	
Д7	R22*	„ ОМЛТ-0,25-200 *Ом*±10%	1	Подбир. из: 51, 100, 150, 240, 300, 360 *Ом*
С6	R23	„ ОМЛТ-0,25-300 *Ом*±10%	1	
С6	R24	„ ОМЛТ-0,25-300 *Ом*±10%	1	
В3	С1	Конденс. К50-20-450-20	1	
В3	С2	„ К50-20-450-20	1	
В3	С3	„ К50-20-450-20	1	
В3	С4	„ К50-20-450-20	1	
В3	С5	„ К50-20-160-200	1	
А3	С6	„ К50-20-50-2000	1	
В3	С7	„ К50-20-450-20	1	
В3	С8	„ К50-20-450-20	1	
В3	С9	„ К50-20-450-20	1	
В3	С10	„ К50-20-450-20	1	
В4	С11	„ К42У-2-160В-0,22 *мкФ*±10%	1	
А3	С12	„ К50-20-50-2000	1	
А3	С13	„ К50-20-50-2000	1	
А3	С14	„ К50-20-160-200	1	
А3	С15	„ К50-20-100-100	1	
В1	С16	„ К50-20-450-20	1	
В1	С17	„ К50-20-450-20	1	
Д8	С18	„ К42У-2-160В-1 *мкФ*±10%	1	
С8	С19	„ К73П-2-400-4±10%	1	
С8	С20	„ К73П-2-400-4±10%	1	
Д6	С21	„ К53-4А-30В-15 *мкФ*±20%	1	
А4	В1	Тумблер Т3	1	

priborstandart.ru

Таблица 1

Данные намотки трансформатора Тр 1 ШЛ25×50

Наименование	Номера обмоток											
	Iа	Iб	Экран	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Данные намотки											
1. Вывод проводом	МП023-11 0,5		МП023-11 0,35								МП023-11 0,5	Провод обмотки
2. Номера выводов	1; 2; 3	4; 5; 6	7	11; 12	13; 14	21; 22	15; 17	23; 24	25; 27	31; 32	33; 34	36; 37
3. Марка провода	ПЭВ-2		МЗТ	ПЭВТЛ-2		ПЭВ-2						
4. Диаметр без изоляции, *мм*	0,75	0,75	0,05	0,125	0,125	0,18	0,28	0,355	0,40	0,56	0,8	1,32
5. Ширина слоя, *мм*	55		56	55		54			53		52	
6. Число витков в слое	62		1	195			153	116	105		54	32
7. Число витков	276	276	1,2	65	65	65	430	144	430	68	92	34
8. Количество слоев	9		1,2	1		4			5		3	
9. Отвод от витков	264	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Изоляция между слоями	К120×1	К120×1	К120×1	—	—	—	К080×1	К080×1	К080×1	—	К120×1	К120×1
11. Изоляция сверху обмотки	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2	К120×2
12 Число выводов	3	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13. Напряжение, *В*	105; 110	110; 105	—	25,0	25,0	25,0	165,0	55,0	165,0	26,0	35,0	13,0
14. Ток, *А*	0,85		—	0,020	0,020	0,056	0,132	0,270	0,312	0,500	1,000	2,860
15. Сопротивление, *Ом*	2,0	2,3	—	23,0	23,0	10,0	27,0	5,5	14,0	1,4	—	—

priborstandart.ru

Таблица 2

Данные намотки трансформатора Тр1 (У6)

Наименование	Номера обмоток		
	I	Экран	II
Марка провода	ПЭВ-2	МЗТ	ПЭВ-2
Диаметр без изоляции, *мм*	0,14	=0,05	0,14
Число витков	180	1,2 виток не замкнут	180
Изоляция между рядами		КТ-0,5×1	
Изоляция сверху обмотки		КТ-0,5×1	
Число выводов	2	1	2
Номера выводов	1; 2	5	3; 4
Порядок намотки	1	2	3
Сопротивление обмоток, *Ом*	5,9...12,3	—	7,3...12,3

Таблица 3

Данные намотки трансформатора Тр2 (У6)

Наименование	Номера обмоток				
	I	II	Экран	III	IV
Марка провода	ПЭВ-2	ПЭВ-2	МЗТ	ПЭВ-2	ПЭВ-2
Диаметр без изоляции, *мм*	0,315	0,14	=0,05	0,14	0,14
Число витков	30	30	1,0	60	60
Изоляция между рядами	КТ-0,5×1				
Изоляция сверху обмотки	КТ-0,5×1				
Число выводов	2	2	1	2	2
Номера выводов	1; 2	3; 4	9	5; 6	7; 8
Порядок намотки	1	2	3	4	5
Сопротивление обмоток, *Ом*	0,2...0,5	0,8...1,8	—	1,8...3,2	2,0...3,2

priborstandart.ru

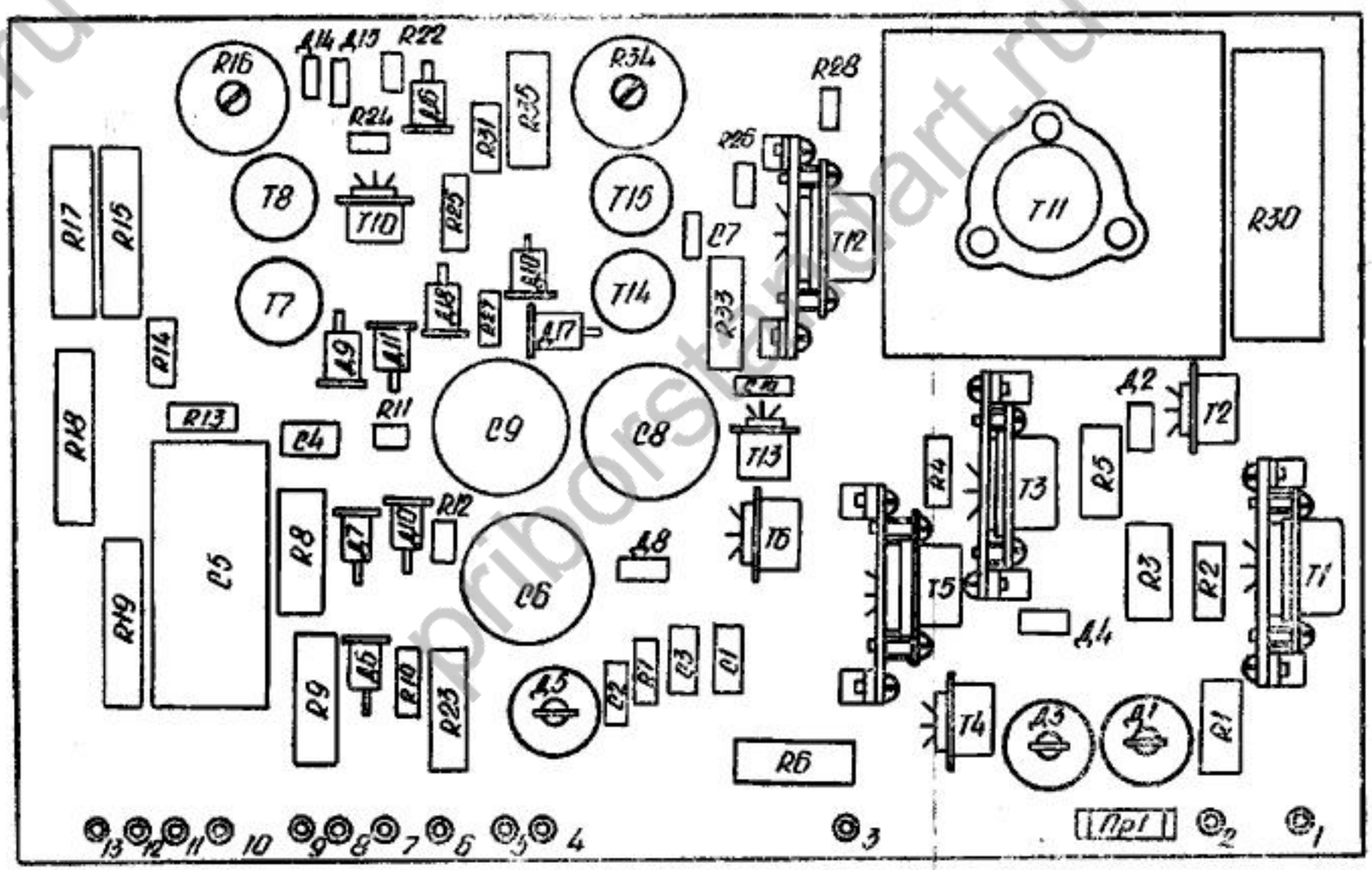


Рис. 3. Плата У3

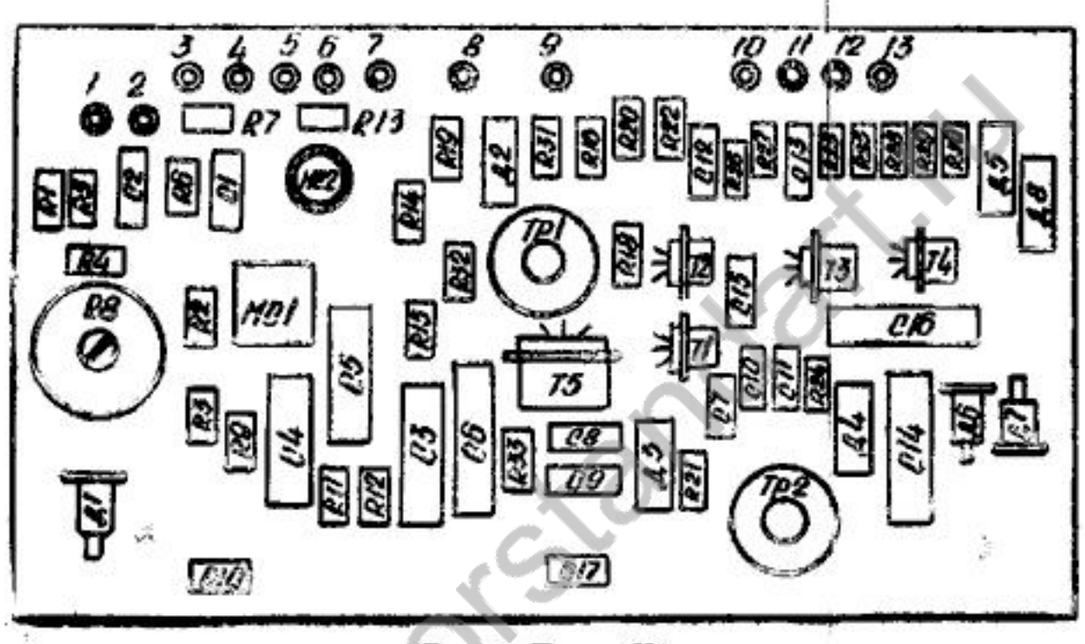


Рис. 4. Плата У4

priborstandart.ru

Размещение элементов на платах У5 и У6

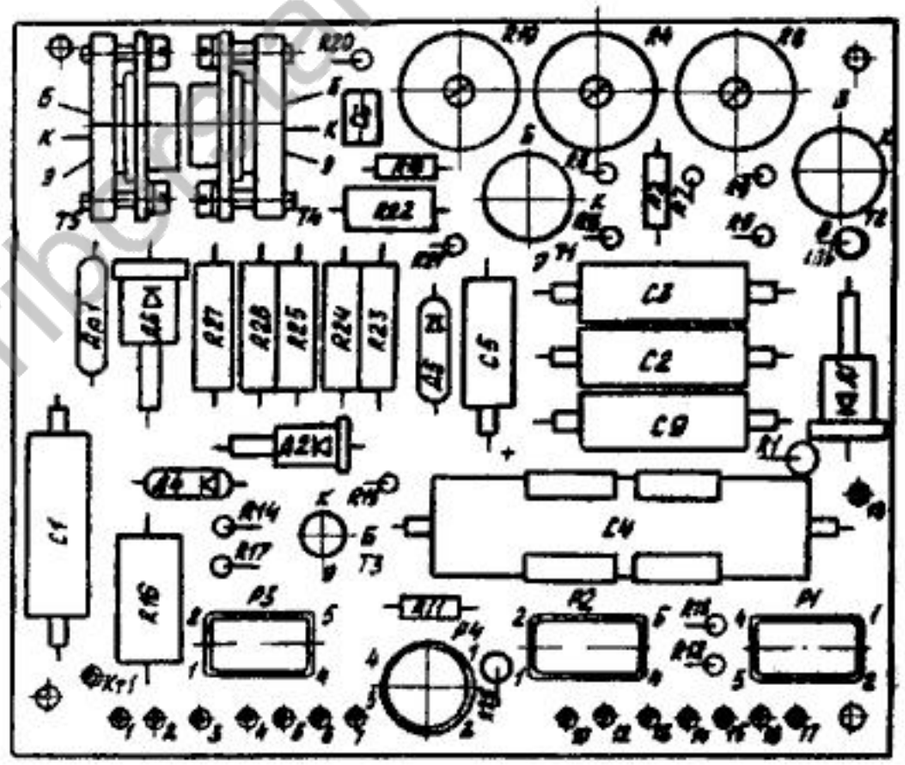


Рис. 5. Плата У5

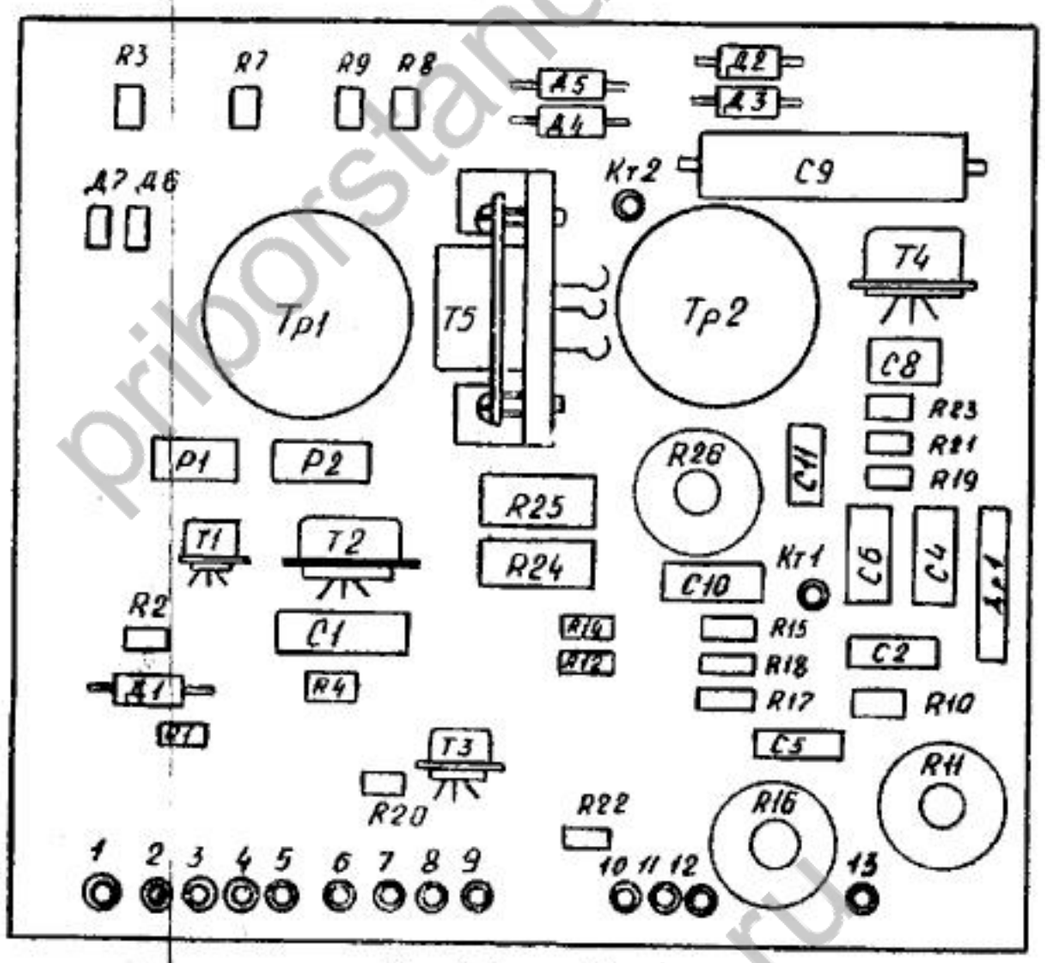


Рис. 6. Плата У6

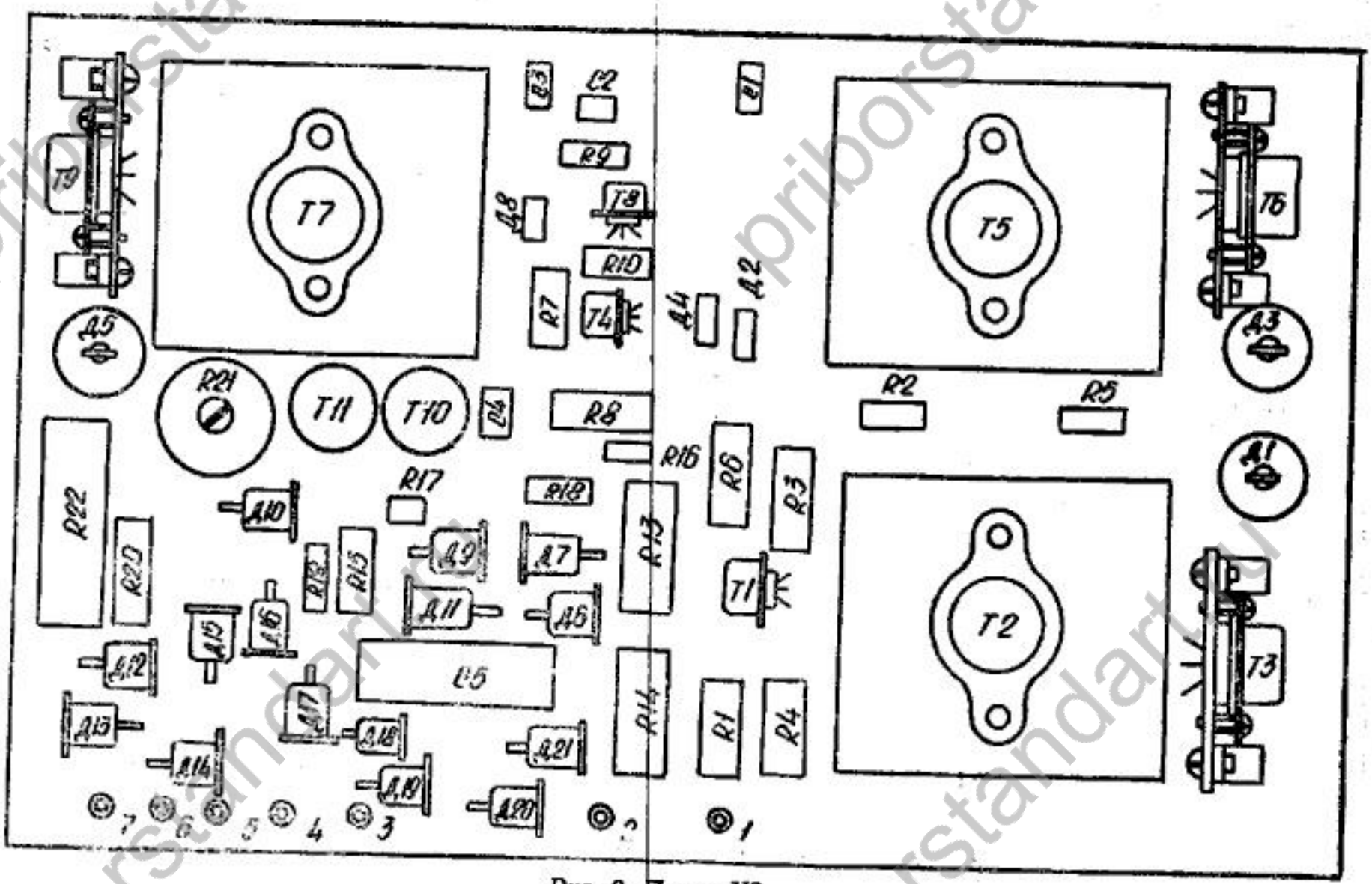


Рис. 2. Плата У2

Размещение элементов на платах У1 и У2

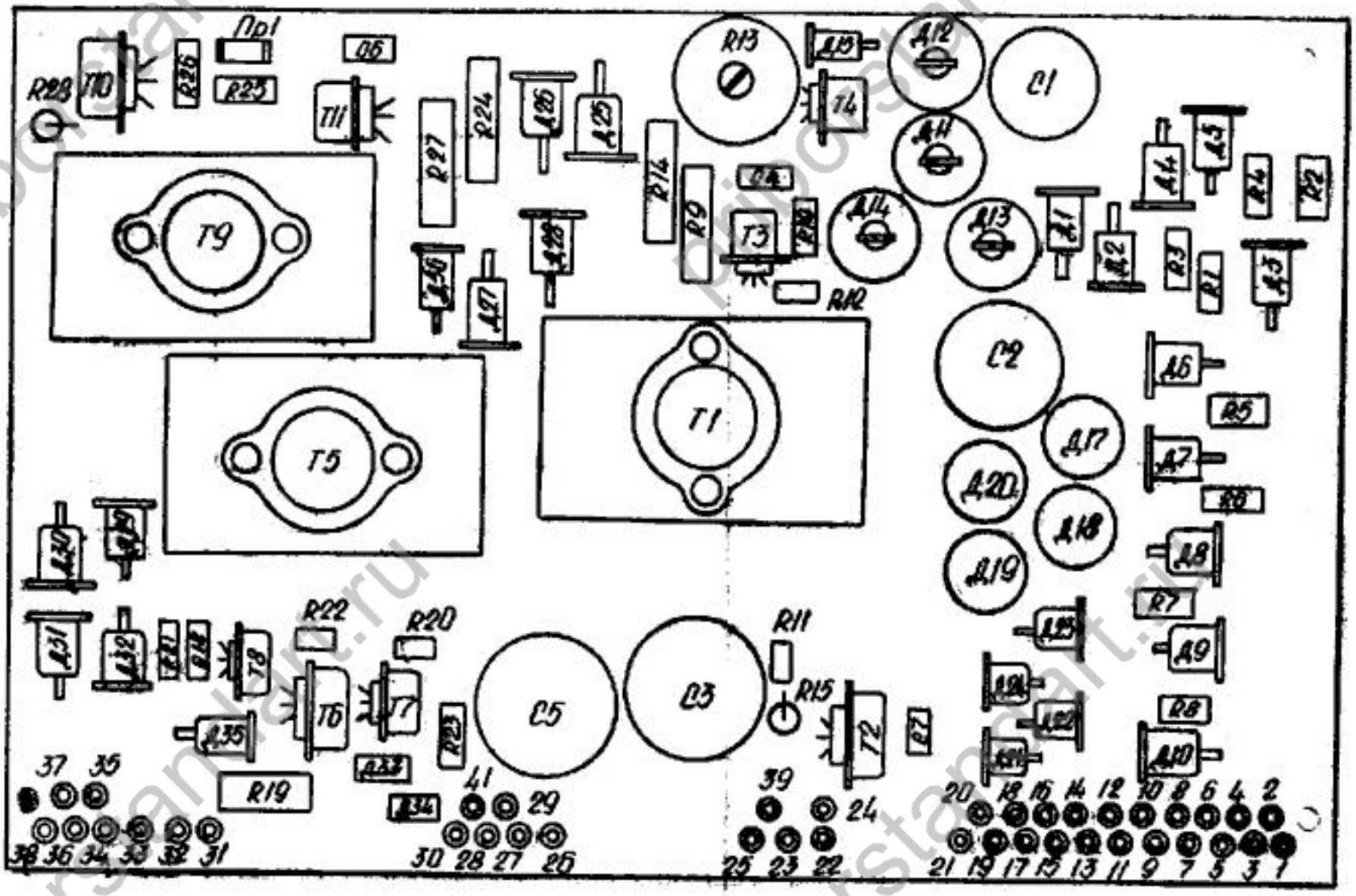


Рис. 1. Плата У1

и силикагеля или другие методы консервации, обеспечивающие сохранность генератора и ЗИП в указанных выше условиях хранения.

В связи с тем, что в схеме генератора применены конденсаторы К50-6 и К50-20, требующие периодической тренировки путем подачи на них напряжения постоянного тока, генератор при очередной консервации необходимо включать в сеть сроком на один час.

14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14. 1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

14. 1. 1. Для транспортирования генератора и его комплекта (ЗИП) применяется транспортный ящик, изготовленный из фанеры, обшитый с внутренней стороны битумной бумагой, а по краям — двумя цельными стальными лентами, концы которых прошиваются проволокой и пломбируются. Размеры транспортного ящика обеспечивают наличие зазоров между стенками ящика и стенками, дном и крышкой самого генератора (в картонной коробке) не менее 50 *мм*. Все зазоры плотно заполнены прокладками из гофрированного картона.

14. 1. 2. Комплект вспомогательного и запасного имущества (ЗИП), техническое описание и формуляр уложены в фанерный укладочный ящик, покрытый внутри и снаружи влагостойкими лаками и снабженный ящичной арматурой для переноски, запирания и пломбирования.

14. 1. 3. Маркирование транспортного ящика заключается в следующем.

В центре большой боковой стенки нанесены:

— шифр генератора, его заводской номер;
— наименование организации-получателя;
— адрес места назначения и перевалки.

В любом нижнем углу этой же стенки нанесены:

— масса грузового места брутто и нетто в килограммах,
— габаритные размеры грузового места,
— наименование и адрес отправителя.

В левом нижнем углу большой боковой стенки и в левом верхнем углу боковой стенки нанесены необходимые предупредительные знаки.

На верхней крышке и правой боковой стенке укладочного ящика с комплектом ЗИП нанесены условное обозначение генератора и его заводской номер.

Расположение принадлежностей генератора в укладочном ящике ЗИП приведено на рис. 24.

14. 2. Условия транспортирования

Транспортирование генератора может осуществляться любым видом транспорта, кроме авиационного в негерметизированных отсеках.

При транспортировании ящик с генератором должен быть уложен так, чтобы генератор находился в рабочем положении (надпись ВЕРХ должна быть на крышке ящика). Смещение ящиков, их соударения не допускаются. При погрузке и выгрузке генератора не допускаются удары с ускорением, превышающим 30 *м/с²*.

При транспортировании автомобильным и железнодорожным транспортом вагоны и кузова автомобилей должны быть крытыми.

При транспортировании морским транспортом упаковка должна быть герметичной, защищающей генератор от попадания влаги.

Транспортирование генератора должно производиться в следующих условиях:

температура воздуха от 223 до 323 К (от минус 50 до плюс 50°С);

относительная влажность воздуха до 98% при температуре 298 К (25°С) и ниже без конденсации влаги;

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

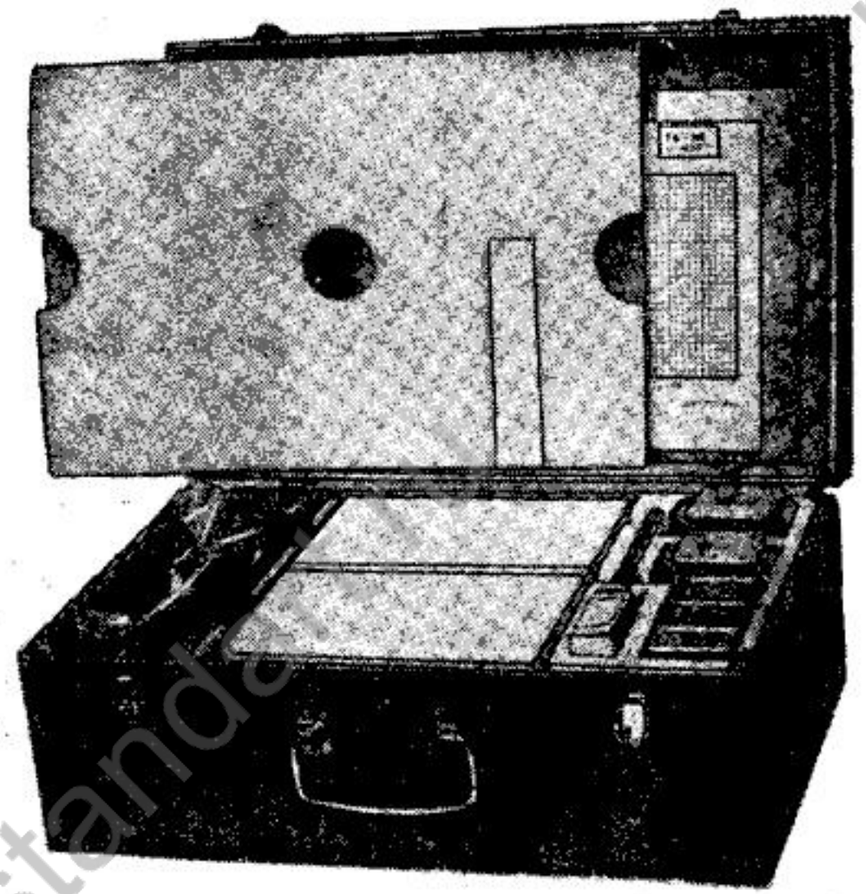


Рис. 24. Расположение принадлежностей генератора в укладочном ящике ЗИП

priborstandart.ru

Приложение 1

Электрические режимы радиоэлементов

Таблица 1

Контрольная точка	Напряжение		Примечание
	постоянное, *В*	переменное (размах), *В*	
Кт1 (У5)	—(50—300)		
Кт1 (У6)	0	Не более 0,04	
Кт2 (У6)	+(18—26)	8—16	Частота 6—14 *кГц*
Гн2	—(294—303)	Не более 0,02	
Гн5	+(6,15—6,45)	Не более 0,1	
Гн4—Гн3	+(40—60)	Не более 0,06	
Гн6	+(297—303)	Не более 0,03	

Примечания. 1. Режимы проверяйте при номинальном напряжении сети в режиме работы генератора НГ.

2. Постоянное напряжение измеряйте относительно корпуса генератора вольтметром М502/2.

3. Постоянное напряжение в контрольных точках Гн4—Гн3 измеряйте между этими точками вольтметром М502/2.

4. Переменные напряжения в контрольных точках измеряйте осциллографом универсальным С1-76.

5. Напряжения в контрольных точках Кт1 (У6) и Кт2 (У6) измеряйте в положении органов управления стрелочным индикатором МОЩН. и УСТАНОВКА «0» при установке стрелки индикатора на нулевую отметку шкалы.

Для длительного хранения генератор и ЗИП должны подвергаться периодической (не реже 1 раза в шесть месяцев) переконсервации.

Температура воздуха в помещении, где проводится консервация должна быть в пределах от 291 до 298 К (от 18 до 25°С) при относительной влажности до 85% без конденсации влаги.

Генератор и ЗИП заворачивают в один слой бумаги МБГИ-8-40, причем края бумаги должны заходить друг на друга не менее чем на 10 *см*. После этого генератор и ЗИП заворачивают поочередно в водонепроницаемую и упаковочную бумагу и обклеивают стыки липкой лентой или полосами упаковочной бумаги. На видном месте помещается этикетка с надписью «Не вскрывать до момента применения или переконсервации. Дата консервации. Срок консервации шесть месяцев».

Длительное хранение законсервированных генератора и ЗИП должно производиться в отапливаемом и неотапливаемом хранилище при отсутствии в воздухе пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию. Условия хранения следующие:

1) для отапливаемых хранилищ (срок хранения до 7 лет с момента приемки генератора заказчиком на предприятии-изготовителе):

температура воздуха от 274 до 313 К (от 1 до 40°С);

относительная влажность воздуха до 80% при температуре 298 К (25°С) и ниже без конденсации влаги;

2) для неотапливаемых хранилищ (срок хранения до 3 лет с момента приемки генератора заказчиком на предприятии-изготовителе):

температура воздуха от 223 до 313 К (от минус 50 до плюс 40°С);

относительная влажность воздуха до 98% при температуре 298 К (25°С) и ниже без конденсации влаги.

Оптимальными условиями хранения генераторов являются:

температура окружающей среды 278—288 К (5—15°С);

перепад температуры не более 5 К (5°С) в сутки;

относительная влажность воздуха в пределах 40—55%;

отсутствие осадков, ветра и конденсации влаги;

отсутствие воздействия прямого солнечного излучения;

отсутствие в воздухе песка;

содержание в воздухе коррозионно-активных агентов в пределах, соответствующих условно чистой атмосфере;

отсутствие воздействующих биологических факторов и в воздухе пыли в количествах, вызывающих недопустимые изменения параметров генераторов в течение сроков сохраняемости.

В случае отсутствия ингибиторной бумаги допускается применять метод консервации при помощи полиэтиленового чехла

priborstandart.ru

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
С8	Т1, Т2	Транзистор П308	2	
С7	Т3	„ 2Т326Б	1	
С7	Т4, Т5	„ 2Т602А	2	
Д5, Д6	У6	ПЛАТА ТЕРМИСТОРНОГО МОСТА ГВ6.692.216	1	
Д6	R1	Резист. ОМЛТ-0,25-470 *кОм*±10%	1	
Д6	R3	„ С2-14-0,25-481 *Ом*±1% А	1	
Д6	R4	„ ОМЛТ-1-750 *Ом*±10%	1	
Д6	R7	„ С2-14-0,25-481 *Ом*±1% А	1	
Д6	R8	„ С2-14-0,25-481 *Ом*±1% А	1	
Д6	R9	„ С2-14-0,25-481 *Ом*±1% А	1	
Д6	R10	„ ОМЛТ-0,25-2 *кОм*±10%	1	
Д6	R11	„ СП5-16ВА-1 *Вт*-6,8 *кОм*±10%	1	
Д6	R12	„ С2-14-0,25-481 *Ом*±1% А	1	
Д6	R14	„ С2-14-0,25-481 *Ом*±1% А	1	
Д6	R15	„ С2-14-0,25-1,50 *кОм*±1,0% С	1	
Д6	R16	„ СП5-16ВА-1 *Вт*-1,5 *кОм*±10%	1	
Д5	R17	„ ОМЛТ-0,25-200 *Ом*±10%	1	
Д5	R18	„ С2-14-0,25-1,50 *кОм*±1,0% С	1	
Д5	R19	„ ОМЛТ-0,25-560 *Ом*±10%	1	
Д5	R20	„ ОМЛТ-0,25-3 *кОм*±10%	1	
Д5	R21	„ ОМЛТ-0,25-7,5 *кОм*±10%	1	
Д5	R22	„ ОМЛТ-0,25-100 *кОм*±10%	1	
Д5	R23	„ ОМЛТ-0,25-7,5 *кОм*±10%	1	
Д5	R24	„ ОМЛТ-2-51 *Ом*±10%	1	
Д5	R25	„ ОМЛТ-2-51 *Ом*±10%	1	
Д5	R26	„ СП5-16ВА-1 *Вт*-6,8 *кОм*±10%	1	
Д6	С1	Конденс. К53-4А-30В-22 *мкФ*±20%	1	
Д6	С2	„ КМ-6-Н90-0,68 *мкФ*-Б	1	
Д5	С4	„ К53-4А-30В-15 *мкФ*±20%	1	
Д5	С5	„ КМ-5б-Н90-0,1 *мкФ*	1	
Д5	С6	„ К53-4А-30В-15 *мкФ*±20%	1	
Д5	С8	„ КМ-5б-М1500-2200 *пФ*±10%	1	
Д5	С9	„ К71-5-0,47 *мкФ*±10%	1	
Д5	С10	„ К50-20-25-50	1	
Д5	С11	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д6	Д1	Диод 2Д103А	1	
Д6	Д2	„ 2Д503А	1	
Д6	Д3	Диод 2Д503А	1	
Д5	Д4	„ 2Д103А	1	
Д5	Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-0,2-224±5%	1	
Д5	МС1	Матрица диодная 2Д906А	1	
Д6	Р1, Р2	Реле РЭС 15	2	

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
В2	Д8	Диод 2Д503А	1	
А1	Д9	Стабилитрон Д814В	1	
В1	Д10	„ Д814Г	1	
А1	Д11	„ Д814В	1	
А2	Д14	Диод 2Д503А	1	
А2	Д15	Диод 2Д503А	1	
А2	Д16	Стабилитрон Д814А	1	
А2	Д17	„ Д814А	1	
А2	Д18	„ Д814А	1	
А2	Д19	„ Д818Г	1	
В2	Т1	Транзистор П306А	1	
В2	Т2	„ 2Т602Б	1	
В2	Т3	„ П306А	1	
В2	Т4	„ 2Т602Б	1	
В2	Т5	„ П306А	1	
В2	Т6	„ 2Т602Б	1	
А1	Т7	„ П308	1	
А1	Т8	„ П308	1	
А2	Т10	„ П308	1	
А2	Т11	„ П702	1	
А2	Т12	„ 2Т602Б	1	
А2	Т13	„ 2Т203А	1	
А2	Т14	„ 2Т203А	1	
А1	Т15	„ 2Т203А	1	
В2	Пр1	Вставка плавкая ВП1-1 0,25А 250 *В*	1	
Д6, Д7, Д8	У4	ПЛАТА УСИЛИТЕЛЯ ЧАСТОТОМЕРА ГВ6.692.218	1	
Д8	R1	Резист. ОМЛТ-0,25-75 *кОм*±10%	1	
Д8	R2	„ ОМЛТ-0,25-75 *кОм*±10%	1	
Д8	R3	„ ОМЛТ-0,25-51 *Ом*±10%	1	
Д8	R4	„ ОМЛТ-0,25-3 *кОм*±10%	1	
Д8	R5	„ ОМЛТ-0,25-200 *кОм*±10%	1	
Д8	R6	„ ОМЛТ-0,25-200 *кОм*±10%	1	
Д8	R7	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
Д8	R8	„ СП5-16ВА-1 *Вт*-6,8 *кОм*±10%	1	
Д7	R9	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
Д7	R10	„ ОМЛТ-0,25-15 *кОм*±10%	1	
Д7	R11	„ ОМЛТ-0,25-75 *кОм*±10%	1	
Д7	R12	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
Д7	R13	„ ОМЛТ-0,25-75 *кОм*±10%	1	
Д7	R14	„ ОМЛТ-0,25-1 *кОм*±10%	1	
Д7	R15	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
Д7	R16	„ ОМЛТ-0,25-2 *кОм*±10%	1	
Д7	R17	„ ОМЛТ-0,25-15 *кОм*±10%	1	
Д7	R18	„ ОМЛТ-0,25-47 *кОм*±10%	1	
Д7	R19	„ ОМЛТ-0,25-200 *Ом*±10%	1	
Д7	R20	„ ОМЛТ-0,25-1 *кОм*±10%	1	
Д7	R21	„ ОМЛТ-0,25-51 *Ом*±10%	1	
Д7	R22	„ ОМЛТ-0,25-3 *кОм*±10%	1	

priborstandart.ru

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Д7	R23	Резист. ОМЛТ-0,25-15 *кОм*±10%	1	
Д7	R24	„ ОМЛТ-0,25-200 *кОм*±10%	1	
Д7	R25	„ ОМЛТ-0,25-51 *Ом*±10%	1	
Д7	R26	„ ОМЛТ-0,25-470 *кОм*±10%	1	
Д7	R27	„ ОМЛТ-0,25-200 *кОм*±10%	1	
Д7	R28	„ ОМЛТ-0,25-20 *кОм*±10%	1	
Д6	R29	„ ОМЛТ-0,25-3 *кОм*±10%	1	
Д6	R30	„ ОМЛТ-0,25-51 *Ом*±10%	1	
Д7	R31*	„ ОМЛТ-0,25-3 *кОм*±10%	1	Подбир. из 3 *кОм*; 5,6 *кОм*
Д7	R32	„ ОМЛТ-0,25-51 *Ом*±10%	1	
Д7	R33	„ ОМЛТ-0,25-2 *кОм*±10%	1	
Д8	C1	Конденс. КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д8	C2	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д7	C3	„ К53-4А-30В-15 *мкФ*±20%	1	
Д7	C4	„ К53-4-20-10±20%	1	
Д7	C5	„ К53-4-20-10±20%	1	
Д7	C6	„ К53-4-20-10±20%	1	
Д7	C7	„ КМ-56-М1500-2200 *пФ*±10%	1	
Д7	C8	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д7	C9	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д7	C10	„ КМ-56-М1500-470 *пФ*±10%	1	
Д7	C11	„ КМ-56-М1500-470 *пФ*±10%	1	
Д7	C12	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д7	C13	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д7	C14	„ К53-4А-30В-15 *мкФ*±20%	1	
Д7	C15	„ КМ-6-Н90-1 *мкФ*	1	
Д6	C16	„ К53-4-20-10±20%	1	
Д7	Д1	Стабилитрон Д814Г	1	
Д7	Д2	Диод Д312	1	
Д7	Д3	„ Д312	1	
Д7	Д4	„ Д9К	1	
Д7	Д5	„ 2Д103А	1	
Д6	Д6	Стабилитрон Д814А	1	
Д6	Д7	„ Д814А	1	
Д6	Д8	Диод Д9К	1	
Д7	МС1	Микросхема 217НТ3	1	
Д7	МС2	„ 101КТ1А	1	
Д7	T1	Транзистор 2Т301Е	1	
Д7	T2	„ 2Т301Е	1	
Д7	T3	„ 2Т301Е	1	
Д7	T4	„ 2Т301Е	1	
Д7	T5	„ 2Т321Д	1	
Д7	Тр1	Трансформатор ТИМ 180В	1	
Д7	Тр2	Трансформатор ТИМ 180В	1	

Зона	Поз., обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
С7, С8	У5	ПЛАТА МОДУЛЯТОРА ГВ6.692.217	1	
С8	R1	Резист. ОМЛТ-0,5-2,7 *кОм*±10%	1	
С8	R2	„ ОМЛТ-0,5-2,7 *кОм*±10%	1	
С8	R3	„ ОМЛТ-0,25-1 *кОм*±10%	1	
С8	R4	„ СП5-16ВА-1 *Вт* 47 *кОм*±10%	1	
С8	R5	„ ОМЛТ-0,25-47 *кОм*±10%	1	
С8	R6	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
С8	R7	„ ОМЛТ-0,25-47 *кОм*±10%	1	
С8	R8	„ СП5-16ВА-1 *Вт* 47 *кОм*±10%	1	
С8	R9	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
С8	R10	„ ОМЛТ-0,5-2,7 *кОм*±10%	1	
С8	R11	„ ОМЛТ-0,25-1 *кОм*±10%	1	
С8	R12	„ ОМЛТ-0,25-47 *кОм*±10%	1	
С8	R13	„ ОМЛТ-0,25-47 *кОм*±10%	1	
С8	R14	„ ОМЛТ-0,25-47 *кОм*±10%	1	
С8	R15	„ ОМЛТ-0,25-1 *кОм*±10%	1	
С7	R16	„ ОМЛТ-2-2,7 *кОм*±10%	1	
С7	R17	„ ОМЛТ-0,25-560 *Ом*±10%	1	
С7	R18	„ ОМЛТ-0,25-200 *Ом*±10%	1	
С7	R19	„ СП5-16ВА-1 *Вт* 68 *Ом*±5%	1	
С7	R20	„ ОМЛТ-0,25-15 *кОм*±10%	1	
С7	R21	„ ОМЛТ-0,25-4,7 *кОм*±10%	1	
С7	R22	„ ОМЛТ-1-30 *Ом*±5%	1	
С7	R23... R27	„ ОМЛТ-2-2 *кОм*±10%	5	
С8	C1	Конденс. К42У-2-160В-0,1 *мкФ*±10%	1	
С8	C2	„ К42У-2-160В-0,1 *мкФ*±10%	1	
С8	C3	„ К42У-2-160В-0,1 *мкФ*±10%	1	
С8	C4	„ К42У-2-500В-0,47 *мкФ*±10%	1	
С7	C5	„ К53-4-20-47±20%	1	
С7	C6	„ КМ-56-М1500-470 *пФ*±10%	1	
С7	C9	„ К42У-2-500В-0,033 *мкФ*±10%	1	
С8	Д1	Диод Д237Б	1	
С8	Д2	Стабилитрон 2С512А	1	
С7	Д4	Диод 1Д402Б	1	
С7	Д5	„ 1Д402Б	1	
С7	Д6	„ Д237Б	1	
С7	Др1	Дроссель высокочастотный ДМ-1,2-6 *мкГн*±0,4 *мкГн*-В	1	
С8	P1	Реле РЭС 34	1	
С8	P2	Реле РЭС 34	1	
С7	P3	Реле РЭС 34	1	
С7	P4	Реле РЭС 34	1	

priborstandart.ru

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить непринципиальные изменения в схему и конструкцию прибора, повышающие его качество и надежность, без отражения в техническом описании.

priborstandart.ru

Зона	Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Д6	Т1	Транзистор П308	1	
Д6	Т2	„ 2Т602Б	1	
Д5	Т3	„ П308	1	
Д5	Т4	„ 2Т602Б	1	
Д5	Т5	„ П701А	1	
Д5	Тр1	Трансформатор ГВ4.730.012	1	
Д5	Тр2	Трансформатор ГВ4.730.011	1	

priborstandart.ru

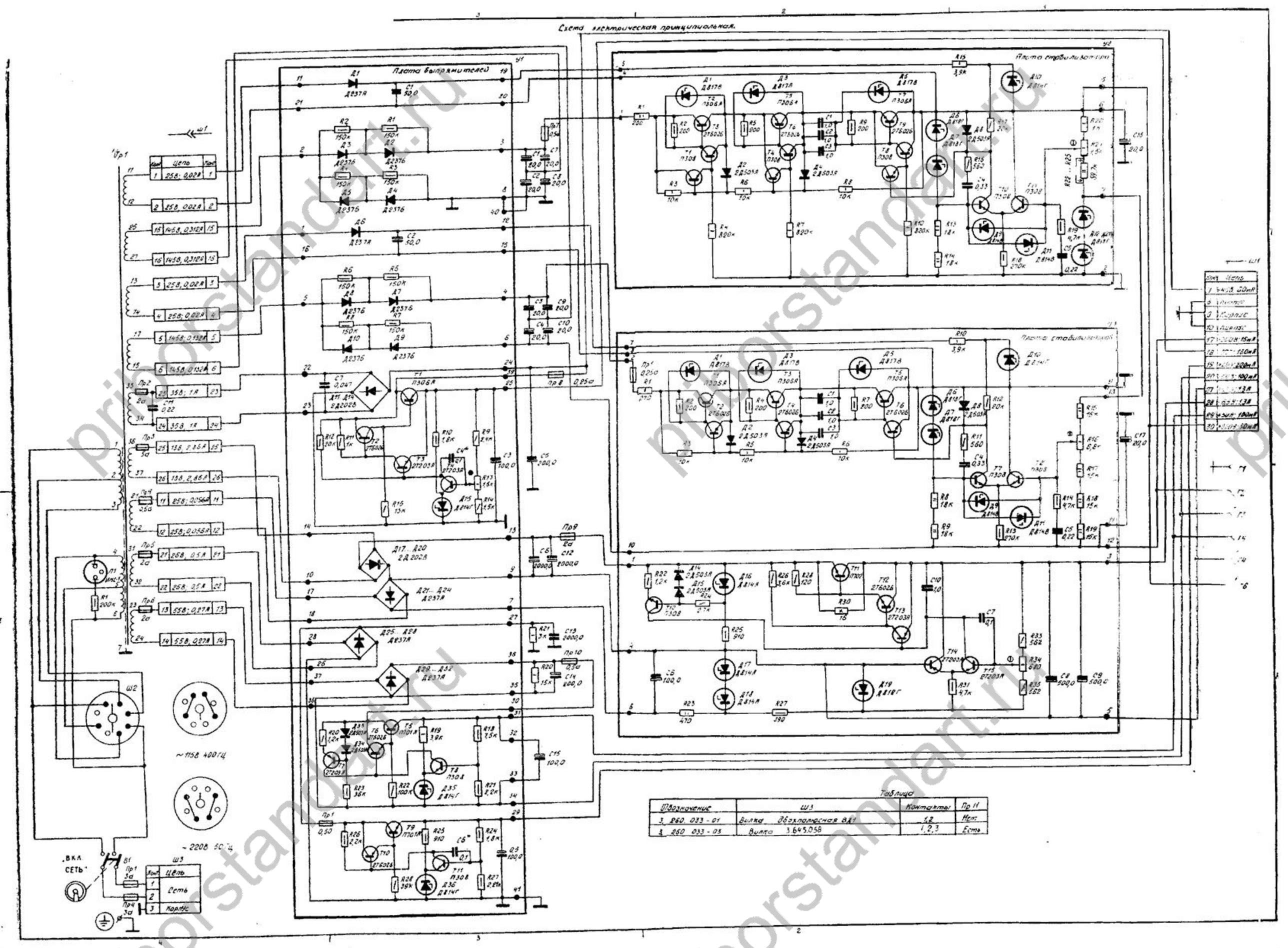


Рис. 1.. Блок питания генератора сигналов высокочастотного Г4-109.

priborstandart.ru

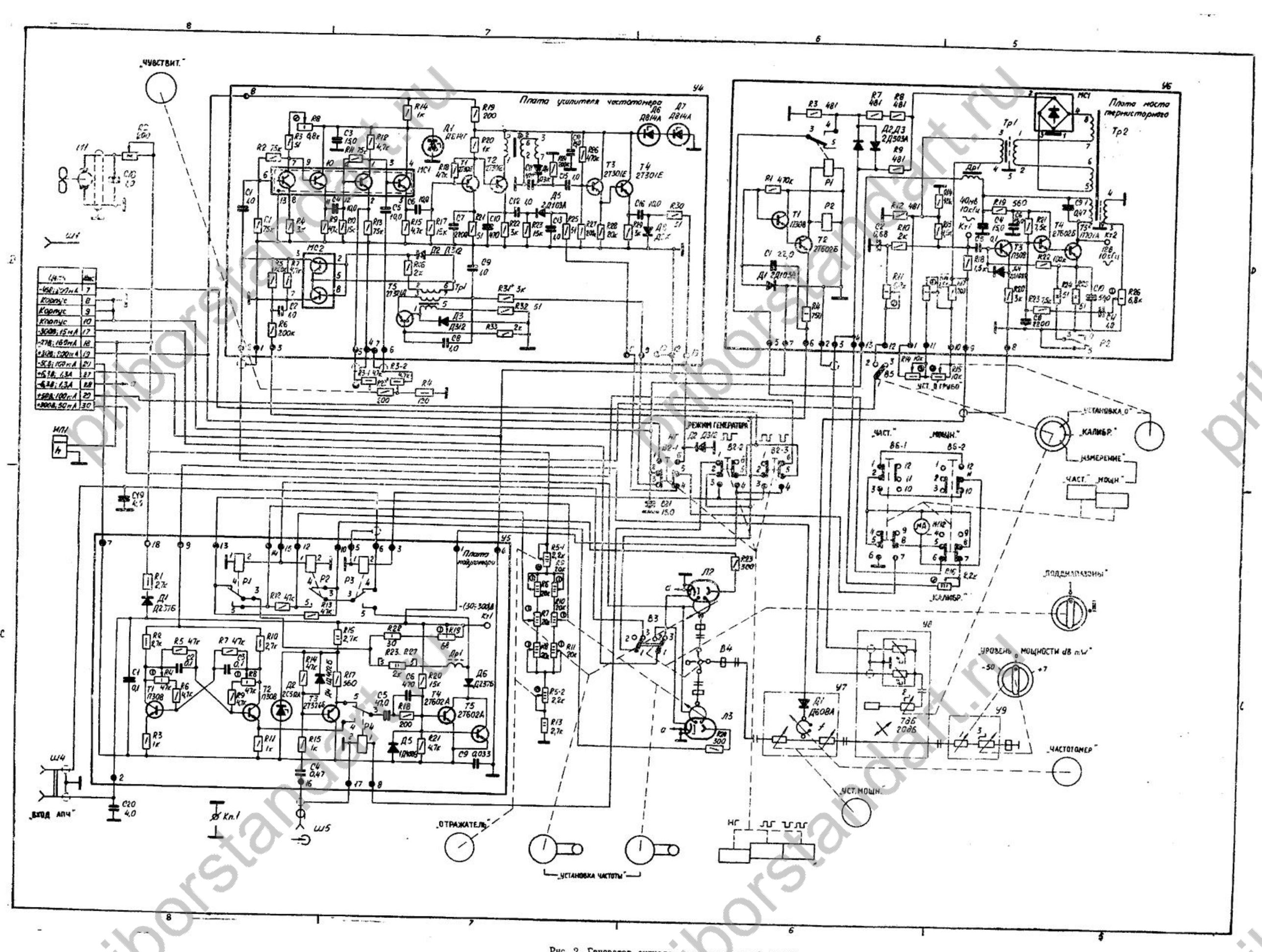


Рис. 2. Генератор сигналов высокочастотный Г4-109

priborstandart.ru

1. Адрес службы отраслевого отдела качества:
предприятие п/я В-8574, 233005, г. Каунас.

2. Адрес предприятия-изготовителя:
предприятие п/я А-7859, 232000, г. Вильнюс.

Линия отреза

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив и отправив «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 прибора .....
2. Заводской номер прибора .....
3. Дата выпуска .....
4. Получатель и дата получения прибора .....
.....
5. В каком состоянии прибор поступил 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 прибора
.....
7. Какие элементы приходилось заменять .....
.....
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их данным формуляра .....
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления) .....
.....
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах) .....
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия .....
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) генератора
.....
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва .....

Подпись..... «....».....19.... г.

Оборотная сторона карточки приводится на следующей стр.

priborstandart.ru

1. Адрес службы отраслевого отдела качества:
предприятие п/я В-8574, 233005, г. Каунас.

2. Адрес предприятия-изготовителя:
предприятие п/я А-7859, 232000, г. Вильнюс.

Линия отреза

УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ

Изготовитель просит дать Ваш отзыв о работе прибора, заполнив и отправив «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 прибора .....
2. Заводской номер прибора .....
3. Дата выпуска .....
4. Получатель и дата получения прибора .....
.....
5. В каком состоянии прибор поступил 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 прибора
.....
7. Какие элементы приходилось заменять .....
.....
8. Результаты проверки технических характеристик прибора и соответствие их данным формуляра .....
9. Предъявлялись ли рекламации поставщику (указать номер и дату предъявления) .....
.....
10. Сколько времени прибор работал до первого отказа (в часах) .....
11. Насколько удобно работать с прибором в условиях Вашего предприятия .....
12. Ваши пожелания о направлениях дальнейшего совершенствования (модернизации) генератора
.....
13. Сколько времени прибор наработал (суммарное время в часах) с момента его получения до заполнения карточки отзыва .....

Подпись..... «....»..... 19.... г.

Оборотная сторона карточки приводится на следующей стр.

priborstandart.ru
Priborstandart.ru