

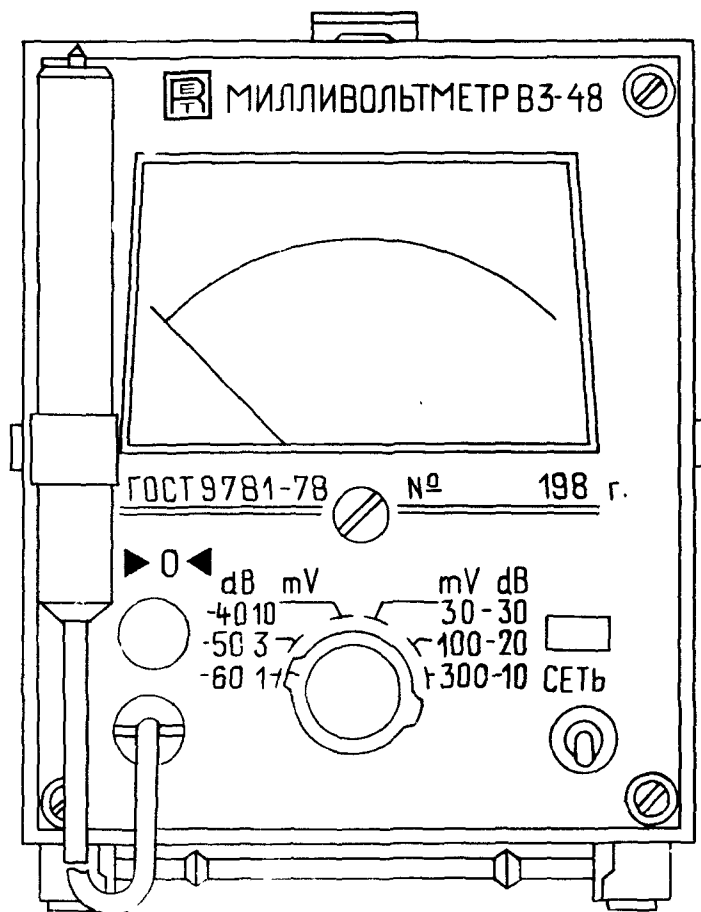
**МИЛЛИВОЛЬТМЕТР
СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКИХ
ЗНАЧЕНИЙ**

B3-48

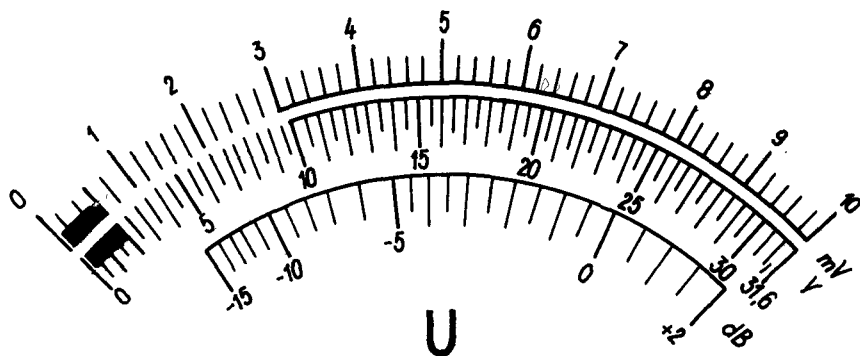
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Введение	5
2. Назначение	5
3. Технические данные	5
4. Состав прибора	8
5. Устройство и работа прибора и его составных частей ...	9
6. Маркирование и пломбирование	15
7. Общие указания по эксплуатации	15
8. Указания мер безопасности	16
9. Подготовка к работе	16
10. Порядок работы	16
II. Характерные неисправности и методы их устранения	17
12. Техническое обслуживание	20
13. Указания по регулировке	20
14. Поверка прибора	24
15. Правила хранения	34
16. Транспортирование	35
Приложения:	
1. Схема электрическая структурная	37
2. Схема электрическая принципиальная с перечнем элементов	38
3. Схема электрическая принципиальная пробника	43
4. Схема электрическая принципиальная усилителя постоянного тока	45
5. Схема электрическая принципиальная стабилизатора +27 В	47
6. Схема электрическая принципиальная стабилизатора минус 27 В	49
7. Схема электрическая принципиальная делителя ДН-II7	51
8. Схема расположения элементов	52
9. Схема укладки и расположения ЗИП	53
10. Таблица напряжений полупроводниковых приборов	54
II. Таблица напряжений микросхем	55
12. Схема и намоточные данные трансформатора	56
13. Таблица напряжений в контрольных точках	57
14. Чертеж габаритных размеров прибора, укладочного ящика и ящика	58
15. Форма протокола поверки	60



Общий вид прибора ВЗ-48



$10 - \frac{45\text{Hz} - 10 - 50\text{MHz}}{2,5} (3 - 300\text{mV})$

$10 - \frac{45\text{Hz} - 5 - 50\text{MHz}}{2,5} (1\text{mV}; 1 - 300\text{V})$



Чертеж шкалы

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения схемы и конструкции прибора ВЗ-48, правил его эксплуатации, ремонта и поверки.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Милливольтметр ординеквадратических значений ВЗ-48 предназначен для измерения ординеквадратического значения напряжения произвольной формы и для преобразования ординеквадратического значения напряжения произвольной формы в пропорциональное постоянное напряжение.

2.2. Прибор имеет отдельную шкалу, проградуированную в децибелах. Уровень "0" децибел равен 0,775 В.

2.3. Рабочие условия эксплуатации прибора:

- температура окружающего воздуха от 263 до 313 К (от минус 10 до +40 °C);
- относительная влажность до 95 % при температуре 30 °C;
- атмосферное давление $100 \pm 4,0$ кПа (750 ± 30 мм рт.ст.);
- питание прибора от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой $50 \pm 0,5$ Гц или напряжением 220 ± 11 В частотой 400 ± 28 Гц, содержание гармоник до 5,0 %.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон измеряемых прибором напряжений от 0,3 мВ до 300 В перекрывается поддиапазонами 1, 3, 10, 30, 100 и 300 мВ. Поддиапазоны 1, 3, 10, 30, 100 и 300 В обеспечиваются с применением делителя ДН-117.

3.2. Прибор измеряет напряжения сигналов произвольной формы, содержащих одну или несколько частот одновременно в диапазоне от 10 Гц до 50 МГц.

3.3. Предел допускаемой основной погрешности прибора, выраженный в процентах от конечного значения установленного поддиапазона, не превышает $\pm 2,5$ %. Частота градуировки - 1 кГц.

3.4. Предел допускаемой погрешности прибора и изменение показаний прибора в рабочих областях частот относительно показания

на частоте градуировки не должны превышать значений, указанных в табл. I.

Таблица I

Рабочие области частот для поддиапазонов		Предел допускаемой погрешности прибора (и допускаемое изменение показаний относительно показания на частоте градуировки) в % от верхнего предела установленного поддиапазона
3-300 мВ	I мВ; I-300 В	
1. 45 Гц - 10 МГц	1. 45 Гц - 5 МГц	$\pm 2,5$ (-)
2. 20 Гц - 30 МГц	2. 30 Гц - 10 МГц	$\pm 4,0$ (6,0)
3. 10 Гц - 50 МГц	3. 20 Гц - 30 МГц	$\pm 6,0$ (8,0)
	4. 10 Гц - 50 МГц	± 10 (12,0)

3.5. Выходное напряжение преобразователя ($U_{\text{вых.}}$) соответствует значению, определяемому по формуле:

$$U_{\text{вых.}} = \frac{U}{U_k} \cdot U_0(B) \quad (I)$$

где U_k - напряжение в вольтах, равное конечному значению шкалы на установленном поддиапазоне;

U - действительное значение входного (измеряемого) напряжения в вольтах;

U_0 - абсолютное значение напряжения, равное I В.

Погрешность выходного напряжения преобразователя не превышает значений, указанных в пп. 3.3 и 3.4.

Значение переменной составляющей выходного напряжения преобразователя не превышает 10 мВ.

3.6. Выходное сопротивление преобразователя - 1000 ± 100 Ом.

3.7. Прибор обеспечивает измерение напряжения произвольной формы с коэффициентом амплитуды K_a , не превышающим значения, определенного по формуле:

$$K_a = 4 \frac{U_k}{U}, \quad (2)$$

где U_k - напряжение, равное конечному значению шкалы на установленном поддиапазоне в вольтах;

U – действительное значение измеряемого напряжения в вольтах.

3.8. Прибор имеет выход широкополосного усилителя со следующими параметрами:

- напряжение на выходе 200 ± 40 мВ (при установке указателя на конечную отметку шкалы);
- выходное сопротивление – 50 ± 5 Ом.

3.9. Активное входное сопротивление прибора на частоте 45 Гц не менее 20 МОм на поддиапазонах I–300 мВ и $3 \pm 0,3$ МОм с делителем ДН-II7.

3.10. Входная емкость не превышает 8 пФ на поддиапазонах I–300 мВ и 4 пФ – с делителем ДН-II7.

3.11. Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм после времени самопрогрева, равного 15 мин.

3.12. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 часов.

3.13. Время установления показаний не превышает 10 с.

3.14. Изменение показаний прибора, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего интервала температур, не превышает 0,8 значения пределов допускаемой основной погрешности на каждые 10 градусов изменения температуры.

3.15. Вариация показаний прибора не превышает 1,0 %.

3.16. Прибор позволяет измерять напряжение в цепях с постоянной составляющей до 150 В, а при использовании делителя ДН-II7 в цепях с постоянной составляющей – до 300 В.

3.17. Мощность, потребляемая прибором от сети, при номинальном напряжении не превышает 30 В·А.

3.18. Нарботка на отказ не менее 4250 часов.

3.19. Средний ресурс 10000 часов.

3.20. Средний срок службы 10 лет.

3.21. Габаритные размеры прибора, укладочного и тарного ящика приведены в приложении I4.

3.22. Масса: а) для прибора с приемкой заказчика:

прибора – не более 6 кг, прибора в укладочном ящике – не более 15 кг, прибора в ящике – не более 35 кг;

б) для прибора с приемкой ОТК:

прибора - не более 5 кг, прибора в тарном ящике - не более 30 кг.

4. СОСТАВ ПРИБОРА

Состав прибора приведен в табл. 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	
		при постав- ке гене- ральному заказчику	при про- чих по- ставках
1. Милливольтметр сред- неквадратических значений ВЗ-48	ЯМ2.710.057	I (заказ- чику)	-
2. "	ЯМ2.710.057-06	-	I
3. Делитель ДН-II7	ЯМ2.727.064	I	I
4. Кабель	ЯМ4.853.147	I	I
5. Скоба	ЖА4.431.000-01	I	I
6. Лепесток	ЖА7.750.058-01	4	4
7. Пластина	ЖА7.725.008	I	I
8. Зажим	ЯМ4.835.003	2	2
9. Вставка плавкая ВН-I-0,5	ОЮ0.480.003 ТУ	2	2
10. Лампа СМН10-55-2	ОСТ 160.535.014-74	2	2
11. Ящик укладочный	ЯМ4.161.103	I	-
12. Ящик укладочный (картонная коробка)	ЯМ4.180.041-02	-	I
13. Крышка	ЯМ6.173.064	I	-
14. Крышка	ЯМ6.173.065	I	-
15. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЯМ2.710.057 ТО	I	I
16. Формуляр	ЯМ2.710.057 Ф0	I	I

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Принцип действия.

5.1.1. Принцип действия прибора заключается в усилении измеряемого сигнала широкополосным усилителем с последующим преобразованием в постоянное напряжение по уровню среднеквадратического значения.

5.1.2. Широкополосный усилитель и линейный преобразователь являются основными структурными частями прибора. Кроме них, в схеме прибора имеются:

- преобразователь импеданса, выполненный в виде выносного пробника;
- аттенуатор для образования поддиапазонов;
- делитель ДН-II7 для расширения диапазона измерений, выполненный в виде насадки на пробник;
- эмиттерный повторитель для выхода широкополосного усилителя;
- блок питания.

5.1.3. Структурная схема прибора ВЗ-48 дана в приложении I.

Измеряемый сигнал до 300 мВ подается непосредственно на вход преобразователя импеданса (ПИ), а сигнал свыше 300 мВ - через делитель ДН-II7 (Д) с коэффициентом деления 1:1000. С выхода ПИ сигнал поступает на аттенуатор с затуханием 0-50 дБ (А), затем через эмиттерный повторитель (ЭП) на широкополосный усилитель с аддитивной коррекцией (ШУ-I) и далее на выходной широкополосный усилитель (ШУ-2).

С выхода ШУ-2 сигнал поступает на линейный преобразователь (ЛП) и составной эмиттерный повторитель (ЭП2). Постоянное напряжение на выходе ЛП измеряется показывающим прибором (ИП) и подается на выходные клеммы.

5.2. Схема электрическая принципиальная.

5.2.1. Преобразователь импеданса выполнен в виде выносного пробника, схема принципиальная которого дана в приложении 3. Преобразователь импеданса выполнен по схеме повторителя напряжения с глубокой отрицательной обратной связью. Во входном каскаде используется полевой транзистор Т1.

Сигнал, усиленный транзистором Т1, поступает на согласующий транзистор Т3, снимается с его эмиттера и через диод Д3 подается

на базу выходного транзистора Т2, коллектор которого соединен с выходом ПИ и с истоком транзистора Т1. Диоды Д1 и Д2 защищают входной каскад ПИ от случайных перегрузок.

5.2.2. Атеннуатор состоит из трех ячеек с затуханием 10, 20 и 20 дБ. Ячейки собраны по Т-образной схеме на высокочастотных резисторах R2-R10 типа С2-10. Изменение затухания от 0 до 50 дБ через 10 дБ обеспечивается комбинированным включением ячеек с помощью реле Р1-Р6.

При обесточенных обмотках реле затухание аттенуатора составляет 50 дБ, что соответствует поддиапазону 300 мВ.

5.2.3. Широкополосный усилитель с аддитивной коррекцией состоит из двух идентичных по структуре каналов и делителя напряжения (R43, R40).

Сигнал с выхода аттенуатора (уровень сигнала около 0,5 мВ) через эмиттерный повторитель Т1 поступает на вход первого (основного) канала и через эмиттерный повторитель Т2 на вход второго (вспомогательного) канала. В основном канале происходит усиление сигнала примерно в 100 раз. С эмиттера транзистора Т7 первого канала сигнал уровня около 15 мВ поступает на делитель R43, R40. Коэффициент деления делителя 1/31.

Таким образом, после делителя сигнал приводится к масштабу входного уровня (около 0,5 мВ) и подается на фазоинверсный вход второго канала (эмиттер Т4).

Во втором канале происходит усиление выделенного сигнала ошибки также примерно в 100 раз. На выходе обоих каналов сигнал, усиленный первым каналом, суммируется с сигналом ошибки, выделенным вторым каналом. Суммирование происходит на резисторе R58. Уровень сигнала на выходе двухканального усилителя около 50 мВ.

5.2.4. Выходной широкополосный усилитель имеет коэффициент усиления 10 при глубине обратной связи около 40. Усилитель построен на высокочастотных транзисторах Т9-Т13. На выходе усилителя имеется двухтактный каскад, выполненный на транзисторах Т12 и Т13. Эмиттерной нагрузкой двухтактного каскада являются нагреватели сигнальных термопреобразователей Тп1 и Тп2. Номинальный ток нагревателей около 4,5 мА.

5.2.5. Линейный преобразователь (ЛП) по уровню среднеквадратического значения напряжения построен на основе метода взаимных преобразований, заключающегося в последовательном

(встречном) включении нелинейных элементов со взаимнообразными передаточными характеристиками.

Этот метод в схеме УПТ реализован следующим образом: нагреватели двух последовательно включенных термопреобразователей (Тп3, Тп4) включены в цепь отрицательной обратной связи усилителя постоянного тока. Термопары всех термопреобразователей включены последовательно на вход УПТ таким образом, что сигнал термопар термопреобразователей Тп3, Тп4 вычитается из сигнала термопар термопреобразователей Тп1, Тп2, и на вход УПТ подается разность этих напряжений.

5.2.6. УПТ построен по схеме модуляции-демодуляции (см. схему принципиальную, приложение 4). Управление работой модулятора и демодулятора осуществляется сигналом прямоугольной формы типа "меандр". Управляющий сигнал формируется микросхемой У1, представляющей собой мультивибратор. Частота модуляции - 3 кГц.

Управляющий сигнал, снимаемый с вывода 8 микросхемы У1, через разделительный конденсатор С5 и резистор R3 подается на выводы 8 и 2 интегральной микросхемы У2, на которой построен модулятор по дифференциальной схеме. Этот же управляющий сигнал через конденсатор С5 и резистор R16 поступает также на вывод 8 микросхемы У4, на которой построен фазочувствительный демодулятор. На вывод 2 микросхемы У4 через конденсатор С4 и резистор R17 поступает управляющий сигнал противоположной фазы, снимаемый с вывода 14 микросхемы У1.

Модулятор УПТ представляет собой два параллельных полупроводниковых ключа, которые включены соответственно между выводами 7,5 и 3,5 микросхемы У2. Вывод 5 данной микросхемы подключен к корпусу прибора.

Таким образом, постоянное напряжение, пропорциональное среднему квадратическому значению измеряемого переменного напряжения, поступающее со входа УПТ через резисторы R5, R6, на вывод 7 микросхемы У2, модулируется по амплитуде с помощью верхнего ключа и преобразуется в прямоугольные импульсы с частотой управляющего сигнала.

Полученный импульсный сигнал подается далее через конденсатор С7 на инвертирующий вход 9 усилителя переменного напряжения, построенного на микросхеме У3. На неинвертирующий вход 10 этой же микросхемы через конденсатор С8 поступает напряжение с нижнего

ключа модулятора – вывод 3 У2. С помощью этого напряжения компенсируются остаточные токи и напряжение основного, верхнего ключа модулятора.

Усиленное переменное напряжение с вывода 5 микросхемы У3 подается на демодулятор У4, который так же, как и модулятор, представляет собой два параллельных полупроводниковых ключа. С помощью верхнего ключа демодулятора, включенного между выводами 7,5 микросхемы У4 и интегрирующего фильтра R20, С13, в постоянное напряжение преобразуется напряжение отрицательного полупериода, которое далее поступает на инвертирующий вход 9 усилителя постоянного тока, построенного на микросхеме У5.

С помощью нижнего ключа демодулятора, включенного между выводами 3,5 микросхемы У4 и интегрирующего фильтра R21, С14, в постоянное напряжение преобразуется напряжение положительного полупериода. Полученное постоянное напряжение подается на неинвертирующий вход 10 микросхемы У5. Таким образом осуществляется двухполупериодное преобразование напряжения прямоугольной формы в постоянное напряжение, которое выделяется на выходном интегрирующем фильтре R24, С17. Данный фильтр, кроме того, подавляет пульсации с частотой управляющего сигнала в выходном напряжении.

Для обеспечения устойчивой работы линейного преобразователя в схему УПТ введен каскад с однополярной проводимостью на транзисторе Т1. Для защиты Т1 служит диод Д5.

5.2.7. Для обеспечения выхода широкополосного усилителя служит эмиттерный повторитель, который собран по схеме двухкаскадного повторителя напряжения на транзисторах Т14 и Т15. Выходное сопротивление – 50 Ом. Напряжение на выходном гнезде при высокоомной нагрузке – 200 мВ.

5.2.8. Блок питания прибора состоит из трансформатора, двух выпрямителей с электронной стабилизацией напряжения и выпрямителя для питания обмоток реле.

Схема и намоточные данные обмоток трансформатора даны в приложении 13. Схемы электронных стабилизаторов с выходным напряжением +27 и минус 27 В даны в приложениях 5 и 6.

Оба стабилизатора последовательного типа собраны по схеме с регулируемым выходным напряжением. Регулирующим элементом является транзистор Т1, а усиленным – транзистор Т2 в схеме стабилизатора минус 27 В и Т4 в схеме стабилизатора +27 В.

Для получения опорного напряжения стабилизатора применяются два стабилитрона Д1 и Д2. Выходное напряжение регулируется потенциометром R2.

Транзисторы Т2 и Т3 стабилизатора 27 В работают в качестве усилителя тока для управления регулирующим элементом, а диоды Д3 и Д4 стабилизируют напряжение на коллекторе транзистора Т4.

Выпрямитель для питания реле собран на диодах Д16-Д19.

5.3. Конструкция.

5.3.1. Основой конструкции прибора является каркас, состоящий из передней и задней литых алюминиевых рам, соединенных четырьмя стержнями. К рамам крепятся передняя и задняя суб- и фальшпанели.

5.3.2. Все элементы схемы преобразователя импеданса размещены на печатной плате, заключенной в экран цилиндрической формы, который выполнен в виде пробника диаметром 20 мм. Соединение пробника с прибором осуществляется гибким кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом.

5.3.3. Все элементы широкополосного усилителя, аттенуатор и термопреобразователи линейного преобразователя смонтированы на одной печатной плате, которая крепится к каркасу прибора с левой стороны. На правой стороне каркаса закреплены два электронных стабилизатора с выходными напряжениями +27 В и минус 27 В и усилитель постоянного тока (УПТ) линейного преобразователя, выполненные в виде функциональных узлов на печатных платах.

5.3.4. На задней панели закреплен трансформатор, счетчик времени наработки, выходное гнездо широкополосного усилителя, выходные клеммы линейного преобразователя, держатель предохранителя, клемма для заземления прибора и выведенный под шлиц потенциометр для дополнительной установки нуля на поддиапазоне I мВ. Там же расположен ввод шнура питания.

5.3.5. Вмонтированный в прибор электрохимический счетчик времени (ресурсмер) типа ЭСВ-2,5-27 предназначен для определения суммарного времени наработки прибора при его настройке, испытаниях и эксплуатации.

Счетчик 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, расположенной под микрокулометром.

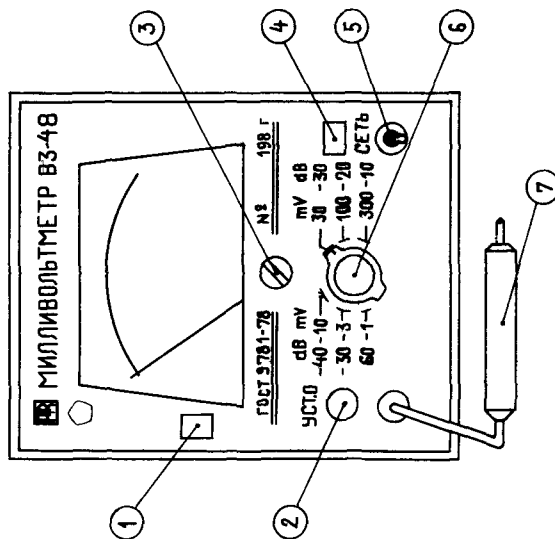


Рис. 1. Вид прибора со стороны передней панели: 1 - держатель пробника; 2 - ручка установки нуля; 3 - корректор механического нуля; 4 - индикатор включения прибора; 5 - тумблер включения и выключения прибора; 6 - переключатель поддиапазонов

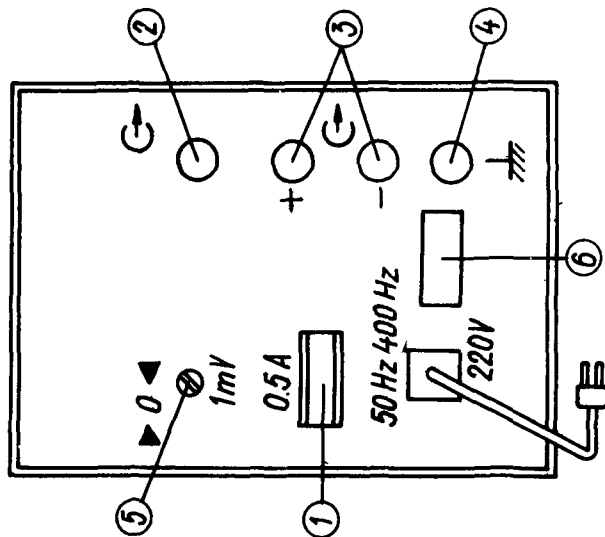


Рис. 2. Вид прибора со стороны задней панели: 1 - вольтка плавкая; 2 - выходное гнездо усилителя; 3 - выходные клеммы линейного преобразователя; 4 - клемма заземления; 5 - штифт потенциометра дополнительной установки нуля на поддиапазоне 1 мВ; 6 - счетчик времени карботки

Отсчет наработанного времени производится по делению шкалы, против которого находится мениск (торец) левого столбика ртути.

Изменение направления отсчета (реверсирование) возможно изменением полярности питания счетчика, при этом реверсирование должно проводиться при доотжении зазором не более 90–95 % от всей шкалы. Отсчет в этом случае ведется в обратном порядке.

П р и м е ч а н и е. Прибор ВЗ-48 может быть изготовлен без счетчика времени наработки.

5.3.6. На передней панели расположены показывающий прибор, ручки переключателя поддиапазонов и установки электрического нуля, индикатор, тумблер включения прибора и держатель пробника.

5.3.7. Вид прибора со стороны передней панели и сзади приведен на рис. 1 и 2.

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1. На передней панель прибора нанесена надпись "Милли-вольтметр ВЗ-48", товарный знак предприятия-изготовителя, номер стандарта, знак государственного реестра, год выпуска и номер милливольтметра. Кроме того, на передней и задней панелях имеются надписи в соответствии с рисунками 1 и 2.

6.2. На правой боковой стенке прибора имеется углубление для пломбы. Пломбирование производится мастикой битумной № 2.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

При получении прибора проверяется его комплектность согласно табл. 2 и производится общий осмотр. При отсутствии явных повреждений проверяется работоспособность прибора. Для этого прибор включают в сеть напряжением 220 В. Переключатель поддиапазонов при этом должен находиться в положении 300 мВ. После включения тумблера "Сеть" должна загореться индикаторная лампа и при открытом входе в момент включения должен появиться бросок указателя вправо. При приближении руки оператора к штырю пробника указатель прибора должен отклоняться вправо.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. По способу защиты человека от поражения прибор относится к классу защиты ОI ГОСТ I2.2.007.0-75.

8.2. ВНИМАНИЕ!

ИЗМЕРЯТЬ НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ ПИТАНИЯ ПРИБОРОМ ВЗ-48 ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Корпус прибора заземлить.

При включении прибора со снятым кожухом для ремонта или настройки соблюдать максимальную осторожность и не прикасаться к неизолированным частям проводов с сетевым напряжением, вставки плавкой ПрI, выключателя сети В2 и трансформатора (если экран снят).

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Перед включением прибора в сеть необходимо:

- проверить наличие вставки плавкой;
- заземлить корпус прибора;
- проверить механический нуль показывающего прибора и, при необходимости, установить его корректором, расположенным в центре передней панели;
- переключатель поддиапазонов установить в положение 300 мВ;
- включить прибор в сеть питания и дать ему прогреться 15 минут;
- ручкой ►0◄ установить указатель прибора на зачерненный участок шкалы.

После этого прибор готов для проведения измерений.

Для удобства снятия отсчета прибор можно поставить под углом к горизонтальной плоскости с помощью откидывающейся скобы.

10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Подготовка к проведению измерений.

10.1.1. При проведении измерений измеряемое напряжение подать между штырем и корпусом пробника или между штырем и корпусом делителя, надетого на пробник.

10.1.2. Для удобства подключения штыря пробника или делителя к точке измерения к прибору прилагаются четыре лепестка. Лепе-

сток надеть на штырь пробника или делителя, а другим концом припаять к точке измерения. Для подключения корпуса пробника или делителя к нулевому потенциалу измеряемого объекта при измерении высоких частот (более 1 МГц) нельзя использовать длинные провода.

Необходимо надеть на корпус пробника или делителя придаваемую к прибору скобу и вставить между скобой и корпусом пластину. Конец пластины припаять к нулевому потенциалу. При измерении напряжений низкой и звуковой частоты для присоединения корпуса пробника или делителя к нулевому потенциалу объекта можно использовать обыкновенный провод со штеккерами, один конец которого вставить в хвостовую часть надетой на пробник или делитель скобы, а на другой конец провода при необходимости надеть придаваемый к прибору зажим.

10.1.3. При желании контролировать форму измеряемого напряжения к выходному гнезду прибора можно подключить осциллограф с помощью придаваемого к прибору коаксиального кабеля.

10.1.4. При использовании прибора в качестве преобразователя переменного напряжения постоянное напряжение снимается с выходных клемм на задней панели прибора.

10.2. Проведение измерений.

Установка указателя прибора в пределах зачерненного участка шкалы на поддиапазоне 300 мВ сохраняется при переходе на поддиапазоны 100, 30 и 10 мВ. При переходе на поддиапазоны 3 и 1 мВ электрический нуль прибора необходимо снова проконтролировать, замкнув накоротко штырь и корпус пробника или делителя. Если прибор находится во включенном состоянии, но измерения не проводятся, переключатель поддиапазонов должен находиться в положении "300 mV", поскольку при этом обмотки реле, производящие переключение ячеек аттенюатора, находятся в обесточенном состоянии.

П р и м е ч а н и е. При проведении измерений допускается нестабильность указателя стрелочного прибора, обусловленная флуктуациями. Величина нестабильности не должна превышать половины основной погрешности.

II. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.1. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей приведен в табл. 3.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправностей	Метод устранения
1. Индикаторная лампочка не светится, указатель прибора не реагирует на сигнал	Сторела вставка плавкая или отсутствует контакт в тумблере включения	Заменить вставку плавкую или тумблер В2
2. Индикаторная лампочка светится, нуль прибора устанавливается, но указатель не реагирует на сигнал	Сторел нагреватель одного из сигнальных термопреобразователей Тп1 или Тп2	Заменить термопреобразователь
3. Прибор работает, но основная погрешность на частоте 1 кГц не в норме	Вышел из строя (изменил величину сопротивления) один или несколько резисторов аттенюатора R2-R10	Найти неисправный резистор и заменить его
4. Основная погрешность на всех поддиапазонах на частоте 1 кГц имеет высокое отрицательное или положительное значение ($\geq 10\%$)	Вышел из строя один из термопреобразователей (в случае отрицательной погрешности Тп1 или Тп2 и положительной - Тп3 или Тп4)	Заменить термопреобразователь

II.2. Для проведения ремонта прибора необходимо снять верхнюю и нижнюю половины кожуха. При этом открывается доступ ко всем элементам схемы. При необходимости плату УПТ Я536 можно повернуть, отвинтив предварительно два винта. При необходимости включения прибора со снятым кожухом соблюдать максимальную осторожность и не прикасаться к клеммам трансформатора при снятом экране, контактам тумблера включения прибора и держателя вставки плавкой.

II.3. Для замены индикаторной лампочки необходимо после снятия кожуха прибора отпаять выводы индикаторной лампочки и жгута, припаянные к держателю индикаторной лампочки, и вынуть держатель вместе с лампочкой. Заменить лампочку в держателе на новую, вставить держатель на свое место и припаять отпаянные ранее выводы.

II.4. Для снятия ручки переключателя поддиапазонов необходимо с некоторым усилием оттянуть на себя пластмассовый корпус ручки и затем ослабить находящиеся на втулке ручки винты.

II.5. При замене термопреобразователей припайку выводов производят припоем ПОСК-50-18.

Для замены термопреобразователей печатную плату Я535 целесообразно откинуть. Для этого необходимо отвернуть шесть винтов, крепящих плату к боковым стержням, отсоединить разъем, через который плата присоединена к выходному гнезду ГнЗ широкополосного усилителя на задней панели прибора. Откидывание платы производится поворотом ее вокруг нижней горизонтальной кромки.

Для обнаружения неисправного термопреобразователя, при поданном на прибор сигнале, равно конечному значению шкалы поддиапазона, измерить ТЭДС всех термопреобразователей. При этом неисправный термопреобразователь будет иметь наименьшее значение ТЭДС.

II.6. Для замены элементов на печатных платах Я529 или Я406 платы целесообразно снять с каркаса, не отпаявая жгута. Необходимо отвинтить четыре винта, крепящие плату к боковым стержням, и откинуть плату поворотом ее вокруг нижней горизонтальной кромки.

II.7. После ремонта прибор подвергают регулировке и проверке в соответствии с указаниями, приведенными в разделах I3 и I4 настоящего технического описания. Оси всех регулировочных потенциометров законтрить красной нитрокраской.

II.8. Все печатные платы покрыты лаком УР-23I. После замены элементов и регулировки места соединений, подвергавшиеся перепайке, а также вновь установленные элементы схемы необходимо покрыть лаком УР-23I, а крепежные винты предохранить от самоотвинчивания нитрокраской. Покрытие лаком УР-23I производится следующим образом.

Места, подлежащие покрытию, очищают кистью от механических загрязнений, обезжиривают этиловым спиртом и сушат при температуре 29I-298 К (18-25 °C) 5-10 минут и далее при 338-343 К (65-70 °C) - в течение I часа. Обезжиренные детали запрещается брать руками без перчаток. Лак наносят кистью и сушат при температуре 29I-298 К (18-25 °C) в течение I часа и далее при температуре 333-338 К (60-65 °C) - в течение I часа.

II.9. Опломбировать прибор в соответствии с разделом 6 настоящего описания.

Таблица 3

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправностей	Метод устранения
1. Индикаторная лампочка не светится, указатель прибора не реагирует на сигнал	Сгорела вставка плавкая или отсутствует контакт в тумблере включения	Заменить вставку плавкую или тумблер В2
2. Индикаторная лампочка светится, нуль прибора устанавливается, но указатель не реагирует на сигнал	Сгорел нагреватель одного из сигнальных термопреобразователей Тп1 или Тп2	Заменить термопреобразователь
3. Прибор работает, но основная погрешность на частоте 1 кГц не в норме	Вышел из строя (изменил величину сопротивления) один или несколько резисторов аттенуатора R2-R10	Найти неисправный резистор и заменить его
4. Основная погрешность на всех поддиапазонах на частоте 1 кГц имеет высокое отрицательное или положительное значение ($\geq 10\%$)	Вышел из строя один из термопреобразователей (в случае отрицательной погрешности Тп1 или Тп2 и положительной - Тп3 или Тп4)	Заменить термопреобразователь

II.2. Для проведения ремонта прибора необходимо снять верхнюю и нижнюю половины кожуха. При этом открывается доступ ко всем элементам схемы. При необходимости плату УПТ Я536 можно повернуть, отвинтив предварительно два винта. При необходимости включения прибора со снятым кожухом соблюдать максимальную осторожность и не прикасаться к клеммам трансформатора при снятом экране, контактам тумблера включения прибора и держателя вставки плавкой.

II.3. Для замены индикаторной лампочки необходимо после снятия кожуха прибора отпаять выводы индикаторной лампочки и жгута, припаянные к держателю индикаторной лампочки, и вынуть держатель вместе с лампочкой. Заменить лампочку в держателе на новую, вставить держатель на свое место и припаять отпаянные ранее выводы.

II.4. Для снятия ручки переключателя поддиапазонов необходимо с некоторым усилием оттянуть на себя пластмассовый корпус ручки и затем ослабить находящиеся на втулке ручки винты.

II.5. При замене термопреобразователей припайку выводов производить припоем ПОСК-50-18.

Для замены термопреобразователей печатную плату Я535 целесообразно откинуть. Для этого необходимо отвернуть шесть винтов, крепящих плату к боковым стержням, отсоединить разъем, через который плата присоединена к выходному гнезду ГнЗ широкополосного усилителя на задней панели прибора. Откидывание платы производится поворотом ее вокруг нижней горизонтальной кромки.

Для обнаружения неисправного термопреобразователя, при поданном на прибор сигнале, равном конечному значению шкалы поддиапазона, измерить ТЭДС всех термопреобразователей. При этом неисправный термопреобразователь будет иметь наименьшее значение ТЭДС.

II.6. Для замены элементов на печатных платах Я529 или Я406 платы целесообразно снять с каркаса, не отпаявая жгута. Необходимо отвинтить четыре винта, крепящие плату к боковым стержням, и откинуть плату поворотом ее вокруг нижней горизонтальной кромки.

II.7. После ремонта прибор подвергают регулировке и поверке в соответствии с указаниями, приведенными в разделах I3 и I4 настоящего технического описания. Оси всех регулировочных потенциометров законтрить красной нитрокраской.

II.8. Все печатные платы покрыты лаком УР-23I. После замены элементов и регулировки места соединений, подвергавшиеся перепайке, а также вновь установленные элементы охемы необходимо покрыть лаком УР-23I, а крепежные винты предохранить от самоотвинчивания нитрокраской. Покрытие лаком УР-23I производится следующим образом.

Места, подлежащие покрытию, очищают кистью от механических загрязнений, обезжиривают этиловым спиртом и сушат при температуре 29I-298 К (18-25 °C) 5-10 минут и далее при 338-343 К (65-70 °C) - в течение I часа. Обезжиренные детали запрещается брать руками без перчаток. Лак наносят кистью и сушат при температуре 29I-298 К (18-25 °C) в течение I часа и далее при температуре 333-338 К (60-65 °C) - в течение I часа.

II.9. Опломбировать прибор в соответствии с разделом 6 настоящего описания.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Милливольтметр среднеквадратических значений ВЗ-48 является чувствительным измерительным прибором и требует к себе внимательного отношения.

12.2. Нельзя закрывать вентиляционные отверстия посторонними предметами, также запрещается устанавливать прибор на предметы и другие приборы, выделяющие тепло.

13. УКАЗАНИЯ ПО РЕГУЛИРОВКЕ

13.1. Регулировка должна проводиться в нормальных условиях эксплуатации:

- температура 293 ± 5 К ($20 \pm 5,0$ °С);
- относительная влажность воздуха 65 ± 15 %;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм рт.ст.);
- напряжение сети $220 \pm 4,4$ В.

13.2. Для регулировки прибора необходима контрольно-измерительная аппаратура, перечисленная в табл. 5 (п.14.2.1).

Схемы включения контрольно-измерительной аппаратуры приведены на рис. 3, 4, 5, 6 (п.14.2.2).

13.3. Элементы электрической схемы прибора можно заменить в соответствии с данными, указанными в спецификации. При замене некоторых элементов требуется регулировка прибора предусмотренными для этой цели регулировочными органами.

Расположение органов регулирования показано на схеме расположения элементов (приложение 8).

При замене одного или нескольких элементов в стабилизаторе Я529 или Я406 необходимо установить выходное напряжение равным +27 В в стабилизаторе Я529 и минус 27 В в стабилизаторе Я406. Установку производить потенциометром R2 в каждом стабилизаторе, а контроль выходного напряжения производить вольтметром В7-15 относительно корпуса прибора в контрольной точке КТ2 стабилизатора Я529 и в контрольной точке КТ1 стабилизатора Я406.

Переключатель поддиапазонов прибора ВЗ-48 при этом должен находиться в положении "300 mV".

13.4. Контроль и регулировка режимов:

- подключить вольтметр В7-15 к коллектору транзистора Т11

на плате Я535 и потенциометром R66 установить напряжение в этой точке II В;

- подключить вольтметр В7-15 поочередно к коллектору и эмиттеру транзистора Т12 и потенциометром R72 выровнять напряжение коллектор-эмиттер транзисторов Т12 и Т13;

- подключить вольтметр В7-15 к коллектору транзистора Т5 и потенциометром R29 установить напряжение на коллекторе 3,0 В;

- подключить вольтметр В7-15 к контрольной точке КТ2 на плате Я535 и потенциометром R30 установить напряжение в этой точке 3,0 В.

Проконтролировать вольтметром В7-15 напряжение на эмиттере транзистора Т2. Напряжение должно быть в пределах 3,0-4,2 В. При необходимости довести напряжение до указанных пределов заменой резистора R14;

- подключить вольтметр В7-15 к точке 2 на плате Я535. Штырь и корпус пробника замкнуть накоротко. Переключатель поддиапазонов прибора В3-48 установить в положение "1 mV".

Потенциометром R13 отрегулировать напряжение в этой точке на 15 В. Переключить вольтметр В7-15 к контрольной точке КТ1. Подбором резистора R3 в пробнике добиться потенциала, близкого к нулю. После этого точную регулировку произвести потенциометром R13. При этом напряжение в точке 2 должно оставаться в пределах 14,0-15,5 В. Снова перевести переключатель поддиапазонов в положение "300 mV";

- подключить вольтметр В7-15 к выходу пробника (точка 4). Потенциометром R83 отрегулировать потенциал на выходе пробника равным 0.

13.5. Регулировка блока УПТ:

- измерить вольтметром В7-15 напряжение в контрольной точке КТ1 блока УПТ, которое должно быть в пределах +(6-6,7 В). При несоответствии произвести подрегулировку заменой резистора R2;

- подключить к контрольной точке КТ2 блока УПТ осциллограф С1-76 для контроля симметрии управляющего сигнала. Длительность отрицательного и положительного периодов выровнять подключением резистора R1 согласно принципиальной схеме УПТ. Если при этом асимметрия увеличивается, то резистор R1 следует подключить к выводам 4 и 10 микросхемы У1:

- если наблюдается генерация низкой частоты УПТ (проявляется в виде бросков указателя прибора ВЗ-48), необходимо подобрать резистор R30.

13.6. Регулировка основного канала усилителя с аддитивной коррекцией:

- подключить милливольтметр ВЗ-41 к контрольной точке КТ2 на плате Я535 через резистор 1 кОм.

На выход прибора ВЗ-41 подключить осциллограф С1-76. Подать на регулируемый прибор напряжение 100 мВ частотой 1000 Гц по схеме рис.3. Потенциометром R36 регулировать показание прибора ВЗ-41 на минимум, наблюдая по осциллографу за уровнем напряжения.

Допустимое показание прибора ВЗ-41 после вышеуказанной регулировки 0,4 мВ.

13.7. Регулировка общего коэффициента передачи широкополосного усилителя.

Подать на вход прибора напряжение 100 мВ частотой 1000 Гц по схеме рис.3. Потенциометром R24 установить указатель прибора ВЗ-48 на конечную отметку шкалы. Если пределы регулировки недостаточны, произвести подбор резистора R31 в блоке УПТ (плата Я536).

13.8. Регулировка поддиапазонов на частоте градуировки 1000 Гц.

Подать на вход прибора по схеме рис.3 напряжение, равное конечному значению установленного поддиапазона, и установить указатель прибора на конечную отметку шкалы при помощи регулировочных потенциометров R20-R25, которые имеют градуировку регулируемого поддиапазона.

13.9. Регулировка частотной характеристики пробника.

Отсоединить резистор R92, идущий от выхода аттенуатора (КТ1) к контакту 1 платы Я535. Подключить милливольтметр ВЗ-36 к выходу аттенуатора. Переключатель поддиапазонов прибора ВЗ-48 установить в положение "1 мВ". Подать на вход ВЗ-48 напряжение 300 мВ частотой 10 МГц по схеме рис.4, и снять счет показаний милливольтметра ВЗ-36.

Подать на вход прибора напряжение 300 мВ частотой 50 МГц по схеме рис.5. Показание милливольтметра ВЗ-36 не должно отличаться от значения, полученного при подаче на вход сигнала частотой 10 МГц, более чем на +4,0 мВ - минус 2,0 мВ. Большее не-

соответствие устранить заменой резистора R1 в пробнике. После регулировки восстановить соединение между аттенуатором и платой.

13.10. Регулировка частотной характеристики широкополосного усилителя:

- подать на вход прибора напряжение 300 мВ частотой 20 МГц по схеме рис.5. Триммером C13 установить указатель милливольтметра ВЗ-48 на отметку 30;

- подать на вход прибора напряжение 300 мВ частотой 50 МГц по схеме рис.5. Триммером C16 установить указатель милливольтметра ВЗ-48 на отметку 30;

- повторить регулировку частотной характеристики прибора на частотах 20 МГц - триммером C13 и 50 МГц - триммером C16. Поскольку действия этих элементов взаимосвязаны, регулировку частотной характеристики прибора на частотах 20 МГц и 50 МГц повторить несколько раз до получения необходимого результата.

Если пределы регулировки триммером C16 на частоте 50 МГц недостаточны, подобрать номинал конденсатора C26 или резистора R17 и повторить регулировку частотной характеристики.

13.11. Компенсация внутренних шумов прибора.

Штырь и корпус пробника замкнуть накороток. На поддиапазоне 300 мВ установить указатель прибора на зачерненный участок шкалы ручкой установки нуля, расположенной на передней панели (потенциометр R71). Если пределы регулировки потенциометром недостаточны, подобрать номинал резистора R14, установленного на плате Я536.

Перевести переключатель поддиапазонов в положение "1 мВ", Потенциометром R26, выведенным под шлиц на задней стенке, установить указатель на зачерненный участок шкалы. Если пределы регулирования потенциометра R26 недостаточны, заменить резистор R27.

Установить переключатель поддиапазонов в положение "3 мВ". Указатель прибора должен остаться в пределах зачерненного участка шкалы или вблизи от него (5 % по шкале). Добиться этого можно подбором резистора R28.

13.12. Регулировка выходного напряжения линейного преобразователя.

Подключить к выходным клеммам линейного преобразователя КЛ1 и КЛ2 вольтамперметр В7-22А. Подать на вход прибора ВЗ-48 напряжение 100 мВ частотой 1000 Гц по схеме рис.3.

Потенциометром R26 в блоке УПТ (Я536) установить выходное напряжение равным 1,0 В.

13.13. Регулировка делителя ДН-II7.

Надеть делитель на пробник.

Переключатель поддиапазонов перевести в положение "1 mV". Подать на делитель напряжение 1,0 В частотой 1,0 МГц по схеме рис.4. Конденсатором С2 в делителе установить указатель прибора на конечную отметку шкалы.

14. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.042-72 "Требования к построению, содержанию и изложению стандартов, методов и средств поверки мер и измерительных приборов" и ОСТ 4.АСО.000.018 "Приборы электронные радиосизмерительные. Порядок составления эксплуатационной документации".

Периодичность поверки прибора устанавливается предприятием или организацией, использующими прибор, с учетом интенсивности его эксплуатации и условий применения, но не реже одного раза в год.

14.1. Операции и средства поверки.

14.1.1. При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 4.

14.1.2. Основные технические характеристики образцовых и вспомогательных средств поверки, необходимые при поверке прибора, указаны в табл. 5.

14.1.3. Схемы включения контрольно-измерительной аппаратуры приведены на рис. 3, 4, 5, 6.

При поверке на частотах 45 Гц и 1 кГц взамен схемы рис.3 допускается применять установку для поверки вольтметров В1-8.

14.2. Условия поверки и подготовка к ней.

14.2.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 293 ± 5 К (20 ± 5 °С);
- относительная влажность воздуха 65 ± 15 %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа (750 ± 30 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети $220 \pm 4,4$ В частотой 50 Гц;
- прибор должен быть подвергнут прогреву не менее 15 мин.

Таблица 4

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки образцовые	Вспомогательные
I 4.3.1. I 4.3.2. I 4.3.3.	Внешний осмотр Опробование Определение метрологических параметров:	То же, что и при операциях I 4.3.3.2, I 4.3.3.3			
I 4.3.3.1.	Определение диапазона измерений и спектра измеряемых частот	На поддиапазонах I-300 мВ, I, 3, 100, 300 В - крайние точки; поддиапазон I 0 В - точки 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 В; поддиапазон 30 В - точки I 0, I 5, 20, 25, 30 В	$\pm 2,5\%$ (I мВ-300 В)	В1-8 В3-49	I 3-102 Д1-13
I 4.3.3.2.	Определение предела допускаемой основной погрешности на частоте градуировки I кГц	Крайние точки поддиапазонов I мВ-I В на частотах I 0, 20, 30, 45 Гц	I мВ-I В	В3-49 I 3-60 Ч3-57 или Ч3-54*	I 3-102 I 4-107 I 4-117 Р3-33 Q-I Д1-13
I 4.3.3.3.	Определение предела допускаемой погрешности при сора и изменении показаний прибора в рабочих областях частот	Для частот 30 и 50 МГц крайние точки поддиапазонов 300 мВ, I В			

Продолжение табл. 4

Номер пункта раздела поверки	Наименование операций, про- изводимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые зна- чения погрешно- стей или предель- ные значения оп- ределяемых пара- метров	Средства поверки	
				образцо- вые	вспомо- гатель- ные
I 4.3.3.4.	Определение вы- ходного напря- жения широко- полосного уси- лителя	Точка 100 мВ (поддиапазон 100 мВ)	$\pm 20 \%$		V3-4I или V3-39*
I 4.3.3.5.	Определение вы- ходного напря- жения преобра- зователя	Крайние точки под- диапазона 1- 300 мВ	$\pm 2,5 \%$		V7-22A или V7-22*

Примечания: 1. Вместо указанных в табл. 4 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения со-
ответствующих параметров с требуемой точностью.

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

*Данную КИД можно использовать только для поверки приборов с приемкой ОТК.

Таблица 5

Наименование средства измерения	Основные технические характеристики, необходимые при поверке	погрешность, %	Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы диапазона измерения			
Образцовые				
Установка для поверки вольтметров	Выходные напряжения 1-300 В на частоте 1 кГц	$\pm 0,3$	В1-8	Спец.
Вольтметр компенсационный	0,3-1 В; измеряемые частоты 20 Гц-50 МГц	$\pm(0,2 + \frac{0,08}{U_x})$	В3-49	
Аттенуатор	Ослабление до 60 дБ	$\pm 0,5$	Д1-13	
Генератор импульсов калиброванной амплитуды	Выходные напряжения до 3 В на частоте 10 Гц	$\pm(0,01 U_x + 5 \text{ мВ})$	Г5-60	
Частотомер	Измеряемая частота 10 Гц	0,1	Ч3-57 или Ч3-54*	
Вспомогательные				
Генератор сигналов	Выходное напряжение до 2 В на частотах 5 и 10 МГц	$\pm(5-10)$	Г4-117	Спец.
Генератор сигналов	Выходное напряжение до 10 В на частотах 20 Гц-1 кГц	$\pm 4,0$	Г3-102	
Генератор сигналов	Выходное напряжение до 1 В на частотах 30 и 50 МГц	$\pm 1,0$	Г4-107	
Измеритель пассивных сопротивлений (фильтры)	Для частот 30 и 50 МГц, волновое сопротивление 75 Ом		Р3-33	
Фильтр	Для частот 0,1-10 МГц		Ф-1	
Вольтметр универсальный цифровой	2 В	$\pm(0,15 + \frac{0,5}{U_x}) + 0,2 \frac{0,5}{U_x}$	В7-22А или В7-22*	
Милливольтметр	300 мВ	$\pm 2,5$	В8-41 или В3-39*	

Наименование средства измерения	Основные технические характеристики, необходимые при поверке		Рекомендуемое средство поверки (тип)	Примечание
	пределы диапазона измерения	погрешность, %		
Вольтметр	0,3-30 В	$\pm 2,5$	В7-15 или В7-26*	Для регулировки
Милливольтметр	10 мВ-3 В	$\pm 2,5$	В3-36 или В3-43*	Для регулировки
Осциллограф	Измерения на частотах до 1 МГц	$\pm 10,0$	С1-76	Для регулировки

И4.2.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- заземлить поверяемый прибор и средства поверки;
- прогреть поверяемый прибор и средства поверки.

И4.3. Проведение поверки.

Форма протокола поверки приведена в приложении И5.

И4.3.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- а) комплектность прибора должна соответствовать табл. 2;
- б) маркировка прибора должна соответствовать рис.1;
- в) обозначения на шкале классов точности, единиц физических величин, цены делений должны соответствовать чертежу шкалы (стр. 4);

г) все покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и трещин и обеспечивать защиту от коррозии;

д) все детали и узлы должны быть закреплены прочно и без перекосов.

И4.3.2. Опробование

При проведении опробования проверяется соответствие прибора следующим требованиям:

- а) все органы управления, регулирования, настройки и коррекции должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации;

* Данную КИА можно использовать только для поверки приборов с приемкой ОТК.

б) при включении прибора должна загораться сигнальная лампочка;

в) при открытом входе в момент включения должен появиться бросок указателя вправо;

г) указатель включенного прибора ручкой установки нуля должен устанавливаться на зачерненный участок шкалы (при замкнутом входе прибора);

д) указатель должен отклоняться от зачерненного участка шкалы вправо при приближении руки оператора к центральному контакту пробника.

И4.3.3. Определение метрологических параметров.

Проверка метрологических параметров состоит из операций, перечисленных в табл. 4.

И4.3.3.1. Поддиапазон и пределы поддиапазонов (п. 3.1) и спектр частот измеряемых прибором напряжений (п. 3.2) проверяются одновременно с определением предела допускаемой основной погрешности прибора и погрешности в рабочих областях частот.

И4.3.3.2. Определение предела допускаемой основной погрешности на частоте градуировки 1 кГц (п. 3.3) производится на поддиапазонах 10 и 30 В на всех числовых отметках шкалы, в пределах рабочей части шкалы; на остальных поддиапазонах — только на конечных отметках шкалы и на тех отметках, где обнаружена наибольшая отрицательная или положительная погрешность (или наибольшая и наименьшая погрешность, если все погрешности одного знака). Измерения производятся с помощью установки для поверки вольтметра типа В1-8. Погрешность не должна превышать $\pm 2,5\%$.

И4.3.3.3. Определение погрешности в рабочих областях частот производится для предельных частот в соответствии с табл. 1.

На частоте 45 Гц определение погрешности производится при помощи установки В1-8.

На частотах 20 и 30 Гц определение погрешности производится по схеме рис.3. В собранной схеме необходимо учесть следующее:

добавочный резистор подключить к гнезду ВЫХОД ($600\ \Omega$) генератора ГЗ-102, который необходимо подготовить для работы на частотах 20 и 30 Гц при выходном сигнале до 10 В.

Измерения по схеме рис.3 проводятся в следующем порядке:

— приборы в схеме необходимо подготовить для поверки одного из поддиапазонов (ом. табл. 4) поверяемого прибора;

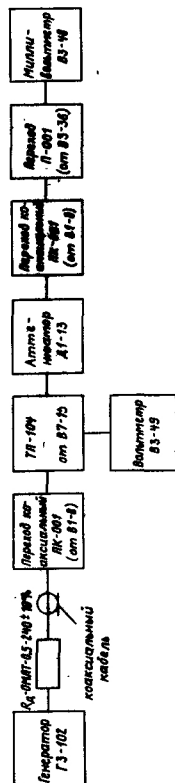


Рис.3. Схема соединения приборов при поверке на частотах 20 и 30 Гц

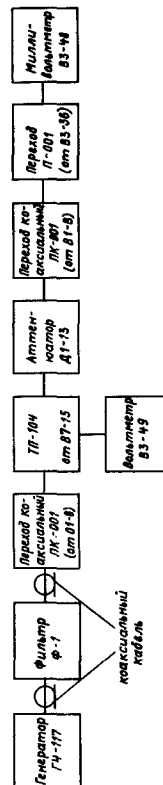


Рис.4. Схема соединения приборов при поверке на частотах 5 и 10 МГц

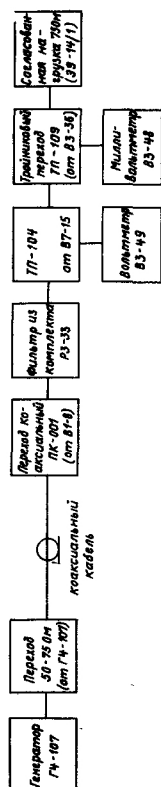


Рис.5. Схема соединения приборов при поверке на частотах 30 и 50 МГц

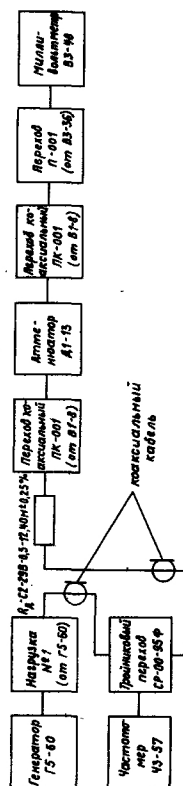


Рис.6. Схема соединения приборов при поверке на частоте 10 Гц

- подключить поверяемый прибор к собранной схеме и плавной регулировкой выхода генератора установить указатель поверяемого прибора на конец шкалы;

- погрешность прибора определить по показаниям вольтметра ВЗ-49.

На частотах 5 и 10 МГц определение погрешности производится по схеме, приведенной на рис.4.

В собранной электрической цепи необходимо учесть следующее: коаксиальный кабель подсоединить к выходу 3 В (50Ω) генератора Г4-117, который необходимо подготовить для работы на частотах 5 и 10 МГц при выходном напряжении до 3 В.

Измерения по схеме рис.4 проводятся аналогично измерениям на частотах 20 и 30 Гц.

На частотах 30 и 50 МГц определение погрешности производится на поддиапазонах 300 мВ и 1 В по схеме, приведенной на рис.5.

В собранной схеме необходимо учесть следующее: переход 50-75 Ом подсоединить к выходу "dBV" генератора Г4-107, генератор необходимо подготовить в режиме непрерывной генерации (НГ) при выходном сигнале, близком к максимуму.

Измерения по схеме рис.5 проводятся аналогично измерениям на частотах 20 и 30 Гц.

На поддиапазонах 1, 3, 10, 30 и 100 мВ погрешность на частотах 30 и 50 МГц определяется следующим образом: для определения погрешности на частоте 30 МГц берется алгебраическая разность погрешностей прибора ВЗ-48, определенных для поддиапазона 300 мВ на частотах 30 МГц и 1 кГц. Эта разность алгебраически суммируется с основной погрешностью, определенной на частоте 1 кГц для поддиапазонов 1, 3, 10, 30 и 100 мВ соответственно; аналогично рассчитывается погрешность на частоте 50 МГц.

На частоте 10 Гц определение погрешности производится по схеме рис.6.

В собранной схеме необходимо учесть следующее:

генератор Г5-60 необходимо подготовить в режиме внутреннего запуска для генерации одинарных импульсов положительной полярности;

частотомер ЧЗ-57 необходимо подготовить в режиме измерения периода импульсного сигнала, а затем в режиме измерения длительности импульсов;

при помощи соответствующих органов управления на генераторе Г5-60 необходимо получить сигнал с его выхода со следующими параметрами: длительность импульсов 0,05 с, период 0,1 с, номинальное значение амплитуды выходных импульсов, соответствующих конечным отметкам шкал поверяемого прибора, равно 2,66 В;

положение attenuатора ДИ-13 должно быть 60-0 дБ при определении погрешности на поддиапазонах 1 мВ - 1 В соответственно.

Измерения по схеме рис.6 проводятся в следующем порядке:

- приборы в схеме необходимо подготовить при поверке одного из поддиапазонов (см. табл.4) поверяемого прибора;

- указатель прибора установить на поверяемую отметку шкалы изменением выходного напряжения генератора Г5-60 и приведенная погрешность δ , выраженная в процентах, определяется по формуле:

$$\delta = \frac{U_n - 0,5 \cdot U_{\text{мм}} \cdot A_0}{U_k} \cdot 100 ,$$

где U_n - показание испытываемого прибора;

U_k - конечное значение шкалы на установленном поддиапазоне измерения;

$U_{\text{мм}}$ - выходное напряжение генератора Г5-60;

A_0 - коэффициент передачи образцового attenuатора ДИ-13 с добавочным резистором R_d .

Значения коэффициента A_0 для поддиапазонов измерения 1 мВ-1 В приведены в табл. 6.

Таблица 6

Поддиапазон измерения	1 В	300 мВ	100 мВ	30 мВ
A_0	$7,52 \cdot 10^{-1}$	$2,38 \cdot 10^{-1}$	$7,52 \cdot 10^{-2}$	$2,38 \cdot 10^{-2}$

Поддиапазон измерения	10 мВ	3 мВ	1 мВ	
A_0	$7,52 \cdot 10^{-3}$	$2,38 \cdot 10^{-3}$	$7,52 \cdot 10^{-4}$	

Изменения показаний во 2-, 3-, 4-й рабочих областях (см. табл. 1) рассчитываются для поддиапазонов 300 мВ и 1 В.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если погрешность поверяемого прибора соответствует значениям, приведенным в табл. 1.

И4.3.3.4. Выходное напряжение усилителя (п. 3.8) определяется на поддиапазоне 100 мВ при подаче на вход прибора точного напряжения 100 мВ частотой 45 Гц и 10 МГц по схемам рис.3 и рис.4. Выходное напряжение усилителя контролируется по прибору ВЗ-41, подключенному к выходному гнезду прибора ВЗ-48, и должно составлять 200 ± 40 мВ.

И4.3.3.5. Выходное напряжение преобразователя (п. 3.5) определяется на поддиапазонах 1-300 мВ. На вход прибора ВЗ-48 по схеме рис.3 подается напряжение 1; 3,16; 10; 31,6; 100 и 316 мВ частотой 1 кГц. Выходное напряжение преобразователя контролируется по цифровому прибору В7-22А, подключенному к выходным клеммам прибора ВЗ-48, и должно составлять $1 \pm 0,025$ В.

И4.4. Оформление результатов поверки.

И4.4.1. Положительные результаты поверки оформляют клеймением поверенного прибора и записью результатов поверки в формуляре прибора, заверенной подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

При необходимости, в формуляре проводятся результаты поверки вольтметра. Допускается по требованию организаций, представивших прибор на поверку, выдавать свидетельство установленной формы с указанием на оборотной стороне результатов поверки. Результаты поверки на оборотной стороне свидетельства и отметка в формуляре должны быть подписаны поверителем.

И4.4.2. Прибор, прошедший поверку с отрицательными результатами, к выпуску из производства и ремонта, а также к применению запрещается и на нем должно быть погашено ранее установленное клеймо. В формуляре прибора должна быть внесена соответствующая запись. При этом должно быть выдано извещение с указанием причин недопустимости применения прибора.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

И5.1. Срок хранения приборов 5 лет в хранилищах при температуре от 278 до 303 К (от +5,0 до +30 °С) и относительной влажности до 80 % или в течение 3 лет при температуре от 233 до 303 К (от минус 40° до +30 °С) и относительной влажности до 95 %.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

15.2. Приборы, поступающие на склад потребителя и предназначенные для эксплуатации ранее шести месяцев со дня поступления, могут храниться в упакованном виде; приборы, прибывшие для длительного хранения, содержат освобожденными от ящиков.

15.3. Через каждые полгода прибор включают в сеть на 30 минут. Включение обязательно, так как это требуется для формовки электролитических конденсаторов, входящих в схему.

15.4. Через каждые два года хранения необходимо определить основную погрешность прибора на частоте 1 кГц в соответствии с указаниями по поверке, приведенными в разделе 14.

15.5. После периодических включений и проверок прибора по пп. 15.3 и 15.4 необходимо каждый раз проверять состояние силикагеля в укладочном ящике и, при необходимости, заменять его.

16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки.

16.1.1. Тара и упаковка прибора с приемкой заказчика,

Спереди и сзади прибор закрыт крышками с резиновым уплотнением и замками. На внутренней стороне крышек расположены принадлежности и запасные части прибора. Схема укладки приведена в приложении 9.

Упаковку производят в нормальных условиях. На дно укладочного ящика помещают комплект эксплуатационных документов, упакованный в поливинилхлоридный конверт. Конверт сваривают термическим способом.

Прибор с картонным вкладышем, уложенным под ножки, помещают в полиэтиленовый мешок. Сверху прибора укладывают картонную прокладку и на нее помещают 2 мешка с силикагелем. Силикагель перед употреблением, в случае необходимости, должен быть просушен при температуре 150–170 °С в течение 3–4 часов. Затем, предварительно удалив воздух, мешок сваривают термическим способом.

Мешок с прибором помещают в укладочный ящик. Укладочный ящик закрывают, пломбируют и заворачивают в оберточную бумагу, предварительно положив под петли и замки картонные прокладки.

На бумажную упаковку наклеивают этикетку, и упакованный таким образом прибор перевязывают шпагатом.

Для транспортирования укладочный ящик с прибором помещают в тарный ящик, свободное пространство между ящиками заполняют стружкой. Тарный ящик закрывается крышкой, скрепляется стальной лентой или проволокой и пломбируется.

16.1.2. Тара и упаковка прибора о приемкой ОТК.

Схема укладки приведена в приложении 9. Упаковку производят в нормальных условиях.

Прибор помещают в картонную коробку с заполнением пространства между стенками прибора и коробки прокладками из гофрированного картона или другого прокладочного материала. Вместе с прибором кладут конверт с комплектом эксплуатационной документации.

Перед помещением в тарный ящик швы картонной коробки заклеивают оберточной бумагой или клеевой лентой.

Картонную коробку с прибором обертывают влагостойкой бумагой и обвязывают шпагатом.

После этого картонную коробку с прибором размещают в тарный ящик. Свободное пространство между стенками, дном и крышкой тарного ящика и наружной поверхностью коробки заполняют до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом, в качестве которого используют древесную стружку.

Тарный ящик закрывают крышкой, скрепляют стальной лентой или проволокой и пломбируют.

16.1.3. Маркировку транспортной тары производят по ГОСТ 14192-77.

16.2. Условия транспортирования.

16.2.1. Прибор в упаковке должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида.

Схема электрическая структурная

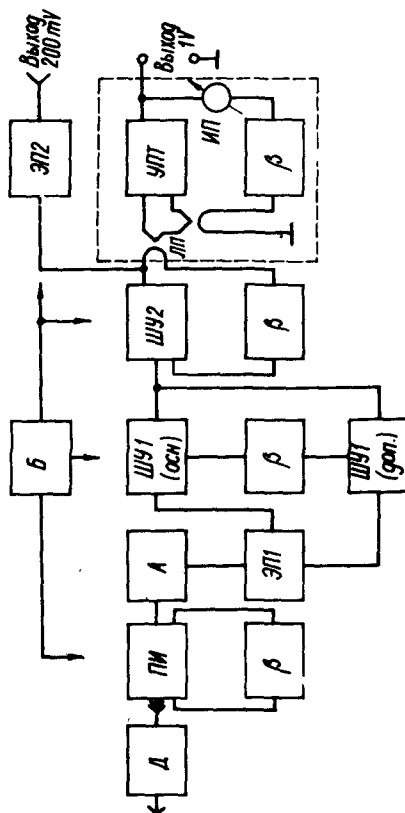


Схема электрическая принципиальная
с перечнем элементов

Поз. обозна- чения	ГОСТ, ТУ, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Коли- чест- во
Резисторы				
R1	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-30I Ом $\pm 0,5 \%$	30I Ом	I
R2	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-68,1 Ом $\pm 0,5 \%$	68,1 Ом	I
R3, R4	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-20,3 Ом $\pm 0,5 \%$	20,3 Ом	2
R5, R6	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-51,7 Ом $\pm 0,5 \%$	51,7 Ом	2
R7-R10	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-82,5 Ом $\pm 0,5 \%$	82,5 Ом	4
R11	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,125-100 Ом $\pm 0,5 \%$	100 Ом	I
R12	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-270 Ом $\pm 10 \%$	270 Ом	I
R13	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-330 Ом-А	330 Ом	I
R14*	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-120 кОм $\pm 10 \%$	82- 150 кОм	I
R15	То же	ОМЛТ-0,25-430 кОм $\pm 5 \%$	430 кОм	I
R16	"	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm 10 \%$	4,7 кОм	I
R17*	"	ОМЛТ-0,25-470 Ом $\pm 10 \%$	240- 680 Ом	I
R18	"	ОМЛТ-0,5-1,1 кОм $\pm 5 \%$	1,1 кОм	I
R19	"	ОМЛТ-0,25-1,1 кОм $\pm 5 \%$	1,1 кОм	I
R20-R25	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16АТ-0,25 Вт I кОм $\pm 10 \%$	I кОм	6
R26	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1а-1,5 МОм-А-12	1,5 МОм	I
R27*	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-100 кОм $\pm 10 \%$	47- 470 кОм	I
R28*	"	ОМЛТ-0,5-3,3 МОм $\pm 10 \%$	2,2- 5,1 МОм	I
R29, R30	ОЖО.468.020 ТУ	СП3-6-8-2,2 кОм $\pm 20 \%$ кр.2	2,2 кОм	2
R31, R32	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10 \%$	2,2 кОм	2
R33, R34	"	ОМЛТ-0,25-6,8 кОм $\pm 10 \%$	6,8 кОм	2
R36, R37, R38	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1В-100 Ом-А	100 Ом	I
	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10 \%$	2,2 кОм	I
R39	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-15 Ом $\pm 1 \%$	15 Ом	I

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
R40	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-13 Ом $\pm 1\%$	13 Ом	1
R41, R42	То же	C2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$	750 Ом	2
R43	"	C2-10-0,25-402 Ом $\pm 1\%$	402 Ом	1
R44, R45	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм $\pm 5\%$	1,3 кОм	2
R46, R47	То же	ОМЛТ-0,25-6,8 кОм $\pm 10\%$	6,8 кОм	2
R48, R49	"	ОМЛТ-0,25-24 кОм $\pm 5\%$	24 кОм	2
R50*	"	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм; 10 кОм	1
R51	"	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm 5\%$	510 Ом	1
R52, R53	"	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм	2
R54, R55	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-47 Ом $\pm 1\%$	47 Ом	2
R56, R57	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-1-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	2
R58	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-180 Ом $\pm 1\%$	180 Ом	1
R59, R60	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-18 кОм $\pm 10\%$	18 кОм	2
R61	То же	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм $\pm 5\%$	4,3 кОм	1
R62	"	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм $\pm 10\%$	1,8 кОм	1
R63	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-8,25 Ом $\pm 1\%$	8,25 Ом	1
R64*		C2-10-0,25-8,25 Ом $\pm 1\%$	8,25- 8,66 Ом	1
R65	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-10 Ом $\pm 1\%$	10 Ом	1
R66	ОЖО.468.020 ТУ	СП3-6-8-22 кОм $\pm 20\%$ кр.2	22 кОм	1
R67	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-1-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	1
R68	То же	ОМЛТ-0,25-390 Ом $\pm 5\%$	390 Ом	1
R69	"	ОМЛТ-0,25-750 Ом $\pm 5\%$	750 Ом	1
R70	"	ОМЛТ-0,25-560 Ом $\pm 5\%$	560 Ом	1
R71	ОЖО.468.045 ТУ	СП4-1а-680 Ом-А-20	680 Ом	1
R72	ОЖО.468.020 ТУ	СП3-6-8-2,2 кОм $\pm 20\%$ кр.2	2,2 кОм	1
R73	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	1
R74*	То же	ОМЛТ-0,25-1,0 кОм $\pm 5\%$	910 Ом- 1,1 кОм	1
R75	"	ОМЛТ-0,25-2,4 кОм $\pm 5\%$	2,4 кОм	1
R76	"	ОМЛТ-0,5-270 Ом $\pm 10\%$	270 Ом	1
R77*	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-221 Ом $\pm 1\%$	221- 274 Ом	1

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертеж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
R78	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-1,3 кОм $\pm 5\%$	1,3 кОм	I
R79	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-2-470 Ом $\pm 10\%$	470 Ом	I
R80	ОЭО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-22I Ом $\pm 1\%$	22I Ом	I
R81	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm 10\%$	15 кОм	I
R82	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм $\pm 10\%$	3,9 кОм	I
R83	ОЭО.468.519 ТУ	СП5-16ТА-0,25Вт-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	I
R84	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-22 кОм $\pm 10\%$	22 кОм	I
R85	То же	ОМЛТ-0,25-220 Ом $\pm 10\%$	220 Ом	I
R86	"	ОМЛТ-0,25-68 Ом $\pm 10\%$	68 Ом	I
R87	ОЭО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-49,3 Ом $\pm 1\%$	49,3 Ом	I
R88	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-820 Ом $\pm 10\%$	820 Ом	I
R89	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-1,3 кОм $\pm 5\%$	1,3 кОм	I
R90	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-2-560 Ом $\pm 10\%$	560 Ом	I
R91	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-510 Ом $\pm 5\%$	510 Ом	I
R92	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-130 Ом $\pm 10\%$	130 Ом	I
Конденсаторы				
C1	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-25 В-100 мкФ	100 мкФ	I
C2	ОЭО.464.037 ТУ	K53-4-4,7 $\pm 20\%$	4,7 мкФ	I
C3, C4	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-6 В-50 мкФ	50 мкФ	2
C5, C6	ГОСТ ЧД 7159-70	КД-I-H70-2200 пФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$ -3	2200 пФ	2
C7, C8	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-6 В-100 мкФ	100 мкФ	2
C9 ЖК	ГОСТ ВД 7159-70	КД-I-M75-15 пФ $\pm 10\%$ -3	15 пФ	I
C10, C11	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-15 В-100 мкФ	100 мкФ	2
C12	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-6 В-500 мкФ	500 мкФ	I
C13	ОЭО.460.116 ТУ	КТ4-216-4/20 пФ	4/20 пФ	I
C14	ОЭО.464.037 ТУ	K53-4-15-1,0 $\pm 20\%$	1 мкФ	I
C15	ГОСТ ВД 7159-70	КД-I-M47-4,7 пФ $\pm 10\%$ -3	4,7 пФ	I
C16	ОЭО.460.116 ТУ	КТ4-216-2/10 пФ	2/10 пФ	I
C17	ГОСТ ВД 7159-70	КД-I-H70-2200 пФ $\begin{smallmatrix} +80 \\ -20 \end{smallmatrix} \%$ -3	2200 пФ	I
C18	ОЭО.464.037 ТУ	K53-4-6-22 $\pm 20\%$	22 мкФ	I
C19	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-25В-10 мкФ	10 мкФ	I
C20	ОЭО.464.107 ТУ	K50-6-10В-500 мкФ	500 мкФ	I

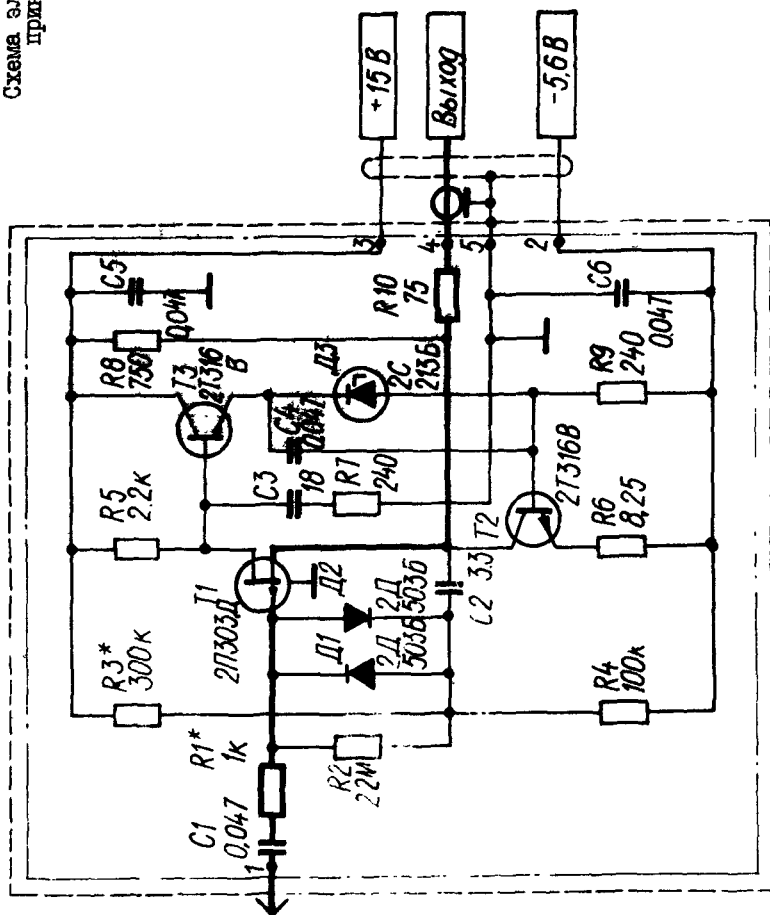
Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
C21	ОГО.464.037 ТУ	K5S-4-6-22 $\pm 20\%$	22 мкФ	1
C22	ГОСТ ВД 7159-70	КД-I-M75-12 пФ $\pm 10\% -3$	12 пФ	1
C23	ОГО.464.120 ТУ	K50-20-25-1000	1000 мкФ	1
C24	ГОСТ ВД 7159-70	КТ-2-Н70-6800 пФ $\pm 80\% -20\% -3$	6800 пФ	1
C25 ^{***}	То же	КД-I-M75-10 пФ $\pm 20\% -3$	10 пФ	1
C26 [*]	"	КД-I-M75-10 пФ $\pm 10\% -3$	10-15 пФ	1
C27	"	КД-I-M75-5,6 пФ $\pm 10\% -3$	5,6 пФ	1
C28	"	КД-I-M75-15 пФ $\pm 10\% -3$	15 пФ	1
Прочие				
В1	ЯНЗ.602.049-01	Переключатель		1
В2	ОЮО.360.016 ТУ	Микротумблер МТЗ		1
ГнЗ	ВРО.364.010 ТУ	Розетка приборная СР-50-73 ф		1
Д1	СМЗ.362.012 ТУ	Стабилитрон Д814А		1
Д2, Д3	ТТЗ.362.045 ТУ	Диод 2Д503Б		2
Д4-Д6	СМЗ.362.012 ТУ	Стабилитрон Д814Д		3
Д7	ТТЗ.362.045 ТУ	Диод 2Д503Б		1
Д8	СМЗ.362.805 ТУ	Стабилитрон 2С133А		1
Д9, Д10	ТТЗ.362.045 ТУ	Диод 2Д503Б		2
Д11, Д12	СМЗ.362.012 ТУ	Стабилитрон Д814В		2
Д13	СМЗ.362.805 ТУ	Стабилитрон 2С156А		1
Д14, Д15	СМЗ.362.012 ТУ	Стабилитрон Д814А		2
Д16-Д19	ЦЗЗ.362.000 ТУ	Диод 2Д106А		4
ИП1	ЯНБ.172.095	Миллиамперметр М906 со специальной шкалой кл. I, 0 верт. 5 мА		1
ИП2	ФНО.281.007 ТУ	Счетчик ЭСВ-2, 5-27		1
Кл. I	ЯН4.835.012-02	Клемма		1
Кл. 2, Кл. 3	гаО.483.000 ТУ	Зажим малогабаритный ЗМЗ		2
Л1	ОСТ 16.0.535.014-74	Лампа СМН-10-55-2		1
Пр1	ОЮО.480.003 ТУ	Вставка плавкая ВП-I-0,5 А		1
Р1-Р6	РС4.521.950 ТУ	Реле РПВ 2/7 РС4.521.955 П2		6

Продолжение приложения 2

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
Тп1-Тп4	СУ0.339.007 ТУ	Термспреобразователь ТББ-4		4
Т1-Т12	СБ0.336.019 ТУ	Транзистор 2Т316В		12
Т13	ШГО.336.003 ТУ	Транзистор 2Т326Б		1
Т14	СБ0.336.019 ТУ	Транзистор 2Т316В		1
Т15	ШГО.336.003 ТУ	Транзистор 2Т326Б		1
Тр1	ЯМ4.702.039	Трансформатор		1
Ш	ЯМ4.860.005	Шнур питания		1
У1	ЯБ2.746.028	Пробник		1
У2	ЯБ2.727.064	Делитель		1
У3	ЯБ5.123.057	Стабилизатор		1
У4	ЯБ5.123.015	Стабилизатор		1
У5	ЯБ2.032.029-01	Усилитель постоянного тока		1
Ф1, Ф2	ОЖ0.206.014 ТУ	Фильтр проходной Б14		2
КТ2-КТ3	НГО.775.000 ТУ	Лепесток		2

Приложение 3

**Схема электрическая
принципиальная
пробника**



Перечень элементов пробника

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
Резисторы				
R1 ^ж	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,125-1 кОм $\pm 10\%$ (820 Ом-1,3 кОм)	1 кОм	1
R2	То же	ОМЛТ-0,125-2,2 МОм $\pm 10\%$	2,2 МОм	1
R3 ^ж	"	ОМЛТ-0,125-300 кОм $\pm 5\%$ (220-390)	300 кОм	1
R4	"	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 5\%$	100 кОм	1
R5	"	ОМЛТ-0,125-2,2 кОм $\pm 5\%$	2,2 кОм	1
R6	ОЖО.467.072 ТУ	С2-10-0,25-8,25 Ом $\pm 1\%$	8,25 Ом	1
R7	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	1
R8	То же	ОМЛТ-0,5-750 Ом $\pm 5\%$	750 Ом	1
R9	"	ОМЛТ-0,125-240 Ом $\pm 5\%$	240 Ом	1
R10	ОЖО.467.072 ТУ	С2-10-0,125-75 Ом $\pm 1\%$	75 Ом	1
Конденсаторы				
C1	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-4а-Н30-0,047 мкФ	0,047 мкФ	1
C2	ОЖО.464.037 ТУ	К53-4-15-3,3 $\pm 20\%$	3,3 мкФ	1
C3	ГОСТ ВД 7159-70	КД-1-М1300-18 пФ $\pm 10\%$ -3	18 пФ	1
C4-C6	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-56-Н90-0,047 мкФ	0,047 мкФ	3
Прочие				
Д1, Д2	ТТЗ.362.045 ТУ	Диод 2Д503Б		2
Д3	ХЫЗ.369.004 ТУ	Диод 2С213Б		1
Т1	ЦЗ.365.003 ТУ	Транзистор 2П303Д		1
Т2, Т3	СБО.336.019 ТУ	Транзистор 2Т316В		2

Схема электрическая, принципиальная
усилителя постоянного тока

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
Резисторы				
R1	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,125-100 кОм $\pm 10\%$	100 кОм	1
R2*	То же	ОМЛТ-0,25-620 Ом $\pm 5\%$ (510-680 Ом)	620 кОм	1
R3	"	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm 5\%$	2 кОм	1
R4	"	ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm 5\%$	15 кОм	1
R5	"	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм	1
R6, R7	"	ОМЛТ-0,25-2,4 кОм $\pm 5\%$	2,4 кОм	2
R8	"	ОМЛТ-0,25-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм	1
R9	"	ОМЛТ-0,25-43 кОм $\pm 5\%$	43 кОм	1
R10, R11	"	ОМЛТ-0,25-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	2
R12	"	ОМЛТ-0,25-8,2 кОм $\pm 5\%$	8,2 кОм	1
R13	"	ОМЛТ-0,25-150 кОм $\pm 10\%$	150 кОм	1
R14*	"	ОМЛТ-0,25-15 кОм $\pm 5\%$ (10-18 кОм)	15 кОм	1
R15	"	ОМЛТ-0,25-150 кОм $\pm 10\%$	150 кОм	1
R16, R17	"	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм $\pm 5\%$	4,7 кОм	2
R18-R21	"	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм $\pm 5\%$	4,3 кОм	4
R22	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-1 кОм $\pm 1\%$	1 кОм	1
R24	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 10\%$	1,5 кОм	1
R25	То же	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм $\pm 10\%$	1,5 кОм	1
R26	ОЖО.468.519 ТУ	СП5-16ТА-0,25 Вт 47 Ом $\pm 10\%$	47 Ом	1
R27	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-100 Ом $\pm 1\%$	100 Ом	1
R28	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-1-390 Ом $\pm 5\%$	390 Ом	1
R29	То же	ОМЛТ-0,5-820 Ом $\pm 10\%$	820 Ом	1
R30*	"	ОМЛТ-0,25-750 кОм $\pm 5\%$	470 кОм- -2,7 МОм	1
R31*	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-750 Ом $\pm 1\%$	402 Ом- -1,3 кОм	1
Конденсаторы				
C1	ОЖО.464.107 ТУ	K50-6-10В-50 мкФ	50 мкФ	1

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
С2, С3	ОЛ0.460.061 ТУ	КМ-6-Н90-0,033 мкФ	0,033 мкФ	2
С4, С5	ОЛ0.464.107 ТУ	К50-6-15В-10 мкФ	10 мкФ	2
С6	ОЖ0.461.029 ТУ	К73П-3-0,5 ± 20 %	0,5 мкФ	1
С7, С8	ОЖ0.462.082 ТУ	К42У-2-160-0,047 ± 10 %	0,047 мкФ	2
С9, С10	ОЖ0.461.029 ТУ	К73П-3-0,5 ± 20 %	0,5 мкФ	2
С11	ОЛ0.460.016 ТУ	КМ-6-М1500-0,01 мкФ ± 20 %	0,01 мкФ	1
С12	ОЖ0.461.029 ТУ	К73П-3-0,5 ± 20 %	0,5 мкФ	1
С13, С14	ОЖ0.461.029 ТУ	К73П-3-1,0 ± 20 %	1,0 мкФ	2
С15	ОЖ0.464.024 ТУ	К22У-1В-М47-35-68 ± 10 %	68 пФ	1
С16	ОЖ0.464.107 ТУ	К50-6-6В-100 мкФ	100 мкФ	1
С17	ОЖ0.464.107 ТУ	К50-6-6В-200 мкФ	200 мкФ	1
С18	ОЖ0.461.029 ТУ	К73П-3-0,5 ± 20 %	0,5 мкФ	1
Прочие				
Д1-Д3	ТТ3.362.045 ТУ	Диод 2Д503Б		3
Д5	ТТ3.362.045 ТУ	Диод 2Д503Б		1
Д6, Д7	СМ3.363.012 ТУ	Диод Д814Д		2
Т1	ШБ3.365.007 ТУ	Транзистор 2Т301П		1
КТ1-КТ2	НГО.775.000 ТУ	Лепесток		2
Микросхемы				
У1	ШМО.342.000 ТУ	218ПТ1		1
У2	И63.365.003 ТУ	101КТ1В		1
У3	И63.088.032 ТУ	140УД1Б		1
У4	И63.365.003 ТУ	101КТ1В		1
У5	И63.088.032 ТУ	140УД1Б		1



Перечень элементов стабилизатора +27 В

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
Резисторы				
R1	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-2,2 кОм $\pm 10\%$	2,2 кОм	1
R2	ОЖО.468.108 ТУ	СПЗ-9а-4,7 кОм-12	4,7 кОм	1
R3	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-18 кОм $\pm 10\%$	18 кОм	1
R4	То же	ОМЛТ-0,5-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм	1
R5	"	ОМЛТ-0,5-10 кОм $\pm 10\%$	10 кОм	1
R6, R7	"	ОМЛТ-0,5-18 кОм $\pm 10\%$	18 кОм	2
R8	"	ОМЛТ-0,5-4,7 кОм $\pm 10\%$	4,7 кОм	1
Конденсаторы				
C1	ОЖО.464.107 ТУ	K50-6-50В-200 мкФ	200 мкФ	1
C2	ОЖО.460.043 ТУ	K1-56-1190-0,022 мкФ $\pm 80\%$ -20%	0,022 мкФ	1
C3	ОЖО.464.107 ТУ	K50-6-160В-10 мкФ	10 мкФ	1
C4	ОЖО.464.120 ТУ	K50-20-100-20	20 мкФ	1
C5	То же	K50-20-160-200	200 мкФ	1
Прочие				
Д1-Д4	СПЗ.362.012 ТУ	Диод Д814Г		4
Д5, Д6	ТРЗ.362.021 ТУ	Диод Д237А		2
Д7-Д10	У23.362.000 ТУ	Диод 2Д106А		4
Т1	СПЗ.365.017 ТУ	Транзистор П217А		1
Т2	СПЗ.365.023 ТУ	Транзистор ПТ403Б		1
Т3	СПЗ.365.007 ТУ	Транзистор 2Т203Б		1
Т4	СВ0.336.008 ТУ	Транзистор МП16Б		1
КТ1, КТ2	НГО.775.000 ТУ	Лепесток		2

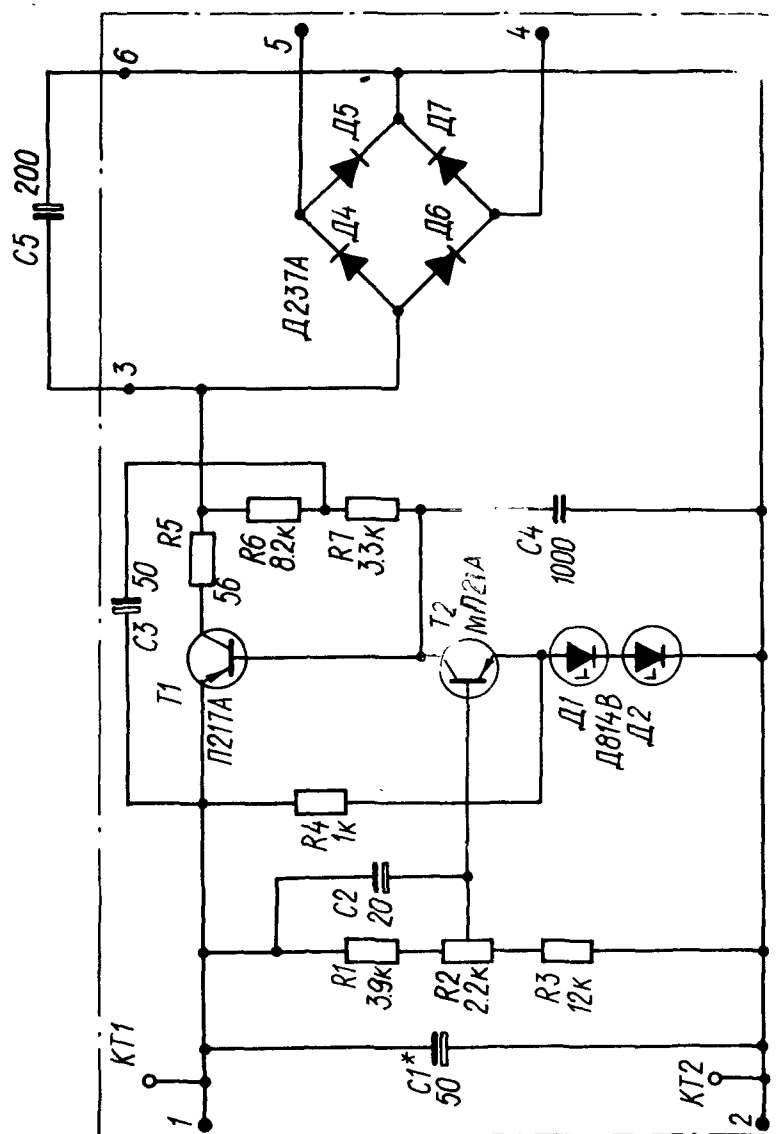


Схема электрическая принципиальная стабилизатора минус 27 В

Перечень элементов стабилизатора минус 27 В

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
Резисторы				
R1	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-3,9 кОм $\pm 10\%$	3,9 кОм	1
R2	ОЖО.468.012 ТУ	СПЗ-9а-12-2,2 кОм	2,2 кОм	1
R3	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,5-12 кОм $\pm 10\%$	12 кОм	1
R4	То же	ОМЛТ-0,5-1 кОм $\pm 10\%$	1 кОм	1
R5	"	ОМЛТ-1,0-56 Ом $\pm 10\%$	56 Ом	1
R6	"	ОМЛТ-0,5-8,2 кОм $\pm 10\%$	8,2 кОм	1
R7	"	ОМЛТ-0,5-3,3 кОм $\pm 10\%$	3,3 кОм	1
Конденсаторы				
C1	ОЖО.464.107 ТУ	K50-6-50В-50 мкФ	50 мкФ	1
C2	То же	K50-6-15В-20 мкФ	20 мкФ	1
C3	"	K50-6-25В-50 мкФ	50 мкФ	1
C4	ГОСТ ВД 7159-69	КД-1-Н70-1000 пФ $\frac{+80}{-20}\%$	1000 пФ	1
C5	ОЖО.464.120 ТУ	K50-20-160 В-200 мкФ	200 мкФ	1
Прочие				
Д1, Д2	СМЗ.362.012 ТУ	Диод Д814В		2
Д4-Д7	ТРЗ.362.021 ТУ	Диод Д237А		4
Т1	СИЗ.365.017 ТУ	Транзистор П217А		1
Т2	ШМЗ.365.039 ТУ	Транзистор МП21А		1
КТ1, КТ2	НГО.775.000 ТУ	Лепесток		2

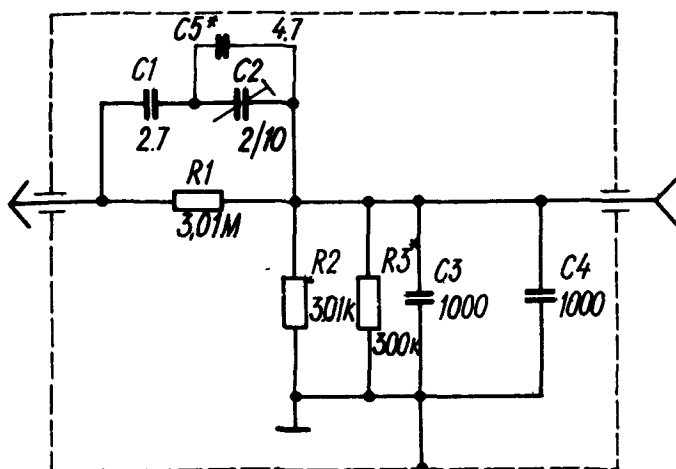


Схема электрическая принципиальная делителя ДН-ИІ7

Перечень элементов делителя ДН-ИІ7

Поз. обозначение	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Количество
Резисторы				
R1	ОЖО.467.099 ТУ	C2-29-0,5-3,01 МОм $\pm 1\%$	3,01 МОм	1
R2	ОЖО.467.072 ТУ	C2-10-0,25-3,01 КОм $\pm 0,5\%$	3,01 КОм	1
R3*	ГОСТ ВД 7113-71	ОМЛТ-0,125-300 КОм $\pm 5\%$	300 КОм	1
Конденсаторы				
C1	ОЖО.460.163 ТУ	КД-26-М75-2,7 пФ $\pm 0,4\%$ -3	2,7 пФ	1
C2	ОЖО.460.116 ТУ	КТ4-216-2/10 пФ	2/10 пФ	1
C3	ОЖО.460.043 ТУ	КМ-4В-М75-1000 пФ $\pm 5\%$	1000 пФ	1
C4	То же	КМ-4В-М75-1000 пФ $\pm 5\%$	1000 пФ	1
C5*	ГОСТ ВД 7159-70	КД-1-М47-4,7 пФ $\pm 10\%$ -3	4,7 пФ	1

*Устанавливается при регулировании в случае необходимости.

ТАБЛИЦА
напряжений полупроводниковых приборов

Номер позиции	Напряжения на электродах, В			Примечание
	на коллекторе	на эмиттере	на базе	
2.746.029				
Т1	на стоке +8,5	на истоке не более 0,3	на затворе -0,5	2033
Т2	не более 0,3	-5,6	-4,0	2033
Т3	+15,0	+8,0	+8,0	"
2.002.017				
Т1	+7,7	+1,2	+4,9	"
Т2	+7,7	±(2,6...4,4)*	+4,0	"
Т3, Т4	+1,6	не более 0,1	+0,8	"
Т5, Т6	±(2,7...3,3)*	+0,8	-1,6	"
Т7, Т8	+6,5	+0,3	+1,0	"
Т9	+4,3	не более 0,1	+0,8	"
Т10	+6,7	+3,6	+4,0	"
Т11	±(10...12)*	+6,0	+6,7	"
Т12	+11	+5,5	+7,0	"
Т13	0	+5,5	+5,0	"
Т14	+6,5	не более 0,1*	+0,7	"
Т15	не более 0,1*	+7,3	+6,5	213263
5.723.057				
Т1	-13,5	0	-0,2	П217А
Т2	-13,5	-0,2	-0,2	П4031
Т3	-13,5	-0,2	-0,7	2Т2031
Т4	-0,7	+4,0	+3,7	П16Б
5.13.015				
Т1	-40	-(26...38)*	-37,5	П217А
Т2	-37,5	-19	-19,3	П21А
2.032.020				
Т1	+13,7	0	-0,7	2Т301Г

Примечания: 1. Напряжения измеряются относительно корпуса прибора вольтотетрой З7-15.

2. При измерении режимов необходимо использовать ЛУП для высокочастотных цепей, а вход прибора замкнуть накоротку.

3. Допускаемые отклонения напряжений ±20 %. Измеренные напряжения могут отличаться более чем на ±20 % при условии, что прибор работоспособен и режимы работы элементов не превышают предельных норм, допускаемых ТУ на них. Данное примечание не распространяется на режимы, устанавливаемые при регулировке прибора. Пределы этих режимов в таблице обозначены *.

Таблица
напряжений микрозон

Обозначение по схеме	Тип	Напряжения на выводах микрозон, В			
		I	4	5	7
У1	218ГТТ	0	+ (5,6-7,0)*	-	-
У2	101КТ1В	-	-	0	-
У3	14СУЛ1В	-12,6	0	-	+12,6
У4	101КТ1В	-	-	0	-
У5	14СУЛ1В	-12,6	0	-	+12,6

Примечание. Напряжения измеряются относительно корпуса прибора вольтметром В7-15. При измерениях использовать шуп. Допускается отклонение напряжения на $\pm 10\%$, кроме режима, отмеченного *.

Схема и намоточные данные обмоток трансформатора

НОУ7.779.318

сердечник

Провод намотки

ПЭВ-2

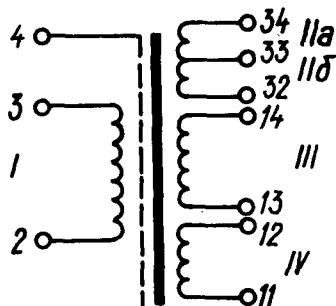
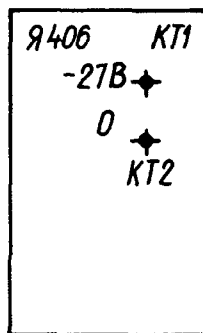
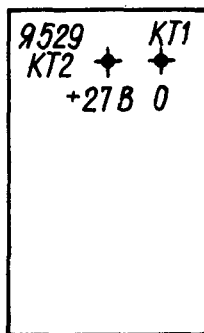
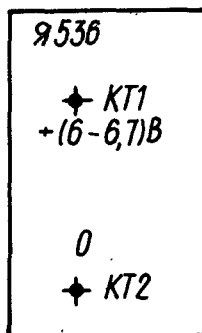
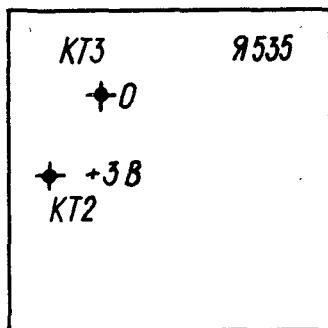


Таблица намоточных данных

Номер обмотки	Диаметр провода		Число витков	Напряжение под нагрузкой (В)	Напряжение холостого хода (В)	№ выводов	Порядок намотки
	без изоляции	с изоляцией					
I	0,224	0,27	2100	220	220	2-3	I
IIa	0,28	0,33	85	7,1	7,7	33-34	2
IIb	0,28	0,33	95	8,0	8,7	32-33	3
III	0,28	0,33	400	40	44	I3-I4	4
IV	0,4	0,46	365	36	40	II-I2	5
Экран	Медь фольга 0,05 № 2.		36x180			4	

Таблица напряжений в контрольных точках



Вид с наружной стороны прибора