

ОАО "Горизонт"



МИЛЛИОММЕТР

E6-15

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



МИЛЛИОММЕТР

E6-15

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



	Стр.
1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические данные	3
4. Состав прибора	4
5. Устройство и работа прибора в его составных частях	5
6. Маркировка и пломбирование	8
7. Общие указания по эксплуатации	11
8. Указания мер безопасности	11
9. Подготовка к работе	11
10. Порядок работы	12
11. Характерные неисправности и методы их устранения	14
12. Техническое обслуживание	15
13. Регулировка прибора	16
14. Проверка прибора	17
15. Правила хранения	21
16. Транспортирование	21
Приложения:	
1. Схема электрическая структурная	23
2. Чертеж шкалы	24
3. Схема электрическая принципиальная с перечнем элементов	25
4. Схема расположения элементов и контрольных точек	30
5. Таблица напряжений полупроводниковых приборов	32
6. Схема и намоточные данные обмоток трансформаторов	33

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящие техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения схемы и конструкции прибора Б6-15, правил его эксплуатации, ремонта и поверки.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Миллиметр Б6-15 предназначен для измерения переходных сопротивлений контактов.

2. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 263 до 313 К (от минус 10 до +40 °С);

- относительная влажность до 90 % при температуре воздуха 298 К (+25 °С);

- атмосферное давление $(100 \pm 4) \cdot 10^8$ Н/м² (750 ± 30 мм рт.ст.);

- питание прибора от сети переменного тока напряжением

220 ± 22 В частотой 50 ± 0,5 Гц и содержанием гармоник до 5 %.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон измеряемых прибором сопротивлений от 0,0001 до 100 Ом перекрывается поддиапазонами с верхними пределами измерения 0,001; 0,003; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30 и 100 Ом.

3.2. Основная погрешность прибора, выраженная в процентах от конечного значения установленного поддиапазона измерения, не превышает ±1,5 %.

3.3. Напряжение на разомкнутых токовых клеммах 45 ± 4,5 мВ, частотой 78 ± 1,56 Гц.

3.4. Прибор имеет выход для подключения самописца с входным сопротивлением не менее 10 кОм. Постоянное напряжение между клеммами для подключения самописца не более 48 мВ при положении указателя показывающего прибора на конечной отметке шкалы.

I	2	3	4
2. Кабель	ЯВ4.853.103	I	№ 2 } По спец. № 3 } заказу
3. Кабель	ЯВ4.853.103-01	I	
4. Кабель	ЯВ4.853.104	I	
5. Лампа СМН10-55-2	ОСТ16 0.535.014-74	3	
6. Вставка плавкая НП-I-0,25А	000.480.003 TV	2	
7. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЯВ2.722.009 TO	I	
8. Формуляр	ЯВ2.722.009 Ф0	I	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. Принцип действия

Миллиметр работает по принципу измерения падения напряжения на измеряемом сопротивлении, при заданном значении тока.

5.1.1. Функциональная схема прибора (приложение I) состоит из следующих частей:

- усилитель переменного тока,
- синхронный детектор,
- мультивибратор,
- блок питания,
- отсчетное устройство "м.Ω".

Нумерация элементов соответствует схеме электрической принципиальной.

5.1.2. Измерение проводится по четырехпроводной схеме, то есть ток подводится к измеряемому объекту I_x по одной паре проводов через клеммы "I", "I₀", и создается на измеряемом объекте падение напряжения, которое через другую пару проводов и через клеммы "U", "U₀" и ключ В1 подается на вход усилителя.

3.5. Сопротивление одного токового провода (I, I₀) измерительного кабеля 12 ±1 мОм.

3.6. Вариация показаний прибора не превышает 0,5 %.

3.7. Изменение показаний прибора, вызванное отклонением температуры воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочего интервала температур, не превышает половины основной погрешности на каждые 10° изменения температуры.

3.8. Изменение показаний прибора, вызванное отклонением напряжения питания от номинального значения на ±10 %, не превышает половины основной погрешности.

3.9. Время установления показаний прибора не превышает 4 секунд.

3.10. Прибор обеспечивает свои технические характеристики после самопрогрева, равного 5 минутам.

3.11. Мощность, потребляемая прибором от сети при номинальном напряжении, не превышает 3 В.А.

3.12. Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 8 часов при сохранении своих технических характеристик.

3.13. Нарастка на отказ не менее 7500 часов.

3.14. Габаритные размеры прибора не более 229x210x180 мм. Габаритные размеры упаковочной коробки не более 264x252x224 мм.

Габаритные размеры транспортной тары не более 416x546x562 мм.

3.15. Масса прибора не превышает 4,2 кг. Масса прибора с упаковочной коробкой не превышает 4,8 кг. Масса прибора в транспортной таре не превышает 25 кг.

4. СОСТАВ ПРИБОРА

Состав прибора приведен в табл. I.

Таблица I

Наименование	Обозначение	Коллич. шт.	Примечание
I	2	3	4
I. Миллиметр Б6-15	ЯВ2.722.009	I	
	4		

Для исключения влияния термо-эдс измерения проводятся на переменном токе частотой 78 Гц. В качестве источника переменного тока используется симметричный мультивибратор. Значение тока через измеряемый объект определяется сопротивлением резисторов R2-R13, которые переключаются при переходе с одного поддиапазона измерения на другой. Токи через измеряемый объект в зависимости от поддиапазона приведены в табл. 2.

Таблица 2

Поддиапазон измерения, Ом	Ток через измеряемый объект, мА
0,001	50
0,003	16,7
0,01	5
0,03	1,67
0,1	0,5
0,3	$1,67 \cdot 10^{-3}$
1	$50 \cdot 10^{-3}$
3	$16,7 \cdot 10^{-3}$
10	$5 \cdot 10^{-3}$
30	$1,67 \cdot 10^{-3}$
100	$0,5 \cdot 10^{-3}$

Переключатель В2 служит для переключения поддиапазонов измерения, а ключ рода работ В1 служит для переключения прибора из режима калировки в режим измерения или режим измерения с записью на самописец.

Напряжение, снимаемое с измеряемого объекта через клеммы "U" и "U₀" и ключ В1, поступает на вход усилителя. С выхода усилителя напряжение подается на синхронный детектор, который применяется с целью устранения влияния помех и шумов. Управляющее напряжение на синхронный детектор поступает от мультивибратора. Продетектированный ток подается на микроамперметр М1692, служащий отсчетным устройством прибора.

С целью повышения точности измерения и проверки работоспособности прибора введена внутренняя калировка. Калировка заключается в измерении сопротивления эталонного резистора R1, при

этом указатель отсчетного устройства устанавливается на конечную отметку шкалы потенциометром R17, ось которого выведена на переднюю панель.

Блок питания прибора выполнен по схеме электронного стабилизатора последовательного типа и выдает стабилизированное постоянное напряжение 12,6 В.

5.2. Схема электрическая принципиальная

5.2.1. Усилитель и синхронный детектор

Напряжение, снимаемое с измеряемого объекта, усиливается до необходимого значения с помощью усилителя (плата Я557).

Усилитель состоит из двухкаскадного усилителя на транзисторах Т1, Т2 и интегральной схемы У. Для согласования усилителя с детектором применяется эмиттерный повторитель на транзисторе Т3.

Общий коэффициент усиления усилителя около 10000, который обусловлен значением сопротивлений резисторов R3 и R8 в цепи обратной связи.

С выхода усилителя напряжение через разделительный конденсатор С11 и резистор R10 подается на синхронный детектор, собранный по схеме электронного ключа на транзисторе Т4. Напряжение для управления ключом поступает с обмотки 3-4 импульсного трансформатора Тр1. Продетектированный ток подается через резисторы R11, R17 на отсчетное устройство "м.д."

5.2.2. Мультивибратор (плата Я557)

В качестве генератора импульсов в приборе применяется симметричный мультивибратор на транзисторах Т6 и Т7. С коллектора транзистора Т6 через усилительный каскад на транзисторе Т5 импульсы подаются на импульсный трансформатор Тр1. С обмотки 5-6 импульсного трансформатора импульсный ток через резисторы R2-R13 и клеммы "I", "I₀" подается на измеряемый объект.

5.2.3. Стабилизатор питания

Стабилизатор питания (плата Я407) предназначен для питания усилителя и мультивибратора стабилизированным постоянным напряжением 12,6 В. Стабилизатор состоит из выпрямителя на полупроводниковых диодах Д7-Д10, регулирующего трансистора Т1 и усилителя постоянного тока на транзисторах Т2-Т4.

5.3. Конструкция

5.3.1. Миллиметр Е6-15 выполнен в виде настольного переносного прибора.

5.3.2. Каркас прибора состоит из передней и задней литых алюминиевых рам, соединенных четырьмя стержнями. К рамам крепятся передняя и задняя суб- и фольшпанели. На задней панели закреплена силовой трансформатор и печатная плата усилителя Я557. На передней панели расположены отсчетное устройство "м.О", переключатели В1, В2, В3, клеммы "I", "I₀", "U", "U₀" для подключения измерительных кабелей, потенциометр для калировки прибора. Между передней и задней панелью на угольнике закреплен импульсный трансформатор. С правой стороны на стержнях закреплена печатная плата стабилизатора Я407.

Расположение органов управления прибора показано на рис. 1 и 2.

На переднюю панель вынесены (рис.1):

- показывающий прибор с механическим корректором нуля;
- ручка переключателя поддиапазонов измерения ("м.О" и "Ω");

- ручка переключателя рода работ ("Δ", "▼", "□");
- клеммы "I", "I₀", "U", "U₀", для подключения измерительных кабелей;

- ось потенциометра калировки прибора "▼";

- индикатор включения сети;

- тумблер включения сети "СЕТЬ".

На задней панели расположены (рис.2):

- шнур сети питания;
- держатель вставок плашек;
- клемма защитного заземления "⊕";
- клеммы для подключения самописца "□".

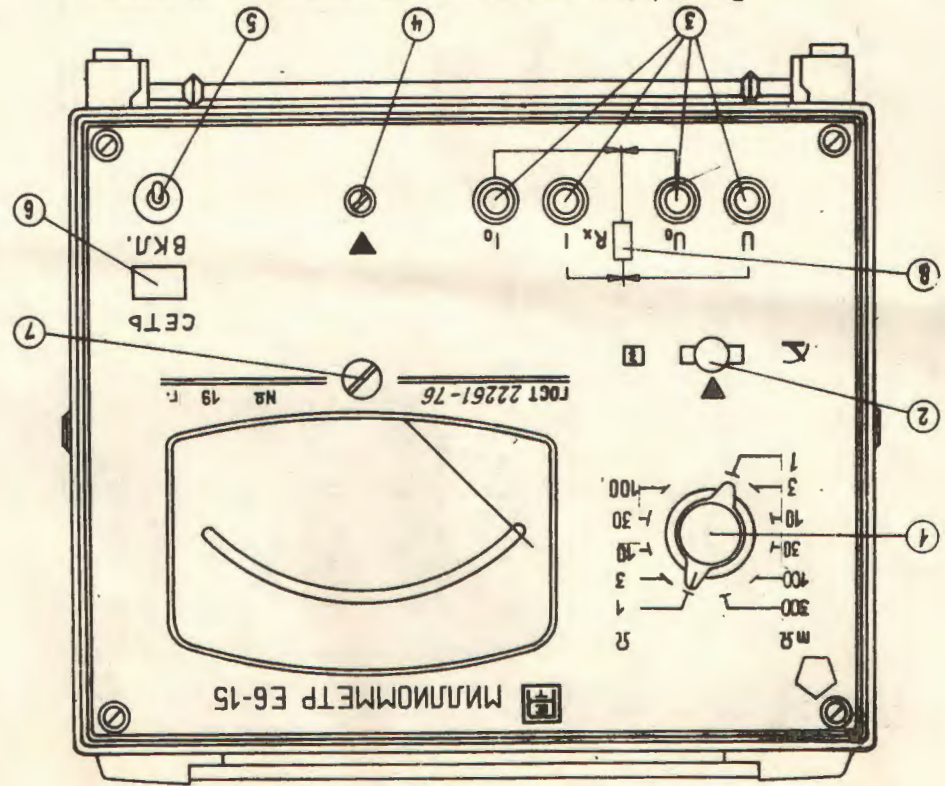
6. МАРКИРОВКА И ЛЮБИРОВАНИЕ

6.1. На передней панели нанесена надпись "Миллиметр Е6-15", товарный знак предприятия-изготовителя, знак Государственного реестра или знак качества, номер стандарта, год выпуска и номер прибора.

Кроме этого, на передней и задней субпанелях нанесены надписи в соответствии с электрической схемой. Таблицы имеют

1 - ручка переключателя поддиапазонов измерения; 2 - ручка переключателя рода работ; 3 - клеммы для подключения измерительных кабелей; 4 - ось потенциометра калировки прибора; 5 - тумблер включения сети; 6 - индикатор включения сети; 7 - корректор механического нуля; 8 - схема подключения измерительного объекта.

Рис. 1



маркировку "АА", "I", "Ж", "Б", "Брутто 25 кг", "Нетто 5 кг", ГОСТ 2991-69 и номер по преискуртанту.

6.2. На задней и правой боковой стенках прибора имеются пломбировочные чашки. Пломбирование производится мастикой битумной № 2.

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

- 7.1. Рабочее положение прибора вертикальное.
- 7.2. При измерениях пользоваться только кабелями, предусмотренными для приборов типа Б6-15.
- 7.3. При получении прибора проверяется его комплектность согласно табл. I и производится общий осмотр.
- 7.4. При отсутствии явных повреждений проверить работоспособность прибора. Для этого прибор включают в сеть. После включения прибора тумблером "СЕТЬ" должна светиться индикаторная лампа и указатель отсчетного устройства должен устанавливаться на конечную отметку шкалы потенциометром "▼".

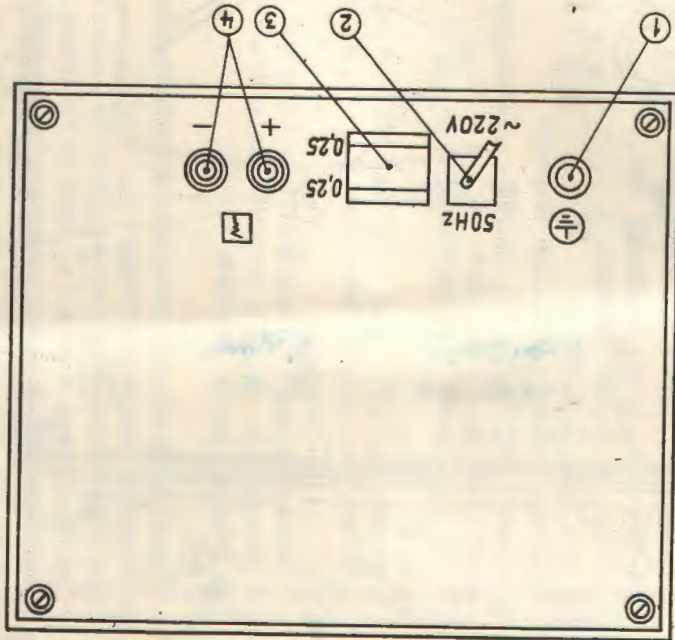
8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

- 8.1. Корпус прибора необходимо заземлить. Клемма для заземления находится на задней панели. Нельзя эксплуатировать прибор при снятом кожухе.
- 8.2. При ремонтных и регулировочных работах на приборе со снятым кожухом нельзя касаться клемм силового трансформатора, вставок плавких и переключателя "СЕТЬ", где напряжение 220 В.

9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

- 9.1. Подготовка прибора к работе проводится в указанной ниже последовательности.
- 9.2. Вынуть прибор из упаковки, проверить комплектность, внимательно ознакомиться с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.
- 9.3. Заземлить прибор с помощью клеммы "⊕".
- 9.4. Установить механическим корректором указатель отсчетного устройства на нуль.
- 9.5. Весь инструмент и принадлежности прибора находятся в полиэтиленовом мешке. Вынуть из мешка необходимые для работы принадлежности.

Рис. 2
 Вид прибора сверху
 1 - клемма защитного заземления; 2 - шнур сети питания; 3 - держатель вставок плавких; 4 - клемма для подключения самописца.



10. ПОРЯДОК РАБОТЫ

10.1. Подготовка к проведению измерений.

10.1.1. Установить переключатель рода работ в положение "▼".

10.1.2. Включить прибор и прогнать в течение 5 минут.

10.1.3. Потенциометром "▼" установить указатель показывающего прибора на конечную отметку шкалы. После этого прибор готов к работе.

10.1.4. Для проведения измерения выбрать необходимый кабель. Для подключения к прибору измеряемого объекта и образцовых измерительных катушек электрического сопротивления при поверке прибора имеется три кабеля.

Кабель № 1 имеет на одном конце наконечники, на другом зажимы. Токовые провода подведены к изолированной части зажима, а провода для съема падения напряжения к изолированной, поэтому при измерении этим кабелем необходимо следить, чтобы обе половинны зажима имели контакт с измеряемым объектом.

Для измерения объектов с распределенным по длине сопротивлением, например, стержень, применяется кабель № 2, у которого как токовый провод, так и провод для съема падения напряжения выводятся через изолированную часть зажима в соответствии с графикой на зажиме. Измерительные провода выводятся из изолированной части зажима в виде двух лезвий. При измерении кабелем № 2 зажимы необходимо подключить к измеряемому объекту так, как показано на рис. 3.

При этом измеренное сопротивление будет равно сопротивлению отрезка объекта, расположенного между контактами "U" и "U₀".

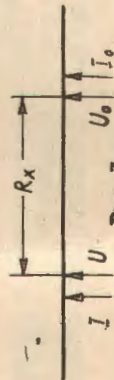


Рис. 3

Кабель № 3, имеющий на обоих концах наконечники, предусмотрен для подключения к прибору образцовых катушек типа Р310, Р321 и моста Р3069 при поверке прибора, а также для подключения измеряемых объектов, имеющих отдельные токовые и потенциальные клеммы.

При подключении кабелей к прибору необходимо строго следить за тем, чтобы маркировка на наконечниках кабелей "1", "1₀", "U" и "U₀" совпадала с маркировкой на приборе.

10.2. Проведение измерений

10.2.1. Подключить соответствующий измерительный кабель к прибору.

10.2.2. Подключить измерительные провода к измеряемому объекту.

10.2.3. Установить переключатель поддиапазонов В2 в положение "100 Ом".

10.2.4. Установить переключатель рода работ в положение "▲" и по шкале показывающего прибора отсчитать значение сопротивления, подбирая соответствующий поддиапазон.

10.2.5. При работе с самописцем после подключения самописца к клеммам "—" и "+" на задней панели прибора, миллиметр необходимо откалибровать и затем уже проводить измерения по шп. 10.2.1-10.2.4 Г0, при этом переключатель рода работ должен быть в положении "Z".

10.2.6. Перед отключением измеряемого объекта переключатель рода работ следует установить в положение "▼".

10.2.7. Прибор допускает проводить измерения сопротивления объекта при падении на объекте напряжения постоянного тока. Допускаемые падения напряжения постоянного тока на объекте, приведенные в табл. 3, зависят от поддиапазона измерения прибора.

Таблица 3

Поддиапазон измерения, Ом	Допускаемое падение напряжения постоянного тока, В	Поддиапазон измерения, Ом	Допускаемое падение напряжения постоянного тока, В
0,001	0,3	0,3	4,0
0,003	0,5	1,0	7,0
0,01	1,0	3,0	12
0,03	1,5	10	20
0,1	2,0	30	30
		100	30

10.2.8. Запрещается оставлять ток в проводе (1, 1₀) под внешним постоянным напряжением, если переключатель рода работ находится в положении "▼", так как переключатель рода работ за-

мыкает коротко токовые провода в этом положении и это может привести к выходу из строя внешнего источника напряжения.

10.2.9. Прибор допускает проводить измерения сопротивления объекта, если на объекте падение напряжения переменного тока от внешнего источника (помеха) не превышает 20 мкВ.

10.2.10. Прибор допускает проводить измерение сопротивления объекта, если измеряемый объект находится под напряжением постоянного тока до 150 В относительно корпуса прибора.

10.2.11. Прибор допускает проводить измерения, указанные в пп. 10.2.7, 10.2.9 и 10.2.10, только в нормальных условиях эксплуатации, приведенных в п. 13.1.

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. Перечень возможных неисправностей приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении не светится индикаторная лампочка, не отключается указатель	1. Перегорели вставки плавкие 2. Обрыв провода питания	Заменить вставки плавкие, устранить повреждение
2. При включении не светится индикаторная лампочка, указатель прибора отклоняется	1. Перегорела индикаторная лампочка	Открыть прибор и заменить лампочку
3. Прибор не калибруется	1. Вышел из строя один из трансисторов усилителя	Неисправный трансистор заменить

14

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
4. При положении переключателя рода работ "▼" и указатель показывающего прибора периодически колеблется	1. Изменилась частота мультивибратора	Отрегулировать частоту мультивибратора
	2. Вышел из строя один из трансисторов импульсного генератора	Неисправный трансистор заменить
	3. Нет контакта в переключателе В2	Прочистить контакты переключателя

11.2. Все элементы электрической схемы прибора можно заменять в соответствии со спецификацией.

11.3. Для проведения ремонта прибора необходимо снять верхнюю и нижнюю половины кожуха. При этом открывается доступ ко всем элементам схемы. При необходимости замены элементов усилителя на плате Я557 необходимо снять задние фальш- и субпанели.

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Прибор Б6-15 является чувствительным измерительным прибором и требует к себе внимательного отношения. Нельзя ставить на прибор другие предметы или прибор.

12.2. В процессе эксплуатации требуется не реже 1 раза в год производить чистку прибора. Для чистки снять верхнюю и нижнюю половины кожуха и протереть прибор сухими воздушом.

Контакты переключателя В1 необходимо протереть тампоном из батиновой ткани, смоченным спиртом.

13. РЕГУЛИРОВКА ПРИБОРА

13.1. Регулировка должна проводиться в нормальных условиях эксплуатации:

- температура 23 ± 5 К ($+20 \pm 5$ °С);
- относительная влажность воздуха 65 ± 15 %;
- атмосферное давление $(100 \pm 4) \cdot 10^3$ Н/м² (750 ± 30 мм рт.ст.);
- напряжение сети $220 \pm 4,4$ В.

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

Таблица 5

Наименование КИА	Тип (условное обозначение)	Основные параметры КИА	Погрешность	Примечание
Частотмер электронный	ЧЗ-Б7	0,1 Гц-100 МГц	± 1 знак	
	В7-26	0,3 - 300 В	$\pm 2,5$ %	

13.3. При ремонте и регулировке прибора необходимо соблюдать меры предосторожности, предусмотренные разделом 7.

13.4. 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.

13.5. При замене элементов мультивибратора необходимо отрегулировать его частоту. Подключить частотомер типа ЧЗ-Б7 к контрольным точкам КТ2 и КТ3 на печатной плате Я557, и потенциометром К23 по частотомеру установить частоту мультивибратора, равную $78 \pm 0,1$ Гц.

13.6. При замене в стабилизаторе стабилизатора Д1 или транзистора Т4 следует отрегулировать выходное напряжение стабилизатора с помощью резистора R2. Выходное напряжение стабилизаторов устанавливается по вольтметру В7-26 между контрольными точками КТ1 и КТ2, равное $12,6 \pm 0,4$ В.

13.7. После ремонта и регулировки прибор поверить в соответствии с разделом 14 и опломбировать, как указано в разделе 6.

14. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Поверка миллиметра Б6-15 должна проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002-71 и настоящего раздела 10.

При выпуске в обращение из производства и при послеремонтной и периодической поверке должны проводиться следующие операции поверки: 14.3.1, 14.3.2, 14.3.3а, 14.3.3б.

Периодичность поверки в процессе эксплуатации и хранения устанавливается предприятием, использующим прибор, с учетом условий и интенсивности его использования, но не реже одного раза в год.

14.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в табл. 6.

Таблица 6

Наименование операции	Номер операции поверки	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Внешний осмотр Опробование Определение основной погрешности	14.3.1 14.3.2	Измерительная катушка сопротивлением Р310; 0,001 Ом $\pm 0,02$ %. Измерительная катушка сопротивлением Р310; 0,01 Ом $\pm 0,02$ %. Измерительная катушка сопротивлением Р321; 0,1 Ом $\pm 0,01$ %. Измерительная катушка сопротивлением Р321; 1 Ом $\pm 0,01$ %.
	14.3.3а	

Наименование операции	Номер операции по-верки	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики
Определение частоты измерительного тока	14.3.36	Магазин сопротивлений Р4830/1; 0,01-100 Ом $\pm 0,05$ %. Мост однократно-двойной постоянной тока Р3009 от 10^{-8} до 10^{10} Ом $\pm 0,02$ %. Частотомер электронносчетный ЧЗ-57 от 0,1 Гц до 100 МГц ± 1 знак. Два последовательно соединенных милливольметра ВВ-39, от 0,1 мВ до 300 В, $\pm 2,5$ %.

Примечания: 1. При поверке допускается использование другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.
2. Вся контрольно-измерительная аппаратура, используемая при поверке, должна быть поверена в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002-71.
3. Если обнаружено несоответствие прибора какому-либо техническому требованию, дальнейшая поверка прекращается.
4. В табл. 5 указаны нормативно-технические характеристики, необходимые для поверки прибора.

14.2. Условия поверки и подготовка к ней.
При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха 23 ± 5 К ($+20 \pm 5$ °С);
- относительная влажность окружающего воздуха 65 ± 15 %;
- атмосферное давление окружающего воздуха $(100 \pm 4) \cdot 10^3$ Н/м² (750 ± 30 мм рт.ст.);
- напряжение сети питания 220 В, 4 В.

Перед включением прибора в сеть необходимо:
- проверить наличие вставок плавких;
- заземлить корпус прибора;

- проверить механический нуль счетного устройства и при необходимости установить его корректором, расположенным на передней панели;

- подключить вилку шнура питания в розетку сети и тумблером "СЕТЬ" включить прибор. О включении свидетельствует свечение индикаторной лампы.

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

Перед проведением операции проверки метрологических характеристик прибора для установления режима поверяемого прибора и средств поверки поставить их на самопрогрев: поверяемый прибор на 5 минут, средства поверки на время, указанное в паспортах на них.

14.3. Проведение поверки.

14.3.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплектности, маркировки, обозначений на шкалах классов точности и единиц физических величин, цен делений счетного устройства, дефекты покрытия прибора, при наличии которых не может быть допущено применение прибора.

14.3.2. Опробование

14.3.2а) Установить переключатель рода работ в положение "▼". Потенциометром "▲" установить указатель счетного устройства на конечную отметку шкалы. После этого прибор готов к работе.

14.3.3. Проверка метрологических характеристик прибора.

14.3.3а) Основная погрешность прибора определяется на поддиапазонах с верхними пределами измерения 3 и 10 Ом на всех числовых отметках шкалы, на поддиапазонах 0,001; 0,002; 0,01; 0,03; 0,1; 0,3 Ом - только на конечных отметках шкалы, а на поддиапазонах 1; 30 и 100 Ом - на конечных отметках шкалы и на отметках, соответствующих отметкам шкал поддиапазонов 3 и 10 Ом, на которых были определены наибольшая положительная и отрицательная погрешности (или наибольшая и наименьшая погрешности, если все погрешности были одного знака), путем измерения образцовых катушек и магазина сопротивлений, подключаемых к испытываемому прибору.

При определении погрешности на числовых отметках шкал поддиапазонов с верхними пределами 1 и 3 Ом необходимо учитывать начальное сопротивление магазина Р4830/1.

На поддиапазонах I; I₀; 100 мОм и I Ом в качестве образцовых мер используются измерительные катушки сопротивления типа P310 и P321, подключаемые к прибору с помощью кабеля № 3, а на поддиапазонах от 3 до 100 Ом используется магазин сопротивления P4830/I, подключаемый к прибору с помощью кабеля № 1.

Для определения погрешности на поддиапазонах 3; 30 и 300 мОм необходимо:

- включить прибор;
- установить переключатель рода работы В1 в положение "Г";
- присоединить к прибору кабель № 3;
- измерить сопротивление измерительных цепей (R₃; R₃₀; R₃₀₀) между токовыми проводами "Г" и "I₀" кабеля № 3 мостом P3009 при положениях "3мВ", "30мВ", "300мВ" переключателя поддиапазонов;

- рассчитать погрешность прибора по формулам:

$$(1), (2), (3) \quad \delta_3 = \delta_c + \frac{3,0 - R_3}{3,0} \cdot 100[\%] \quad (1)$$

$$\delta_{30} = \delta_c + \frac{30 - R_{30}}{30} \cdot 100[\%] \quad (2)$$

$$\delta_{300} = \delta_c + \frac{300 - R_{300}}{300} \cdot 100[\%] \quad (3)$$

где δ_c - систематическая погрешность прибора, которая определяется по формуле (4):

$$\delta_c = \frac{\delta_{1m\Omega} + \delta_{10m\Omega} + \delta_{100m\Omega} + \delta_{1\Omega} + \delta_{3\Omega} + \delta_{30\Omega} + \delta_{100\Omega}}{7}, \quad (4)$$

где $\delta_{1m\Omega}$; $\delta_{10m\Omega}$; $\delta_{100m\Omega}$; $\delta_{1\Omega}$; $\delta_{3\Omega}$; $\delta_{30\Omega}$; $\delta_{100\Omega}$ - погрешность прибора на соответствующих индексам поддиапазонов.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если основная погрешность не превышает $\pm 1,5\%$.

14.3.36) Частота измерительного тока измеряется частотомером ЧЗ-57 через широкополосный усилитель милливольметра ВЗ-39, который присоединяется к токовым клеммам "Г", "I₀", при этом переключатель рода работ установлен в положение "Г", а переключатель поддиапазонов В2 в положение I00 мОм. Измерения проводятся при неподключенном измерительном кабеле.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если частота измерительного тока 78 $\pm 1,56$ Гц.

14.4. Оформление результатов.

14.4.1. При положительных результатах поверки производится клеймение прибора на боковой и задней стенках и делается соответствующая запись в формуляре.

14.4.2. Приборы с отрицательными результатами поверки к применению запрещаются и на них должно быть погашено ранее установленное клеймо, в формуляре должна быть сделана соответствующая запись.

15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Хранение приборов должно производиться в закрытых помещениях при температуре от 278 до 303 К (от 5°C до 30°C) и относительной влажности до 85%. В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

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

Приборы, прибывшие для длительного хранения (продолжительностью более шести месяцев), содержатся освобожденными от транспортной упаковки.

15.3. При длительном хранении прибора (более шести месяцев) через каждые полгода необходимо прибор вынуть из упаковочной коробки и включить в сеть на 30 минут для формовки электролитических конденсаторов, входящих в схему прибора.

16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

16.1. Упаковка прибора производится в нормальных условиях. Прибор помещают в упаковочную коробку. Запасные части и принадлежности упаковываются в пластиковые конверты, который сваривается термическим способом и укладывается в упаковочную коробку.

Эксплуатационная документация упаковывается в бумажный конверт и укладывается на прибор.

Коробка закрывается и верхний шов заклеивается этикеткой.

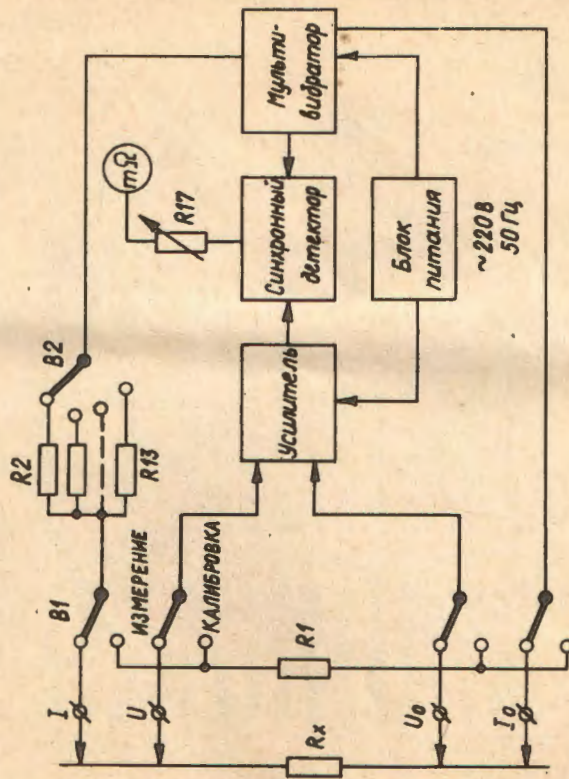
Для транспортирования упаковочную коробку с прибором помещают в транспортный ящик. Свободное пространство между коробкой и транспортным ящиком заполняется древесной стружкой. Транспортный ящик закрывается крышкой, скрепляется лентой или проволокой и пломбируется.

Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ I4192-77.

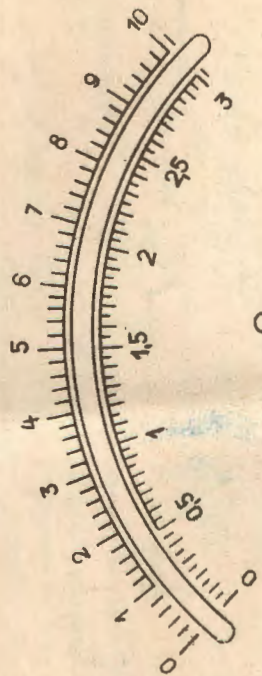
16.2. Условия транспортирования.

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

Схема электрическая структурная



Чертеж шкалы



0,1mΩ-1000 1/5

⊥ Δ

Схема электрическая принципиальная с перечнем элементов

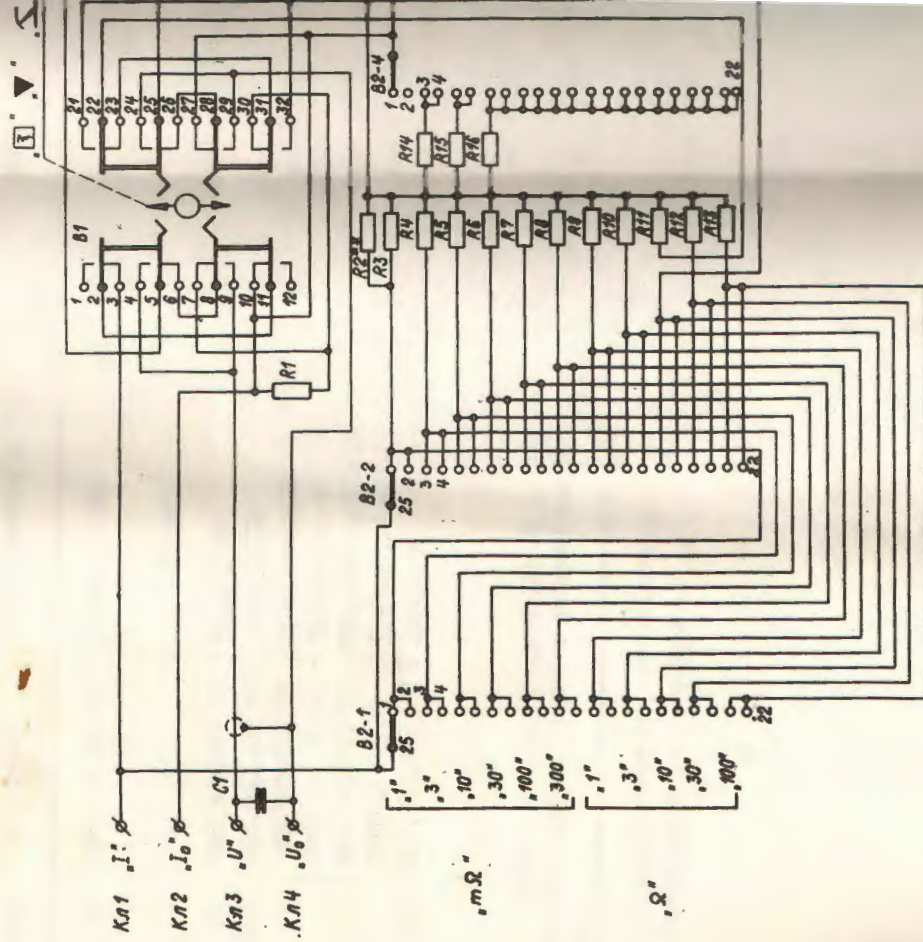
Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R1	ОМ0.467.036 ТУ	<u>Резисторы</u> С2-13-0,25-10 Ом ±0,5% -B	10 Ом	I
R2 ^{МК}	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-5I,1 Ом ±0,5% -B (25,8...5I,1 Ом)	5I,1 Ом	I
R3	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-1 Ом ±0,5% -B	1 Ом	I
R4	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-2,98 Ом ±0,5% -B	2,98 Ом	I
R5	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-10 Ом ±0,5% -B	10 Ом	I
R6	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-30,1 Ом ±0,5% -B	30,1 Ом	I
R7	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-100 Ом ±0,2% -B	100 Ом	I
R8	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-30I Ом ±0,2% -B	30I Ом	I
R9	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-1 кОм ±0,2% -B	1 кОм	I
R10	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-3,0I кОм ±0,2% -B	3,0I кОм	I
R11	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-10 кОм ±0,2% -B	10 кОм	I
R12	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-30,1 кОм ±0,2% -B	30,1 кОм	I
R13	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-100 кОм ±0,2% -B	100 кОм	I
R14	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-1,5 Ом ±0,5% -B	1,5 Ом	I
R15	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-1,1 Ом ±0,5% -B	1,1 Ом	I
R16	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-1 Ом ±0,5% -B	1 Ом	I
R17	ГОСТ 5574-65	СП-1-1-A-2,2 кОм ±20% -A- BC-2-20	2,2 кОм	I
<u>Конденсаторы</u>				
C1	ГОСТ 7159-69	КД-20-Н70-6800 пФ ±20% -3	6800 пФ	I
C2, C3	ОМ0.461.028 ТУ	К76П-1-а-22 ±10% паралл.	44 мкФ	2
C4	ОМ0.462.082 ТУ	К42У-2-250-0,1 ±10%	0,1 мкФ	I
BI	ГОСТ 14299-69	<u>Прочие</u> Ключ КТ4 7-7 7-7		I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
B2	ЖАВ.602.071	Переключатель		I
B3	УСО.360.075 ТУ	Тумблер ТШ-2		I
ИП	ЯМ5.172.082	Микроамперметр М1692 Р-5 со спец. шкалой 0-100 мкА	кл. 0,5	I
КЛ1-КЛ4	ЯМ4.835.012	Клемма		4
КЛ5	ЯМ4.835.018	Клемма		I
КЛ6, КЛ7	ЯМ4.835.012	Клемма		2
Л	ОСТ16 0.535.014-74	Лампа СМН10-55-2		I
Пр1, Пр2	ОМ0.480.003 ТУ	Вставки планки ВП1-1-0,25 А		2
Тр1	ЯМ4.720.004	Трансформатор ШЛ 12х20		I
Тр2	ЯМ4.700.048	Трансформатор ШЛ 12х20		I
Ш	ЯМ4.860.004	Шнур питания		I
<u>ЯМ5.002.008 (пл. Я557)</u>				
<u>Резисторы</u>				
R1	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-100 Ом ±10 %	100 Ом	I
R2	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-10 кОм ±10 %	10 кОм	I
R3	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-3,01 Ом ±0,5 % -В	3,01 Ом	I
R4	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-270 кОм ±10 %	270 кОм	I
R5, R6	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-10 кОм ±10 %	10 кОм	2
R7	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-560 Ом ±10 %	560 Ом	I
R8	ОМ0.467.036 ТУ	С2-13-0,25-43,2 кОм ±0,5 % -В	43,2 кОм	I
R9	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-22 кОм ±10 %	22 кОм	I
R10	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-1 кОм ±10 %	1 кОм	I
R11**	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-2,7 кОм ±10 % (2,2...3 кОм)	2,7 кОм	I

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
R12	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-100 Ом ±10 %	100 Ом	I
R13	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-270 Ом ±10 %	270 Ом	I
R14	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-680 Ом ±10 %	680 Ом	I
R15	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-270 Ом ±10 %	270 Ом	I
R16	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-10 кОм ±10 %	10 кОм	I
R17	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-3,9 кОм ±10 %	3,9 кОм	I
R18	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-5,6 кОм ±10 %	5,6 кОм	I
R19, R20	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-39 кОм ±5 %	39 кОм	2
R21	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-5,6 кОм ±10 %	5,6 кОм	I
R22	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,25-3,9 кОм ±10 %	3,9 кОм	I
R23	ОМ0.468.012 ТУ	СПБ-9а-12-4,7 кОм ±20 %	4,7 кОм	I
R24**	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-2,7 кОм ±10 %	2,7 кОм	I
<u>Конденсаторы</u>				
C2	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-25-20	20 МКФ	I
C3	ГОСТ 7159-69	КД-26-Н70-6800 пФ +80 % -20	6800 пФ	I
C4	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-15-1	1 МКФ	I
C5	ГОСТ 7159-69	КД-26-Н70-6800 пФ +80 % -20	6800 пФ	I
C6	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-10-20	20 МКФ	I
C7	ГОСТ 7159-69	КП-М700-150 пФ ±10 % -3	150 пФ	I
C8	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-15-100	100 МКФ	I
C9	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-10-10	10 МКФ	I
C10	ГОСТ 7159-69	КД-26-Н70-6800 пФ +80 % -3	6800 пФ	I
C11	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-15-100	100 МКФ	I
C12	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-6-200	200 МКФ	I
C13	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-25-20	20 МКФ	I
C14, C15	ОМ0.464.031 ТУ	К50-6-25-100	100 МКФ	2
C16, C17	ОМ0.461.066 ТУ	К73-5-0,22 МКФ ±10 %	0,22 МКФ	2

Продолжение приложения 3

Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ, чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
		<u>Прочие</u>		
Д1, Д2	МТБ.362.006 ТУ	Диод Д18		2
Т1	СБ0.336.028 ТУ	Транзистор КТ306Г		1
Т2, Т3	СБ0.336.040 ТУ	Транзистор КТ201Б		2
Т4	ГОСТ 14947-69	Транзистор МП42А		1
Т5	СБ0.336.040 ТУ	Транзистор КТ201Б		1
Т6, Т7	ГОСТ 14947-69	Транзистор МП42А		2
У	ЩЯ0.342.009 ТУ	Микросхема К118УП1Г		1
КТ1-КТ8	ГОСТ 16840-71	Детектор I, 2-3-9-0-Ви (99, 7) 9 БЭ7, 750, 634-06 ЯМБ.233.033 (пл. Я407)		1 1 1 3
		<u>Резисторы</u>		
Р1	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-2,2 кОм ±10 %	2,2 кОм	1
Р2	ОЖ0.468.012 ТУ	СНБ-9а-12-2,2 кОм ±20 %	2,2 кОм	1
Р3	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-8,2 кОм ±10 %	8,2 кОм	1
Р4	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-1 кОм ±10 %	1 кОм	1
Р5	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-10 кОм ±10 %	10 кОм	1
Р6	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-18 кОм ±10 %	18 кОм	1
Р7	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-4,7 кОм ±10 %	4,7 кОм	1
Р8	ГОСТ 7113-77	МЛТ-0,5-18 кОм ±10 %	18 кОм	1
		<u>Конденсаторы</u>		
С1	ОЖ0.464.031 ТУ	К50-6-25-500	500 мкФ	1
С2	ГОСТ 7159-69	КД-20-Н70-6800 пФ +80 % -3 -20 %	6800 пФ	1
С3	ОЖ0.464.031 ТУ	К50-6-100-20	20 мкФ	1



КТ - контрольная точка

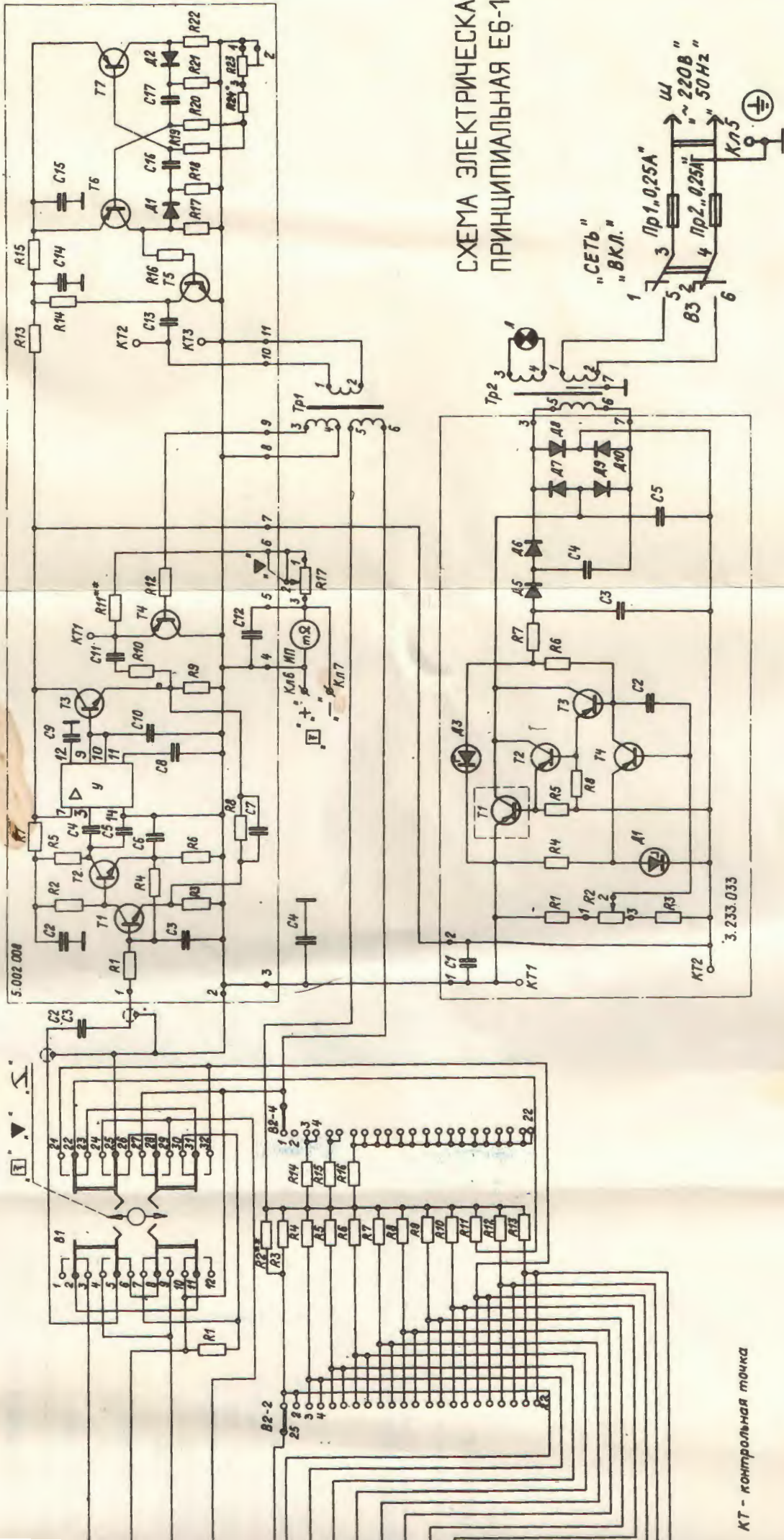
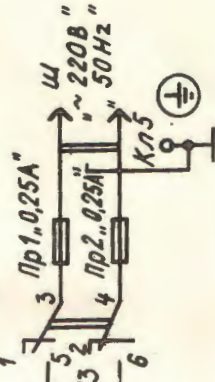


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ Е6-15

"СЕТЬ"
"ВКЛ."



КТ - контрольная точка

5.002.004

3.233.033

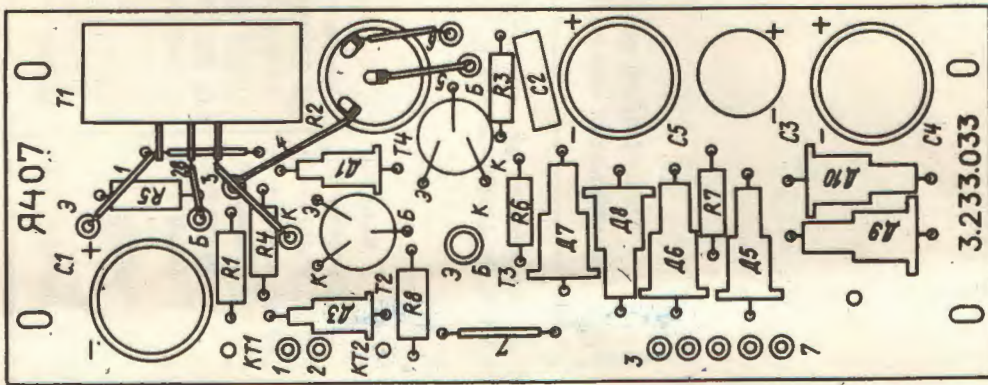
Поз. обозн.	ГОСТ, ТУ чертёж	Наименование и тип	Основные данные, номинал	Кол.
С4, С5	ОМЖ.464.031 ТУ	К50-6-50-200	200 мкФ	2
Д1, Д3	СИЗ.362.045 ТУ	Диод ДВ18Г		2
Д5-Д10	ШВЗ.362.002 ТУ1	Диод Д226Б		6
Т1	СИЗ.365.012 ТУ	Транзистор П214Б		1
Т2	ГОСТ 14830-69	Транзистор ПЦ26Б		1
Т3	ШЧО.336.001 ТУ	Транзистор КТ203Б		1
Т4	ГОСТ 14948-69	Транзистор ПП41		1
КТ1, КТ2	ЖА7.750.147	Депесток		2

Примечание. Завод оставляет за собой право производить в партиях серийного выпуска изделий замену отдельных элементов

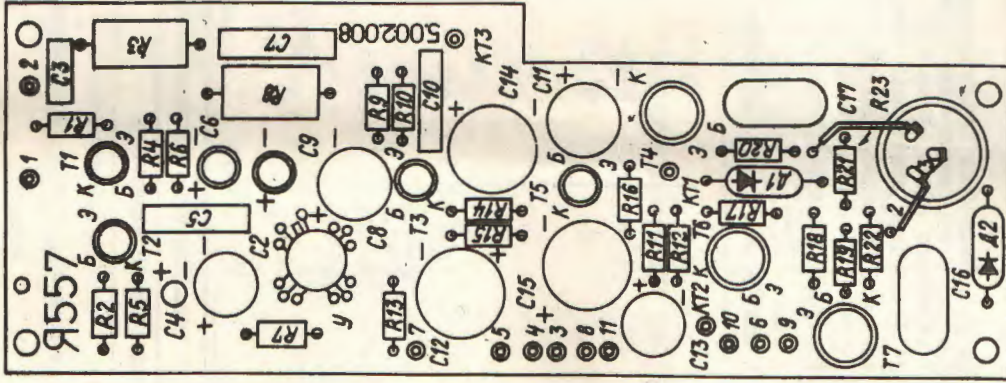
ж) Устанавливается при необходимости.

кк) Подбирается при регулировке.

Схема расположения элементов и контрольных точек



Стабилизатор



Усилитель

Таблица

напряжений полупроводниковых приборов

Номер позиции	Напряжение на электродах, В		Примечание
	на коллекторе	на эмиттере	
Я557			
T1	4,6	0	Измеряется относительно КТБ
T2	8,0	4,0	
T3	12,6	9,0	
T4	0	-0,35	
T5	4,5	0	
T6	4	8	
T7	4	8	
Я407			
T1	-11,0	0	Измеряется относительно КТ1
T2	-11,0	-0,11	
T3	-11,0	-0,25	
T4	-0,9	3,8	

Напряжение на выводе № 9 интегральной схемы У +9,6 В.

Примечания: 1. При измерениях использовать вольтметр универсальный В7-26.

2. Переключатель рода работ должен быть в положении "▼".

3. Допускаемые отклонения напряжений ±20%.

Измеренные напряжения могут отличаться более чем на 20% при условии, что прибор работоспособен и режим работы элементов не превышает предельных норм, допускаемых ТУ на них.

Схемы и намоточные данные обмоток трансформаторов

Силовой трансформатор.

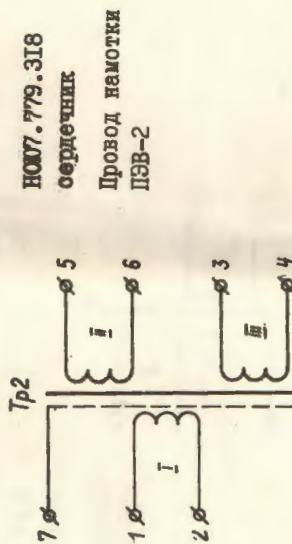


Таблица намоточных данных

Номер обмотки	Диаметр провода		Число витков	Напряжение под нагрузкой (В)	Напряжение холостого хода (В)	№ вывода	Порядок намотки
	без изоляции	с изоляцией					
I	0,1	0,14	4126	220	-	1-2	I
II	0,2	0,24	348	16	17,9	5-6	3
III	0,2	0,24	136	6,3	7,0	3-4	2
Фольга медная М1 0,05				28x120		7	

Продолжение приложения 6

Импульсный трансформатор

НОУ7.779.314
сердечник

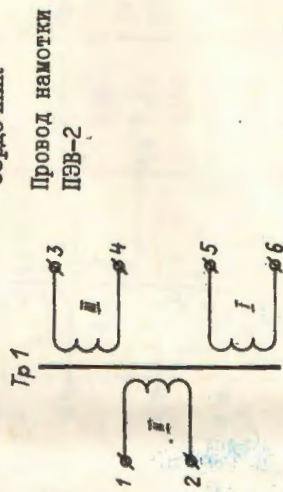


Таблица намоточных данных

Номер обмотки	Диаметр провода		Число витков	Напряжение под нагрузкой (В)	Напряжение холостого хода (В)	№ вывода	Порядок намотки
	Об изоляции	с изоляцией					
I	Лента ММН 0,28x25x2620		20	0,05	0,053	5-6	2
II	0,14	0,17	2000	5	-	1-2	I
III	0,14	0,17	430	1,1	1,12	3-4	3