

0874
217r

К В1-12 н 0293

БЛОК ПОВЕРКИ

паспорт

11.12.852

СОДЕРЖАНИЕ

I. Назначение	4
2. Технические данные	4
3. Состав блока поверки	6
4. Устройство и работа блока поверки	6
5. Маркирование и пломбирование	II
6. Указания мер безопасности.	II
7. Подготовка к работе	II
8. Порядок работы	I5
9. Характерные неисправности и методы их устранения	I5
10. Техническое обслуживание	I7
11. Поверка блока	I7
12. Правила хранения	25
13. Транспортирование	26
14. Свидетельство о приемке	28
15. Свидетельство об упаковке	29
Приложение I. Блок поверки.	
Схема электрическая принципиальная	30
Приложение 2. Планы размещения элементов	38
Приложение 3. Таблица напряжений в контрольных точках платы П2	42
Приложение 4. Обмоточные данные трансформатора	43

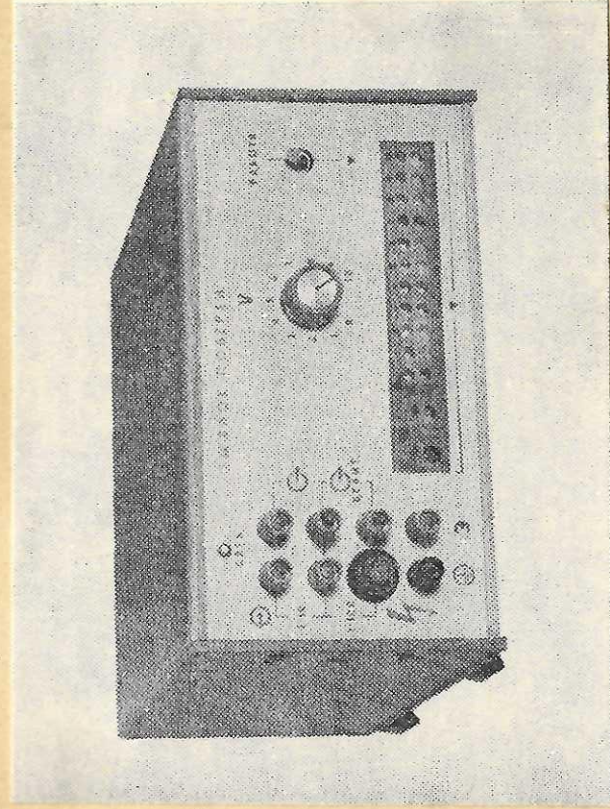


Рис. I. Внешний вид блока поверки

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок поверки предназначен для поверки приборов, в комплект поставки которых он входит. Кроме того он может быть использован при поверке прецизионной радиоизмерительной аппаратуры постоянного тока.

Нормальные условия эксплуатации:

- температура 293 ± 5 К (20 ± 5 °С);
- относительная влажность 65 ± 15 %;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм.рт.ст.);
- напряжение питающей сети $220 \pm 4,4$ В частоты $50 \pm 0,5$ Гц.

Рабочие условия эксплуатации:

- окружающая температура от 288 до 313 К (от +15 до +40 °С);
- относительная влажность не более 80%;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм.рт.ст.);
- напряжение сети 220 ± 22 В частоты $50 \pm 0,5$ Гц.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

- 2.1. Диапазон выходных напряжений 1-10 В.
- 2.2. Дискретность установки напряжения - 1 В.
- 2.3. Встроенный масштабный делитель обеспечивает деление напряжений до 100 В в 10 раз и до 1000 В в 100 раз.
- 2.4. Нелинейность установки напряжений (погрешность установки напряжений относительно меры ЭДС) на выходе блока и масштабных коэффициентов встроенного делителя не превышает 0,0002%-0,0005% и реализуется оперативной калибровкой блока в процессе его эксплуатации.

2.5. Выходное сопротивление 0,15 кОм на I В выходного напряжения.

2.6. Изменение масштабных коэффициентов встроенного делителя и значений, установленных на выходе блока напряжений не превышает 0,0003% при изменении окружающей температуры на 1 К.

2.7. Изменение выходного напряжения при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ не превышает $\pm 0,001\%$.

2.8. Стабильность выходного напряжения не хуже 0,001% за 0,5 часа.

2.9. Время самопрогрева блока 2 часа.

2.10. Питание блока от сети переменного тока напряжением 220 \pm 22 В, частотой 50 \pm 0,5 Гц и содержанием гармоник до 5%.

2.11. Потребляемая мощность не более 9 ВА.

2.12. Время непрерывной работы 8 часов.

2.13. Габаритные размеры:

- блока 236x133x322 мм;

- транспортной тары 584x426x426 мм.

2.14. Масса:

- блока не более 5 кг;

- блока в транспортной таре не более 29 кг.

3. СОСТАВ БЛОКА ПОВЕРКИ

Состав комплекта поставки блока приведен в табл. I.

Таблица I

Наименование изделий комплекта	Количество, шт.	Примечание
1. Блок поверки	1	
2. Кабель	1	сетевой
3. Перемычка	3	A=19 мм
4. Вставка плавкая ВПИ-1 0,25 А 250 В	5	
5. Паспорт	1	
6. Ящик укладочный	1	№ 3 *

* Поставляется для приборов с приемкой заказчика

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА БЛОКА ПОВЕРКИ

4.1. Принцип действия

На рис. 2 приведена упрощенная электрическая схема блока поверки, выполненного на основе декадного резистивного делителя ДН, включенного в цепь стабилизируемого тока.

Стабилизация тока через делитель обеспечивается схемой операционного усилителя постоянного тока (УПТ), имеющего две ступени усиления и выходным каскадом (Т6, Т7).

Ток через резисторы делителя определяется напряжением опорного источника ($E_{оп}$), в качестве которого используется

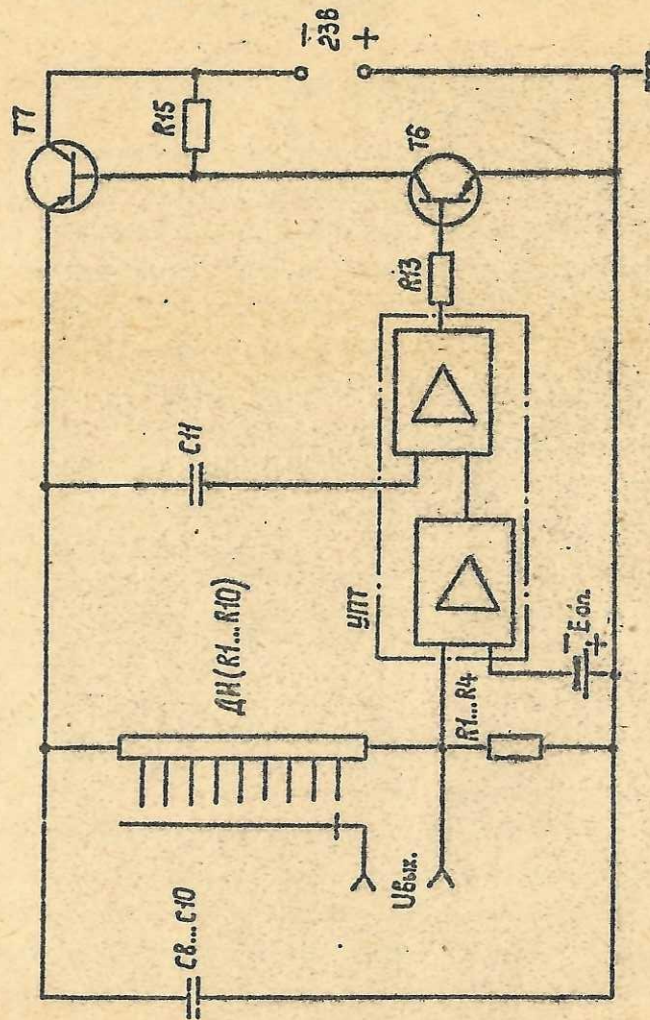


Рис.2. Упрощенная электрическая схема блока поверки

двухкаскадный параметрический стабилизатор напряжения, и сопротивлением токозадающего резистора ($R1...R4$). Этим током на резисторах декадного делителя формируется напряжение $I В$.

4.2. Схема электрическая принципиальная

Кроме рассмотренных в п.4.1 элементов электрическая принципиальная схема блока поверки (см. приложение I) содержит встроенный масштабный делитель ($У1$) с коэффициентами передачи $1:10$ и $1:100$, подстройка которых в процессе эксплуатации обеспечивается регулировками $R1$ и $R2$ платы П3, и источники питания (-23 и $+12В$) на плате П2.

Источник питания $+12В$ выполнен на стабилитроне Д7, ток через который стабилизируется стабилизатором тока (Т10).

Источник питания $-23В$ выполнен по схеме компенсационного стабилизатора с опорным источником на стабилитроне Д8, и регулирующим элементом на транзисторе Т11. Установка напряжения $-23В$ осуществляется регулировкой $R21$.

Операционный усилитель размещается на плате П2. Первая его ступень выполнена по двухтактной схеме в виде идентичных каналов, работающих противофазно. Каждый канал содержит последовательно-параллельные модулятор (Т1, Т3, и Т2, Т4) и демодулятор (МС3), а также усилитель переменного тока (МС1 и МС2). Управление транзисторами модулятора и демодулятора осуществляется схемой формирователя импульсов, работающего с частотой питающей сети (50 Гц) и собранного на базе трехкаскадного усилителя-ограничителя (Т3, Т4, Т5). Сигналы обоих каналов усилителя суммируются, фильтруются ($R3, C6$) и поступают на вход второй ступени усиления, выполненной на микросхеме МС5 с истоковым повторителем (МС4) на входе.

Переменные составляющие сигнала поступают на вход второй ступени усиления через конденсатор С11.

Установка напряжений на выходе блока поверки обеспечивается декадным переключателем в положении тумблера РАБОТА (В2). В положении ∇ (калибровка) подключается только один из резисторов (R1...R10) декады. Их последовательное подключение обеспечивается переключателем В1.

Калибровка резистора блока поверки реализуется путем сравнения падения напряжения на каждом из декадных резисторов с одним и тем же напряжением опорного источника (или показанием измерительного прибора) и при достаточно высокой кратковременной стабильности последнего достигается высокая точность выравнивания сопротивлений декадных резисторов.

4.3. Конструкция блока поверки

Блок поверки выполнен в стандартизованном корпусе.

На передней панели блока находятся: тумблер, индикаторная лампа, декадный переключатель, клеммы входа и выхода, клемма защитного экрана (Э) и клемма защитного заземления (см. рис. 1).

На передней панели прибора находится планка с отверстиями для калибровки блока и отверстия для подстройки делителя ДНМ.

В блоке находятся следующие узлы (см. рис. 3):

- переключатель В1 - поз. 4;
- плата усилителя и стабилизатора П2 - поз. 3;
- преобразователь масштабный МПМ-I (У1) - поз. 8;
- плата с резисторами подстройки преобразователя МПМ (П3) - поз. 5;
- печатный делитель напряжения (ДН) - поз. 7;
- плата с резисторами подстройки делителя ДН (П1) - поз. 6;
- трансформатор Тр1 - поз. 1;
- плата П4 с конденсаторами фильтра С1 и С2 - поз. 2

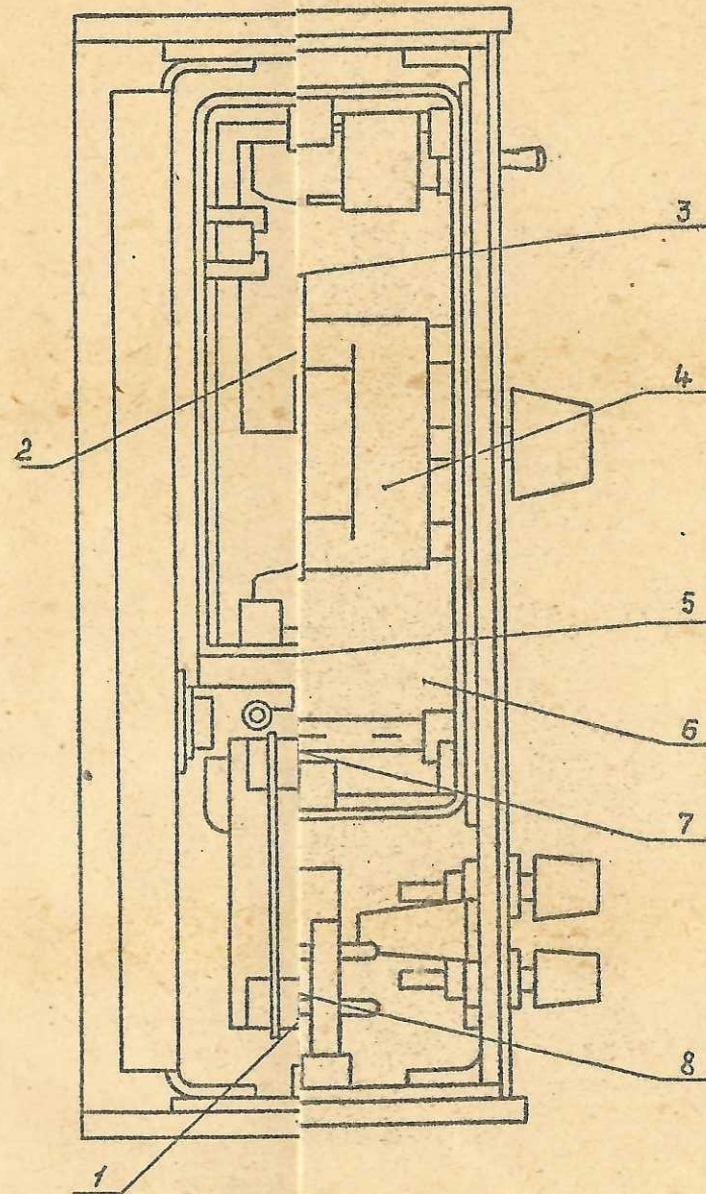


Рис. 3.

еспечивается
А(В2).
из резисто-
не обеспечи-
путем срав-
сторев
показанием
тквоременной
ь выравнивания

усе.
икаторная
клемма
см.рис.1).
отверстиями
ителя ДНМ.

МПМ(ПЗ)-
II) - поз.6;
поз.2

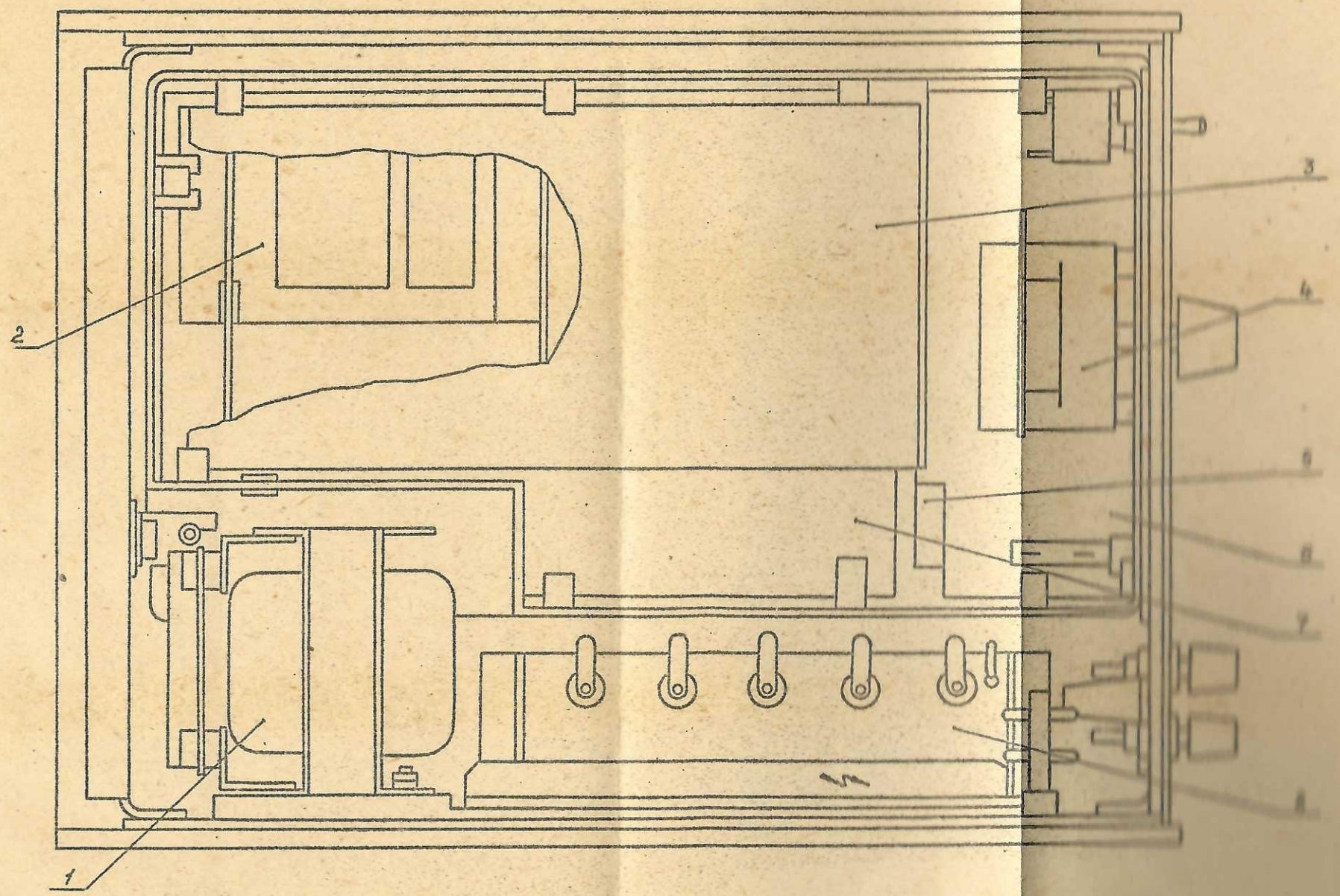


Рис. 3. Вид сверху блока поверки при снятой крышке

00

5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На лицевой панели блока поверки нанесено наименование, на задней — номер и год выпуска.

Пломбирование блока поверки производится четырьмя заводскими пломбами на его боковых стенках.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с блоком могут быть допущены лица, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с радиоизмерительными приборами и изучившие паспорт блока поверки и техническое описание и инструкцию по эксплуатации прибора, в комплект поставки которого он входит.

В Н И М А Н И Е !

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА БЕЗ ЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ


7.1. Общие указания


Возьмите корпус блока поверки, воспользовавшись клеммой защитного заземления.

Вставьте сетевую вилку блока поверки в питающую сеть.

После двухчасового прогрева проведите калибровку декадных резисторов блока поверки.

7.2. Калибровка декадных резисторов блока поверки

Выполните операции п.7.1 и подключите к клеммам  блока поверки потенциометр P363-1, после чего:

- тумблер установите в положение ;
- декадный переключатель установите в положение I;
- декадными переключателями потенциометра скомпенсируйте выходное напряжение (IV) блока поверки и при чувствительности 10^{-6} определите область перекрываемых значений напряжения грубой регулировки IV (при её вращении от упора до упора) и по этим данным установите регулировку в среднее положение;

- регулировкой $U_{оп}$ (грубой и плавной) добейтесь нулевого показания индикатора потенциометра с максимально возможной точностью при чувствительности 10^{-7} и нажатой кнопке ШУНТ;

- декадный переключатель установите в положение 2 (на выходе блока поверки по-прежнему IV);

- регулировкой 2В (грубой и плавной) при чувствительности потенциометра 10^{-7} и нажатой кнопке ШУНТ потенциометра с максимально возможной точностью подстройте резистор;

- аналогично в положениях 3, 4, ... 10 переключателя декады регулировками 3В, 4В, ... 10В с максимально возможной точностью подстройте остальные резисторы декады.

Примечание. После калибровки целесообразно провести контроль откалиброванных точек и при необходимости провести корректировку.

Калибровка резисторов встроенного масштабного делителя осуществляется в процессе поверки приборов с использованием напряжения источника калиброванных напряжений поверяемого прибора. Порядок этой калибровки описывается в соответствующих разделах технического описания и инструкции по эксплуатации поверяемого прибора.

Примечания: 1. Калибровка декадных резисторов блока

поверки должна проводиться при минимальных изменениях окружающей температуры. При этой же температуре блок поверки должен эксплуатироваться во всех его применениях. Допускаемые отклонения температуры в каждом конкретном случае определяются необходимой точностью установки напряжения на выходе блока поверки. Температурная погрешность блока поверки оговорена в п.2.6.

При использовании блока поверки в качестве образцового средства измерения при поверке прибора В1-13 допустимые изменения температуры не должны превышать $t_k \pm 2K$, а при поверке прибора В1-12 - $t_k \pm 1K$ (t_k - температура калибровки блока поверки).

2. При изменениях температуры, превышающих допустимые значения, следует провести перекалибровку декадных резисторов.

3. Целесообразно при калибровке блока и использовании его для ответственных измерений стабилизировать питающую сеть (использовать стабилизатор питающего напряжения).

Калибровка декадных резисторов блока поверки может проводиться по показаниям любого шестизрядного цифрового вольтметра с разрешающей способностью 1 мкВ на пределе измерения 1 В.

Порядок калибровки практически не отличается от вышеописанного.

В тех случаях, когда имеется источник напряжения IV (например, нормальный элемент) с высокой кратковременной ста-

бильностью (до 0,0001%-0,0002%) и нуль-орган с чувствительностью 1 мкВ. калибровка декадных резисторов может проводиться по этим напряжениям.

7.3. Калибровка блока поверки по нормальному элементу

Калибровка блока поверки по нормальному элементу позволяет установить ток через декадные резисторы с высокой точностью, что дает возможность реализовать не только высокую линейность, воспроизводимых на выходе блока напряжений, но и их высокую точность.

Калибровке тока через декадные резисторы должна предшествовать калибровка резисторов в соответствии с п.7.2, после чего:

- соберите схему в соответствии с рис.4;

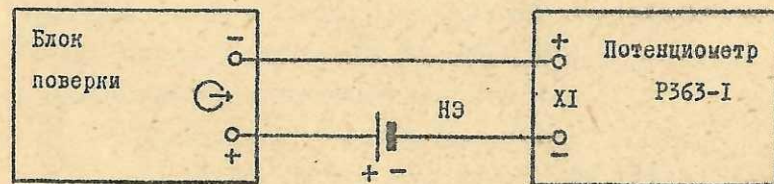


Рис.4. Калибровка блока поверки по нормальному элементу

- на выходе блока поверки установите напряжение $I B$;
 - декадными переключателями потенциометра Р363-1 установите напряжение, равное $U = E_{НЭ} - I B$,
- где $E_{НЭ}$ - напряжение (ЭДС) нормального элемента;
- при чувствительности 10^{-7} потенциометра регулировкой $U_{оп}$ блока поверки установите ток через его декадные резисторы по нулевому показанию индикатора потенциометра.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Порядок работы блока поверки в каждом конкретном применении описан в соответствующих разделах технического описания и инструкции по эксплуатации приборов, в комплект поставки которых он входит.

9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

В табл.2 приводится перечень характерных неисправностей, а также методы их обнаружения и устранения.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. Не светится индикатор СЕТЬ.	Перегорел предохранитель. Перегорела лампочка индикатора.	Замените предохранитель. Замените лампочку.
2. Не устанавливаются выходные напряжения.	Вышел из строя источник опорного напряжения. Вышел из строя один из источников питания.	Уточните неисправность и устраните.
3. Не устанавливаются напряжения с необходимой точностью, резко возросли шумы и флуктуации выходного напряжения.	Вышел из строя УПТ (модулятор или один из его каскадов)	Уточните неисправность и устраните.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание блока сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения, транспортирования, изложенных в данном паспорте, к устранению мелких неисправностей и периодической поверке блока.

Периодическая поверка блока производится не реже одного раза в 6 месяцев.

Один раз в год, а также при распаковке и после окончания гарантийного срока хранения проводится контрольно-профилактический осмотр, при котором проверяются органы управления, надежность крепления узлов блока, плавность хода органов регулирования и управления, состояние лакокрасочных и гальванических покрытий и производится продувка узлов блока с целью удаления пыли, грязи и т.п.

11. ПОВЕРКА БЛОКА

Настоящий раздел устанавливает методы и средства периодической поверки блока.

11.1. Операции и средства поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в табл.3.

Примечания: 1. Вместо указанных в табл.3 образцовых и вспомогательных средств поверки разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые (вспомогательные) средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.
3. Операции п.п. II.3.5 и II.3.6 должны производиться только при выпуске блока поверки из ремонта.

Таблица 3

Номер пункта	Наименование операций производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения параметров	Средства поверки	
				Образцовые	Вспомогательные
II.3.1	Внешний осмотр	-	-	-	-
II.3.2	Опробование	-	-	B7-22A	B7-22
II.3.3	Плавность подстроечных органов: - ступени декады - $U_{ог}$ плавно - делителя 1:10 - делителя 1:100	- - - -	1-2 мкВ 2 мкВ 0,0002% 0,0002%	P363-I	P345
II.3.4	Проверка стабильности выходного напряжения	IV	Дрейф за 10,20, 30 мин. не более 10 мкВ	P 363-I X485	P345

Продолжение табл.3

Номер пункта	Наименование операций, проводимых при поверке	Поверхные отметки	Допускаемые значения погрешностей, предельные значения параметров	Средства поверки	
				Образцы	Вспомогательные
II.3.5	Проверка изменения выходного напряжения при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$	IV	± 10 мВ	P363-I	P345
II.3.6	Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции сетевых цепей	-	1,4 кВ (ампл), 50Гц 20 МОм	УПУ-IM M4101/2	-

II.2. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $t_k \pm 1$ К,
где t_k - любая температура в диапазоне от 288 до 313 К (от $+15$ до $+40^\circ$);

- относительная влажность воздуха не более 80%;
- атмосферное давление 100 ± 4 кПа (750 ± 30 мм.рт.ст.);
- напряжение питающей сети $220 \pm 4,4$ В; $50 \pm 0,5$ Гц.

Перед проведением операций поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- ознакомьтесь с паспортами и инструкциями по эксплуатации поверяемого блока и средств поверки;
- разместите поверяемый блок и средства поверки на рабочем месте, обеспечив удобство и безопасность работы;
- заземлите корпуса приборов;
- включите приборы и дайте им прогреться в течение нормированного времени прогрета.

II.3. Проведение поверки

II.3.1. Путем проведения внешнего осмотра проверьте:

- комплектность блока поверки;
- отсутствие механических повреждений;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений;
- чистоту клемм и разъема;
- состояние соединительных проводов и кабелей;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

При наличии дефектов блок подлежит забракованию и направлению в ремонт.

II.3.2. Через 0,5 часа после включения блока на прогрев произведите его опробование:

- подключите к клеммам \ominus вольтметр В7-22А;
- установите тумблер в положение ∇ и, устанавливая декадный переключатель в положения I, 2...10, убедитесь в наличии напряжения IV во всех положениях;
- установите декадный переключатель в нулевое положение;
- переведите тумблер в положение РАБОТА;
- устанавливая декадный переключатель в положения 0, I, 2...10 убедитесь, что выходное напряжение возрастает ступенями по I В от 0 до 10В;

- определите сопротивления между клеммами \ominus ДЕЛИТ. \ominus I:10 и \ominus I:100, которые должны быть соответственно 10,90 и 900 кОм. При обнаружении неисправности на любой операции опробования блок подлежит забракованию и направлению в ремонт.

Определение метрологических параметров производите через 2 часа после включения блока на прогрев.

II.3.3. Произведите калибровку декадных резисторов блока проверки по п.7.2, при этом проверьте плавность подстроек выходного напряжения и плавность подстройки $U_{оп}$. При невозможности произвести калибровку блока последний подлежит забракованию и направлению в ремонт.

Проверка плавности подстроечных органов делителя I:10 и I:100 производится в ходе проверки приборов, в комплект которых блок входит.

II.3.4. Проверка стабильности выходного напряжения производится следующим образом:

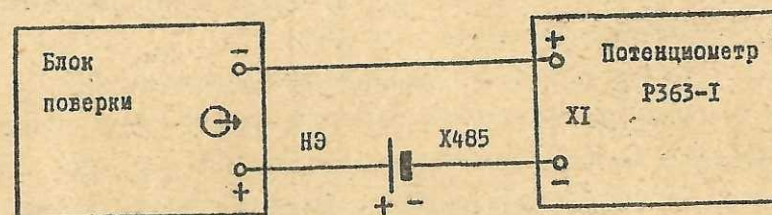


Рис.5.


- соберите схему в соответствии с рис.5;
- установите на выходе проверяемого блока напряжение IV, при этом контролируйте разность между напряжением, установленным на выходе блока проверки и напряжением нормального элемента;
- указанную разность напряжений сбалансируйте с помощью декадных переключателей потенциометра при его чувствительности 10^{-6} ;
- через 10, 20 и 30 минут после балансировки зафиксируйте показания потенциометра. Разность показаний не должна превышать 10 мкВ.

Примечание. Следите, чтобы в процессе записи температура окружающей среды не изменялась более чем на 1°C .

Для обеспечения этого условия целесообразно блок проверки и нормальный элемент расположить в закрытом объеме.

II.3.5. Проверка изменения выходного напряжения блока при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ производится в следующей последовательности:

- блок поверки включается в сеть через автотрансформатор и устанавливается напряжение сети 220В;

- вход XI потенциометра подключается к клеммам  блока поверки после установки декадными переключателями потенциометра и блока поверки напряжения IV;

- регулировками $U_{оп}$ (при необходимости) добиваются нулевого показания стрелочного индикатора потенциометра при чувствительности 10^{-6} ;

- автотрансформатором устанавливается напряжение сети 198В (242В) и по истечении 5 минут по потенциометру отсчитывается приращение напряжения.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при изменении напряжения сети на $\pm 10\%$ приращения напряжения на выходе блока не превышают ± 10 мкВ.

II.3.6. Проверка электрической прочности и сопротивления изоляции сетевых цепей блока производится в нормальных условиях.

Испытательное напряжение - 1,4 кВ (ампл.) переменного тока частоты 50 Гц, рабочее напряжение при измерении сопротивления изоляции - 250-500 В.

II.4. Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки оформляются путем клеймения поверенного блока.

На блоки, не удовлетворяющие требованиям настоящего раздела, выдается извещение об их непригодности к применению.

Блоки поверки, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

Блок поверки допускает длительное хранение в отапливаемых и неотапливаемых хранилищах в следующих условиях:

а) для отапливаемого хранилища:

- температура воздуха от 278 до 313К (от +5 до +40°C);

- относительная влажность воздуха до 70% при

$t = 298$ К (+25°C).

Допускается кратковременное повышение относительной влажности воздуха до 80% (но суммарно не более I месяца в год);

- суточный перепад температур не более 5К;

б) для неотапливаемого хранилища (хранение в транспортных ящиках):

- температура воздуха от 243 до 303 К (от минус 30 до +30°C);

- относительная влажность воздуха до 80% при

$t = 293$ К (+20°C).

Допускается кратковременное повышение относительной влажности воздуха до 98%.

Срок сохраняемости блока поверки 5 лет - в отапливаемых хранилищах и 3 года - в неотапливаемых хранилищах.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

Комплект тары включает укладочный и транспортный ящики.

В укладочном ящике размещается блок поверки, комплект принадлежностей и паспорт. Каждый предмет в укладочном ящике заворачивается в оберточную бумагу.

Укладочный ящик закрывается на замки, пломбируется и помещается в транспортный ящик, изнутри застланный битумной бумагой. Слой картона между дном транспортного и укладочным ящиком должен быть не менее 50мм. Свободные места между стенками транспортного и укладочного ящиков заполняются гофрированным картоном. Транспортный ящик после крепления стальной лентой пломбируется.

Маркировка наносится на боковые стенки транспортного ящика и состоит из:

- основной надписи (место назначения и наименование грузополучателя);
- дополнительной надписи (масса и размеры грузового места);
- поясняющих и предупреждающих знаков и надписей.

13.2. Условия транспортирования

Транспортирование блока поверки должно производиться в упакованном состоянии только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, закрытых кузовах автомобилей, трюмах, герметизированных отсеках летательных аппаратов и т.д.) в следующих условиях:

- температура воздуха от 233 до 333К (от минус 40 до +60°С);

- относительная влажность до 95% при температуре 298К.

При транспортировании транспортный ящик должен быть жестко закреплен к средствам транспортирования.

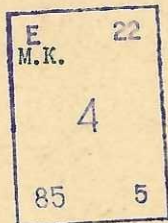
14. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Блок поверки заводской номер 0874 соответствует техническим условиям и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска "29" 09 1985 г.



Первичная поверка проведена
"29" 09 1985 г.



Примечание. Форму заполняет предприятие-изготовитель изделия.

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

Блок поверки заводской номер 0874 упакован согласно требованиям, предусмотренным конструкторской документацией.

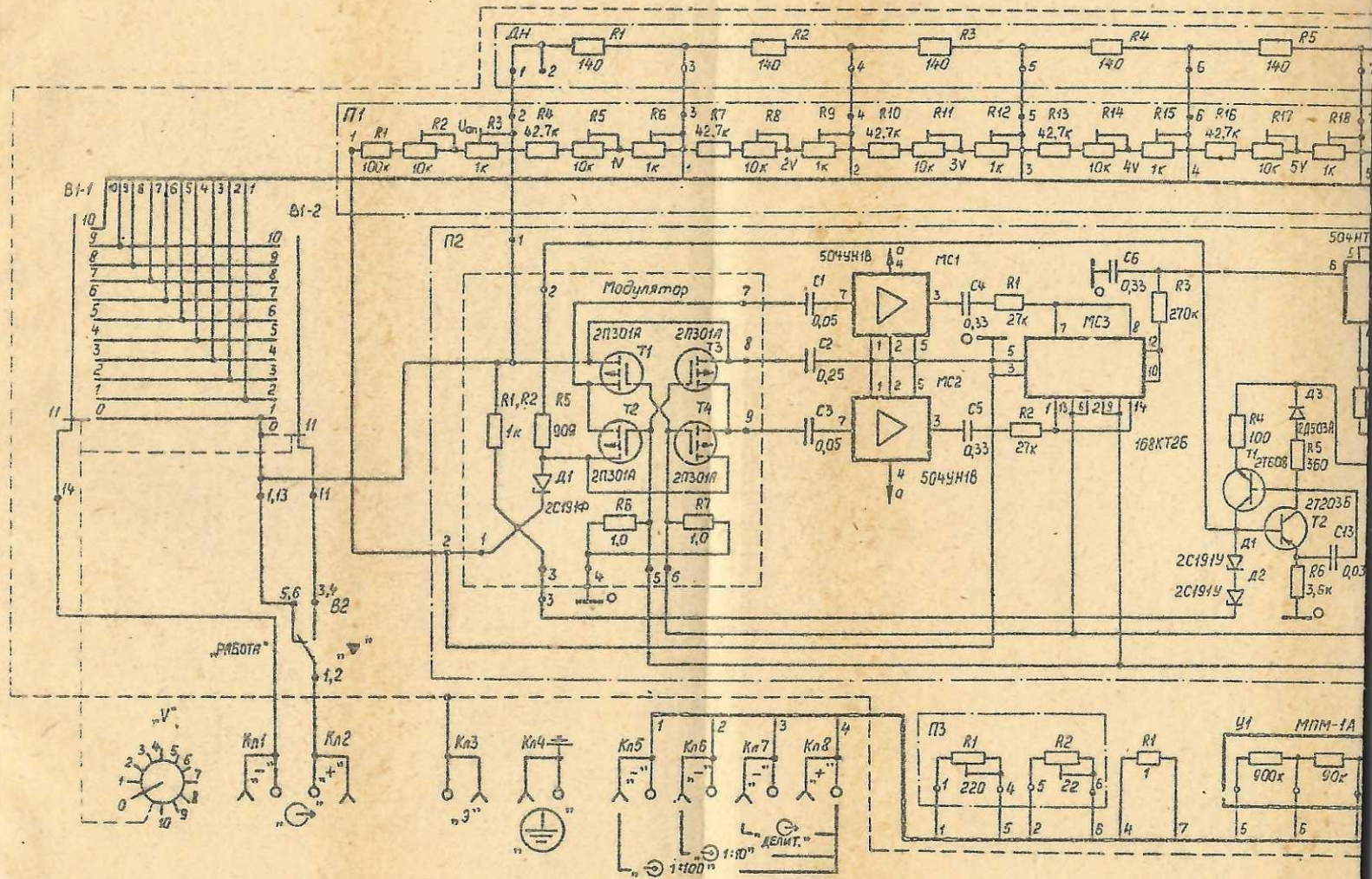
Дата упаковки 29 09 85

Упаковку произвел М.О.
(подпись)

Блок поверки после
упаковки принял О.М.
(подпись)



Примечание. Форму заполняют на предприятии-изготовителе изделия.



БЛОК ПОВЕРКИ
Перечень элементов

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
R1	G2-29B-0,125-1 Ом $\pm 1\%$ -1,0-B	1	
R2	OMLT-0,25-160kOm $\pm 5\%$	1	
B1	Переключатель 3.601.005	1	10П2Н
B2	Тумблер Т3	1	
Кл1...			
Кл3	Защиты 6.625.003-02	3	
Кл4	" 6.625.003-08	1	
Кл5	" 6.625.004-04	1	
Кл6...			
Кл8	" 6.625.003-02	3	
Л1	Индикатор ИИС-1	1	
Пр1	Вставка плавкая ВН1-1 0,25А 250В	1	
Тр1	Трансформатор 4.710.118	1	

Поз.обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
У1	Преобразователь масштабный МПМ-1А	1	
Ш1	Вилка приборная 3.645.339 Сп	1	
R1...R10	<u>Делитель напряжения</u>	1	ДН
	Резистор	10	140 Ом входит в 5.172.070
	<u>Плата</u>	1	П1
	<u>Резисторы</u>		
R1	C2-29B-0,125-100 кОм $\pm 1\%$ -I,0-A	1	
R2	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R3	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R4	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R5	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R6	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R7	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R8	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R9	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	

Поз.обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Резисторы</u>			
R10	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R11	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R12	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R13	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R14	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R15	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R16	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R17	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R18	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R19	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R20	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R21	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R22	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R23	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R24	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R25	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R26	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R27	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R28	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R29	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	
R30	СП5-1В1А 1Вт 1 кОм $\pm 5\%$	1	
R31	C2-29B-0,125-42,7 кОм $\pm 1\%$ -I,0-B	1	
R32	СП5-1В1А 1Вт 10 кОм $\pm 5\%$	1	

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
R33	СП5-1В1А 1Вт 1кОм $\pm 5\%$	1	
	<u>Плата</u>	1	П2
	<u>Резисторы</u>		
RI, R2	ОМЛТ-0,125-27кОм $\pm 10\%$	2	
R3	ОМЛТ-0,125-270кОм $\pm 10\%$	1	
R4	С2-29В-0,125-100 Ом $\pm 1\%$ -I,0-Б	1	
R5	ОМЛТ-0,125-360 Ом $\pm 10\%$	1	
R6	ОМЛТ-0,125-3,6кОм $\pm 10\%$	1	
R7, R8	ОМЛТ-0,125-13кОм $\pm 5\%$	2	
R9	ОМЛТ-0,125-1 МОм $\pm 10\%$	1	
RI0	ОМЛТ-0,125-15 кОм $\pm 10\%$	1	
RI1	ОМЛТ-0,125-51кОм $\pm 5\%$	1	
RI2	ОМЛТ-0,125-15кОм $\pm 10\%$	1	
RI3	ОМЛТ-0,125-2,7кОм $\pm 10\%$	1	
RI4	ОМЛТ-0,125-20кОм $\pm 5\%$	1	
RI5	ОМЛТ-0,125-75кОм $\pm 5\%$	1	
RI6	ОМЛТ-0,125-33кОм $\pm 10\%$	1	
RI7	ОМЛТ-0,5-430 Ом $\pm 5\%$	1	

Поз. обоз- начение	Наименование	Кол.	Примечание
	<u>Резисторы</u>		
RI8	ОМЛТ-0,125-100 Ом $\pm 10\%$	1	
R20	ОМЛТ-0,125-13кОм $\pm 5\%$	1	
R21	СП4-1в-2,2 кОм	1	
R22	ОМЛТ-0,125-7,5 кОм $\pm 5\%$	1	
R23, R24	ОМЛТ-0,25-2 кОм $\pm 5\%$	2	
R25	ОМЛТ-0,25-3,9кОм $\pm 10\%$	1	
R26	ОМЛТ-0,25-120 Ом $\pm 10\%$	1	
	<u>Конденсаторы</u>		
С1	К73П-3-0,05 мкФ $\pm 20\%$	1	
С2	К73П-3-0,25 мкФ $\pm 20\%$	1	
С3	К73П-3-0,05 мкФ $\pm 20\%$	1	
С4...С6	КМ-6А-Н90-0,33 мкФ	3	
С7	КМ-56-Н90-0,15 мкФ	1	
С8	К50-6-1-25В-20мкФ	1	
С9	КМ-6А-Н90-0,47 мкФ	1	
С10	К50-6-П-50В-50мкФ	1	
С11	К73П-3-0,25 мкФ $\pm 20\%$	1	
С12	К50-6-П-25В-50мкФ	1	
С13	КМ-56-Н90-0,033 мкФ	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Д1, Д2	Стабилитрон 2С191У	2	
Д3...Д5	Диод 2Д503А	3	
Д6, Д7	Стабилитрон Д814Г	2	
Д8	" Д814А	1	
Д9	" 2С133А	1	
Д10...Д17	Диод 2Д102А	8	
МС1, МС2	Микросхема 504УН1В	2	
МС3	" 168КТ2Б	1	
МС4	" 504НТ1В	1	
МС5	" 140УД1Б	1	
Т1	Транзистор 2Т608Б	1	
Т2...Т8	" 2Т203Б	7	
Т9	" П306	1	
Т10	" 2Т608Б	1	
Т11	" 2Т203Б	1	
	<u>Модулятор</u>	1	
Р1, Р2	Резистор С5-27 2кОм А 0,05 Вт	2	Параллельное R=1 кОм

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Р5	Резистор С2-29В-0,25-909 Ом±1%-1,0-Б	1	
Р6, Р7	" ОМЛТ-0,25-1 МОм ±10%	2	
Д1	Стабилитрон 2С191Ф	1	
Т1... ...Т4	Транзистор полевой 2П301А	4	
	<u>Плата</u>	1	П3
Р1	Резистор СП5-1ВБ-1Вт-220 Ом ±5%	1	
Р2	Резистор переменный СП5-1А-1Вт- +22 Ом ±10%	1	
	<u>Плата</u>	1	П4
С1	Конденсатор К50-6-П-50 В -200мкФ	1	
С2	" К50-6-Ш-50В-500мкФ	1	

Планы размещения элементов

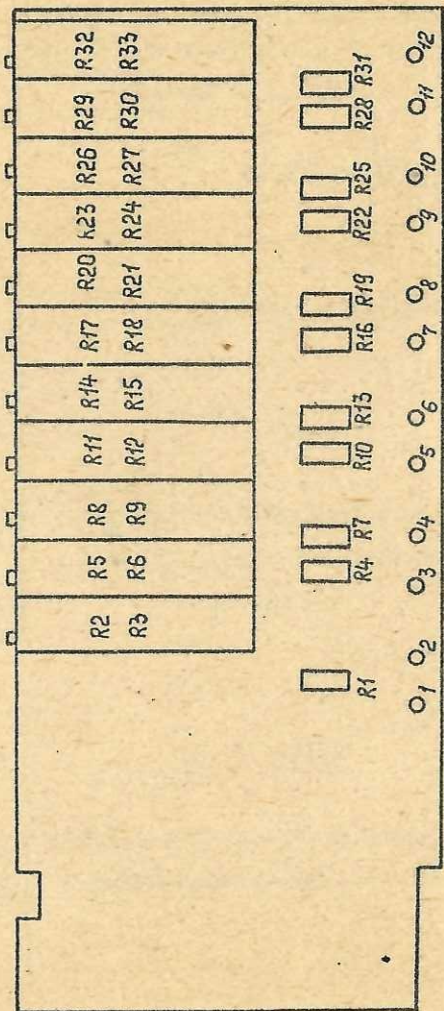
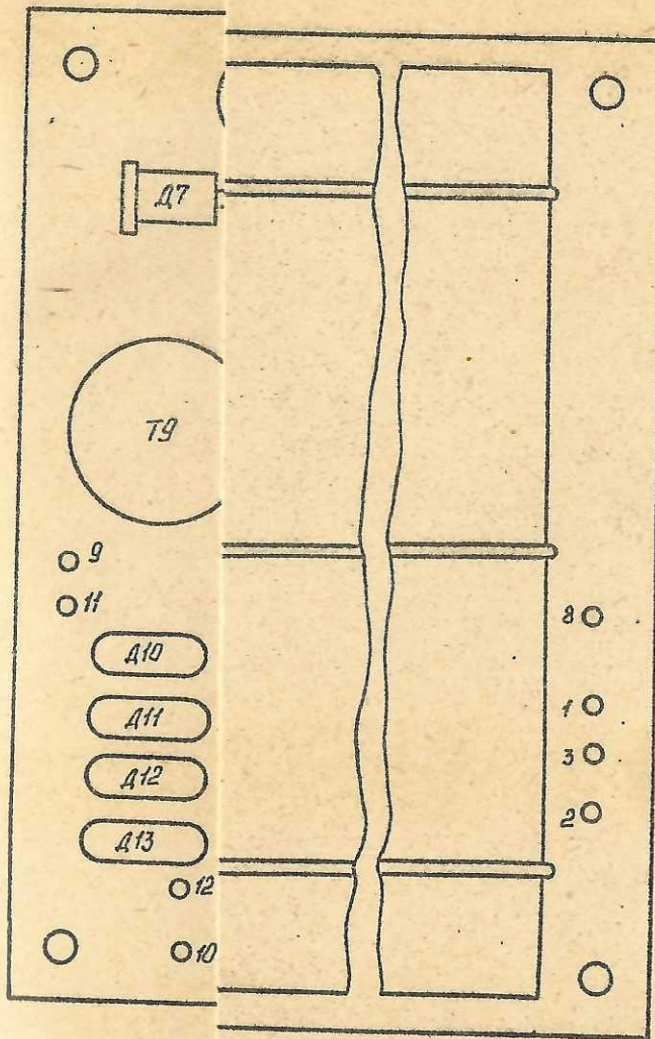


Рис. I. Плата II



⊙	⊙	⊙	⊙
⊙	⊙	⊙	⊙
⊙	⊙	⊙	⊙
⊙	⊙	⊙	⊙

Рис. 1. Плата П1

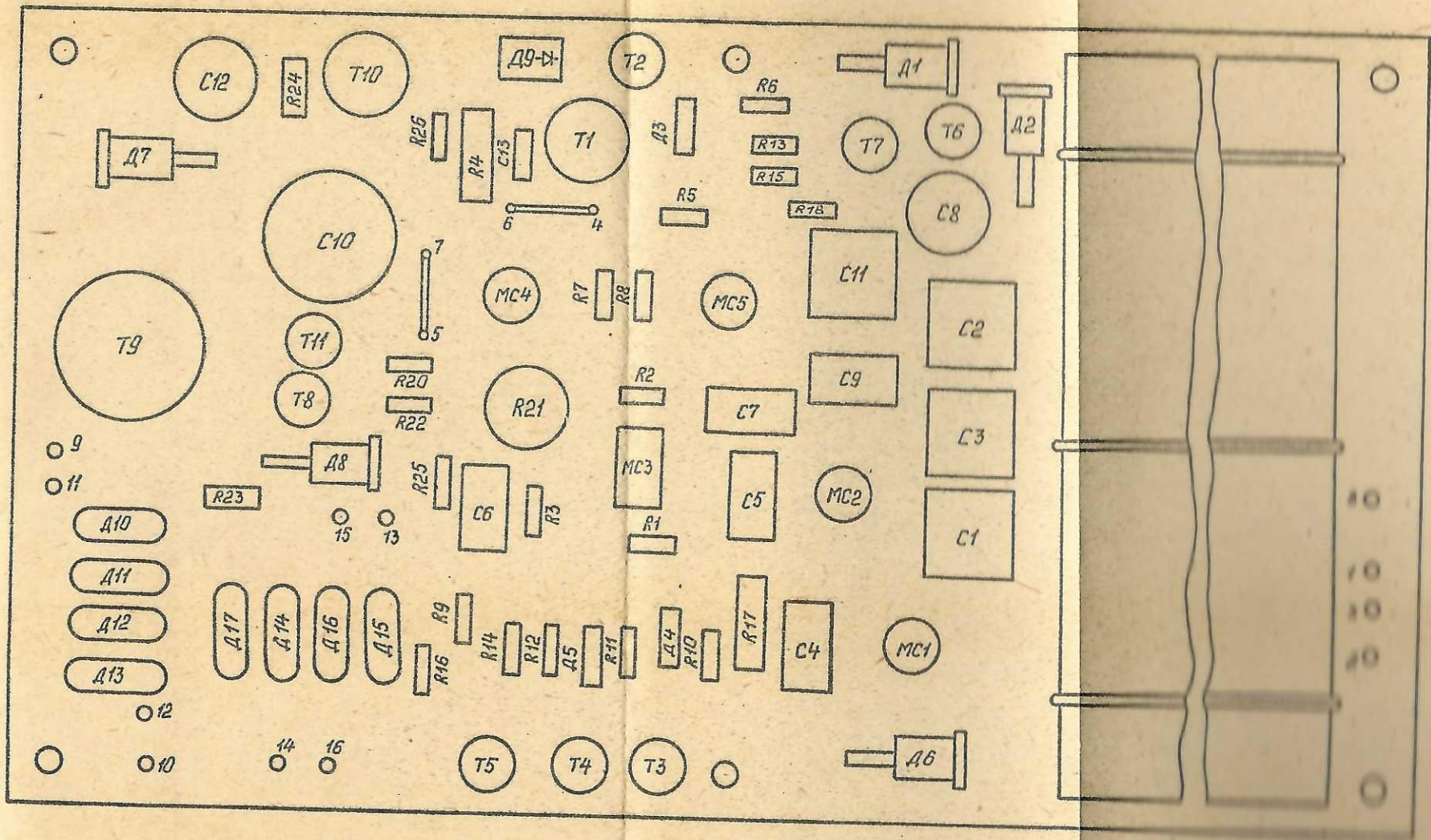


Рис. 2. Плата П2

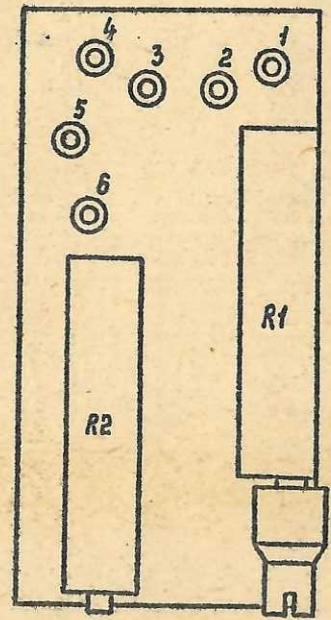


Рис.3. Плата П3

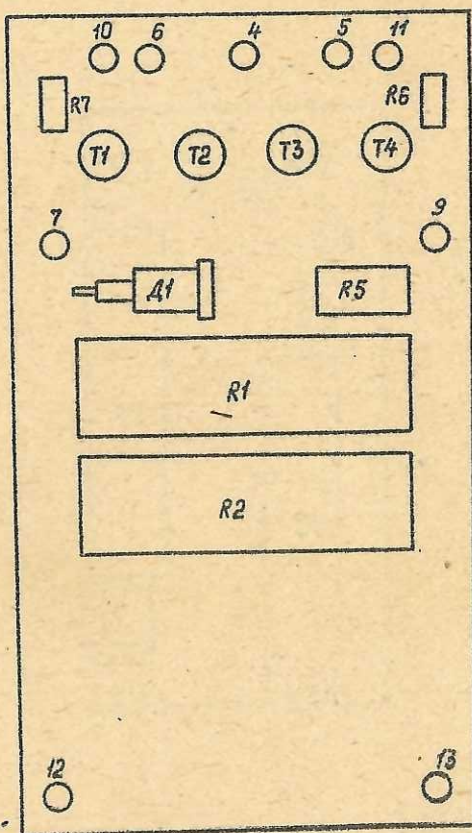


Рис.4. Плата модулятора

Приложение 3

Таблица напряжений в контрольных точках платы П2

Напряжения измерены относительно корпуса аналогового (конт.15) прибором В7-22А.

Таблица

Контакт	Напряжение, В
6	II $\pm 1,6$
7	23,5 $\pm 1,5$
+Д6	II $\pm 1,6$
+Д1	18,2 $\pm 0,91$

