



**ВАКУУММЕТР ИОНИЗАЦИОННЫЙ
ВИ-14**

**Паспорт
3.399.100 ПС**

В / О «МАШПРИБОРИНТОРГ»

СССР

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
I. Назначение	5
2. Технические характеристики	5
3. Состав изделия и комплект поставки	8
4. Устройство и принцип работы	9
4.1. Принцип действия	9
4.2. Манометрические преобразователи	10
4.3. Схема электрическая принципиальная	12
4.3.1. Усилитель постоянного тока	12
4.3.2. Источники питания У-4-1, накала диода, реле и электронного обогревания	14
4.3.3. Стабилизатор тока эмиссии катода преоб- разователя СГ-2-2	15
4.4. Конструкция	16
4.4.1. Измерительный блок	16
4.4.2. Манометрические преобразователи	18
4.4.3. Кабели питания манометрических преоб- разователей и самопишущего прибора	20
5. Указание мер безопасности	21
6. Подготовка к работе	21
7. Порядок работы	22
7.1. Измерение на линейных шкалах	22
7.2. Измерение на логарифмических шкалах	23
7.3. Запись давления	24
7.4. Обогревание преобразователя	24
7.5. Измерение давления различных газов	25
8. Возможные неисправности, методы их устра- нения и указания по ремонту	26
8.1. Возможные неисправности	26
8.2. Замена катода преобразователя ПМН-27	27
8.3. Замена электрометрической лампы в внешнем блоке БВ-14	28
8.4. Удлинение кабеля	28
9. Техническое обслуживание	28
9.1. Ежеквартальный осмотр состояния прибора	28

9.2. Осмотр внутреннего состояния узлов прибора и монтажа	28
10. Проверка прибора	29
11. Свидетельство о приемке	32
12. Правила хранения	32
13. Транспортирование	32
13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки	32
13.2. Условия транспортирования	33
ПРИЛОЖЕНИЯ	
1. Принципиальная электрическая схема усилителя постоянного тока У-4-І	34
2. Перечень элементов принципиальной электрической схемы усилителя постоянного тока У-4-І	34
3. Карта расположения узлов и деталей усилителя постоянного тока У-4-І	35
4. Принципиальная электрическая схема стабилизатора напряжения М-7	35
5. Перечень элементов принципиальной электрической схемы стабилизатора напряжения М-7	36
6. Карта расположения узлов и деталей стабилизатора напряжения М-7	37
7. Принципиальная электрическая схема стабилизатора напряжения СН-12,6	37
8. Перечень элементов принципиальной электрической схемы стабилизатора напряжения СН-12,6	38
9. Карта расположения узлов и деталей стабилизатора напряжения СН-12,6	39
10. Принципиальная электрическая схема стабилизатора напряжения СН-300	39
11. Перечень элементов принципиальной электрической схемы стабилизатора напряжения СН-300	40
12. Карта расположения узлов и деталей стабилизатора напряжения СН-300	40
13. Принципиальная электрическая схема стабилизатора тока эмиссии СТ-2-2	41
14. Перечень элементов принципиальной электрической схемы стабилизатора тока эмиссии СТ-2-2	41
15. Карта расположения узлов и деталей стабилизатора тока эмиссии СТ-2-2	42

	Стр.
16. Принципиальная электрическая схема выносного блока БВ-14	43
17. Перечень элементов принципиальной электрической схемы выносного блока БВ-14	44
18. Карта расположения узлов и деталей выносного блока БВ-14	на вклейке
19. Принципиальная электрическая схема измерительного блока ВИ-14	на вклейке
20. Перечень элементов принципиальной электрической схемы измерительного блока ВИ-14	45
21. Карта расположения узлов и деталей измерительного блока ВИ-14	50
22. Карта расположения узлов и деталей измерительного блока ВИ-14 (вид спереди)	51
23. Карта расположения узлов и деталей измерительного блока ВИ-14 на контрольной плате	52
24. Режимы работы блоков вакуумметра	52
а) Выносной блок БВ-14	52
б) Усилитель постоянного тока У-4-1	52
в) Стабилизатор напряжения М-7	53
г) Стабилизатор тока эмиссии СТ-2-2	53
д) Стабилизатор напряжения СН-12,6	54
е) Стабилизатор напряжения СН-300	54
25. Номоточные данные трансформаторов	55
а) Трансформатор СТТ-241	55
б) Трансформатор ТСТ-249	56

I. НАЗНАЧЕНИЕ

Вакуумметр ионизационный ВИ-14 предназначен для измерения и индикации давлений сухого воздуха или других газов в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^{-8}$ Па (10^{-1} – $1 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.). Вакуумметр можно использовать в лабораторных и производственных помещениях при температуре окружающей среды от 283 К до 308 К (от 10°C до 35°C) и влажности до 80% .

Основные области применения:

электровакуумная и полупроводниковая промышленность;

металлургическая промышленность;

пищевая промышленность;

космические исследования;

ядерная физика и др.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон измерения и индикации вакуумметром давлений воздуха от 10 до $1 \cdot 10^{-8}$ Па (10^{-1} – $1 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.).

При работе с манометрическим преобразователем ПММ-27 обеспечивается индикация давлений в диапазоне от 10 до $3 \cdot 10^{-8}$ Па (10^{-1} – $2 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.).

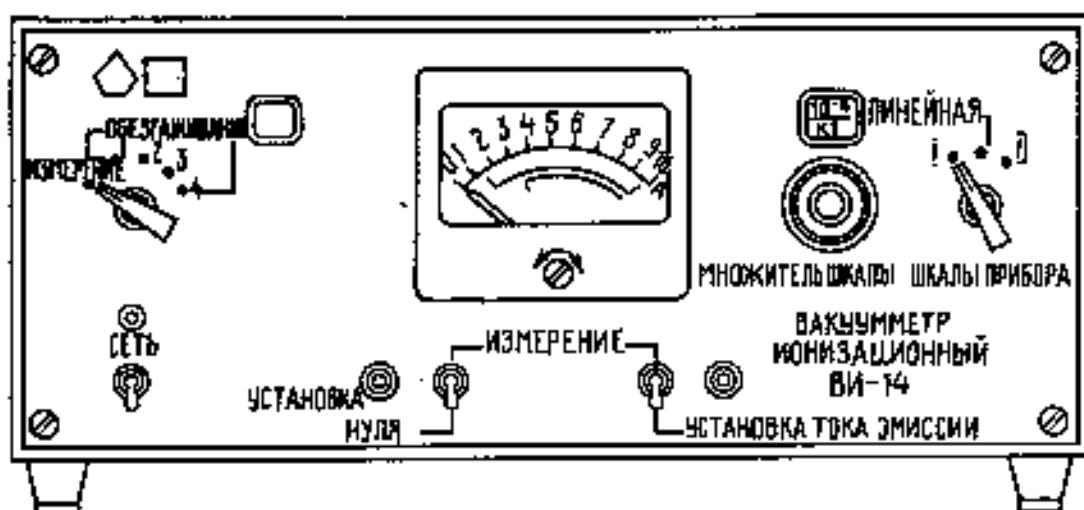


Рис. I. Внешний вид измерительного блока вакуумметра ВИ-14

При работе с манометрическим преобразователем ИМ-12 обеспечивается измерение давлений в диапазоне от 10^{-3} до $7 \cdot 10^{-8}$ Па (10^{-5} - $5 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.).

2.2. Диапазон токов преобразователей, соответствующий измеряемому вакуумметром давлению, следующий:

для ПМИ-27 - от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-11}$ А,

для ИМ-12 - от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-11}$ А.

Диапазон измеряемых токов разбит на десять поддиапазонов.

Значение тока каждого поддиапазона и соответствующий множитель шкалы даны в табл. I.

Таблица I

Значение тока, А		Множитель шкалы
$1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$		10^{-5}
$1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-6}$	I/K_2	10^{-6}
$1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-7}$		10^{-7}
$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-8}$		10^{-8}
$1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-6}$	I/K_2	10^{-6}
$1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-7}$		10^{-7}
$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-8}$		10^{-8}
$1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-9}$	I/K_2	10^{-9}
$1 \cdot 10^{-9}$ - $1 \cdot 10^{-10}$		10^{-10}
$1 \cdot 10^{-10}$ - $1 \cdot 10^{-11}$		10^{-11}

где K_1 и K_2 коэффициенты чувствительности преобразователя.

Токи преобразователей измеряются выходным прибором, который имеет линейную шкалу, отградуированную в амперах.

2.3. Для индикации давления в широких пределах выходной прибор вакуумметра имеет обзорные логарифмические шкалы, отградуированные в единицах давления, диапазон измеряемых давлений составляет:

шкала "I" - от 10 до 10^{-2} Па (10^{-1} - 10^{-4} мм рт. ст.);

шкала "II" - от 10^{-2} до 10^{-8} Па (10^{-4} - 10^{-10} мм рт. ст.).

2.4. Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения давления на линейных шкалах в нормальных условиях с манометрическим преобразователем ИМ-12 не превышает $\pm 55\%$.

Погрешность при работе с манометрическим преобразователем ПМИ-27 на линейных и обзорных (логарифмических) шкалах ионизационного вакуумметра не нормируется.

Предел допускаемой приведенной погрешности измерения тока преобразователей (на линейных шкалах) в нормальных условиях не превышает $\pm 15\%$.

Предел допускаемой дополнительной погрешности не превышает:

$\pm 0,2\%$ - при изменении температуры окружающей среды на

1 °C;

$\pm 2\%$ - в год за счет старения входных резисторов.

2.5. Вакуумметр обеспечивает номинальные режимы работы манометрических преобразователей, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Преобра- зователь,	Измеряемый ток, А	Ток эмиссии,	Напряжение на электродах преобразо- вателя, В	
			экран-корпус	катод-корпус
ПМИ-27	10^{-4} - 10^{-8}	150 мА	300 ± 10	30 ± 3
ПМИ-27	10^{-8} - 10^{-11}	5 мА	300 ± 10	100 ± 5
ИМ-12		5 мА	300 ± 10	100 ± 5

2.6. Электродная система манометрического преобразователя прогревается с помощью электронной бомбардировки. При этом напряжение на аноде преобразователя при токе эмиссии 50 мА - от 450 до 500 В, а при токе эмиссии 100 мА - от 400 до 450 В.

В режиме электронного обезгаживания обеспечивается индикация давления в исследуемом объеме.

2.7. Изменение тока эмиссии (табл. 2) не превышает $\pm 3\%$ при изменении напряжения питающей сети на плюс 10 % и минус 15 % от номинального значения 220 В.

Ток эмиссии измеряется выходным прибором вакуумметра.

2.8. Уход нуля на самой чувствительной шкале прибора после предварительного прогрева в течение 30 мин, не превышает:

а) $\pm 3\%$ от верхнего предела шкалы - при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В;

б) $\pm 2\%$ от верхнего предела шкалы - в течение 1 ч (при одностороннем дрейфе уход нуля не более 4 %).

2.9. Вакуумметр имеет разъем для подключения записывающего потенциометра.

2.10. Питание вакуумметра осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В ± 22 В, частотой 50 Гц $\pm 0,5$ Гц.

2.11. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении, не превышает 140 В·А.

2.12. Вакуумметр допускает непрерывную работу в нормальных условиях в течение 8 ч.

2.13. Вакуумметр выпускается в виде настольного прибора, при этом есть возможность устанавливать его в различные стоечные устройства.

2.14. Наработка на отказ - 2500 ч.

2.15. Габаритные размеры вакуумметра, мм, не более:

измерительного блока 480x228x346
манометрических преобразователей:

ПМИ-27 Ø 90x97
ИМ-12 Ø 68x235

2.16. Масса вакуумметра, кг, не более:

измерительного блока 20
манометрического преобразователя ПМИ-27 0,5
манометрического преобразователя ИМ-12 0,1 (без подводящих проводов)

2.17. Изоляция между корпусом прибора и цепью сетевого питания выдерживает в течение одной минуты в нормальных условиях испытательное напряжение переменного тока с эффективным значением, равным 1,5 кВ.

Сопротивление изоляции между сетевыми вводами и корпусом прибора не менее 20 МОм.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Вакуумметр состоит из ионизационных манометрических преобразователей типа ПМИ-27 и ИМ-12, измерительного блока и кабелей питания манометрических преобразователей.

3.2. Прибор поставляется в комплекте, приведенном в табл. 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Коли-		Примеч-
		чест-	во	
1	2	3	4	
I. Измерительный блок вакуумметра БИ-14	3.399.099 Сп	I		
с выносным блоком БВ-14 и кабелем для их соединения	3.399.097 Сп 4.853.066 Сп	I I		
2. Манометрический преобразователь ИМ-12 (с этикеткой)	3.390.025 ту	2		
3. Манометрический преобразователь ПМИ-27 (с этикеткой)	3.472.000 ту	I		

Продолжение табл. 3

I	!	2	! 3	!	4
4. Кабель для подключения самопи- шущего прибора	4.860.182 Сп		I		
5. Кабель для подключения мано- метрического преобразователя ПМ-27	4.853.067 Сп		I		
6. Кабель для подключения мано- метрического преобразователя ИМ-12	4.853.068 Сп		I		
7. Ящик укладочный для ЗИП,	4.161.030		I		
			комп- лект		
в нем:					
Лампа 6Д6А-В	3.301.002 ТУ2		I		
Лампа ЭМ-10	0.330.046 ТУ		I		
Лампа 6С51Н-В	3.300.068 ТУ		I		
Лампа 6С46Г-В	3.308.016 ТУ		I		
Лампа 6С7Б-В	3.301.001 ТУ4		I		
Лампа СГ202Б	3.390.035 ТУ		I		
Лампа ТН-0,3-3	0.337.020 ТУ		I		
Лампа МН-6,3-0,3	ГОСТ 2204-80		2		
Вставки плавкие					
ВП-1 2,0 А 250 В	0.480.003 ТУ		2		
ВП-1 0,25 А 250 В	0.480.003 ТУ		2		
Крышка	6.179.050		I		
Ручка	6.465.016		2		
8. Паспорт	3.399.100 ПС		I		

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

На рис. 2 представлена структурная схема вакуумметра ВИ-14.

4.1. Принцип действия

При измерении давления газа с помощью ионизационного манометрического преобразователя используется зависимость ионного тока от давления при условии постоянства напряжений питания преобразователя и тока эмиссии катода. Измерив ионный ток манометрического преобразователя, можно определить давление газа в вакуумированной системе.

Ионный ток манометрического преобразователя проходит по

входным резисторам или логарифмирующему диоду электрометрического каскада, создавая на них падение напряжения, которое усиливается усилителем постоянного тока. К выходу усилителя постоянного тока подключен стрелочный индикатор.

Питание манометрического преобразователя и всех элементов измерительного блока вакуумметра обеспечивается стабилизированными источниками напряжения М-7, СН-300 и СН-12,6.

4.2. Манометрические преобразователи

4.2.1. Манометрический преобразователь ПМИ-27

Преобразователь ПМИ-27 предназначен для преобразования измеряемого давления в ток, величина которого зависит от величины этого давления.

Наличие двух катодов, двух сочетаний электродных систем и, соответственно, двух режимов их работы обеспечивает измерение давления в широком диапазоне.

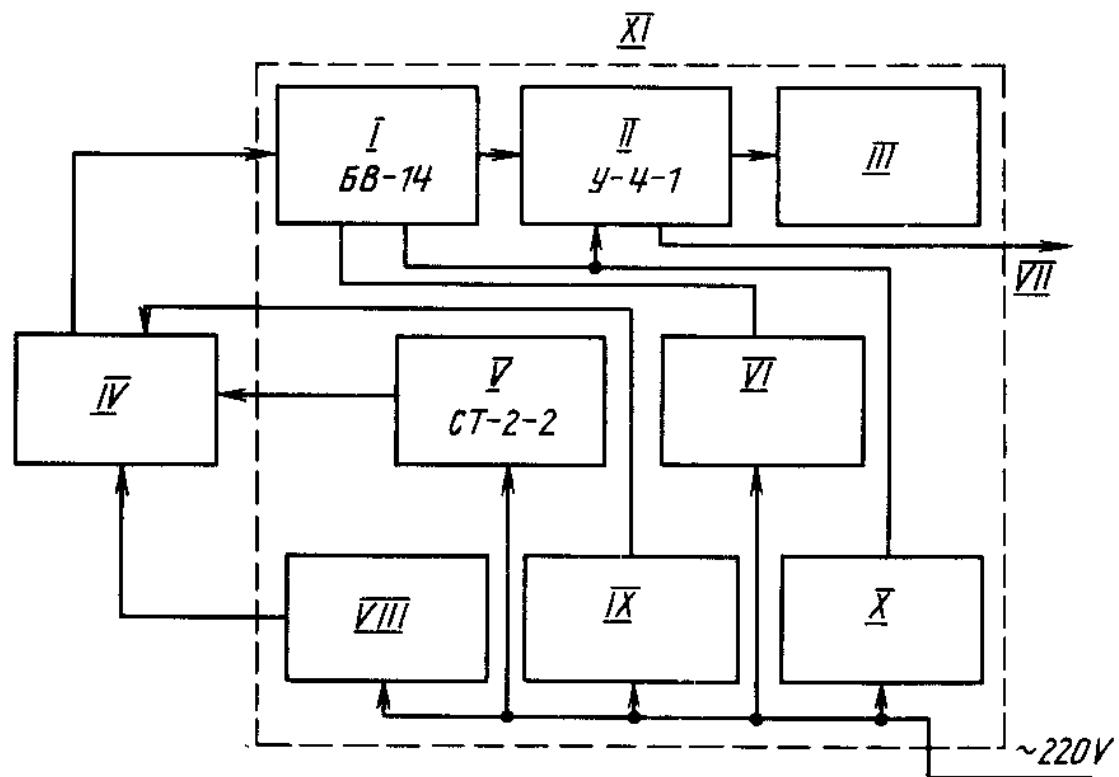


Рис. 2. Схема структурная вакуумметра ВИ-14:

I – блок выносной БВ-14; II – усилитель постоянного тока У-4-1; III – стрелочный индикатор; IV – манометрический ионизационный преобразователь; V – стабилизатор тока эмиссии СТ-2-2; VI – питание накала диода и реле СН-12,6; VII – выход на записывающий прибор; VIII – источник электронной бомбардировки преобразователя; IX – источник анодового напряжения преобразователя СН-300; X – питание усилителя постоянного тока и выносного блока М-7; XI – измерительный блок

Чувствительности преобразователя - К1 и К2 (для двух режимов работы преобразователя) указываются в прилагаемой к нему этикетке.

При индивидуальной градуировке преобразователя значение его чувствительности может быть определено более точно.

При индикации давлений в диапазоне от 10 до 10^{-2} Па ($1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст.) первый катод, расположенный напротив неперфорированной части экрана, эмиттирует электроны, которые ускоряются полем положительно заряженного экрана и ионизируют газ в преобразователе. Образующиеся положительные ионы уходят на отрицательно заряженную сетку. При неизменных токе эмиссии и ускоряющем электронам напряжении на экране число ускоряющихся ионов пропорционально молекулярной концентрации газа в межэлектродном пространстве преобразователя. Ионный ток, зависящий от величины давления, с сетки преобразователя идет на вход усилителя.

Короткие траектории движения электронов от катода к экрану исключают паразитные вторичные процессы при индикации больших давлений, а значительно большая, по сравнению с нитью катода, площадь ионного коллектора (сетки) обеспечивает эффективность сбора положительных ионов, не зависящую от давления газа. Верхний предел индикаций ограничивается давлением, при котором ионный ток становится равным электронному току катода.

При индикации от 10^{-2} до $3 \cdot 10^{-8}$ Па ($1 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.) второй катод, расположенный напротив перфорированной части экрана, эмиттирует электроны, которые ускоряются полем положительно заряженной сетки, и ионизируют газ в преобразователе. Образующиеся положительные ионы уходят на отрицательно заряженный коллектор. В этом случае на вход усилителя ионный ток, зависящий от величины давления, идет с коллектора. Нижний предел индикаций ограничен наличием фонового тока коллектора, главной причиной появления которого является облучение коллектора мягким рентгеновским излучением, возникающим при торможении электронов в материале сетки (экрана). Малая поверхность коллектора, обеспечивающая достаточно малую величину фонового тока, и увеличение мощности прогрева преобразователя электронной бомбардировкой сетки позволили понизить предел индицируемых давлений до $3 \cdot 10^{-8}$ Па ($2 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.).

4.2.2. Манометрический преобразователь

ИМ-12

Преобразователь ИМ-12 предназначен для измерения давлений в диапазоне от 10^{-3} до $7 \cdot 10^{-8}$ Па ($10^{-5} - 5 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.).

Чувствительность преобразователя, работающего вnomинальном режиме, $K_2 = (2,50 \pm 1,25) \cdot 10^{-2}$ А/мм рт. ст.

Катод преобразователя эмиттирует электроны, которые ускоря-

ится электрическим полем в направлении анода и ионизирует газ. Образующиеся положительные ионы уходят на отрицательно заряженный коллектор.

При неизменных токе эмиссии электронов и ускоряющем электронам анодном напряжении число образующихся ионов пропорционально молекулярной концентрации газа в межэлектродном пространстве преобразователя.

Ионный ток, зависящий от величины давления, с коллектора преобразователя поступает на вход усилителя.

Коллектор выполнен в виде тонкой нити, расположенной по оси преобразователя. Малая поверхность коллектора обеспечивает достаточно малую величину фонового тока, возникающего из-за фотоэмиссии электронов с коллектора под действием мягкого рентгеновского излучения анода.

Это позволило понизить предел измеряемых давлений до $7 \cdot 10^{-8}$ Па ($5 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.).

4.3. Схема электрическая принципиальная

4.3.1. Усилитель постоянного тока

Измерение ионного тока манометрического преобразователя осуществляется электрометрическим усилителем постоянного тока.

Усилитель состоит из электрометрического каскада Э-5 (приложение I6) и транзисторного усилителя постоянного тока У-4-І (приложение I9). Принципиальная электрическая схема усилителя У-4-І приведена в приложении I.

Электрометрический каскад Э-5 (приложение I6) конструктивно размещен в выносном блоке БВ-І4 и выполнен на сверхминиатурном пентоде типа ЭМ-І0 (поз. 24) и триоде повышенной надежности типа 6С5ІН-В (поз. 30).

На вход электрометрической лампы ЭМ-І0 при помощи реле поз. 10, 15, 17, 19, 22, 5 подключаются соответственно резисторы поз. 9, 12, 14, 35, 16, 18, 20 и логарифмирующий диод типа 6Д6А (поз. 7).

Табл. 4 поясняет, какое значение измеряемого тока на всю шкалу соответствует входному резистору.

Реле поз. 4 переключает сетку манометрического преобразователя ПМ-27 при переходе из одного режима работы преобразователя в другой. С помощью реле поз. 4 производится также установка нуля усилителя в диапазоне давлений от 10 до 10^{-2} Па ($1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст.), при этом сетка манометрического преобразователя ПМ-27 отключается от входа электрометрической лампы.

Установка нуля при измерении давлений от 10^{-3} до 10^{-8} Па ($1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-10}$ мм рт. ст.) производится с помощью реле поз. 8,

Таблица 4

Резистор		Множитель	Значение тока на
Обозначение на схеме!	Величина	шкалы	всю шкалу, А
приложение I6	! сопротивления!		
9	220 кОм	10^{-5}	$1 \cdot 10^{-4}$
I2	2,2 МОм	10^{-6}	$1 \cdot 10^{-5}$
I4, 35	22 МОм	10^{-7}	$1 \cdot 10^{-6}$
I6	220 МОм	10^{-8}	$1 \cdot 10^{-7}$
I8	2,2 ГОм	10^{-9}	$1 \cdot 10^{-8}$
20	22 ГОм	$10^{-10}, 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-9}, 1 \cdot 10^{-10}$

которое отключает коллектор преобразователя от входа электрометрической лампы.

Усилитель питается от стабилизатора напряжения М-7 (поз. 88, приложение I9). Накалы ламп 6Д6А-В и 6С5ІН-В соединены последовательно.

При переходе от линейных шкал к логарифмическим резистор поз. 2I (приложение I9) и резистор поз. I9 ("УСТАНОВКА СМЕЩЕНИЯ ЭМ-10") закорачиваются, а для неизменности тока накала в его цепь включается резистор поз. 29. Смещение на лампу ЭМ-10 при работе на линейных шкалах задается с помощью резисторов поз. I9 и 2I, а на логарифмических шкалах - диодом поз. 7 (приложение I6) типа 6Д6А-В.

Экранное напряжение лампы ЭМ-10 дополнительно стабилизируется стабилитроном типа D8I4B. Для того, чтобы режим лампы по экранному напряжению был неизменным при переходе от работы на линейных шкалах к логарифмическим и наоборот, введена коммутация резистора поз. 32 в цепи экранной сетки (на линейных шкалах он закорачивается).

Ионный ток преобразователя проходит через входные резисторы или логарифмирующий диод, создавая на них падение напряжения.

Сигнал с входного элемента (резистора или диода) подается на электрометрический каскад усилителя и, далее, поступает на усилитель У-4-1, каскады которого выполнены на транзисторах 2T203A и МП26Б: первый - по схеме с общим эмиттером, второй - по схеме эмиттерного повторителя. Амплитудная характеристика усилителя линейна до 30 В.

В целом схема электрометрического усилителя представляет собой четырехкаскадный усилитель, охваченный 100 % отрицательной обратной связью по напряжению.

К выходу усилителя подключен стрелочный прибор поз. 4I (при-

ложение I9). Для осуществления записи измеряемого давления в измерительном блоке предусмотрен выход (разъем поз. 2), расположенный на задней стенке измерительного блока и имеющий гравировку "ЗАПИСЬ".

Отклонение стрелки измерительного прибора на всю шкалу соответствует напряжению 10 мВ на разъеме "ЗАПИСЬ".

4.3.2. Источники питания У-4-І, накала диода, реле и электронного обезгаживания

Для питания усилителя постоянного тока используется транзисторный стабилизатор напряжения М-7, имеющий на выходе два напряжения плюс 40 В и минус 40 В (+40, -40).

Стабилизатор напряжения М-7 характеризуется высоким коэффициентом стабилизации, сравнительно высоким КПД и низким выходным сопротивлением.

Схема (приложение 4) стабилизатора состоит из выпрямителя с фильтром, регулирующего транзистора поз. 7 и усилителя постоянного тока на транзисторах поз. I4 и поз. 22.

Для питания накала диода и реле используется транзисторный стабилизатор напряжения СН-12,6 (приложение 7), напряжение выставляется с помощью резистора поз. 86 (приложение I9).

Источник анодного питания преобразователей СН-300 (приложение I0) представляет собой электронный стабилизатор напряжения на сверхминиатюрных лампах. Выходное напряжение стабилизатора - 300 В, ток нагрузки - 10 мА. Схема стабилизатора имеет усилитель (поз. 9) постоянного тока, собранный на триоде типа 6С7Б. В качестве регулирующей лампы использован триод поз. 8 типа 6С46Г-В; источником опорного напряжения служит стабилитрон поз. 7 типа СТ202Б.

Для предотвращения перенапряжений на регулирующей лампе в схеме предусмотрена защита с помощью диода типа Д2II поз. I5 (приложение I0).

Источник электронного обезгаживания представляет собой выпрямитель, собранный по мостовой схеме на полупроводниковых диодах поз. I03, I04, I08, I09, II6, II7, I2I, I22 (приложение I9) типа Д237В. Напряжение источника 450-500 В при токе эмиссии 50 мА и 400-450 В при токе эмиссии 100 мА. Выпрямитель питается от отдельного трансформатора поз. I24.

Основные характеристики источников питания вакуумметра приведены в табл. 5.

Таблица 5

Источник	Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, мА	Напряжение пульсаций, мВ	Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения
				питающей сети на $\pm 10\%$, %
М-7	+40	30	2	0,05
	-40	5	10	0,50
СН-12,6	12,6	500	3	0,01
СН-300	300	10	10	0,50
Источник обезгаживания	500	50	-	-
	400	100	-	-

4.3.3. Стабилизатор тока эмиссии катода преобразователя СТ-2-2

Для стабилизации тока эмиссии катода в измерительном блоке использован стабилизатор тока эмиссии СТ-2-2 поз. 101 (приложение I9). Принципиальная электрическая схема стабилизатора СТ-2-2 приведена в приложении I3.

В состав схемы стабилизации тока эмиссии, кроме того, входят канальный трансформатор поз. 132 (приложение I9) и регулирующий трансформатор поз. 126.

Схема рассчитана на стабилизацию двух режимов тока эмиссии: 150 мкА и 5 мА (при измерении давления); 50 мА и 100 мА (при электронном обезгаживании электродов преобразователя).

Переключение режимов стабилизатора осуществляется автоматически в зависимости от положения переключателей "МОНОИТЕЛЬ ШКАЛЫ", "ШКАЛЫ ПРИБОРА" и "ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАЖИВАНИЕ".

На режим тока эмиссии 150 мкА стабилизатор переключается:

а) при положениях " 10^{-5} " - " 10^{-8} " переключателя "МОНОИТЕЛЬ ШКАЛЫ" и чувствительности преобразователя K_1 ;

б) при положении "I" переключателя "ШКАЛЫ ПРИБОРА".

На режим тока эмиссии 5 мА стабилизатор переключается:

а) при положениях " 10^{-6} " - " 10^{-11} " переключателя "МОНОИТЕЛЬ ШКАЛЫ" и чувствительности преобразователя K_2 ;

б) при положении "II" переключателя "ШКАЛЫ ПРИБОРА".

Принцип действия схемы стабилизации тока эмиссии следующий: на вход стабилизатора СТ-2-2 (контакты I и 2) подается напряжение, вызванное изменением тока эмиссии. Через эмиттерные повторители поз. I,6 (приложение 7) сигнал подается на регулирующий транзистор поз. 93 (приложение I9) и меняет его внутреннее сопро-

тивление, что влечет за собой изменение нагрузки регулирующего трансформатора поз. I26 и, следовательно, изменение тока накала преобразователя.

Увеличение тока эмиссии вызывает уменьшение нагрузки регулирующего трансформатора, а следовательно, и уменьшение тока накала, и наоборот.

Регулировка тока эмиссии производится с помощью резистора поз. З1 ("УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ").

4.4. Конструкция

4.4.1. Измерительный блок

Измерительный блок обеспечивает измерение ионного тока манометрических преобразователей, их питание, а также прогрев экрана (путем электронной бомбардировки).

Конструктивно измерительный блок оформлен в виде двух блоков – измерительного и выносного.

Измерительный блок выполнен как настольный прибор (рис. I) при этом есть возможность установки его в различные стоечные устройства.

Основу конструкции измерительного блока составляет каркас из литых деталей, к которому крепятся шасси, передняя панель и обшивка. Выносной блок встроен в измерительный и при необходимости легко извлекается из него.

Если выносной блок расположен внутри измерительного, то манометрический преобразователь может быть удален от измерительного блока не более, чем на 2 м. При необходимости удаления манометрического преобразователя от измерительного блока на расстояние более 2 м выносной блок вынимается из измерительного и соединяется с ним кабелем соответствующей длины. Расстояние между выносным блоком и преобразователем, как и в первом случае, остается равным 2 м. Для установки измерительного блока в стандартную стойку прилагаются два угольника, которые должны крепиться винтами к каркасу измерительного блока, для чего предварительно необходимо снять с каркаса обшивку и ножки. Габаритные размеры измерительного блока вакуумметра представлены на рис. З.

Разъем для подключения выносного блока к измерительному блоку находится в отсеке для выносного блока. На задней стенке выносного блока установлен разъем для подключения к измерительному блоку. На его передней панели находятся разъемы:

а) "КОЛЛЕКТОР" – для подключения коллектора преобразователя в режиме измерения;

б) "ПРОГРЕВ КОЛЛЕКТОРА" – для электронного обезгаживания коллектора;

в) "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ" и "СЕТКА" – для подключения катодов, сетки и экрана преобразователя ПМи-27 (или катодов и сетки преобразователя ИМ-12).

Для доступа к элементам, установленным внутри измерительного блока, следует снять верхнюю и нижнюю обшивки.

На передней панели измерительного блока расположены органы управления, обозначения которых приведены в табл. 6; кроме того, на передней панели находятся:

- стрелочный измерительный прибор;
- индикатор включения прибора в сеть;
- индикатор "КАТОД СГОРЕЛ".

На задней панели измерительного блока размещены:

- вставки плавкие "2,0A", "0,25A";
- клемма "⊕".

На задней стенке находится также контрольная панель, на которой расположены клеммы и регулировочные элементы, позволяющие контролировать выходные параметры отдельных блоков и устанавливать номинальный режим работы измерительного блока. На контрольной панели находятся: гнезда и резисторы для регулировки выходного

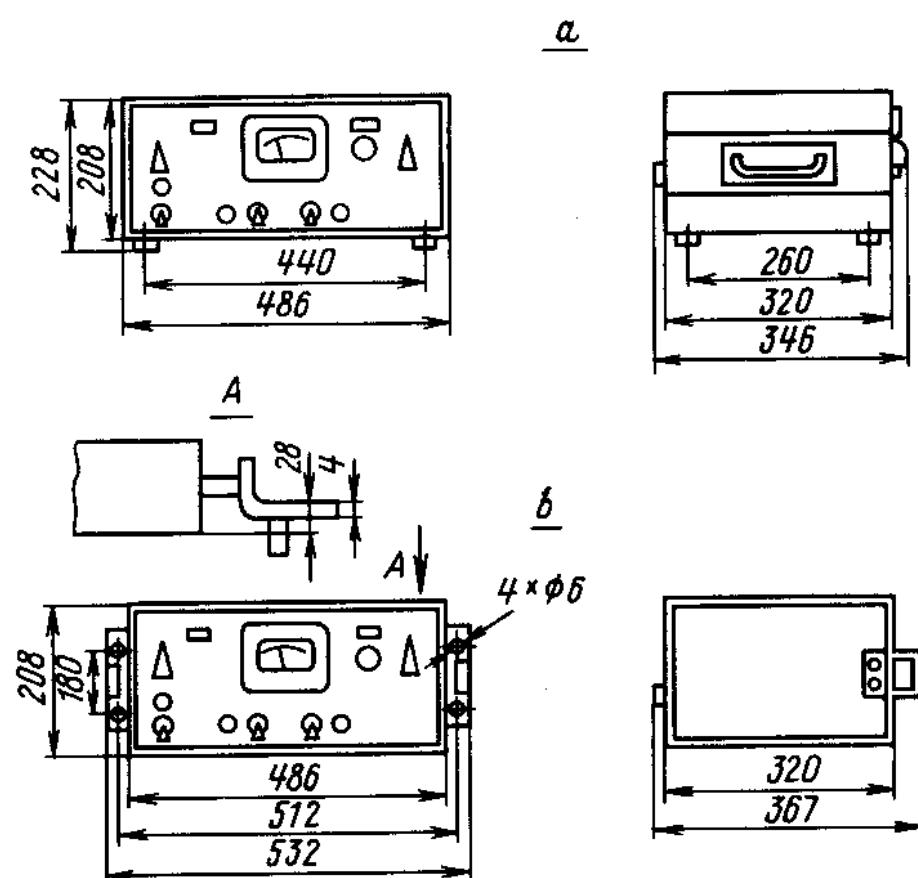


Рис. 3. Габаритные размеры измерительного блока вакуумметра ВИ-14:
а – настольный вариант; б – стоечный вариант

напряжения источников питания ("+300", "+12,6") и напряжения 6,3 В ("НАКАЛ ДИОДА 6Д6А"); клеммы источников питания ("+40", "-40"); клеммы ("⊕", "±", "-", "+", "НАКАЛ. ЭМ-10"); резисторы ("КАЛИБРОВКА ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ШКАЛ", "КОРРЕКТОР НУЛЯ", "УСТАНОВКА СМЕЩЕНИЯ ЭМ-10"); тумблер (ПМИ-27" - "ИМ-12").

Таблица 6

Ручки управления	
Обозначение	Назначение
МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ	Переключение поддиапазонов измерения
ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАЗИВАНИЕ	Переключение катодов и режима манометрического преобразователя ПМИ-27
ШКАЛЫ ПРИБОРА	Переключение измерительного блока с режима измерения на режим обезгаживания
УСТАНОВКА НУЛЯ	Выбор тока электронного обезгаживания
УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ	Переключение с линейных шкал на логарифмические
СЕТЬ	Установка нуля усилителя постоянного тока
	Установка тока эмиссии манометрического преобразователя
	Включение прибора в питающую сеть

4.4.2. Манометрические преобразователи

а) Манометрический преобразователь ПМИ-27.

Внешний вид преобразователя ПМИ-27 приведен на рис. 4.

ПМИ-27 представляет собой пятиэлектродный ионизационный преобразователь, имеющий два воздухостойких сменных катода. Катоды изготовлены из иридневой, покрытой окисью иттрия, проволоки диаметром 0,1 мм, длиной 44 мм и закреплены с внешней стороны сетки. Крепление катодов позволяет устанавливать их в натянутом состоянии и при необходимости производить быструю замену с помощью пинцета.

Сетка, имеющая диаметр 20 мм и выполненная в виде спирали из молибденовой проволоки диаметром 0,1 мм, навита на четыре трапеции. Торцы сетки закрыты плоскими молибденовыми сетками.

Коллектор представляет собой прямой вольфрамовый стержень со средним диаметром 0,07–0,08 мм. Он консольно приварен к центральному выводу цоколя и расположен по оси сетки.

Экран представляет собой перфорированный цилиндр, выполненный из молибденового листа толщиной 0,1 мм.

Слонная часть экрана располагается напротив низковакуумного катода.

Все стеклянные изоляторы выводов, во избежание появления на них проводящих пленок, закрыты колпачками.

Электродная система преобразователя приварена к фланцу из нержавеющей стали и смонтирована на коваровом цоколе с семью коваровыми вводами, маркировка которых нанесена на внешней строке цоколя в виде цифр.

Подсоединение электродов следующее:

низковакуумный катод - к вводам 1 и 6;

высоковакуумный катод - к вводам 5 и 6;

сетка - к вводу 2;

экран - к вводу 3;

дополнительное крепление сетки - к вводу 4;

коллектор - к центральному вводу.

б) Манометрический преобразователь ИМ-12

Внешний вид преобразователя ИМ-12 приведен на рис. 5.

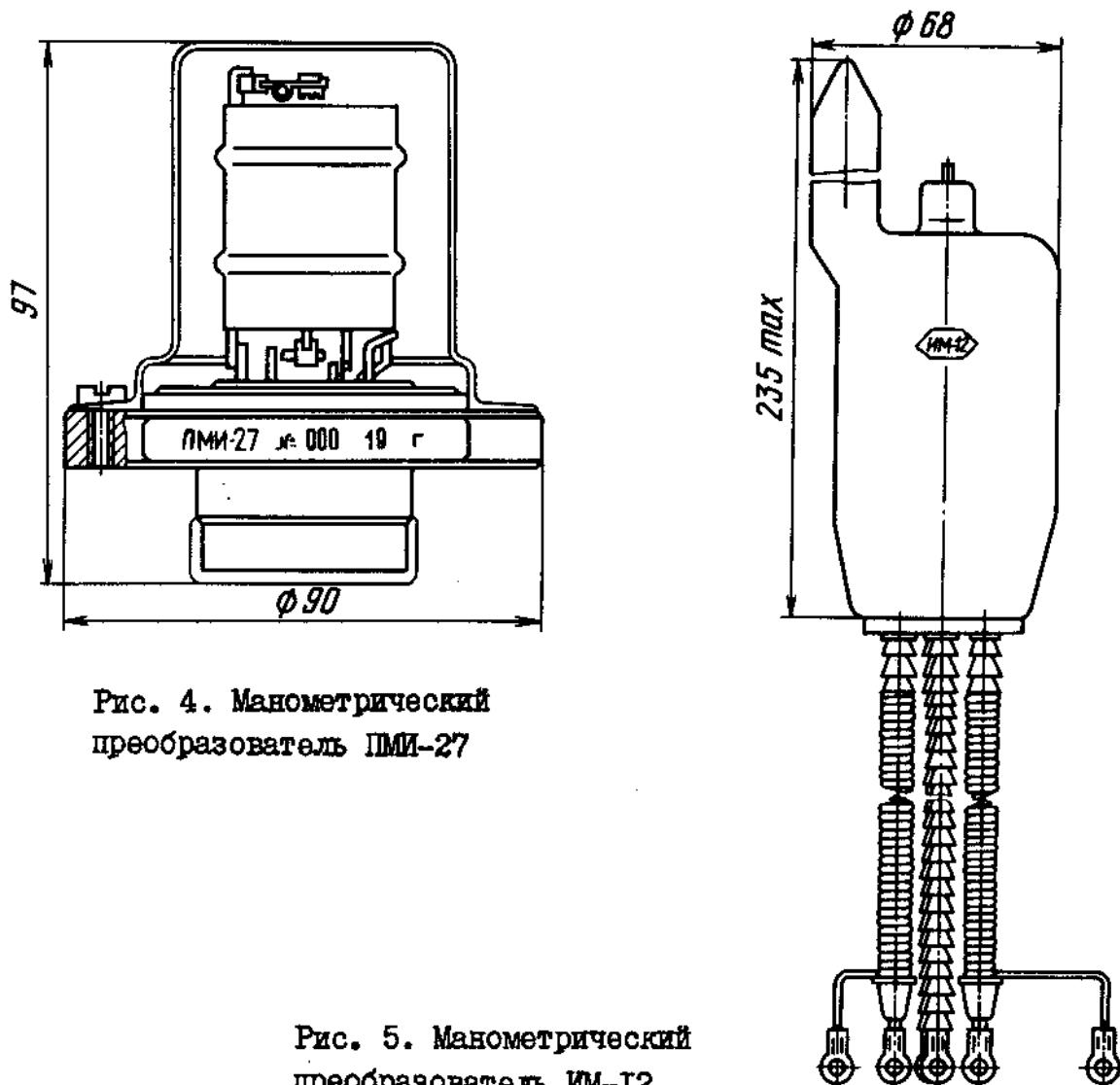


Рис. 4. Манометрический преобразователь ПМИ-27

Рис. 5. Манометрический преобразователь ИМ-12

Преобразователь ИМ-12 смонтирован в стеклянной колбе и представляет собой триодный ионизационный манометр с осевым коллектором.

Электродная система преобразователя смонтирована на стеклянной ножке с пятью вводами.

Катод представляет собой вольфрамовую нить диаметром 0,1 мм, длиной 45 мм и крепится с внешней стороны экрана. Экран представляет собой двухзаходную молебденовую спираль с диаметром навивки 20 мм; диаметр проволоки - 0,5 мм.

Коллектор выполнен в виде тонкого вольфрамового стержня и расположен по оси преобразователя; для уменьшения тока утечки вывод от него сделан в верхнюю часть колбы.

Преобразователь смонтирован в стеклянной колбе диаметром 65 мм из стекла С49-2 (ЗС-5к).

Защита подводящих проводов от внешнего прогрева осуществляется керамическими изоляторами. Экранные проводники, кроме того, защищаются заземленной металлической оплеткой.

Преобразователь присоединяется к вакуумной системе с помощью штенгеля диаметром 18 мм. Поскольку колба преобразователя изготовлена из стекла С49-2 (ЗС-5к), то преобразователь может быть приварен к вакуумной системе, выполненной из такого же стекла.

Нормальное положение преобразователя - вертикальное.

К металлической вакуумной системе преобразователь может быть присоединен через коваровый переходник.

4.4.3. Кабели питания манометрических преобразователей и самопишущего прибора

Манометрические преобразователи подсоединяются к измерительному блоку с помощью кабелей длиной 2 м.

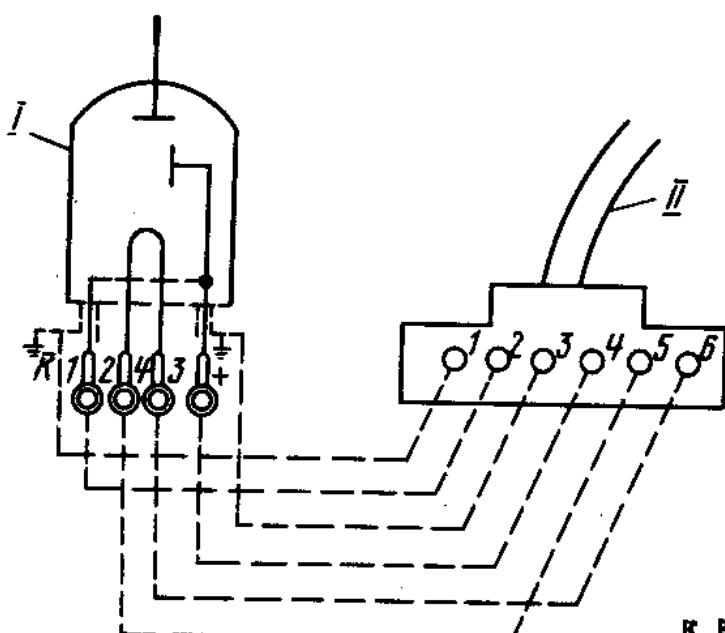


Рис. 6. Схема подключения преобразователя ИМ-12 (I) к кабелю соединительному (II)

Подключение к измерительному блоку осуществляется:

преобразователя ПМИ-27 - кабелем 4.853.067 Сп;

преобразователя ИМ-12 - кабелем 4.853.068 Сп.

При работе с преобразователем ИМ-12 выносной блок (разъемы "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ", "СЕТКА") соединяется кабелем с преобразователем ИМ-12.

Для записи показаний вакуумметра на самопишущем приборе используется соединительный кабель 4.860.18 Сп, который подключается к разъему "ЗАПИСЬ" измерительного блока вакуумметра.

Организация-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и схему прибора непринципиального характера без отражения их в техническом описании.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с вакуумметром измерительный блок должен иметь надежное электрическое соединение с заземляющей шиной и с другими видами оборудования, в случаях использования его в комплектах установок.

Во избежание электрического удара и других травм, запрещается работа с прибором со снятыми обшивками.

При эксплуатации вакуумметра необходимо помнить, что в режиме обезгаживания на электроды манометрического преобразователя подается напряжение 450 В. Не рекомендуется снимать разъем с манометрического преобразователя при включенном в питающую сеть измерительном блоке.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Для подготовки вакуумметра к работе необходимо:

а) присоединить преобразователь ПМИ-27 (или ИМ-12) к вакуумной системе. Рабочее положение преобразователей предпочтительно вертикальное;

б) соединить кабелем выносной блок (разъемы "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ", "СЕТКА") с преобразователем ПМИ-27 (или ИМ-12);

в) тумблер "ПМИ-27" - "ИМ-12", установленный на задней стенке измерительного блока, переключить в положение, соответствующее подсоединеному преобразователю (ПМИ-27 или ИМ-12);

г) выключить тумблер "СЕТЬ";

д) включить шнур питания вакуумметра в сеть 220 В, 50 Гц.

ВНИМАНИЕ!

I. Включение вакуумметра при работе с преобразователем ПМИ-27 рекомендуется производить при давлении в обследуемой вакуумной системе не выше 10^{-1} Па (10^{-1} мм рт. ст.), а включение при работе с преобразователем ИМ-12 разрешается только при давлении не выше 10^{-2} Па (10^{-2} мм рт. ст.).

2. Включение вакуумметра при давлениях выше 10 Па для ПМИ-27 (выше 10^{-2} Па - для ИМ-12) может привести к перегоранию катода.

3. Перед выключением сети, во избежание замыкания указателя стрелочного прибора, необходимо установить тумблер "ИЗМЕРЕНИЕ - УСТАНОВКА НУЛЯ" в положение "УСТАНОВКА НУЛЯ", а тумблер "ИЗМЕРЕНИЕ - УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" - в положение "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ". После этого выключить тумблер "СЕТЬ".

7. ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. Измерение на линейных шкалах

7.1.1. Поставить переключатели и тумблеры в следующие положения:

а) "ИЗМЕРЕНИЕ - ОБЕЗГАЛИВАНИЕ" - в положение "ИЗМЕРЕНИЕ";

б) "ШКАЛЫ ПРИБОРА" - в положение "ЛИНЕЙНАЯ";

в) "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" - в положение 10^{-5} (при работе с

K_1

преобразователем ПМИ-27); или 10^{-6} (при работе с преобразователем ИМ-12);

K_2

г) "ИЗМЕРЕНИЕ - УСТАНОВКА НУЛЯ" - в положение "УСТАНОВКА НУЛЯ";

д) "ИЗМЕРЕНИЕ - УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" - в положение "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ".

7.1.2. Включить тумблер "СЕТЬ".

7.1.3. Установить стрелку измерительного прибора на отметку "5" линейной шкалы (ручкой "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ").

7.1.4. После 30 мин прогрева установить тумблер "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ".

7.1.5. Установить нуль на стрелочном приборе (с помощью ручки "УСТАНОВКА НУЛЯ").

7.1.6. Установить переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" в положение, удобное для отсчета показаний стрелочного прибора. Установить тумблер "ИЗМЕРЕНИЕ - УСТАНОВКА НУЛЯ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ".

Сделать отсчет ионного тока преобразователя по линейной шкале стрелочного прибора, умножив его на соответствующий множитель шкалы.

Вычислить величину давления по формуле (I):

$$P = \frac{I}{K}, \quad (I)$$

где P - давление, мм рт. ст.;

I - ток, А;

K - чувствительность манометрического преобразователя,

А/мм рт. ст. (для ПМИ-27 значение берется из этикетки,

а для ИМ-12: $K = K_2 = 2,5 \times 10^{-2}$ А/мм рт.ст.).

Пример.

При работе с преобразователем ПМИ-27 переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" находится в положении " 10^{-6} ", показание стрелочного прибора - 8 делений, чувствительность $K_I = 4 \cdot 10^{-4}$ А/мм рт. ст.

$$\text{Давление в объеме } P = \frac{8 \cdot 10^{-6}}{4 \cdot 10^{-4}} \text{ мм рт. ст.}$$

Примечание.

Надо иметь ввиду, что при переходе со шкалы " 10^{-8} " на шкалу " 10^{-6} " и обратно значение тока не будет кратным.

K_2

7.2. Измерение на логарифмических шкалах

7.2.1. Поставить переключатели и тумблеры в следующие положения:

- а) "ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАИВАНИЕ" - в положение "ИЗМЕРЕНИЕ";
- б) "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положение "ЛИНЕЙНАЯ";
- в) "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" - в положение " 10^{-6} ";
- г) "ИЗМЕРЕНИЕ-УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" - в положение "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ";
- д) "ИЗМЕРЕНИЕ-УСТАНОВКА НУЛЯ" - в положение "УСТАНОВКА НУЛЯ".

7.2.2. Включить тумблер "СЕТЬ".

7.2.3. После 30 мин прогрева установить тумблер "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ".

7.2.4. Перевести переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" в положение " 10^{-II} ".

K_2

7.2.5. Установить нуль на стрелочном приборе резистором "УСТАНОВКА НУЛЯ". После этого ручку "УСТАНОВКА НУЛЯ" не вращать.

7.2.6. Перевести переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" в положение " 10^{-6} ".

K_2

7.2.7. Установить переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" в положение "I" или "II" (в зависимости от давления в вакуумной системе), тумблер "ИЗМЕРЕНИЕ - УСТАНОВКА НУЛЯ" - в положение "ИЗМЕРЕНИЕ".

7.2.8. Отчет давления производится непосредственно по шкале прибора в миллиметрах ртутного столба.

7.2.9. Логарифмические шкалы, для более точного измерения давления, можно откалибровать по линейным.

Для калибровки необходимо прогреть вакуумметр в течение 1 ч, измерить давление на линейной шкале, переключить на логарифмическую ("I" или "II", в зависимости от величины давления) и соответствующим резистором "КАЛИБРОВКА ЛОГАРИФМИЧЕСКИХ ШКАЛ", расположенным на контрольной панели, установить стрелку измерительного прибора на отметку, соответствующую давлению, измеренному по линейной шкале.

7.2.10. Необходимо помнить, что измерять давление на логарифмических шкалах можно только при работе с манометрическим преобразователем ПМи-27.

7.3. Запись давления

Для записи показаний вакуумметра на самопишущем потенциометре вход последнего нужно подключить к разъему "ЗАПИСЬ", используя придаваемый для этого кабель, а корпус вакуумметра соединить с корпусом самопишущего потенциометра. Запись можно производить на любом самопишущем электронном потенциометре, имеющем предел измерения 10 мВ и время прохождения шкалы кареткой от 1 до 8 ч.

При работе на линейных шкалах напряжение на разъеме "ЗАПИСЬ" имеет величину 10 мВ на каждом поддиапазоне при отклонении стрелки измерительного прибора вакуумметра на всю шкалу.

При записи показаний вакуумметра на логарифмических шкалах для определения давления в миллиметрах ртутного столба рекомендуется изготовить масштабную линейку в соответствии с логарифмическими шкалами стрелочного прибора.

7.4. Обезгаживание преобразователя

Для обезгаживания преобразователя необходимо прогреть его в электропечи при температуре $400^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$. Давление в преобразователе должно быть не выше 10^{-3} Па (10^{-5} мм рт. ст.).

После прогрева и остывания преобразователя производится обезгаживание путем электронной бомбардировки.

Следует иметь в виду, что обезгаживание путем электронной бомбардировки с одновременным внешним прогревом преобразователя недопустимо.

Электронное обезгаживание манометрического преобразователя следует проводить при давлении в вакуумной системе не выше $1 \cdot 10^{-5}$ Па (10^{-7} мм рт. ст.).

Электронное обезгаживание производится следующим образом:

а) поставить тумблер "ИЗМЕРЕНИЕ-УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" в положение "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ", а переключатель "ШКАЛЫ ПРИБОРА" - в положение "II" или "ЛИНЕЙНАЯ" (с коэффициентом K_2);

б) установить переключатель "ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАЖИВАНИЕ" в положение "ОБЕЗГАЖИВАНИЕ";

в) произвести регулировку тока эмиссии; плавная регулировка производится ручкой резистора "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ", а грубая - переключателем "ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАЖИВАНИЕ".

Предел измерения стрелочного прибора при обезгаживании 100 мА.

Для обезгаживания коллектора преобразователя необходимо установить переключатель "ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАЖИВАНИЕ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ" и только после этого подключить коллекторный ввод кабеля к разъему "ПРОГРЕВ КОЛЛЕКТОРА" выносного блока БВ-14, так как в положении "ОБЕЗГАЖИВАНИЕ" на разъем "ПРОГРЕВ КОЛЛЕКТОРА" подается напряжение 450 В, затем переключатель "ИЗМЕРЕНИЕ-ОБЕЗГАЖИВАНИЕ" возвратить в положение "ОБЕЗГАЖИВАНИЕ".

Примечание.

Время отдельных этапов обезгаживания преобразователя устанавливается для каждого конкретного случая; оно зависит от скорости откачки насоса, степени чистоты и обезгаженности измерительного блока.

В режиме электронного обезгаживания можно измерять давление; при этом ток эмиссии должен быть 50 мА, а коллекторный ввод кабеля должен быть подключен к разъему "КОЛЛЕКТОР" выносного блока. Измерение давления можно производить только на линейных шкалах. Величина давления определяется по формуле (2):

$$P = \frac{I}{5 K_2} , \quad (2)$$

где P - давление, мм рт. ст.;

I - ток, А;

K_2 - чувствительность манометрического преобразователя, А/мм рт. ст.

Пример.

Переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" находится в положении " 10^{-7} ", показание стрелочного прибора - 5 делений, чувствительность $K_2 = 0,1$ А/мм рт. ст. (для ПМИ-27).

$$\text{Давление в объеме } P = \frac{5 \cdot 10^{-7}}{5 \cdot 0,1} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ мм рт. ст.}$$

7.5. Измерение давления различных газов

Чувствительность преобразователей ПМИ-27 и ИМ-12 дана по сухому воздуху. Однако при помощи ионизационных преобразователей можно измерять давление любых газов и их смесей при условии, что

они не вступают в химическую реакцию с конструкционными материалами преобразователей.

Относительная чувствительность преобразователей ПМИ-27 и ИМ-12 по некоторым газам приведена в табл. 7.

Таблица 7

Относительная чувствительность K_B/K для газов

Сухой воздух	H_2	He	Ne	Ar	Kr	Xe
1,00	0,47	0,18	0,25	1,31	1,98	2,71

K_B - чувствительность преобразователя по сухому воздуху;

K - чувствительность преобразователя по различным газам.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ,
МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ И УКАЗАНИЯ ПО РЕМОНТУ

8.1. Возможные неисправности

В табл. 8 приведены возможные неисправности, их причины и способы устранения.

Таблица 8

Наименование неисправнос- ти, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения	
		1	2
1. При включении тумбле- ра "СЕТЬ" не горит сигнальная лампа	Перегорела лампа поз. I36 (приложе- ние I9) Перегорела вставка плавкая поз. I38	Заменить лампу	Заменить вставку плавкую
2. Не регулируется ток с помощью резистора "УСТАНОВКА НУЛЯ"	Неисправна плата печатного монтажа усилителя У-4-1 неисправна лампа ЭМ-10 или какой- либо другой элемент выносного блока; неисправен резистор поз. 33	Проверить и заменить вышедший из строя элемент	

I	!	2	!	3
3. Ток эмиссии нестабилен, плохо или совсем не регулируется	Неисправна плата печатного монтажа стабилизатора СТ-2-2 или транзистор поз. 93	Проверить и заменить вышедший из строя элемент		
4. При положении "ЛИНЕЙНАЯ" переключателя "ШКАЛЫ ПРИБОРА" не горит подсветка множителя шкалы	Вышла из строя лампа поз. II	Заменить лампу		
5. Большая погрешность измерения ионного тока на линейных шкалах	Величина сопротивлений входных резисторов отлична от номинала	Произвести проверку по методике, изложенной в разделе 6. В случае большого расхождения заменить входные резисторы выносного блока		

8.2. Замена катода преобразователя ПМИ-27

При перегорании катода преобразователь снимается с установки, а остатки перегоревшего катода осторожно удаляются; новый катод, предварительно обезжиренный, надевается на катодные держатели.

Катоды устанавливаются в натянутом состоянии.

Чувствительность преобразователя ПМИ-27 зависит от положения каждого из катодов относительно экрана, поэтому при установке низковакуумного катода необходимо выдержать расстояние между катодом и экраном, равным 3 мм \pm 0,2 мм. При установке высоковакуумного катода расстояние между катодом и сеткой должно быть 3 мм \pm 0,2 мм. Большие отклонения от указанных расстояний могут привести к изменению чувствительности преобразователя.

Перед помещением преобразователя в вакуумную систему с вновь установленного катода необходимо удалить защитный лак. Для этого преобразователь присоединяется к измерительному блоку, и на катод в течение 2 с подается напряжение накала (при этом необходимо соблюдать осторожность, так как одновременно с напряжением накала на электроды подается рабочее напряжение).

ВНИМАНИЕ! При загорании сигнальной лампы поз. 79 ("КАТОД СГОРЕЛ") сначала проверить исправность предохранителя поз. I40 платы СН-300 (см. "Принципиальную электрическую схему измерительного блока БИ-14").

8.3. Замена электрометрической лампы в выносном блоке БВ-І4

Лампу ЭМ-І0 (перед установкой на плату) необходимо протереть этиловым ректифицированным спиртом (ГОСТ 5962-67) и просушить в термостате при температуре 50 °С в течение 30 мин. После замены лампы следует установить нуль по стрелочному прибору вакуумметра с помощью резистора "УСТАНОВКА СМЕЩЕНИЯ ЭМ-І0", находящегося на задней стенке измерительного блока вакуумметра.

8.4. Удлинение кабеля

Отвернуть два винта, с помощью которых выносной блок крепится к измерительному, и вынуть выносной блок из отсека.

Отключить кабель, соединяющий выносной блок с измерительным.

Соединить выносной блок, который должен находиться в непосредственной близости от манометрического преобразователя, с измерительным кабелем необходимой длины.

При удлинении кабеля (до 50 м), соединяющего выносной блок с измерительным, необходимо, чтобы жилы кабеля, соединяющие катоды преобразователя, имели активное сопротивление не более 1 Ом.

Провод, соединяющий вход усилителя У-4-І с выносным блоком БВ-І4, должен быть экранированным.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Длительная и надежная работа прибора при эксплуатации обеспечивается своевременным и грамотным техническим обслуживанием, к которому относятся внешний и внутренний осмотры.

9.1. Внешний осмотр состояния прибора

Во время внешнего осмотра производится:

- а) проверка состояния лакокрасочных и гальванических покрытий;
- б) проверка качества крепления органов управления и плавность их действия;
- в) проверка комплектности прибора;
- г) проверка общей работоспособности прибора, с учетом мер техники безопасности, изложенных в разделе 5.

9.2. Осмотр внутреннего состояния узлов прибора и монтажа

Во время внутреннего осмотра производится:

- а) проверка качества крепления деталей на шасси и надежности контактных соединений;
- б) очистка прибора от пыли и грязи;
- в) проверка ЭВИ.

10. ПОВЕРКА ПРИБОРА

Настоящий раздел изложен в соответствии с требованиями ГОСТ 8.042-72 и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок вакуумметра.

Все вакуумметры, находящиеся в эксплуатации, а также выходящие из ремонта, проходят поверку. В поверку принимаются полностью укомплектованные вакуумметры, снабженные технической документацией.

Поверка вакуумметров проводится не реже одного раза в год, а также после каждого ремонта.

10.1. Операции поверки

10.1.1. Определение погрешности вакуумметра на линейных шкалах.

10.1.2. Определение погрешности вакуумметра на логарифмических шкалах.

10.2. Средства поверки

При проведении поверки должен применяться регулируемый источник токов, внутреннее сопротивление которого должно быть на порядок выше входного сопротивления усилителя постоянного тока (УПТ) вакуумметра на каждом поддиапазоне тока.

Характеристики этого источника для каждого поддиапазона приведены в табл. 9.

Таблица 9

Множитель шкалы	Входное сопро- тивление УПТ вакуумметра	Измеряемый ток, А	Напряжение источника, В	Внутреннее сопро- тивление источника тока
I	2	3	4	5
$\frac{10^{-5}}{K_I}$	220 кОм	$1 \cdot 10^{-4}$	242	$2,2 \text{ МОм} \pm 5\%$
$\frac{10^{-6}}{K_I}$	2,2 МОм	$1 \cdot 10^{-5}$	242	$22 \text{ МОм} \pm 5\%$
$\frac{10^{-7}}{K_I}$	22 МОм	$1 \cdot 10^{-6}$	242	$220 \text{ МОм} \pm 5\%$
$\frac{10^{-8}}{K_I}$	220 МОм	$1 \cdot 10^{-7}$	242	$2,2 \text{ ГОм} \pm 5\%$
$\frac{10^{-6}}{K_2}$	2,2 МОм	$1 \cdot 10^{-5}$	242	$22 \text{ МОм} \pm 5\%$

Продолжение табл.9

I	2	3	4	5
$\frac{10^{-7}}{K_2}$	22 Мом	$1 \cdot 10^{-6}$	242	220 Мом \pm 5 %
$\frac{10^{-8}}{K_2}$	220 Мом	$1 \cdot 10^{-7}$	242	2,2 Гом \pm 5 %
$\frac{10^{-9}}{K_2}$	2,2 Гом	$1 \cdot 10^{-8}$	242	22 Гом \pm 5 %
$\frac{10^{-10}}{K_2}$	22 Гом	$1 \cdot 10^{-9}$	242	220 Гом \pm 5 %
$\frac{10^{-II}}{K_2}$	22 Гом	$1 \cdot 10^{-10}$	242	220 Гом \pm 5 %

Напряжение источника должно измеряться образцовым вольтметром класса точности 0,5, типа Э515/3.

10.3. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия в помещении:

температура окружающей среды – 293 К \pm 5 К ($20\text{--}5$)°С;

относительная влажность воздуха 65 % \pm 15 %;

атмосферное давление 100 кПа \pm 4 кПа (750 \pm 30) мм рт. ст.);

напряжение питания сети 220 В \pm 4,4 В, частотой 50 Гц;

клемма "⊕" измерительного блока вакуумметра должна быть соединена с земляной шиной;

до начала электрических измерений прибор включить в сеть и прогреть 30 минут.

10.4. Проведение поверки

10.4.1. Внешний осмотр. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие вакуумметра ВИ-14 всем требованиям п. 9.1. "Внешний осмотр состояния прибора".

10.4.2. Опробование. Опробование работы прибора производится по п. 6, 7 ("Подготовка к работе", "Порядок работы") – для оценки его исправности. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

10.4.3. Определение метрологических параметров

а) При проверке погрешности вакуумметра на линейных шкалах

необходимо:

при положениях переключателя "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" от " $\frac{10^{-6}}{K_2}$ "

до " $\frac{10^{-11}}{K_2}$ " напряжение от источника тока подать на разъем

"КОЛЛЕКТОР": плюс - на гнездо, минус - на корпус;

при положениях переключателя "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" от " $\frac{10^{-5}}{K_1}$ " до

" $\frac{10^{-8}}{K_1}$ ": плюс подается на разъем "СЕТКА", минус - на корпус.

Регулируя напряжение источника, установить стрелку измерительного прибора вакуумметра на конец шкалы (цифровка " 10^0 "); при этом показания образцового вольтметра не должны отличаться от номинального значения напряжения, указанного в табл. 9, на $\pm 15\%$.

б) При проверке логарифмических шкал вакуумметра необходимо: поставить переключатель "МНОЖИТЕЛЬ ШКАЛЫ" в положение " $\frac{10^{-11}}{K_2}$ ", "ШКАЛЫ ПРИБОРА" - в положение "ЛИНЕЙНАЯ" и с помощью ре-

зистора "УСТАНОВКА НУЛЯ" установить на нуль стрелку измерительного прибора вакуумметра;

подать ток на вход усилителя $I \cdot 10^{-10} A$ от источника тока.

Переключатель "ШКАЛЫ ПРИБОРА" поставить в положение "II", при этом стрелка измерительного прибора вакуумметра должна установиться против отметки " 10^{-9} ".

Если стрелка не установилась на эту отметку, резистором "КОРРЕКТОР НУЛЯ" (находящимся на контрольной плате) установить стрелку измерительного прибора вакуумметра против отметки " 10^{-9} ";

Для проверки полного отклонения стрелки измерительного прибора на шкалах "I" и "II" подать токи:

для шкалы "I" - $I \cdot 10^{-4} A$;

для шкалы "II" - $I \cdot 10^{-5} A$.

При этом стрелка измерительного прибора вакуумметра должна отклониться на всю шкалу (отметка " 10^0 " на линейной шкале).

В случае неполного отклонения стрелки следует резистором "КАЛИБРОВКА ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ I" или "КАЛИБРОВКА ЛОГАРИФМИЧЕСКОЙ ШКАЛЫ II" (находится на контрольной плате) установить стрелку измерительного прибора вакуумметра в конце шкалы.

10.4.4. Оформление результатов поверки

а) На вакуумметрах, признанных непригодными к эксплуатации, гасятся имеющиеся клейма и выдается извещение об их непригодности.

б) На вакуумметры, удовлетворяющие всем пунктам раздела "ПОВЕРКА ПРИБОРА", ставятся клейма и выдается свидетельство о поверке.

II. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Вакуумметр ионизационный ВИ-14 заводской номер 15455 соответствует техническим условиям ЕХЗ.399.100 ТУ и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска 9.03.85

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1. Прибор должен храниться в отапливаемом хранилище.

12.2. Приборы должны быть устойчивы к хранению в следующих условиях:

температура окружающего воздуха - от 283 до 308 К (от 10 до 35 °C);

относительная влажность воздуха до 80 % при температуре $t = 293K \pm 5K (20 \pm 5) ^\circ C$.

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

12.4. Приборы предназначены для кратковременного (гарантийного) хранения до 6 месяцев.

13. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

13.1.1. Упаковка вакуумметра ВИ-14 производится в комплект тары.

13.1.2. Упаковку следует производить в следующей последовательности:

а) запломбированный измерительный блок вакуумметра поместить в картонную коробку. Пространство между стенками блока и коробки заполнить прокладками из гофрированного картона или другого прокладочного материала. Швы картонной коробки склеить липкой лентой. Эксплуатационную документацию обернуть оберточной бумагой;

б) блок измерительный в картонной коробке, эксплуатационную документацию и ящик с ЗИП поместить в транспортный ящик. Пространство между стенками, дном и крышкой, между картонной коробкой и ящиком с ЗИП заполнить упаковочным амортизирующим материалом;

в) опломбировать транспортирующий ящик.

I3.1.3. Маркировка транспортного ящика производится в соответствии с конструкторской документацией. На ящике размещены надписи и предупредительные знаки, имеющие значение: "ОСТОРОЖНО, НЕ КАНТОВАТЬ", "БОИТСЯ СЫРОСТИ".

I3.2. Условия транспортирования

I3.2.1. Транспортирование упаковочного прибора должно производиться с учетом предосторожностей, указанных на упаковке.

I3.2.2. Прибор должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий:

температура - от 223 до 323 К (от минус 50 до плюс 50 $^{\circ}\text{C}$);
относительная влажность - до 95 % при $t = 298_{+5}\text{K}$ (25°C).

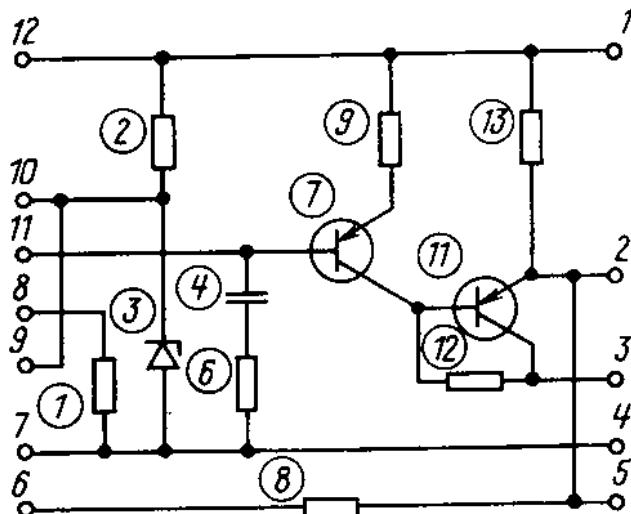
I3.2.3. Прибор можно транспортировать всеми видами транспорта в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия климатических факторов (атмосферных осадков, пыльных ветров, солнечных лучей).

Не допускается кантование прибора.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

Принципиальная электрическая схема усилителя постоянного тока У-4-1



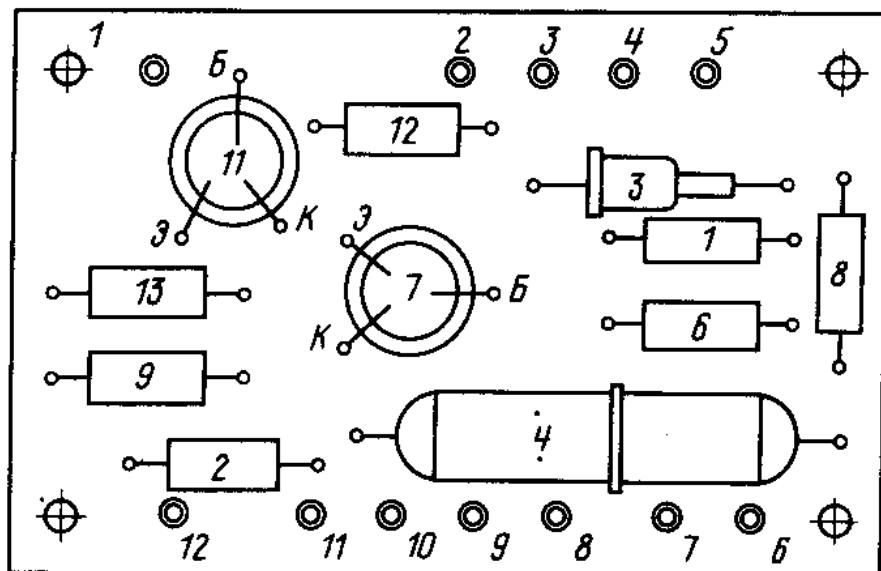
Приложение 2

Перечень элементов принципиальной электрической схемы усилителя постоянного тока У-4-1

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
I	Резистор МЛТ-0,5-4,3 кОм±5 %	I	
2	Резистор МЛТ-0,5-4,3 кОм±5 %	I	
3	Стабилитрон Д814В	I	
4	Конденсатор МБМ-160-0,25-Н	I	
5			
6	Резистор МЛТ-0,5-270 Ом±10 %	I	
7	Транзистор 2Т203А	I	
8	Резистор МЛТ-0,5-150 Ом±10 %	I	
9	Резистор МЛТ-0,5-6,8 кОм±5 %	I	
10			
II	Транзистор МП26Б	I	
I2	Резистор МЛТ-0,5-15 кОм±5 %	I	
I3	Резистор МЛТ-0,5-43 кОм±5 %	I	

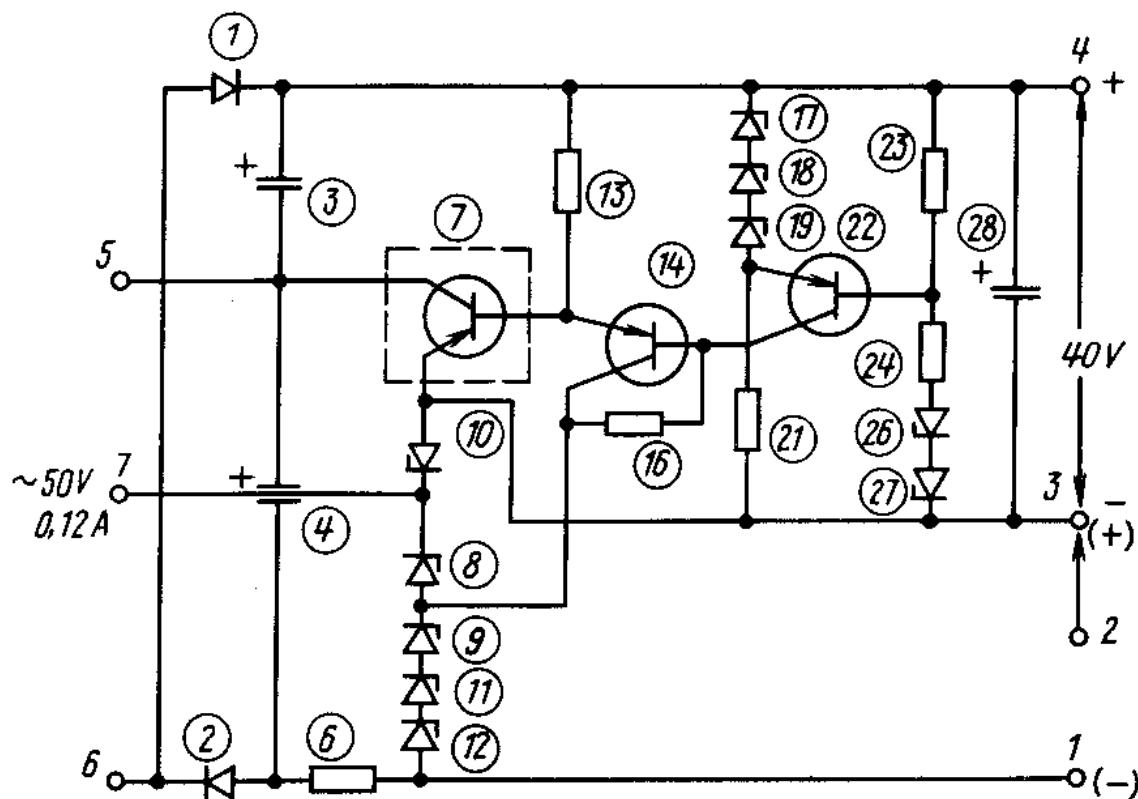
Приложение 3

Карта расположения узлов и деталей усилителя постоянного тока У-4-1



Приложение 4

Принципиальная электрическая схема стабилизатора напряжения М-7

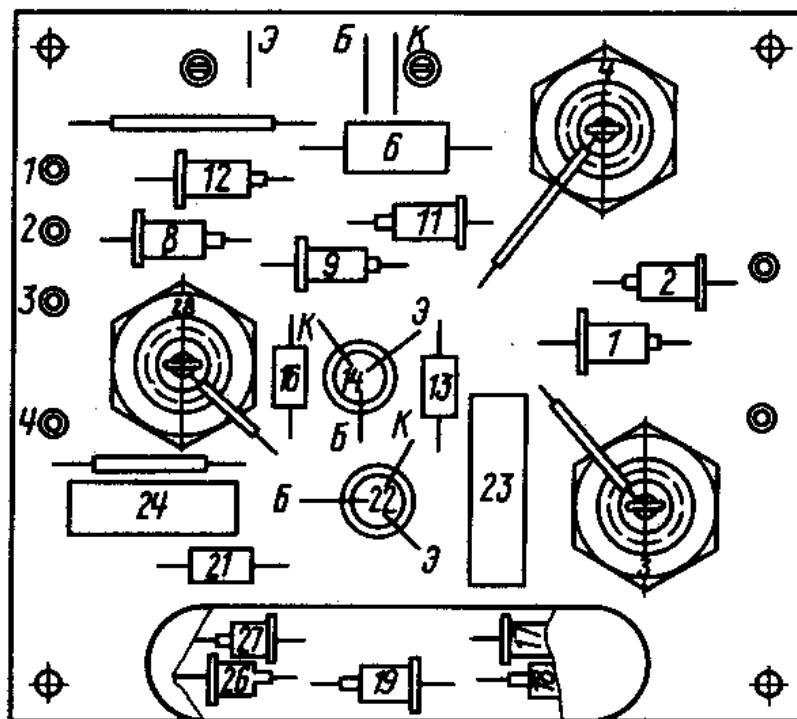


Приложение 5

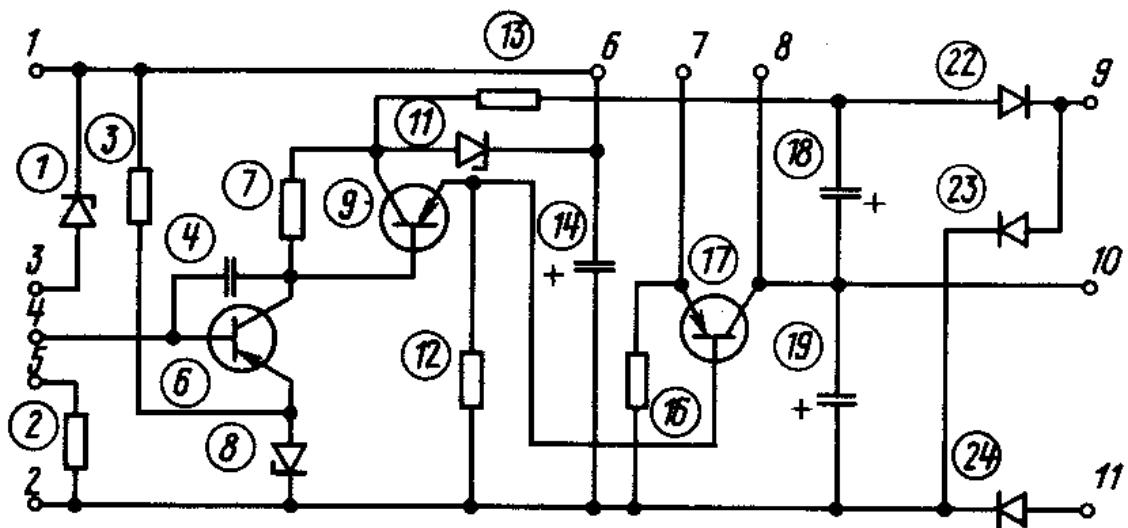
Перечень элементов принципиальной электрической схемы
стабилизатора напряжения М-7

Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чество во	Примечание
I	Диод кремниевый Д226	I	
2	Диод кремниевый Д226	I	
3	Конденсатор К50-12-160-100	I	
4	Конденсатор К50-12-160-100	I	
5			
6	Резистор МЛТ-2-3,9 кОм±5 %	I	
7	Транзистор П304	I	
8	Стабилитрон Д814В	I	
9	Стабилитрон Д814В	I	
10	Стабилитрон Д814В	I	
II	Стабилитрон Д814В	I	
I2	Стабилитрон Д814В	I	
I3	Резистор МЛТ-0,5-43 кОм±5 %	I	
I4	Транзистор МП21	I	
I5			
I6	Резистор МЛТ-0,5-6,8 кОм±10 %	I	
I7	Стабилитрон Д814А	I	
I8	Стабилитрон Д814В	I	
I9	Стабилитрон Д814В	I	
20			
21	Резистор МЛТ-0,5-2,2 кОм±10 %	I	
22	Транзистор МП21	I	
23	Резистор С2-14-0,5-3 кОм±1 %-Б	I	
24	Резистор С2-14-0,25-1,2 кОм±1 %-Б	I	
25			
26	Стабилитрон Д814В	I	
27	Стабилитрон Д814В	I	
28	Конденсатор К50-12-160-200	I	

Карта расположения узлов и деталей стабилизатора
напряжения М-7



Принципиальная электрическая схема стабилизатора
напряжения СН-12,6

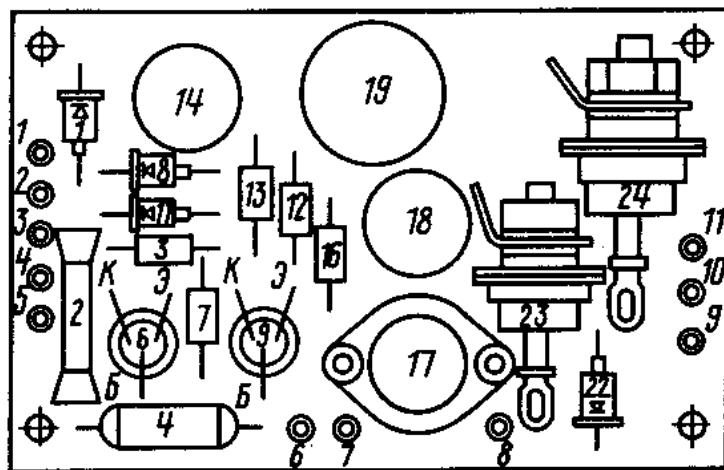


Приложение 8

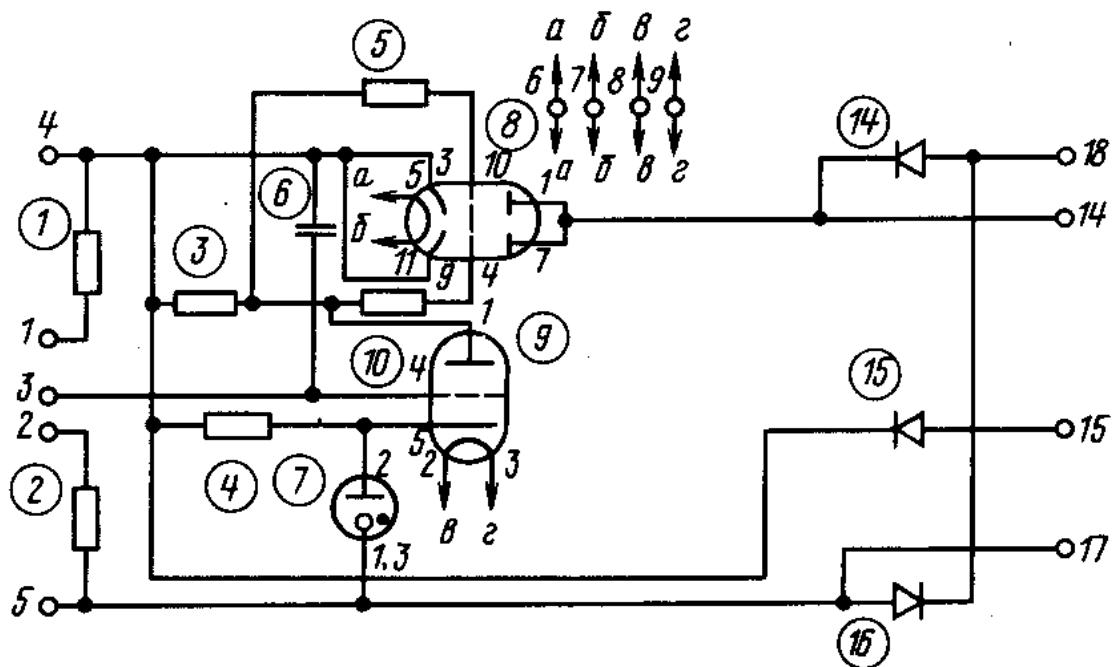
Перечень элементов принципиальной электрической схемы
стабилизатора напряжения СН-12,6

Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чество во	Примечание
I	Стабилитрон Д814А	I	
2	Резистор С2-14-0,5-562 Ом ₊ 1 %-Б	I	
3	Резистор МЛТ-0,5-820 Ом ₊ 10 %	I	
4	Конденсатор МБМ-160-0,1-И	I	
5			
6	Трансформатор КТ203БМ	I	
7	Резистор МЛТ-0,5-6,8 кОм ₊ 5 %	I	
8	Стабилитрон Д814А	I	
9	Транзистор КТ203БМ	I	
I0			
II	Стабилитрон Д814А	I	
I2	Резистор МЛТ-0,5-4,7 кОм ₊ 10 %	I	
I3	Резистор МЛТ-1-1,2 кОм ₊ 10 %	I	
I4	Конденсатор К50-6-50-200	I	
I5			
I6	Резистор МЛТ-0,5-560 Ом ₊ 10 %	I	
I7	Транзистор И306	I	
I8	Конденсатор К50-6-50-200	I	
I9	Конденсатор К50-12-25-1000	I	
20			
21			
22	Диод полупроводниковый Д226	I	
23	Диод кремниевый Д214Б	I	
24	Диод кремниевый Д214Б	I	

Карта расположения узлов и деталей стабилизатора
напряжения СН-12,6



Принципиальная электрическая схема стабилизатора
напряжения СН-300



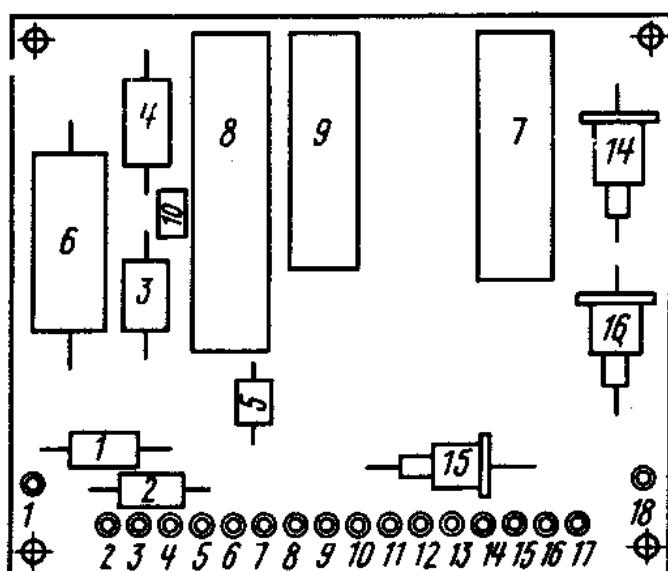
Приложение II

Перечень элементов принципиальной электрической схемы
стабилизатора напряжения СН-300

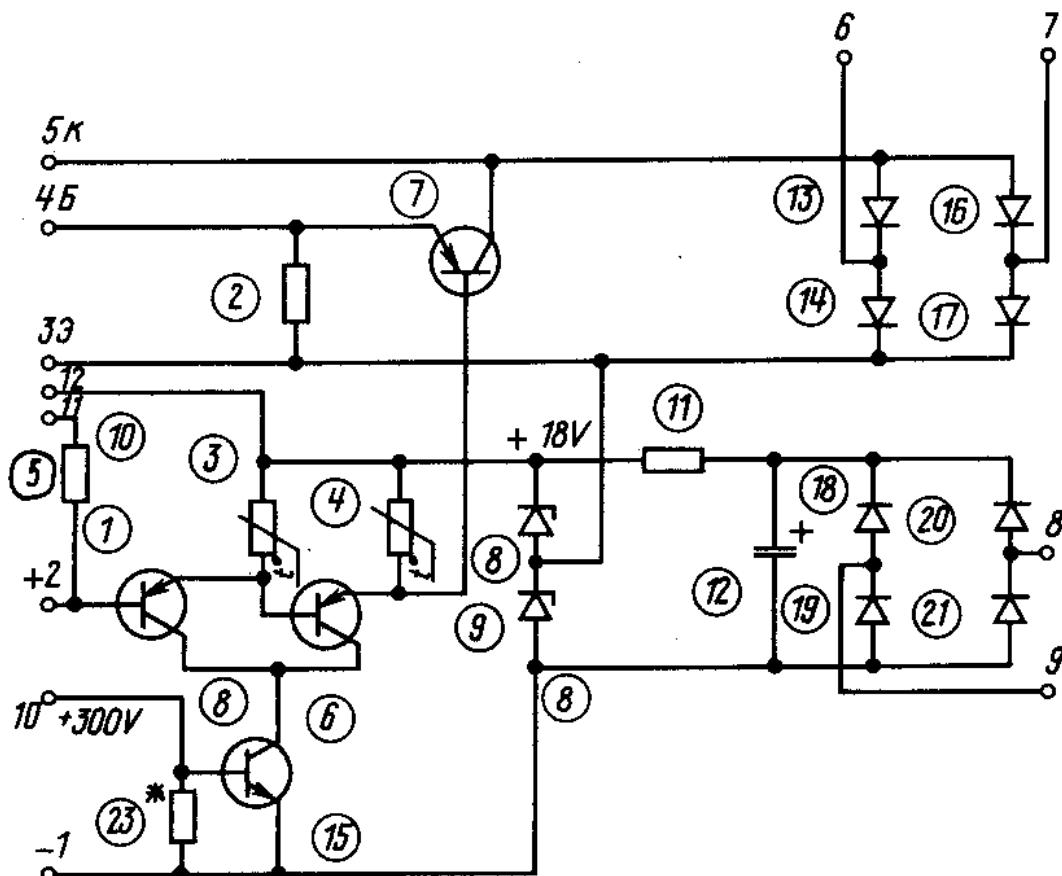
Позици- онное обозна- чение	Наименование	Коли- чество вн	Примечание
I	Резистор МИТ-0,5-100 кОм±10 %	I	
2	Резистор МИТ-0,5-39 кОм±5 %	I	
3	Резистор МИТ-0,5-2,4 МОм±5 %	I	
4	Резистор МИТ-1-68 кОм±10 %	I	
5	Резистор МИТ-0,25-5I кОм±10 %	I	
6	Конденсатор К73-15-400 В-0,1 мкФ±10 %-В	I	
7	Стабилитрон СГ202Б	I	
8	Лампа 6С46Г-В	I	
9	Лампа 6С7Б-В	I	
I0	Резистор МИТ-0,25-5I кОм±10 %	I	
II			
I2			
I3			
I4	Диод кремниевый Д237В	I	
I5	Диод кремниевый Д237В	I	
I6	Диод кремниевый Д237В	I	

Приложение I2

Карта расположения узлов и деталей стабилизатора
напряжения СН-300



Принципиальная электрическая схема стабилизатора тока
эмиссии СТ-2-2



Перечень элементов принципиальной электрической схемы
стабилизатора тока эмиссии СТ-2-2

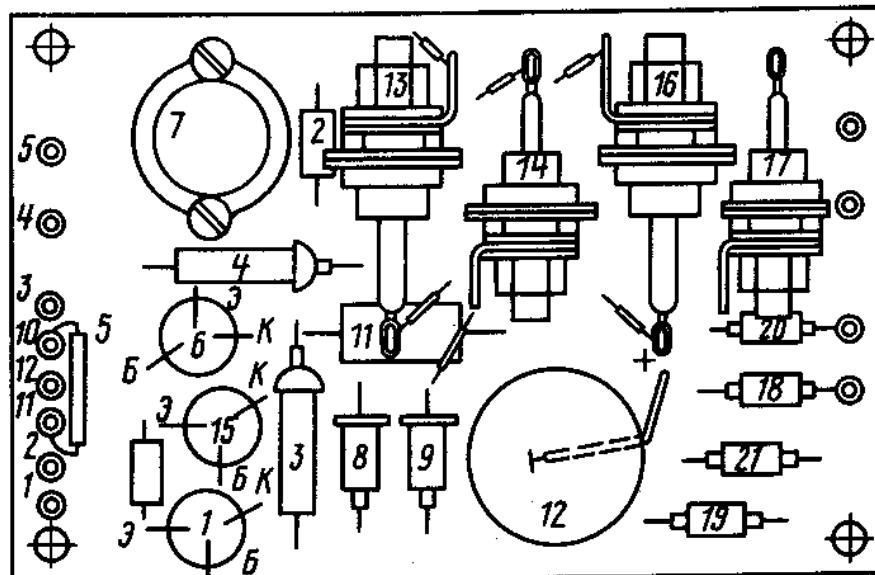
Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание
I	Транзистор 2T203A	I	
2	Резистор МЛТ-0,5-100 Ом±10 %	I	
3	Терморезистор ММТ-4а-100 кОм±10 %	I	
4	Терморезистор ММТ-4а-10 кОм±10 %	I	
5	Резистор МЛТ-0,25-6,8 кОм±10 %	I	
6	Транзистор 2T203A	I	
7	Транзистор И213Б	I	
8	Стабилитрон Д814Б	I	
9	Стабилитрон Д814Б	I	
10			

Продолжение приложения I4

1	2	3	4
II	Резистор МП-2-1,3 кОм \pm 5 %	I	
I2	Конденсатор К50-12-250-50	I	
I3	Диод кремниевый Д214Б	I	
I4	Диод кремниевый Д214Б	I	
I5	Транзистор 2Т316Б	I	
I6	Диод кремниевый Д214Б	I	
I7	Диод кремниевый Д214Б	I	
I8	Диод КД102А	I	
I9	Диод КД102А	I	
20	Диод КД102А	I	
21	Диод КД102А	I	
23 [*]	Резистор МП-0,25-470 Ом \pm 5 %	I	Подбирается 470-910 Ом

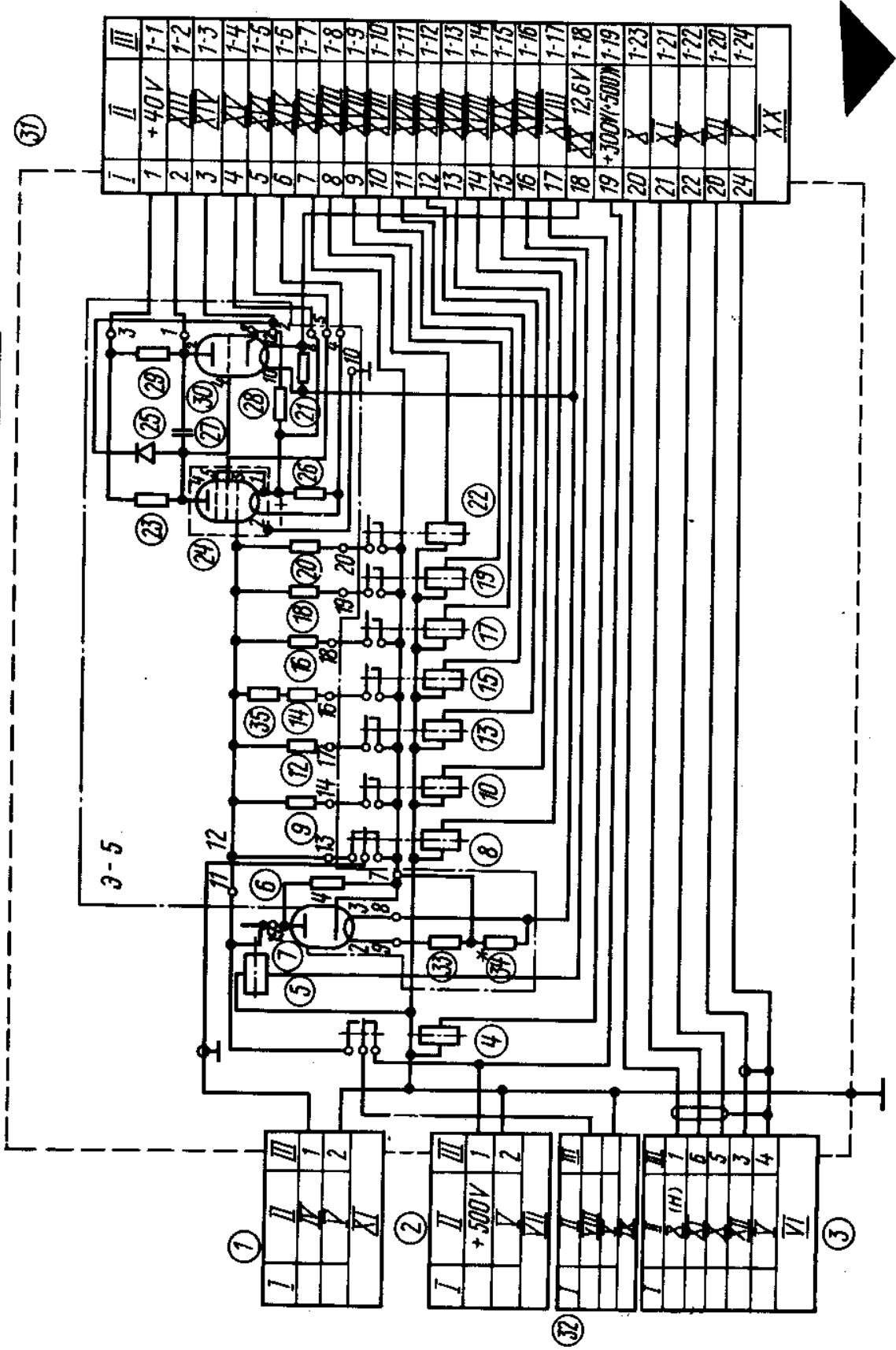
Приложение I5

Карта расположения узлов и деталей стабилизатора тока
эмиссии СТ-2-2



Приложение 16

Диагностическая электрическая схема звукового блока БВ-14



I - куда поступает; II - назначение; III - номер контакта; IV - коллектор; V - корпус; VI - к преобразователю через кабель; VII - подогрев коллектора преобразователя; VIII - сетка; IX - сетка МИ-27; X - катод (Н); XI - средняя точка катода; XII - экран; XIII - цепь базы; XIV - цепь накала; XV - контроль напряжения; XVI - экранная сетка; XVII - обратная связь; XVIII - к реле; XIX - накал; XX - к измерительному блоку через кабель

Приложение I7

Перечень элементов принципиальной электрической схемы выносного блока БВ-І4

Позици-	Наименование	Коли-	Примечание
онное		чество	
обозна-		во	
чение			
I	2	3	4
I	Гнездо штепсельное 3.647.023 Сп	I	
2	Гнездо штепсельное 3.647.023 Сп	I	
3	Колодка ШР20П5ЭГ10	I	
4	Реле 4.539.008 Сп	I	
5	Реле ШТ5.670.000	I	
6	Резистор КВМ-680 ГОм±10 %	I	
7	Лампа 6Д6А-В	I	
8	Реле 4.539.008 Сп	I	
9	Резистор МИТ-0,5-220 кОм±5 %	I	
I0	Реле 5.670.000	I	
II			
I2	Резистор МИТ-0,5-2,2 МОм±5 %	I	
I3	Реле 5.670.000	I	
I4	Резистор КИМ-0,125-22 МОм±5 %	I	
I5	Реле 5.670.000	I	
I6	Резистор КВМ-220 МОм±5 %	I	
I7	Реле 5.670.000	I	
I8	Резистор КВМ-2,2 ГОм±5 %	I	
I9	Реле 5.670.000	I	
I0	Резистор КВМ-22 ГОм±5 %	I	
I1	Резистор МИТ-0,5-300 Ом±10 %	I	Подбирает- ся при ре- гулировке
22	Реле 5.670.000	I	

Продолжение приложения 17

I	!	2	!	3	!	4
23	Резистор КИМ-0, I25-I0 МОм \pm 10 %		I			
24	Лампа ЭМ-I0 (I гр.)		I			
25	Диод кремниевый 2Д50ЗБ		I			
26	Резистор С2-29-0, I25-II0 Ом \pm 190-I, 0-A		I			
27	Конденсатор КМ-4а-М47-27 пФ \pm 10 %		I			
28	Резистор С2-I4-0,25-36I 0м \pm 0,5 %-Б		I			
29	Резистор МЛТ-0,5-5I кОм \pm 10 %		I			
30	Лампа 6С5ИН-В		I			
31	Вилка 2РМ27Б24ШВІ		I			
32	Розетка СР-50-73Ф		I			
33	Резистор ВС-0, I25a-330 Ом \pm 10 %		I			
34*	Резистор ВС-0, I25a-3 кОм \pm 10 %		I	Подбирается		
					I, 5-I0 кОм	
35	Резистор МЛТ-0,25-2,2 МОм \pm 5 %		I	Подбирается (I; I,3; I,5; 3,6; 3,9) МОм		

Приложения 18 и 19 см. на вклейке

Приложение 20

Перечень элементов принципиальной электрической схемы измерительного блока ВИ-14

Позици-	!	Наименование	Коли-	!	Примечание
онное	!		чест-	!	
обозна-	!		во	!	
чение	!		!	!	
I	!	2	!	3	4
1	Блок выносной БВ-14, 3.399.097 Сп		I		
2	Розетка 2РМ14Б4Г1ВІ, 0.364.020 ТУ		I		
3	Гнездо Г4.0СТ.4.Г0.364.004 3.647.036-IIСп		I		
4	Резистор С2-I4-I-6, I9 кОм \pm 0,5 %-Б		I		
5	Резистор МЛТ-2-5I кОм \pm 10 %		I		
6	Переключатель ШК-III4Н-К8Ш		I		
7	Гнездо Г4.0СТ 4.Г0.364.004 3.647.036-IIСп		I		

Продолжение приложения 20

1	2	3	4
8	Конденсатор МБМ-160-0, I-II	I	
9	Реле РЭС-22, 4.500.129 Сп	I	
10			
II	Лампа МН-6,3-0,3	I	
I2	Переключатель ШК-5П6Н-К8Ш	I	
I3	Конденсатор МБМ-160-I-II	I	
I4	Тумблер ТЗ	I	
I5			
I6			
I7	Гнездо Г4.ОСТ 4.Г0.364.004 3.647.036-II Сп	I	
I8	Конденсатор МБМ-160-I-II	I	
I9	Резистор ШИ2-II-I00 0м±10 %	I	
20			
21	Резистор МЛТ-0,5-5I 0м±5 %	I	
22	Переключатель ШК-3Ш2Н-К8Ш		
23			
24	Добавочный резистор 7,3 кОм 4.678.069 Сп	I	Подбирается по прибору
25			
26			
27	Резистор МЛТ-0,5-22 кОм±10 %	I	
28	Резистор МЛТ-I-I,3 кОм±5 %	I	
29	Резистор МЛТ-0,5-I00 0м±5 %	I	
30			
31	Резистор ШИ2-I2-20 кОм±5 %	I	
32	Резистор ШИ2-II-I0 кОм±10 %	I	
33	Резистор ШИ2-I2-2,2 кОм±10 %	I	
34	Резистор С2-29В-0, I25-33,2 0м±0,5 %-I,0-A	I	
35			
36	Резистор ШИ2-II-4,7 кОм±10 %	I	
37	Резистор МЛТ-0,5-2 кОм±5 %	I	
38	Резистор С2-29В-0, I25-66 кОм±0,5 %-0,5-A	I	
39	Шунт на 300 мА, 4.678.070 Сп	I	Подбирается по прибору
40			
41	Прибор стрелочный, кл. I,5; 2.7I7.II6 Сп	I	
42	Резистор С2-I4-0,25-I40 кОм±1 %-Б	I	
43	Резистор МЛТ-0,5-22 кОм±10 %	I	

Продолжение приложения 20

1	2	3	4
44	Резистор ПЭВ-25-1, I $\leq 0\text{м}+5\%$	I	
45			
46	Конденсатор К50-20-I00-I00	I	
47	Конденсатор К50-I2-25-I000	I	
48	Резистор ПЭВ-II-4,7 $\leq 0\text{м}+10\%$	I	
49	Тумблер ТЗ	I	
50			
51	Резистор С2-I4-0,25-I6 $\leq 0\text{м}+0,5\%$ -Б	I	
52	Шунт на 250 мкА, 4.678.068 Сп	I	Подбирается по прибору
53	Шунт на 300 мкА, 4.678.067 Сп	I	Подбирается по прибору
54	Резистор С2-I4-0,25-I6 $\leq 0\text{м}+0,5\%$ -Б	I	
55			
56			
57	Резистор С2-29В-0, I25-4,42 $\leq 0\text{м}+0,5\%$ -I,0-А	I	
58	Конденсатор К50-I2-I60-I00	I	
59	Усилитель постоянного тока У-4-1, 2.032.049 Сп	I	
60			
61	Конденсатор К50-I2-25-I000	I	
62	Резистор С2-I4-I-4,02 $\leq 0\text{м}+0,5\%$ -Б	I	
64	Резистор С2-I4-0,5-I0 $\leq 0\text{м}+0,5\%$ -Б	I	
65	Микротумблер МТ1	I	
66			
67	Диод кремниевый Д214Б	I	
68	Диод кремниевый Д214Б	I	
69	Резистор ПЭВ-7,5-5I $\leq 0\text{м}+10\%$	I	
70			
71	Резистор МП-0,5-270 $\leq 0\text{м}+10\%$	I	
72	Резистор ПЭВ-25-1, I $\leq 0\text{м}+5\%$	I	
73	Клемма 4.835.018	I	
74	Резистор ПЭВ-7,5-24 $\leq 0\text{м}+10\%$	I	
75			
76	Гнездо Г4.ОСТ 4.Г0.364.004 3.647.036-II Сп	I	
77	Диод кремниевый Д214Б	I	
78	Диод кремниевый Д214Б	I	
79	Лампа МН-6,3-0,3	I	

Продолжение приложения 20

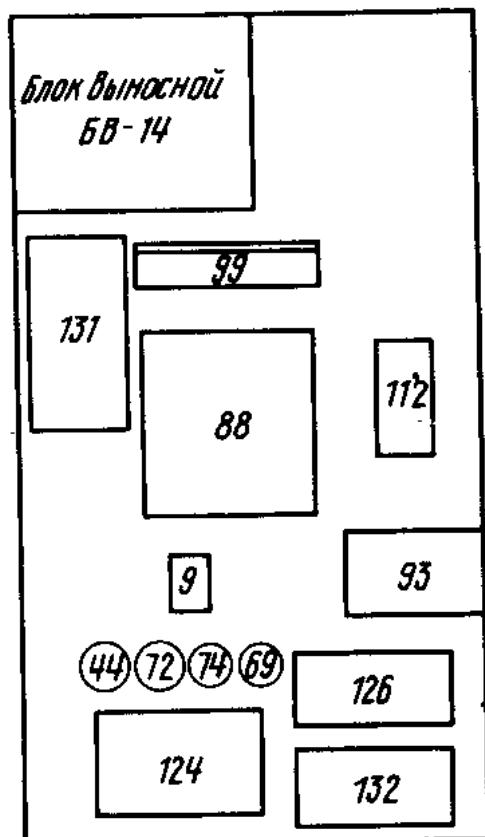
1	2	3	4
80	Конденсатор КСО-5-500Г-3300±10 %	I	Подбирается 3300 пФ
81	Резистор МЛТ-0,5-270 0м±10 %	I	
82	Гнездо Г4.ОСТ4.Г0.364.004, 3.647.036-IIСп	I	
83	Гнездо Г4.ОСТ4.Г0.364.004, 3.647.036-IIСп	I	
84	Гнездо Г4.ОСТ4.Г0.364.004, 3.647.036-IIСп	I	
85			
86	Резистор Ш2-II-680 0м±10 %	I	
87	Гнездо Г4.ОСТ4.Г0.364.004, 3.647.036-IIСп	I	
88	Стабилизатор напряжения М-7, 3.233.028 Сп	I	
89	Гнездо Г4.ОСТ4.Г0.364.004, 3.647.036-IIСп	I	
90	Резистор МЛТ-I-150 к0м±10 % ГОСТ 7ИИЗ-77	I	150 к0м
91	Конденсатор К50-I2-450-20	I	
92	Резистор Ш2-II-20 к0м±10 %	I	
93	Транзистор И2I6Д	I	
94	Диод Д237В	I	
95	Диод Д237В	I	
96	Гнездо Г4.ОСТ4.Г0.364.004, 3.647.036-IIСп	I	
97	Конденсатор МБГП-2-1000-2-П	I	
98	Стабилизатор напряжения СН-I2,6, 3.233.085 Сп	I	
99	Стабилизатор напряжения СН-300, 3.233.084 Сп	I	
I00	Резистор МЛТ-2-5I к0м±10 %	I	
I01	Стабилизатор тока эмиссии СТ-2-2, 3.233.082 Сп	I	
I02	Резистор МЛТ-2-200 к0м±10 %	I	
I03	Диод Д237В	I	
I04	Диод Д237В	I	
I05	Резистор МЛТ-2-62 к0м±10 %	I	
I06	Резистор МЛТ-2-200 к0м±10 %	I	
I07	Резистор МЛТ-2-200 к0м±10 %	I	
I08	Диод Д237В	I	
I09	Диод Д237В	I	
I10			
I11	Резистор МЛТ-2-200 к0м±10 %	I	
I12	Транзистор И2I7В	I	
I13			
I14	Резистор МЛТ-2-200 к0м±10 %	I	
I15			

Продолжение приложения 20

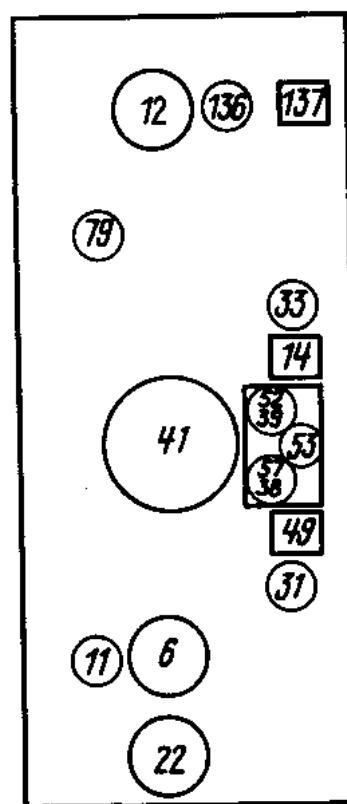
I	!	2	!	3	!	4
I16		Лиод Д237В		I		
I17		Лиод Д237В		I		
I18		Резистор МЛТ-2-200 кОм \pm 10 %		I		
I19		Резистор МЛТ-2-200 кОм \pm 10 %		I		
I21		Лиод Д237В		I		
I22		Лиод Д237В		I		
I23		Резистор МЛТ-2-200 кОм \pm 10 %		I		
I24		Трансформатор ТА-171-220-50		I		
I25						
I26		Трансформатор СТТ-24А, 4.735.038 Сп		I		
I27						
I28		Конденсатор К50-12-450-20		I		
I29		Конденсатор К50-12-450-20		I		
I30						
I31		Трансформатор ТСТ-249, 4.704.232 Сп		I		
I32		Трансформатор ТН7-220-50		I		
I33		Лиод Д237В		I		
I34		Резистор МЛТ-0,5-430 кОм \pm 5 %		I		
I35		Вставка плавкая ВП-1 2,0 А 250 В		I		
I36		Лампа ТН-0,3-3		I		
I37		Тумблер ТЭ		I		
I38		Вставка плавкая ВП-1 2,0 А 250 В		I		
I39		Вилка двухполюсная ВД		I		
I40		Вставка плавкая ВП-1 0,25 А 250 В		I		

Карта расположения узлов и деталей измерительного блока

БИ-14.



вид сверху

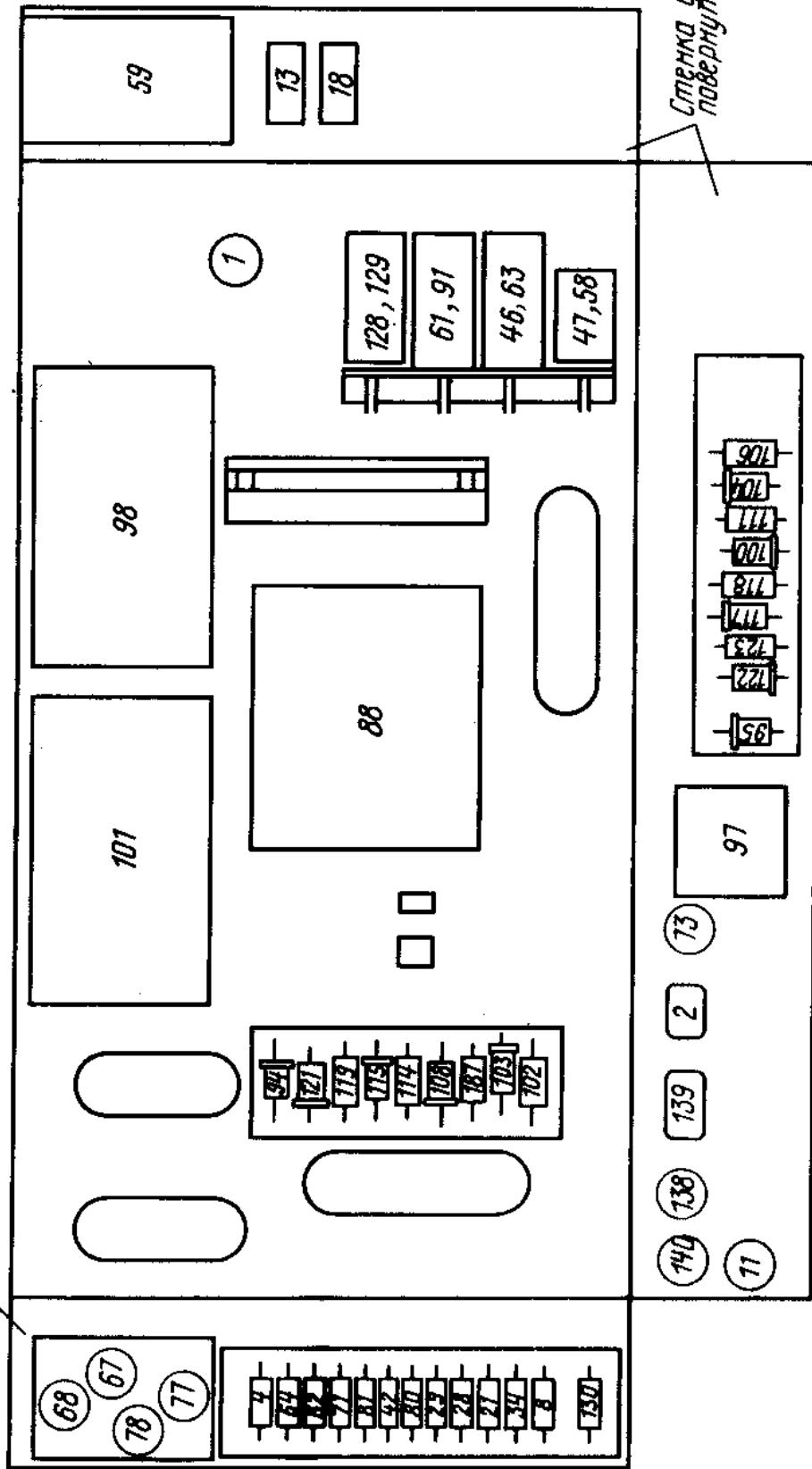


передняя панель

Карта расположения узлов и деталей кинематического блока

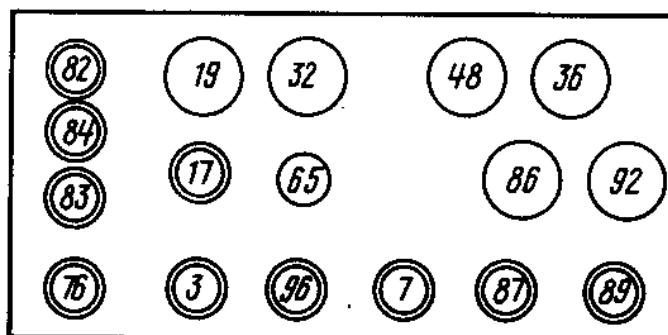
Ил-14 (вид сверху)

Страница условно
поворнута на 90°



Приложение 23

Карта расположения узлов и деталей измерительного блока
ВИ-14 на контрольной плате



Приложение 24

Режимы работы блоков вакуумметра

a) Выносной блок ВВ-14

Наименование, тип	Позиция в приложении 16	Напряжение, В	Ток накала, мА
		накала	анод-экран-
			накал-
			корпус
Лампа ЭМ-10	24	0,63-0,77	I-10 6-10 6,0-8,5 I-3 I2-I5
Лампа 6С5ГН-В	30	5,7-6,9	I9-25 - - I30+20
Лампа 6Д6А-В	7	5,7-6,9	- - - I35-I65

Обмотки реле 4, 5, 8, 10, 13, 15, 17, 22 питаются напряжением 12,6 В.

b) Усилитель постоянного тока У-4-1

Тип транзистора	Позиция в приложении	Напряжение, В		
	I	э - к	б - к	э - б
2T203A	7	22	21,5 -	0,5
МП26Б	II	40	39,5	0,5

Продолжение приложения 24

в) Стабилизатор напряжения М-7

Параметр	Место измерения		Напряжение, В	
	! Номера контактов ! Позиция элемента			
	! в приложении 4 ! в приложении 4			
Переменное напряжение на вторичной обмотке трансформатора	5-6	-	48,5-51,5	
Выпрямленное напряжение	4-5	-	68-76	
Напряжение на выходе источника	4-3 I-3	-	37-43	
Напряжение на транзисторе П304:				
V_{K-E}	-	7	30-36	
V_{E-B}	-	7	0,63-0,77	
V_{K-B}	-	7	29-35	
Напряжение на транзисторе М121:				
V_{K-E}	-	I4	8,5-I0,5	
V_{E-B}	-	I4	0,1	
V_{K-B}	-	I4	8,5-I0,3	
Напряжение на транзисторе М121:				
V_{K-E}	-	22	I2-I4,5	
V_{E-B}	-	22	0,1	
V_{K-B}	-	22	I2-I4,5	

г) Стабилизатор тока эмиссии СТ-2-2

Транзистор		Напряжение, В		
Позиция	Тип	э-к	б-к	э-б
93 (приложение 20)	П216Д	I7,0	I6,7	0,3
I 6 7	2T203A 2T203A П213Б	8,3	8,0	0,3
		9,0	8,5	0,5
		I6,7	I6,5	0,2

Продолжение приложения 24

д) Стабилизатор напряжения СН-12,6

Параметры	Место измерения			
	номера кон- тактов в приложении 7	позиция эле- мента в при- ложении 7	Напряжение, В	
Переменное напряжение на вторичной обмотке трансформатора	9-10-II	-	I3-I5	
Выпрямленное напряжение	2-10	-	I7-20	
Выходное напряжение	I-2	-	I2,6	
Напряжение на транзисторе КТ203БМ:				
V_{K-E}	-	6	5-7	
V_{E-B}	-	6	0,1-0,2	
V_{K-B}	-	6	5-7	
Напряжение на транзисторе КТ203БМ:				
V_{K-E}	-	9	5,5-7,5	
V_{E-B}	-	9	0,1-0,2	
V_{K-B}	-	9	5,5-7,5	
Напряжение на транзисторе П306:				
V_{K-E}	-	I7	5,5-7,5	
V_{E-B}	-	I7	0,5-0,7	
V_{K-B}	-	I7	5,0-7,5	

е) Стабилизатор напряжения СН-300

Параметр	Место измерения			
	номера кон- тактов в приложении 10	позиция эле- мента в при- ложении 10	Напряжение, В	
I	2	3	4	
Переменное напряжение на вторичной обмотке трансформатора	I5-I8	-	I45-I55	

Продолжение приложения 24

I	!	2	!	3	!	4
Выпрямленное напряжение		I4-I7		-		390-430
Выходное напряжение		4-5		-		300
Напряжение на стабилитроне		-		7		8I-86
СГ202Г						
Напряжение на лампе						
6С46Г-В:						
V_{a-k}		-		8		90-130
V_{c-k}		-		8		15-25
V_{k-z}		-		8		300
Напряжение на лампе 6С7Б:						
V_{a-k}		-		9		I70-I90
V_{c-k}		-		9		3,5-4,5
V_{k-z}		-		9		8I-86

Приложение 25

Намоточные данные трансформаторов

- a) Трансформатор СТТ-24А (поз. I26, приложение I9)
- Магнитопровод - торOIDальный МТ-І
 Внутренний диаметр - 39 мм
 Внешний диаметр - 61 мм
 Марка стали - 34ІЗ
 Лента - 0,35x25 мм

Данные обмоток

Наименование обмотки	Диаметр провода, мм	Число витков	Номера контактов	Марка провода	Напряжение, В	Ток, А
Первичная	1,0	160 [*]	7-3-8	ПЭВ-2	8	3,5
Вторичная	0,59	450 ^{**}	10-9-6-5	ПЭВ-2	18	0,9

* Отводы от 310 и 380 витков

** Отвод от 80 витка

Продолжение приложения 25

б) Трансформатор ТСТ-249 (поз. I3I, приложение I9)

Магнитопровод торOIDальный - МТ-40

Внутренний диаметр - 45 мм

Внешний диаметр - 69 мм

Марка стали - 34Г3

Лента - 0,35x40 мм

Данные обмотки

Наименование обмотки	Диаметр проводка, мм	Число витков	Номера контактов	Марка проводка	Напряжение, В	Ток, А
Первичная	0,31	I480	I0-7	ПЭВ-2	220	-
Вторичная	0,15	I088	9-8	ПЭВ-2	I44	0,05
Вторичная	0,15	228	II-I5	ПЭВ-2	30	0,03
Вторичная	0,25	378	I7-5	ПЭВ-2	50	0,15
Вторичная	0,59	212*	I2-I-6	ПЭВ-2	I4x2	0,76
Накальная	0,31	48	I9-2	ПЭВ-2	6,3	0,25
Накальная	0,44	48	3-4	ПЭВ-2	6,3	0,6
Вторичная	0,35	34	I8-20	ПЭВ-2	4,5	0,28

* Отвод от 106 витка

СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

В случае отказа изделия в работе или неисправности его в период гарантийных обязательств, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке изделия, потребитель должен выслать в адрес завода изготовителя _____

письменное извещение

со следующими данными:

- обозначение прибора, заводской номер, дата выпуска и дата ввода в эксплуатацию;
- наличие заводских пломб;
- характер дефекта (или некомплектности);
- наличие у потребителя контрольно-измерительной аппаратуры для проверки прибора;
- адрес, по которому должен прибыть представитель завода, номер телефона;
- какие документы необходимы для получения пропуска.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов всем требованиям технических условий на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирование и хранение в течение:

- гарантийного срока хранения - 6 месяцев с момента отгрузки приборов потребителю, в том числе в упаковке;
- гарантийного срока эксплуатации - 24 месяца с момента ввода прибора в эксплуатацию.

Ввод прибора в эксплуатацию в период гарантийного срока хранения прекращает его течение. Если прибор не был введен в эксплуатацию до истечения гарантийного срока хранения, началом гарантийного срока эксплуатации считается момент истечения гарантийного срока хранения.

Гарантийный срок продлевается на время подачи рекламаций до введения приборов в эксплуатацию силами изготовителя.

Сведения о содержании драгоценных материалов ЗЛ-14

Таблица 24						
Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, блоки-изделия	Колич- чество	Весы- ческое видео- делия	Масса в изделии (F)	Масса в ча- стии
Золото						
Листа 6C7Б-8	ПБ3.301.001 ТУ4	EX3.233.084 EX4.068.063 EX3.233.084 EX6.671.363 EX3.399.099СХМ	1 1 3 6 1	1 1 1 2 1	0,0021553 0,0021553 0,003398 0,003398 0,003398	0,0021553 0,0021553 0,010194 0,03398 0,003398
Лист А237В	ПБ3.362.021	EX3.233.085 EX3.233.088	1 2	1 1	0,0025067 0,0025067	0,0025067 0,0050134
Мод А226	ПБ3.362.002 Т					0,35
	<u>Серебро</u>					
	Решетка	ГОСТ 7113-77				
	МНТ-2	EX3.233.082 EX6.671.370 EX3.399.099СХМ EX3.233.088	1 2 1 1	1 1 1 1	0,013154 0,013154 0,013154 0,013154	0,013154
	Лист А237В	ПБ3.362.021 ТУ Д3.399.099 СХМ	1 1	2 1 2 1	0,013154 0,013154 0,013154 0,013154	0,105232 0,0182634 0,0060878 0,0060878

Продолжение табл. 2а

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, контейнеры, комплекты		Масса в пакетах, граммы	Масса в пакетах, кг	Номер приказа
		обозначение	количество в пакетах			
KBA	000.467.080 TV	EX3.399.097	4	1	0,005064	0,020256
C2-I4	000.467.036 TV	EX6.618.006	2	1	0,0140	0,0280
		EX3.233.088	2	1	0,0140	0,0280
		EX6.671.370	1	1	0,0140	0,0140
		EX3.233.085	1	1	0,0140	0,0140
		EX3.233.082	2	1	0,024177	0,048354
		EX3.233.085	1	1	0,0867337	0,167587
		EX6.122.749	1	1	0,100191	0,100191
		EX3.399.099	1	1	0,2196300	0,2196300
Террористы:						
MAT-4a	ROCT 10686-75					
Транзистор П308	EX3.365.005 T1					
Микротумблер МТ1	000.360.016 T7					
Радиодатчик РД-2	УСО.360.076					

Продолжение табл. 2а

Наименование	Обозначение	Сборочное единица, комплект		Масса в 1 шт. (г)	Номер акта	При- чина
		обозначение	коли- чество в комп- лекте			
Чулокер 13	3Д0.360.076 ТУ	EX3.399.099	2	1	0,301454	0,602908
Широколистер кр №906	Т126-04.2201-78	EX2.717.116	1	1	0,040800	0,040800
Гнездка ЕР2015ЭГ10	Г90.364.107 ТУ	EX3.399.097	1	1	0,135188	0,135188
Гнездка ЕР2015НГ10	- " -	EX4.853.067	1	1		
To же	- " -	EX4.853.068	1	1	0,067594	0,067594
Вилка 2РМ14КН4Г1В1	Г90.364.126 ТУ	EX4.860.182	1	1	0,140036	0,140036
Розетка 2РМ14Б4Г1В1	- " -	EX3.399.099	1	1	0,341928	0,341928
Вилка 2РМ27Б24Г1В1	- " -	EX3.399.097	1	1	0,507648	0,507648
Розетка 2РМ27КН24Г1В1	- " -	EX3.399.099	1	1	0,341928	0,341928
Вилка 2РМ27КН24Г1В1	- " -	EX4.853.066	1	1	0,507648	0,507648
Розетка 2РМ27КН24Г1В1	- " -	EX4.853.066	1	1		
Винка изабелевая						
СР-50-74Ф	В90.364.008 ТУ	EX4.853.068	1	1	0,462100	0,462100
To же	- " -	EX4.853.067	1	1	0,462100	0,462100
Розетка приборная	- " -	EX3.399.097	1	1	0,210500	0,210500
СР-50-73Ф						

Продолжение табл. 2а

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт., г (г)	Масса в изделии, г (г)	Номер патента	Прило- жение
		обозначение	колич-	количество в изде-				
Контакт	EX7.732.156	III5.670.000	14	1	0,00430	0,06020		
Корпус	EX8.034.180	EX6.602.024	2	1	0,01342	0,02884		
Лицо	EX8.239.011	EX3.647.045	1	1	0,08930	0,08930		
Контакт	EX7.732.219	EX6.620.097	1	1	0,01610	0,01610		
Контакт	EX7.732.863	EX6.620.095	5	1	0,01280	0,06400		
Контакт	EX7.732.091	EX6.622.064	1	1	0,01190	0,01190		
Корпус	EX7.740.517	EX6.602.024	2	1	0,00930	0,01860		
Гнездо	EX7.746.074	EX6.604.078	2	1	0,02100	0,04200		
Корпус	EX8.034.162	EX3.645.040	1	1	0,01504	0,01504		
Лицо	EX8.239.033	EX6.602.024	2	1	0,00680	0,07360		
Лицо	EX8.239.064	EX3.647.045	1	1	0,01248	0,01248		
Лицо	III7.750.000	EX3.399.099	1	1	0,00950	0,0950		
Группа	III7.730.018	EX6.620.095	6	1	0,00730	0,03650		
Группа		EX6.620.097	1	1	0,00730	0,00730		
Группа		EX6.604.078	2	1	0,00730	0,01460		
Группа		II6.622.064	1	1	0,00730	0,00730		

Продолжение табл. 2а

Наименование обозначение	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, контрольные комплексы		Масса в единицах изделия (г)	Масса в единицах изделия (г)	Номер приемо- чака
		обозначение	колич- ство			
Переключатель	П16.618.035	ЕИЭ.399.099	1	1	0,0529	0,0529
Датчик	НЕЭ7.744.141	НЕЭ3.645.339	2	1	0,0448	0,0896
Реле	НЕЭ7.746.506	НЕЭ3.647.003	6	1	0,0232	0,1392
Итого					5,4	
Преобразователь импульсный						
от Э.472.000 ТУ ЕИЭ.399.100				1	0,103332	0,103332

СОДЕРЖАНИЕ ОБ НАЧАЛОМ В 3.399.100 ПС (ВИ-14)

	Строка, пункт, поз.	Напечатано	Должно быть																
	Рис. I	 СЕТЬ 	 СЕТЬ ВКЛ. 																
•	Табл. I	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение тока, А</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$I \cdot 10^{-4} - I \cdot 10^{-5}$</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td rowspan="2">$\frac{1}{K_2}$</td> </tr> <tr> <td>$I \cdot 10^{-7} - I \cdot 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>$I \cdot 10^{-5} - I \cdot 10^{-6}$</td> <td rowspan="2">$\frac{1}{K_2}$</td> </tr> <tr> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>$I \cdot 10^{-10} - I \cdot 10^{-11}$</td> </tr> </tbody> </table>	Значение тока, А	$I \cdot 10^{-4} - I \cdot 10^{-5}$	$\frac{1}{K_2}$	$I \cdot 10^{-7} - I \cdot 10^{-8}$	$I \cdot 10^{-5} - I \cdot 10^{-6}$	$\frac{1}{K_2}$	$I \cdot 10^{-10} - I \cdot 10^{-11}$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Значение тока, А</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$I \cdot 10^{-4} - I \cdot 10^{-5}$</td> </tr> <tr> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>$I \cdot 10^{-7} - I \cdot 10^{-8}$</td> </tr> <tr> <td>$I \cdot 10^{-5} - I \cdot 10^{-6}$</td> </tr> <tr> <td>.....</td> </tr> <tr> <td>$I \cdot 10^{-10} - I \cdot 10^{-11}$</td> </tr> </tbody> </table>	Значение тока, А	$I \cdot 10^{-4} - I \cdot 10^{-5}$	$I \cdot 10^{-7} - I \cdot 10^{-8}$	$I \cdot 10^{-5} - I \cdot 10^{-6}$	$I \cdot 10^{-10} - I \cdot 10^{-11}$
Значение тока, А																			
$I \cdot 10^{-4} - I \cdot 10^{-5}$																			
.....	$\frac{1}{K_2}$																		
$I \cdot 10^{-7} - I \cdot 10^{-8}$																			
$I \cdot 10^{-5} - I \cdot 10^{-6}$	$\frac{1}{K_2}$																		
.....																			
$I \cdot 10^{-10} - I \cdot 10^{-11}$																			
Значение тока, А																			
$I \cdot 10^{-4} - I \cdot 10^{-5}$																			
.....																			
$I \cdot 10^{-7} - I \cdot 10^{-8}$																			
$I \cdot 10^{-5} - I \cdot 10^{-6}$																			
.....																			
$I \cdot 10^{-10} - I \cdot 10^{-11}$																			
13	I2 снизу	6A6A	6A6A-B																
14	I5 снизу	6C7B	6C7B-B																
	I0 снизу	Д2II	Д237B																
21	8 сверху	4.860.18 Сп	4.860.182 Сп																
	I2 сверху	... их в техническом описании ... их в паспорте на прибор																	
27	3 снизу	предохранителя поз. I40	вставки плавким поз. I40																
29	3 сверху	8.042-72	8.042-83																
30	14 сверху	типа 3 5I5/3	типа 3533																
33	6 снизу	$t = 298 \pm 5K$	$t = 298K$																
41	Прил. I4	7 П213Б I	7 П213Б I KT837Ф																
44	Прил. 15																		
45	Продол. прил. IV	26 C2-29-0, I25-II0 Ohm \pm $\pm 1\% - 1,0-A$	26 C2-29-0, I25-II0 Ohm \pm $\pm 1\% - 1,0-A$																

(84-14)

Стр.	Строка, пункт, поз.	Напечатано	должно быть
55	внизу продолж. прилж.24		Примечание: в связи с разбросом параметров полупроводниковых приборов напряжения на выводах могут отличаться от указанных в таблицах на $\pm 10\%$.

Приложение 18

Карта расположения узлов и деталей внносного блока БВ-14

