

ВИТ-3

ВАКУУММЕТР ИОНИЗАЦИОННО-ТЕРМОПАРНЫЙ

1986 г.

Паспорт

В / О «ТЕХСНАБЭКСПОРТ»

СССР

МОСКВА

ВИТ-3
ВАКУУММЕТР
ИОНИЗАЦИОННО-ТЕРМОПАРНЫЙ



Паспорт
3.399.112 ПС

ВНИМАНИЕ!

Ремонтная документация поставляется по отдельному договору
в соответствии с ведомостью документов для ремонта ЕХ3.399.112ВР

Послегарантийный ремонт прибора ВИТ-3 производится ремонтной
службой предприятия-потребителя, а при необходимости - на за-
воде -изготовителя по отдельному договору.

В / О • ТЕХСНАБЭКСПОРТ.

СССР

МОСКВА

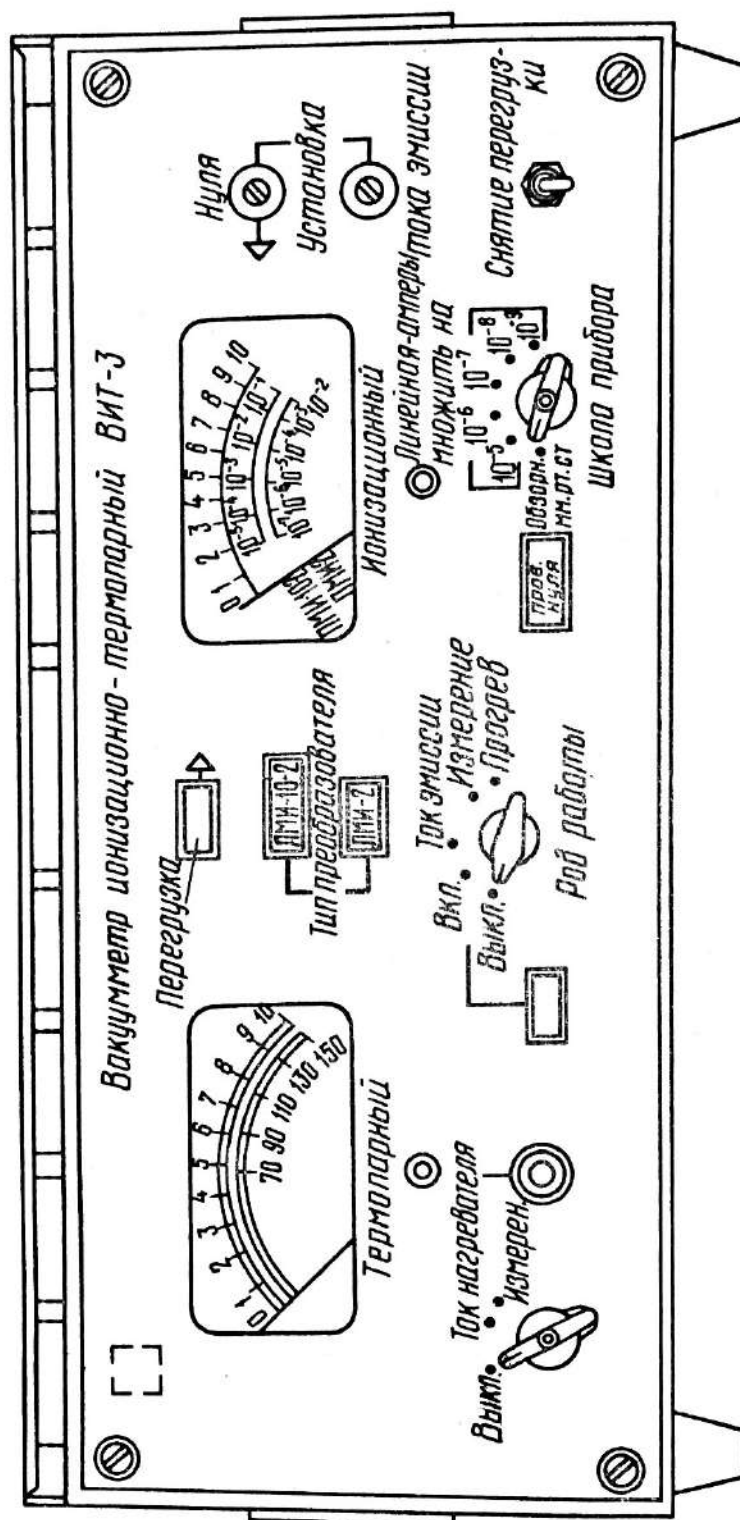


Рис. I. Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-3

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-3 (рис. 1) предназначен для измерения давлений сухого воздуха в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ Па ($1-1 \cdot 10^{-7}$ мм рт.ст.). Вакуумметр может эксплуатироваться в лабораторных и производственных помещениях при следующих условиях: температура окружающей среды от 283 до 308 К (от 10 до 35 °С); относительная влажность до 80 % (при температуре 20 °С); атмосферное давление (100000 ± 4000) Па $[(750 \pm 30)$ мм рт.ст.]; напряжение питающей сети (220 ± 22) В, частотой 50 Гц.

Основные области применения: электровакуумная и полупроводниковая промышленность, металлургическая промышленность, пищевая промышленность, космические исследования, ядерная физика и др.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон измеряемых вакуумметром давлений воздуха от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ Па ($1-1 \cdot 10^{-7}$ мм рт.ст.).

Допускается использование вакуумметра для измерения давления других газов, но с учетом пересчетных коэффициентов для этих газов.

При работе с ионизационным манометрическим преобразователем ПМИ-10-2 обеспечивается измерение давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ Па ($1-1 \cdot 10^{-5}$ мм рт.ст.).

При работе с ионизационным манометрическим преобразователем ПМИ-2 обеспечивается измерение давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-5}$ Па ($1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-7}$ мм рт.ст.).

При работе с ионизационным манометрическим преобразователем ПМИ-5I обеспечивается измерение давления в диапазоне от 1,5 до $6,6 \cdot 10^{-5}$ Па ($1,1 \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-7}$ мм рт.ст.).

При работе с термопарными преобразователями ПМТ-2 или ПМТ-4M обеспечивается измерение давления в диапазоне от 10 до $1 \cdot 10^{-1}$ Па ($1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-3}$ мм рт.ст.).

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

для ПМИ 10-2, ПМИ-5I от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ А;

для ПМИ-2 от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-9}$ А;

Диапазон измеряемых токов разбит на 5 поддиапазонов.

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

Таблица 1

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

2.3. Для обеспечения измерения ионного тока преобразователей выходной прибор ионизационной части вакуумметра имеет линейную шкалу (50 делений с оцифровкой от нуля до 10).

2.4. Для индикации давления в широких пределах выходной прибор ионизационной части вакуумметра имеет обзорную шкалу, градуированную в единицах давления:

$1 - 1 \cdot 10^{-5}$ мм рт.ст. - для преобразователя ПМИ-10-2;

$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-7}$ мм рт.ст. - для преобразователя ПМИ-2.

Для преобразователя ПМИ-51 обзорной шкалы нет.

2.5. Вакуумметр обеспечивает защиту стрелочного прибора ионизационной части и катода ионизационных преобразователей от перегрузок на всех поддиапазонах линейной шкалы и на обзорной шкале.

Индикацией срабатывания защиты является зажигание светового сигнала "ПЕРЕГРУЗКА". При этом измерительный прибор закорачивается, а ток накала катода ионизационного преобразователя ограничивается на безопасном для него уровне.

2.6. Вакуумметр имеет разъем для подключения записывающего потенциометра. Запись может осуществляться на линейных шкалах и обзорной шкале с самопишущим однозаписным односекундным потенциометром с пределом измерения 0-20 мВ, например ЭПН-0,9 (или подобного типа).

2.7. Вакуумметр обеспечивает следующие номинальные режимы работы ионизационных преобразователей, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Тип преобразователя	Ток эмиссии, мА	Напряжение на электродах преобразователя, В	
		анод-корпус	катод-корпус
ПМИ 10-2	0,1	180 ± 5	50 ± 3
ПМИ-2, ПМИ-51	0,5	$250 \pm 2,5$	$50 \pm 0,5$

2.8. Изменение тока эмиссии катода не превышает $\pm 2\%$ от значения 0,1 мА (для преобразователя ПМИ 10-2) и от значения 0,5 мА

(для преобразователей ПМИ-2, ПМИ-5I) при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В.

Ток эмиссии измеряется выходным прибором вакуумметра.

Пределы регулировки тока эмиссии катода ионизационных преобразователей не менее, чем: для ПМИ 10-2 от 0,052 до 0,11 мА, для ПМИ-2, ПМИ-5I от 0,26 до 0,55 мА.

2.9. Уход нуля усилителя ионизационной части вакуумметра после предварительного прогрева в течение 30 мин, не превышает:

а) $\pm 2\%$ от всей шкалы - при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В,

б) $\pm 2\%$ от всей шкалы - при переходе со шкалы с множителем " 10^{-8} " на шкалу с множителем " 10^{-9} ",

в) $\pm 2\%$ от всей шкалы - в течение 8 ч.

2.10. Ток нагревателей термопарных преобразователей регулируется в пределах не менее, чем от 90 до 150 мА. Изменение тока нагревателя термопарных преобразователей не превышает $\pm 1\%$ при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В и давления в пределах измеряемого диапазона.

2.11. Нормальные условия эксплуатации вакуумметра: окружающая температура $(293 \pm 5) \text{ К}$ [$(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$]; относительная влажность $(65 \pm 15)\%$; атмосферное давление $(100000 \pm 4000) \text{ Па}$ [$(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}$]; напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4) \text{ В}$, частота 50 Гц.

2.12. Рабочие условия эксплуатации вакуумметра: окружающая температура от 283 до 303 К (от 10 до 35 $^\circ\text{C}$); атмосферное давление $(100000 \pm 4000) \text{ Па}$ [$(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}$]; напряжение питающей сети $(220 \pm 22) \text{ В}$, частота 50 Гц.

2.13. Предел допускаемой относительной погрешности измерения давления ионизационной частью вакуумметра на линейных шкалах в нормальных условиях не превышает значений, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Участок шкалы между оцифрованными точками	Тип преобразователя	Диапазон давлений		Допускаемая относительная погрешность, %
		Па	мм рт.ст.	
1	2	3	4	5
3-10	ПМИ 10-2	$1 \cdot 10^2 - 1 \cdot 10^{-3}$	$1 - 1 \cdot 10^{-5}$	± 35
	ПМИ-2	$1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-7}$	± 35
	ПМИ-5I	$2 \cdot 10^{-2} - 1,3 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$	± 35
		$1,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-2} - 1,5 \cdot 10^{-4}$	± 45

Продолжение табл.3

1	2	3	4	5
3-10		$1,3 \cdot 10^{-3}$ - $6,6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-7}$	Не норми- рована
1-3	ПМИ 10-2 ПМИ-2 ПМИ-5I	$1 \cdot 10^{-2}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ $2 \cdot 10^{-2}$ - $1,3 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 2 \cdot 10^{-2}$ $1,3 \cdot 10^{-3}$ - $6,6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 1 \cdot 10^{-5}$ $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-7}$ $1,5 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ $1,1 \cdot 10^{-2}$ - $1,5 \cdot 10^{-4}$ $1 \cdot 10^{-5}$ - $5 \cdot 10^{-7}$	± 60 ± 60 ± 60 ± 70 Не норми- рована

2.14. Предел допускаемой приведенной погрешности измерения тока ионизационных преобразователей на линейных шкалах в нормальных условиях не превышает:

$\pm 15\%$ - от оцифрованной точки "3" до оцифрованной точки "10";
 $\pm 40\%$ - от оцифрованной точки "1" до оцифрованной точки "3".

Дополнительная погрешность измерения тока не превышает:

$\pm 3\%$ - при изменении температуры окружающей среды на $\pm 10^\circ\text{C}$;
 $\pm 2\%$ - в год за счет старения входных резисторов.

2.15. Погрешность измерения давления на обзорной шкале не нормируется.

2.16. Термопарная часть вакуумметра является индикаторной. Погрешность при работе с термопарными манометрическими преобразователями не нормируется.

2.17. Вакуумметр допускает непрерывную работу в течение 8 ч.

2.18. Вакуумметр выпускается в виде настольного прибора с возможностью установки его в различные стоечные устройства.

2.19. Нарботка на отказ вакуумметра составляет 2000 ч.

2.20. Габаритные размеры, мм, не более:

измерительного блока вакуумметра 228x346x486;

манометрических преобразователей:

ПМИ 10-2 - ϕ 20x60; ПМИ-2 - ϕ 34x250; ПМИ-5I - ϕ 35x175;
 ПМТ-2 - ϕ 34x285; ПМТ-4М - ϕ 33x110.

2.21. Масса вакуумметра не более 17,5 кг.

2.22. Потребляемая мощность не превышает 75 В·А.

2.23. Электрическая изоляция между корпусом прибора и цепью сетевого питания в нормальных условиях должна выдерживать без пробоя в течение одной минуты испытательное напряжение переменного тока с эффективным значением, равным 1,5 кВ.

Сопротивление изоляции между сетевыми вводами и корпусом прибора должно быть не менее 50 МОм.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

3.1. Вакуумметр состоит из ионизационных манометрических преобразователей типа ПМИ-2, ПМИ-5I и ПМИ IO-2, термопарных манометрических преобразователей типа ПМТ-2 и ПМТ-4М, измерительного блока и кабелей питания манометрических преобразователей.

3.2. Прибор поставляется в комплектации, указанной в табл.4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
1	2	3	4
1. Измерительный блок вакуумметра ВМТ-3	3.399.III Сп	I	
2. Ящик укладочный для ЗИП	4.I6I.093 Сп	I	
В нем:			
кабели соединительные для подключения к измерительному блоку преобразователя манометрического ионизационного ПМИ IO-2	4.850.I57	I	
преобразователя манометрического ионизационного ПМИ-2	4.850.I56 Сп	I	
преобразователей манометрических термопарных ПМТ-2 или ПМТ-4М	4.853.023 Сп	I	
преобразователя манометрического ионизационного ПМИ-5I	4.850.297 Сп-	I	Согласно договору на поставку
преобразователь манометрический ионизационный ПМИ IO-2 (с этикеткой)	3.399.383 TV	2	
преобразователь манометрический ионизационный ПМИ-5I (с паспортом)	3.472.0I9 TV	I	Согласно договору на поставку
преобразователь манометрический ионизаци-			

I	2	3	4
онный ПМИ-2 (с паспортом)	3.392.000 ТУ	3	2 шт. при поставке с ПМИ-5I
преобразователь манометрический термопарный ПМТ-2 (с паспортом)	3.390.000 ТУ	I	
преобразователь манометрический тепловой термопарный ПМТ-4М (с этикеткой)	3.390.000 ТУ	I	
лампа ЭМ-8	3.300.066 ТУ	I	
лампа 6Х7Б	3.303.004 ТУ	I	
лампа МН-6,3-0,3	ГОСТ 2204-80	I	
вставка плавкая ВП-1 2,0 А 250 В	0.480.003 ТУ	I	
ВП-1 0,5 А 250 В	0.480.003 ТУ	I	
ВП-1 3,0 А 250 В	0.480.003 ТУ	I	
розетка 2РМ14КПН4Г18I	0.364.126 ТУ	I	
ручка	6.465.016	2	Для установки в стойку
3. Паспорт	3.399.112 ПС	I	

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Ионизационная часть вакуумметра

При измерении давления газа с помощью ионизационного манометрического преобразователя (рис.2) используется явление изменения ионного тока в зависимости от изменения давления при условии постоянства напряжений питания преобразователя и тока эмиссии катода.

Накаленный вольфрамовый (ПМИ-2) или воздухостойкий (ПМИ 10-2, ПМИ-5I) катод эмиттирует электроны, которые ускоряются полем положительно заряженного анода и ионизируют газ в преобразователе. Образующиеся положительные ионы уходят на отрицательно заряженный коллектор. При постоянном токе эмиссии электронов и постоянном ускоряющем анодном напряжении число образующихся ионов пропорционально молекулярной концентрации газа в межэлектродном пространстве преобразователя. Ионный ток преобразователя служит мерой давления. Ионный ток манометрического преобразователя проходит по входным сопротивлениям или логарифмирующему диоду электрометрического каскада, сигналы которого усиливаются усилителем постоянного тока.

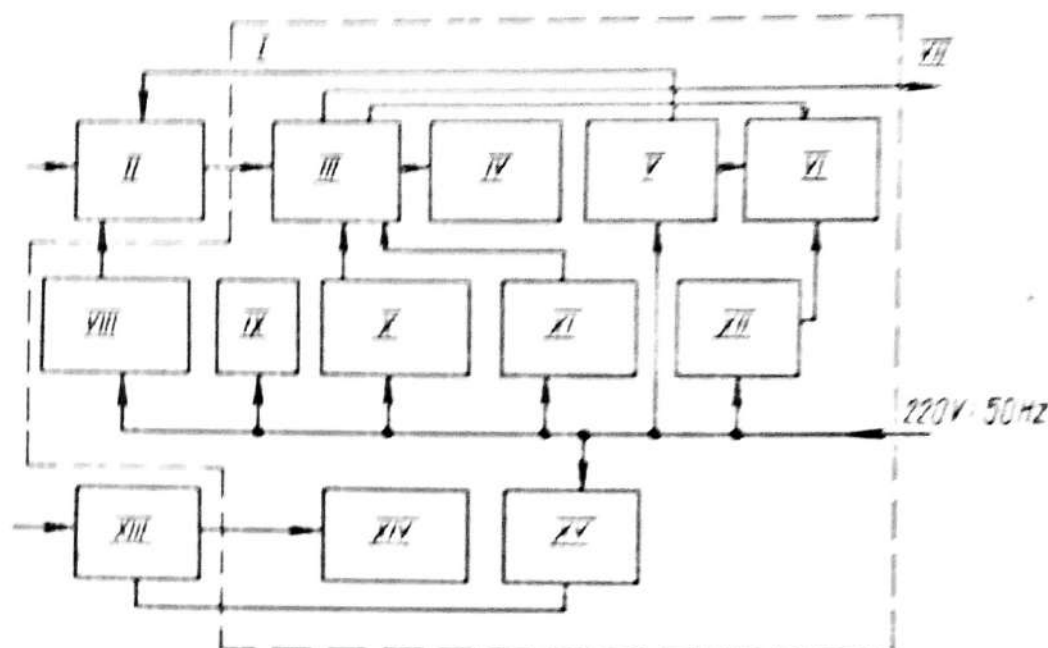


Рис.2. Структурная схема вакуумметра ВМТ-3:

I - измерительный блок; II - преобразователь ПММ 10-2, ПММ-2, ПММ-51
 III - усилитель постоянного тока и логарифмирующий диод; IV - стрелочный индикатор; V - стабилизатор тока эмиссии с ограничением по току накала; VI - схема сигнализации и защиты катода; VII - выход на самописец; VIII - источник анодного напряжения преобразователя +180 В и +250 В; IX - источник питания 50-80 В; X - источник питания лампы ЭМ-8 и логарифмирующего диода; XI - источник питания усилителя постоянного тока +27 В и -10 В; XII - источник питания -30 В и +24 В; XIII - преобразователь ПМТ-2 или ПМТ-4М; XIV - стрелочный индикатор; XV - источник питания

На выходе усилителя постоянного тока включен стрелочный индикатор. Постоянство тока эмиссии обеспечивается схемой стабилизатора тока эмиссии. Система автоматики, включающая схему сигнализации и защиты катода, предохраняет катод преобразователя ПММ 10-2 от перегорания при давлениях выше 1 мм рт.ст. и позволяет избежать ложных отсчетов давления.

Питание манометрического преобразователя и всех элементов ионизационной части измерительного блока обеспечивается стабилизированными источниками +27 В; +(7-3,5) В; -10 В; -30 В; +(180-250) В; нестабилизированными источниками +24 В; +(60-80) В.

4.2. Термопарная часть вакуумметра

Электродвижущая сила, развиваемая термопарным манометрическим преобразователем, определяется температурой его нагревателя.

При постоянстве тока накала термопарного преобразователя термо-э.д.с. его определяется давлением газа в обследуемом объеме.

поскольку изменение температуры нагревателя определяется теплопроводностью окружающего газа. При понижении давления теплопроводность газа уменьшается, температура нагревателя увеличится, увеличится и электродвижущая сила термопарного преобразователя. По известной зависимости термо-Э.Д.С. от давления определяется давление в обследуемой системе.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ

5.1. Измерительный блок

Измерительный блок выполнен как настольный прибор с возможностью установки его в различные стоечные устройства. Основу конструкции измерительного блока составляет каркас из литых деталей с обшивками. Все узлы и детали измерительного блока размещены на шасси, вставленном в каркас, и на крепящейся к каркасу передней панели. На передней панели установлены два стрелочных прибора. Электрометрический каскад размещен внутри измерительного блока. Разъемы для подсоединения манометрических преобразователей расположены на задней стенке шасси. Для улучшения обзора шкал стрелочных приборов измерительный блок снабжен скобой (ножкой) на поддоне, которая служит подставкой для удобного расположения вакуумметра с наклоном передней панели. Для возможности установки измерительного блока в стандартную стойку придаются две ручки, которые должны крепиться винтами к каркасу измерительного блока. При установке в стойку необходимо снять обшивку и ножки с каркаса прибора. Общий вид и габаритные размеры измерительного блока представлены на рис.3.

5.2. Манометрические преобразователи

5.2.1. Ионизационный преобразователь ПМИ 10-2. Преобразователь ПМИ 10-2 выполнен в металлическом корпусе. Подсоединение к вакуумной системе осуществляется через грибовое уплотнение.

Расположение выводов преобразователя представлено на рис.4.

5.2.2. Ионизационный преобразователь ПМИ-2. Преобразователь ПМИ-2 представляет собой трехэлектродную лампу, смонтированную в стеклянной колбе (стекло С49-2). Вольфрамовый катод, расположенный по оси преобразователя, и анод, выполненный в виде спирали, выведены на ножку преобразователя. Коллектор в виде цилиндра, окружающего анод, выведен в верхнюю часть колбы для уменьшения тока утечки. Преобразователь имеет штенгель диаметром 16₂ мм для присоединения его к вакуумной системе. Расположение электродов на типовом октальном цоколе приведено на рис.5.

5.2.3. Преобразователь манометрический ионизационный ПМИ-5I. Преобразователь ПМИ-5I представляет собой трехэлектродную лампу,

смонтированную в стеклянной колбе (стекло С52-1). Катод иридиевый с иттриевым покрытием, расположенный по оси преобразователя, и анод, выполненный в виде вилки с двумя зубцами, выведены на ножку преобразователя. Коллектор, в виде вилки с двумя зубцами, выведен в верхнюю часть колбы на штенгель. Расположение штырьков на ножке преобразователя соответствует ПМ21"в" ОСТ II ПО.073.008-72.

Цоколевка преобразователя ПМ1-5I приведена на рис.6.

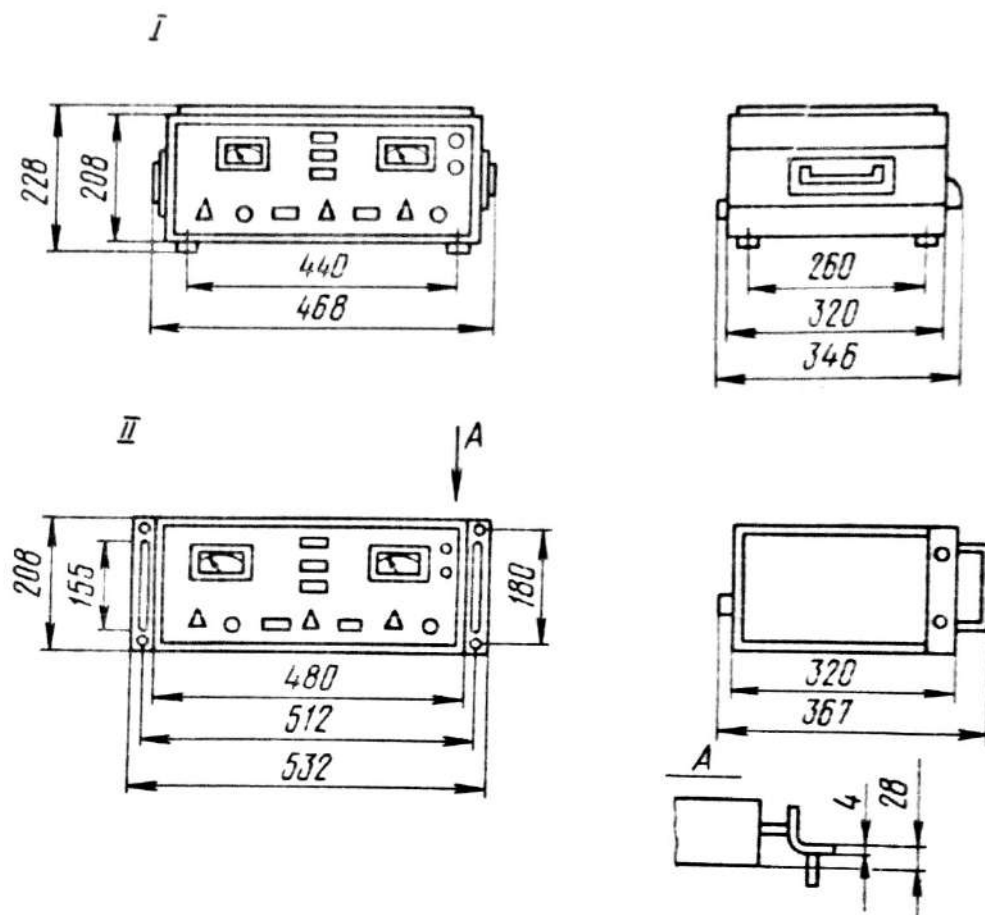


Рис.3. Общий вид измерительного блока вакуумметра ВИТ-3 с габаритными размерами:

I - настольный вариант; II - стоечный вариант

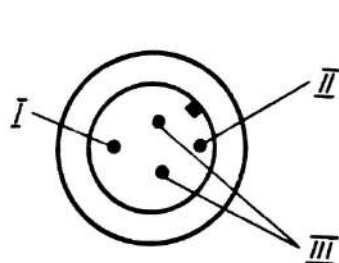


Рис.4. Цоколевка преобразователя ПМИ 10-2:

I - анод; II - коллектор; III - катод

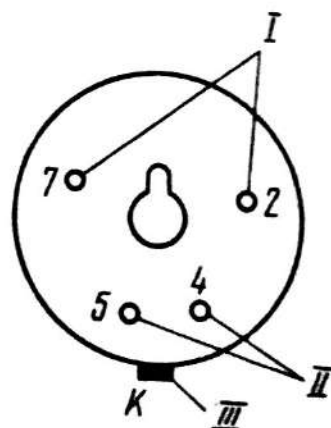


Рис.5. Цоколевка преобразователя ПМИ-2:

I - катод; II - сетка-анод; III - боковой вывод-коллектор

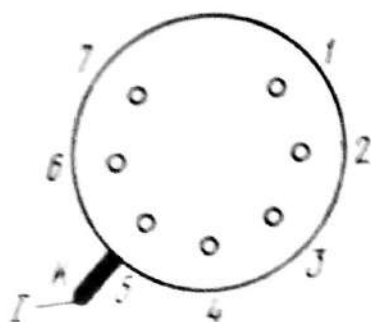


Рис.6. Цоколевка преобразователя ПМИ-5I;
I-5 - катод; 3-7 - анод; I - боковой
вывод-коллектор

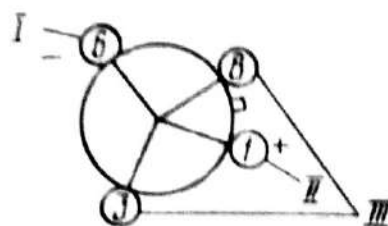


Рис.7. Цоколевка термопарных преобразователей ПМТ-2 и ПМТ-4М;
I - термопара (копаль); II - термопара (хромель); III - нагреватель

5.2.4. Термопарные преобразователи ПМТ-2 и ПМТ-4М. Преобразователь ПМТ-2 смонтирован в стеклянной колбе (стекло С49-2) диаметром 34 мм и имеет штенгель диаметром 16 мм для присоединения его к вакуумной системе.

Преобразователь ПМТ-4М представляет собой манометрическую лампу, смонтированную в тонкостенной металлической колбе со штенгелем диаметром 14,5 мм. Цоколевка преобразователей ПМТ-2 и ПМТ-4М приведена на рис.7.

5.3. Кабели питания манометрических преобразователей

Манометрические преобразователи подсоединяются к измерительному блоку с помощью кабелей длиной 2 и 6 м. В схеме предусмотрена возможность работы измерительного блока с кабелями длиной до 50 метров.

Подключение к измерительному блоку осуществляется: преобразователя ПМИ-2 - кабелем 4.850.156 Сп, преобразователя ПМИ-5I - кабелем 4.850.297, преобразователя ПМИ IO-2 - кабелем 4.850.157, преобразователей ПМТ-2, ПМТ-4М - кабелем 4.850.023 Сп.

5.4. Описание электрической схемы

5.4.1. Усилитель постоянного тока. Ко входу усилителя постоянного тока - гнездо I (см. прил. I, рис. I) - подключается коллектор ионизационного манометрического преобразователя (ПМИ IO-2, ПМИ-2 или ПМИ-5I).

Ионизационные манометрические преобразователи преобразуют сигнал давления в сигнал тока.

Измерение ионного тока манометрических ионизационных преобразователей осуществляется усилителем постоянного тока. Усилитель состоит из электрометрического каскада Э-7 и транзисторного усилителя постоянного тока У-7 (см. прил. I, рис. I). Схема в целом пред-

ставляет собой трехкаскадный усилитель постоянного тока, обеспечивающий 100 % последовательной обратной связи по напряжению.

Электрометрический каскад 3-7 поступает на лавину 36 (36-2). На вход электрометрической лавины 36, подаваемым накаливателем 12, подключаются соответствующие резисторы 18, 19, 20, 21, 22 и логарифмический диод 27.

В табл. 5 приведены резисторы, которые соответствуют значениям измеряемого тока на всю шкалу.

Таблица 5

Наименование позиции	Значение соответствующего резистора	Умножитель шкалы	Измеряемый ток на всю шкалу, А
18	22,1 кОм	10^{-5}	$1 \cdot 10^{-4}$
19	221 кОм	10^{-6}	$1 \cdot 10^{-5}$
20	2,2 МОм	10^{-7}	$1 \cdot 10^{-6}$
21	22 МОм	10^{-8}	$1 \cdot 10^{-7}$
22	220 МОм	10^{-9}	$1 \cdot 10^{-8}$

Двухкаскадный усилитель 7-7 выполнен на кремниевых транзисторах 2Т202Б и германиевом транзисторе МТ201. Первый каскад построен по балансовой схеме, второй каскад является самовозбужденным повторителем. Смещение на управляющей сетке лавины 36 (-2,5 В) подается от стабилизированного источника и устанавливается резистором 91. Смещение на обзорной шкале задается диодом (6Г7Б).

С помощью кнопки 7 ("ПРОВЕРКА НУЛЯ") производится отключение коллектора измерительного преобразователя от управляющей сетки электрометрической лавины, при этом установка нуля осуществляется резистором 73 ("УСТАНОВКА НУЛЯ").

Усилитель питается от двух стабилизированных источников: "+27 В" и "-10 В". Для питания накалов лавин 27 и 36 служит стабилизированный источник "+(7-8,5) В".

Ионный ток преобразователя проходит через входные резисторы или логарифмический диод и создает на нем падение напряжения. Сигнал с входного элемента (резистора или диода) подается на электрометрический каскад усилителя 3-7 и далее поступает на усилитель 7-7. На выходе усилителя подключен стрелочный прибор 46 с кутом 49 на 200 мкА. Для осуществления записи измеряемого давления в измерительном блоке предусмотрен выход (разъем 2, контакты 1 и 2), расположенный на задней стенке измерительного блока ("ЗАПИСЬ"). Отклонение стрелки измерительного прибора на всю шкалу соответствует напряжению 20 мВ на контактах 1 и 2 разъема "ЗАПИСЬ". На тот же разъем выведен выход усилителя (контакты 3 и 4) для возможности

подключения к усилителю внешних измерительных приборов. Ток нагрузки при этом должен быть не более 400 мкА. Пульсации на выходе усилителя не превышают 3 мВ. Постоянная времени линейных шкал не более 1,5 мс. Технические характеристики электрометрического усилителя постоянного тока приведены в табл. 6.

Таблица 6

Предел измеряемых токов, А	Дрейф нулевого отсчета за 8 ч работы (после 30 мин прогрева), %, не более	Фликтуации, %
$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-9}$	± 2 (от всей шкалы)	$\pm 0,1$ (от всей шкалы)

5.4.2. Источники питания усилителя постоянного тока, накала диода и электрометрической лампы, анодов ионизационных преобразователей, схемы сигнализации и защиты катода.

Для питания усилителя постоянного тока используется транзисторный стабилизатор напряжения "+27 В".

Стабилизатор напряжения характеризуется высоким коэффициентом стабилизации и низким выходным сопротивлением. Схема стабилизатора (см. прил. I, рис. I) состоит из выпрямителя с фильтром, регулирующего транзистора I24 и усилителя постоянного тока на транзисторах, выполненного на плате печатного монтажа (см. прил. I, рис. 2).

Источник опорного напряжения "-10 В" усилителя постоянного тока (он же является источником напряжения смещения на управляющую сетку электрометрической лампы 36) представляет собой двухкаскадный параметрический стабилизатор напряжения - поз. 91, 92, 97, 106, 107, 114, 117, 132, 133 (см. прил. I, рис. I).

Источник питания накала лампы 36 и логарифмирующего диода 27 представляет собой однокаскадный стабилизатор напряжения на транзисторе I09. Опорное напряжение подается на базу транзистора с кремниевого стабилитрона I08. Выходное напряжение источника +(7-8,5) В, ток нагрузки не более 450 мА. Напряжение накала устанавливается резисторами 45 и 48 в цепях накала ламп 36 и 27.

Источник питания анодов ионизационных преобразователей является однокаскадным параметрическим стабилизатором напряжения, а выпрямитель выполнен по схеме удвоения (поз. 93, 94, 96, 98, 99, 111, 119, 121, 137 и 138).

Источник обеспечивает два напряжения: "+250 В" (для ПМ-2 и ПМ-51) и "+180 В" (для ПМ-10-2).

Питание схемы сигнализации и защиты катода осуществляется от двух источников - источника питания схемы переключения СП-1-9 (-30 В) и источника питания реле Р30-22 (+24 В).

Источник питания С-7 блока переключения СП-1-9 представляет собой однокаскадный стабилизатор напряжения на транзисторе 101; опорное напряжение подается на базу с кремниевых стабилизаторов 102, 103, 104. Источник С-7 выполнен на плате печатного монтажа. Источник питания реле - однополупериодный выпрямитель 139 с емкостным фильтром 122.

Основные характеристики источников питания ионизационной части вакуумметра приведены в табл. 7.

Таблица 7

Выходное напряжение источника, В	Ток нагрузки, мА	Напряжение пульсаций, мВ	Нестабильность выходного напряжения при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$, %
+27	15	0,5	0,05
-(10-12)	10	1	0,1
+(7-8,5)	450	4,0	0,5
+(245-255)	0,5	500	0,5
+(175-185)	0,5	500	0,5
-(27-31,5)	20	15	0,1
+(23-26,5)	50	-	-

5.4.3. Стабилизатор тока эмиссии катода ионизационного преобразователя. В измерительном блоке использован стабилизатор тока эмиссии катода СТ-2-3 (см. прил. I, рис.3).

Стабилизатор СТ-2-3 выполнен на плате печатного монтажа.

В состав стабилизатора тока входят также: накальный трансформатор 159 (см. прил. I, рис.1), регулирующий трансформатор 113, регулирующий транзистор 72.

Схема рассчитана на стабилизацию двух режимов тока эмиссии: 0,1 мА (для преобразователя ПМ-10-2) и 0,5 мА (для преобразователей ПМ-2 и ПМ-51).

Переключение режимов стабилизатора осуществляется автоматически - в зависимости от подключенного преобразователя.

Принцип действия стабилизатора тока эмиссии СТ-2-3 следующий: на вход стабилизатора (контакты 4-5, см. прил. I, рис.3) подается сигнал ошибки, вызванный изменением тока эмиссии.

Через эмиттерные повторители 1 и 4 (см. прил. I, рис. 3) сигнал подается на составной регулирующий транзистор 5 или 72 (см. прил. I, рис. 3 или рис. I) и меняет его внутреннее сопротивление, меняя тем самым нагрузку регулирующего трансформатора.

Изменение нагрузки влечет за собой изменения тока накала преобразователя. Увеличение тока эмиссии вызывает уменьшение нагрузки регулирующего трансформатора, а следовательно, и уменьшение тока накала, и наоборот.

Регулировка тока эмиссии производится резистором 66 (см. прил. I, рис. I) "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ".

5.4.4. Ограничение тока накала катода преобразователя ПМИ IO-2. При давлении выше 1 мм рт.ст. ток и напряжение накала преобразователя ПМИ IO-2 резко возрастает, что может привести преобразователь к выходу из строя.

Во избежание опасности перегорания катода схема стабилизатора тока эмиссии ограничивает ток накала преобразователя при увеличении давления выше 1 мм рт.ст., а также в момент включения вакуумметра.

Ограничение достигается включением во вторичную обмотку регулирующего трансформатора элементов I26, I27, I43, I44, I48.

Сопротивление этих элементов, приведенное к первичной обмотке регулирующего трансформатора, нарушает работу стабилизатора тока эмиссии (срывает стабилизацию), в результате чего ток накала оказывается ограниченным на безопасном для преобразователя уровне (не более 2,1 А).

5.4.5. Схема сигнализации и защиты катода. Характеристика имеет 2 участка зависимости ионного тока от давления — участок прямой пропорциональности ионного тока давлению и участок криволинейной зависимости ионного тока от давления. Поскольку одному и тому же ионному току соответствуют два разных значения давления, возможен ложный отсчет давления.

Схема сигнализации и защиты катода позволяет избегать ложных отсчетов давления и сигнализирует о достижении давления 1 и более мм рт.ст. Взаимодействием данной схемы со схемой стабилизатора тока эмиссии обеспечивается ограничение тока накала преобразователя ПМИ IO-2 на безопасном для катода преобразователя уровне при давлении более 1 мм рт.ст.

Схема сигнализации и защиты катода состоит из: поляризованного реле 85 (РП-7, см. прил. I, рис. I), включенного на выходе усилителя постоянного тока; схемы блока переключения 71 (СП-I-9), включенной в цепь делителя тока эмиссии (поз. 39, 41, 63, 64, 66, 67); исполнительного реле 70 (РЭС-22); источника питания С-7 блока переключения СП-I-9 (-30 В); источника питания реле РЭС-22 (+24 В).

Принцип действия схемы следующий:

а) при включении вакуумметра в сеть (переключатель "РОД РАБОТЫ" в положении "ВКЛ.") обмотка реле 85 обесточена, якорь притянут к правому контакту. Контакты 3-4 реле 70 (РЭС-10) схемы 71 (СП-1-9) разомкнуты, поскольку ток эмиссии отсутствует. Реле 70 обесточено:

I группа (контакты 1-3) замкнута (закорочен измерительный прибор);

II группа (контакты 5-4) разомкнута - конденсатор 58 отключен от средней точки катода преобразователя (коммутация конденсатора позволяет свести к минимуму постоянную времени стабилизатора тока эмиссии в случае, когда давление превышает рабочий диапазон);

III группа (контакты 8-7) разомкнута - в цепь вторичной обмотки регулирующего трансформатора включено ограничивающее сопротивление - элементы I26, I27, I43, I44, I48;

IV группа (контакты 10-12) замкнута - закорочен резистор 79. Коммутацией резистора 84 в цепи питания реле 85 (РП-7) достигается четкое срабатывание реле;

б) напряжение питания подано на катод манометрического преобразователя, переключатель "РОД РАБОТЫ" находится в положении "ИЗМЕРЕНИЕ" или "ТОК ЭМИССИИ". Давление в обследуемой системе в пределах рабочего диапазона. Если ток через измерительный прибор ($I_{\text{вых.}}$) меньше 200 мкА на линейных шкалах с множителем шкалы 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} , 10^{-9} и $I_{\text{вых.}}$ меньше 80 мкА на диапазоне с множителем 10^{-5} и обзорной шкале, реле 85 (РП-7) находится в предыдущем состоянии - его якорь ("Я") притянут к правому контакту ("П"). Появление тока эмиссии (0,1 мА для ПМИ 10-2 или 0,5 мА для ПМИ-2 или ПМИ-51) вызывает срабатывание блока переключения СП-1-9.

Транзистор 7 (см. прил. I, рис.4) отпирается, срабатывает реле I3 (РЭС-10), замыкаются контакты 3-4 этого реле и включают питание реле 70 (РЭС-22 см. прил. I, рис.1).

Реле 70 под током:

I группа (контакты 1-3) разомкнута - прибор включен в цепь измерения ионного тока (в случае, если переключатель "РОД РАБОТЫ" находится в положении "ИЗМЕРЕНИЕ"). Если переключатель "РОД РАБОТЫ" находится в положении "ТОК ЭМИССИИ", измерительный прибор включен в цепь делителя тока эмиссии и его показание соответствует номинальному току эмиссии;

II группа (контакты 5-4) замкнута - конденсатор 58 включен между средней точкой катода ионизационного преобразователя и корпусом;

III группа (контакты 8-7) замкнута - ограничивающее сопротивление закорочено;

IV группа (контакты 10-12) разомкнута;
в) напряжение питания подано на катод манометрического преобразователя, переключатель "РОД РАБОТЫ" стоит в положении "ИЗМЕРЕНИЕ". Давление в системе превышает рабочий диапазон.

При достижении давления 1 мм рт.ст. срабатывает реле 85 (РП-7), его якорь замыкается с левым контактом, отключая источник питания от реле 70 (РЭС-22). Реле 70 срабатывает (обесточивается):

I группа (контакты 1-3) замкнута - закорочен измерительный прибор;

II группа (контакты 5-4) разомкнута. Конденсатор 58 отключен от средней точки катода ионизационного преобразователя;

III группа (контакты 8-7) разомкнута. Ограничивающее сопротивление включено в цепь вторичной обмотки регулирующего трансформатора. Горит сигнал "ПЕРЕГРУЗКА";

IV группа (контакты 10-12) замкнута, закорочен резистор 79.

Примечание. Сигнал "ПЕРЕГРУЗКА" загорается также на каждой линейной шкале (множитель 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} , 10^{-9}) при двукратной перегрузке шкалы.

При переключении прибора в цепь измерения тока эмиссии (переключатель "РОД РАБОТЫ" в положении "ТОК ЭМИССИИ") отсчет тока эмиссии меньше номинального значения - ток эмиссии падает за счет включения ограничивающего сопротивления в цепь вторичной обмотки регулирующего трансформатора.

5.4.6. Схема индикации участка характеристики преобразователя ПМИ 10-2. Изменение потенциала коллектора ионизационного преобразователя ПМИ 10-2 относительно катода и анода позволяет индигировать участок градуировочной кривой, по которому производится измерение давления.

Для этой цели в схеме вакуумметра имеется источник постоянного напряжения "+(60-80) В", который подключается к минусу источника "+250(+180) В" и делителю тока эмиссии (к их общей точке) посредством нажатия вниз переключателя 88 ("СНЯТИЕ ПЕРЕГРУЗКИ").

Переключатель имеет одно фиксированное (среднее) положение. При нажатии переключателя вверх состояние схемы аналогично среднему положению.

5.4.7. Схема измерения тока нагревателя и термо-ЭДС. Термодпарная часть вакуумметра обеспечивает измерение тока нагревателя и термо-ЭДС преобразователей ПМТ-2 или ПМТ-4М. Схема состоит из однокаскадного параметрического стабилизатора напряжения на диоде 26, питающегося от трансформатора I58, и микроамперметра II, который переключателем I2 коммутируется в цепь термо-ЭДС или тока нагревателя преобразователя. Источник питания имеет следующие параметры: выходное напряжение 2 - 9 В, ток нагрузки 150 мА;

напряжение импульсации не более 40 мВ; нестабильность выходного напряжения при изменении питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения 220 В – не более $\pm 1\%$.

6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) приведен в табл. 8.

Таблица 8

Наименование КИА	Тип	Используемые параметры КИА	Погрешность	Примечание
1. Технологический источник токов для проверки диапазона измеряемых ионных токов и погрешности измерения токов		$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-9}$ А	$\pm 3\%$	См. прил. 9
2. Технологический стенд для проверки погрешности измерения напряжения стрелочным прибором термопарной части			кл. I	См. рис. 8
3. Амперметр	МП104	150–300 мА	кл. 0,2	

Примечание. Допускается использование другой аппаратуры, имеющей аналогичные параметры.

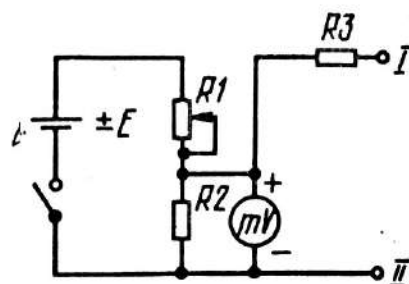


Рис. 8. Схема технологического стенда для проверки погрешности измерения напряжения стрелочным прибором: $R1$ – резистор переменный 1,5 кОм; $R2$ – резистор проволочный 10 Ом; $R3$ – резистор проволочный 7 Ом; E – источник постоянного напряжения 1,5 В; мV – милливольтметр класса не ниже I (например, М1212 или подобного типа); I – к контакту "I" разъема "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОПАРНЫЙ"; II – к контакту "3" разъема

△ Примечание. При проверке перевести переключатель термпарной части вакуумметра в положение "ИЗМЕРЕНИЕ" и прогреть термпарную часть в течение 2 часов. После 2- часового прогрева резистором R1 стрелку прибора термпарной части вакуумметра установить на конец шкалы. При этом показания образцового милливольтметра не должны отличаться от 10 мВ больше, чем на плюс 4 % и минус 10 %.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. При работе с вакуумметром обслуживающим персоналом должны выполняться общие правила работы с электрическими установками.

7.2. Перед включением вакуумметра в сеть переменного тока необходимо надежно соединить его с заземляющей шиной, пользуясь клеммой ⊕, и с другими видами оборудования, в случаях использования его в комплектах установки.

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

7.4. При эксплуатации вакуумметра необходимо помнить, что на анод ионизационных манометрических преобразователей подается напряжение 180-250 В. Не рекомендуется снимать разъем питания ионизационных преобразователей при включенном в сеть измерительном блоке.

8. ПОДГОТОВКА ВАКУУММЕТРА К РАБОТЕ

8.1. Приведение вакуумметра в состояние готовности к эксплуатации

Измерительный блок вакуумметра ВИТ-3, освобожденный от упаковки должен быть установлен на рабочем месте.

Рабочее место должно быть оборудовано подводкой сетевого напряжения 220 В и шиной заземления с клеммой для соединения ее с корпусом измерительного блока.

Вынуть из ящика с имуществом: кабель для подключения преобразователя ПМИ 10-2; кабель для подключения преобразователя ПМИ-2 или кабель для подключения преобразователя ПМИ-5I; кабель для подключения преобразователя ПМТ-2 (ПМТ-4М); манометрические преобразователи ПМИ-2 (или ПМИ-5I), ПМИ 10-2, ПМИ-5I, ПМТ-2 или ПМТ-4М (по 1 шт.).

Извлечь из упаковки манометрические преобразователи ПМИ-2, ПМИ-5I (или ПМИ 10-2) и отрезать запаянные концы трубок. Соединить ионизационный манометрический преобразователь ПМИ-2 (ПМИ-5I или ПМИ 10-2) вакуумно плотно с обследуемым объемом, причем, преобразователи ПМИ-2, ПМИ-5I должны быть установлены в вертикальном положении, положение преобразователя ПМИ 10-2 - любое. Соединить кабелем преобразователи ПМИ-2, ПМИ-5I или ПМИ 10-2 с измерительным блоком.

Соединить термопарный преобразователь ПМТ-4М вакуумно плотно с обследуемым объемом. Положение преобразователя - любое.

Соединить кабелем преобразователь ПМТ-4М с измерительным блоком.

В случае использования преобразователя ПМТ-2, подключить его в запаянном виде (не отрезая конца трубки) кабелем к измерительному блоку. Преобразователь ПМТ-2 перед установкой на вакуумную систему требует калибровки по току нагревателя. Подсоединить сетевой шнур к измерительному блоку. Соединить клемму " ⊕ " измерительного блока с корпусом вакуумной установки и земляной шиной.

8.2. Расположение органов управления

8.2.1. Органы управления, расположенные на передней панели, предназначены:

а) переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ - ИЗМЕРЕНИЕ" - для выключения и включения питания термопарного преобразователя, переключения на измерение термо-ЭДС;

б) резистор "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ" - для установки тока нагревателя термопарного преобразователя;

в) переключатель "РОД РАБОТЫ" - для выключения и включения питания ионизационной части измерительного блока, включения питания катода преобразователя (положение "ТОК ЭМИССИИ"), переключения измерительного блока на измерение ионного тока, переключения измерительного блока на прогрев анода ионизационного преобразователя ПМИ-2.

Внимание! Переключатель "РОД РАБОТЫ" между положениями "ТОК ЭМИССИИ" и "ИЗМЕРЕНИЕ" имеет свободное положение, в котором оставлять переключатель запрещается;

г) переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - для переключения с обзорной шкалы на линейные, для переключения линейных шкал;

д) кнопка "ПРОВЕРКА НУЛЯ" - для отключения коллектора манометрического преобразователя при установке нуля усилителя постоянного тока;

е) резистор "УСТАНОВКА НУЛЯ" - для установки нуля усилителя постоянного тока;

ж) резистор "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" - для установки тока эмиссии ионизационного преобразователя;

з) переключатель "СНЯТИЕ ПЕРЕГРУЗКИ" - для возврата измерительной схемы в исходное состояние после перегрузки.

8.2.2. Сзади на панели расположены:

а) клемма " ⊕ " - для заземления корпуса измерительного блока вакуумметра;

б) разъем "ЗАПИСЬ" для подключения записывающего потенциометра;

в) гнездо и разъем "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИОНИЗАЦИОННЫЙ" - для подключения кабеля, соединяющего измерительный блок с ионизационным преобразователем;

г) разъем "ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ТЕРМОПАРНЫЙ" - для подключения кабеля, соединяющего измерительный блок с термопарным преобразователем;

д) вставки плавкие "2 А"; "0,5 А"; "3,0 А"

8.3. Исходное положение органов управления

8.3.1. Исходное положение органов управления следующее:

а) переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ-ИЗМЕРЕНИЕ" - в положение "ВЫКЛ.";

б) ручка резистора "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ" - в крайнем левом положении;

в) переключатель "РОД РАБОТЫ" - в положение "ВЫКЛ.";

г) переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положение "10⁻⁵";

д) резистор "УСТАНОВКА НУЛЯ" - в крайнем левом положении;

е) резистор "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" - в крайнем левом положении.

8.3.2. Порядок включения вакуумметра:

а) включить сетевой шнур в сетевую розетку (220 В, 50 Гц);

б) установить переключатель "РОД РАБОТЫ" в положение "ВКЛ.".

При этом должна загореться сигнальная лампа "СЕТЬ";

в) через 2-3 минуты перевести переключатель "РОД РАБОТЫ" в положение "ТОК ЭМИССИИ". При этом должны включаться сигнальные лампы "ТИП ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ" следующим образом: при подключенном преобразователе ПМИ-2 горит сигнальная лампа "ПМИ-2";

при подключенном преобразователе ПМИ 10-2 горит сигнальная лампа "ПМИ 10-2";

при подключенном преобразователе ПМИ-5I горят обе сигнальные лампы "ПМИ-2" и "ПМИ 10-2".

При подключенных преобразователях ПМИ-2 и ПМИ-5I необходимо нажать и отпустить тумблер "СНЯТИЕ ПЕРЕГРУЗКИ";

г) установить стрелку измерительного прибора на оцифрованную риску "5" с помощью резистора "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ";

д) перевести переключатель "РОД РАБОТЫ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ". Прогреть прибор в течение 30 минут.

8.4. Предварительная регулировка вакуумметра

8.4.1. Ионизационная часть. Произвести установку нуля усилителя постоянного тока, нажав кнопку "ПРОВЕРКА НУЛЯ". Установка стрелки прибора в нулевое положение производится резистором "УСТАНОВКА НУЛЯ".

8.4.2. Термопарная часть. Для каждого термопарного преобразователя ПМТ-2 необходимо определить его рабочий ток. Для этого:

а) переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ-ИЗМЕРЕНИЕ" поставить в положение "ИЗМЕРЕНИЕ" и резистором "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ" установить стрелку измерительного прибора термопарной части на конец шкалы;

б) установить переключатель в положение "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ" и по нижней шкале измерительного прибора отсчитать ток в миллиамперах - рабочий ток нагревателя преобразователя (рекомендуется величину рабочего тока записать в журнал);

в) переключатель перевести в положение "ВЫКЛ.", а преобразователь от измерительного блока отключить;

г) вскрыть преобразователь, отрезав запаянный конец трубки.

Соединить преобразователь вакуумно-плотно с исследуемым объемом. Рабочее положение преобразователя - любое. Соединить кабелем преобразователь с измерительным блоком.

8.4.3. Соединение вакуумметра с другими видами оборудования.

Измерительный блок вакуумметра может быть соединен, в случае необходимости, с дополнительным внешним измерительным прибором (вольтметром, осциллографом и т.д.), который подключается к контактам 3 и 4 разъема "ЗАПИСЬ". На контактах 3-4 максимальное напряжение постоянного тока может достигать 2,2 В - при отклонении стрелки прибора измерительного блока на всю шкалу.

Ток нагрузки подключаемых устройств не должен превышать 400 мкА.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Измерение давления ионизационной частью вакуумметра на линейных шкалах

Переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" установить в положение, удобное для отсчета показаний стрелочного прибора. Величина ионного тока в амперах соответствует отсчету по шкале измерительного прибора, умноженному на соответствующий множитель (определенный положением переключателя "ШКАЛА ПРИБОРА").

Величина давления для ПМИ-2 и ПМИ-5I определяется по формуле

$$P = C \cdot I, \quad (I)$$

где P - давление, Па (мм рт. ст.);

I - ионный ток, А;

C - постоянная преобразователя, $\frac{\text{Па}}{\text{А}}$ ($\frac{\text{мм рт.ст.}}{\text{А}}$).

$$\text{Для ПМИ-2 } C = (11,6 + 2,3) \cdot 10^3 \frac{\text{Па}}{\text{А}} \left[(87 \pm 17) \frac{\text{мм рт.ст.}}{\text{А}} \right].$$

для ПМИ-5I $C = 6 \cdot 10^4 \frac{\text{Па}}{\text{А}} \left[4,5 \cdot 10^2 \frac{\text{мм рт.ст.}}{\text{А}} \right]$ в диапазоне давлений от $6,6 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-2}$ Па ($5 \cdot 10^{-7}$ - $1,5 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст.).

В диапазоне от $2 \cdot 10^{-2}$ до 1,5 Па ($1,5 \cdot 10^{-4}$ - $1,1 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.) давление для преобразователя ПМИ-5I определяется по типовой градуировочной характеристике.

Постоянные C для преобразователей ПМИ-2 и ПМИ-5I заданы при токе эмиссии 0,5 мА и приводятся в паспортах.

Величина давления для ПМИ 10-2 определяется по формуле

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

где P - давление, Па (мм рт.ст.)

I - ионный ток, А

K_T - чувствительность преобразователя, $\frac{\text{А}}{\text{Па}}$ ($\frac{\text{А}}{\text{мм рт.ст.}}$)

Для ПМИ 10-2 $K_T = (7,5 \pm 1,5) \cdot 10^{-7} \frac{\text{А}}{\text{Па}} \left[(1 \pm 0,2) \cdot 10^{-4} \frac{\text{А}}{\text{мм рт.ст.}} \right]$

Чувствительность K_T для преобразователя ПМИ 10-2 задана при токе эмиссии 0,1 мА и приводится в этикетке к преобразователю.

Пример. Показание стрелочного прибора соответствует оцифрованной точке "8". Переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" находится в положении " 10^{-6} ".

Для ПМИ-2:

из двух сигналов "ТИП ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ" светится "ПМИ-2". При $C = 11,6 \cdot 10^3 \frac{\text{Па}}{\text{А}} (87 \frac{\text{мм рт.ст.}}{\text{А}})$ $P = 11,6 \cdot 10^3 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 9,3 \cdot 10^{-2}$ Па

или $P = 87 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 6,9 \cdot 10^{-4}$ мм рт.ст.

Для ПМИ-5I:

из двух сигналов "ТИП ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ" светятся оба "ПМИ-2" и "ПМИ 10-2". При $C = 6 \cdot 10^4 \frac{\text{Па}}{\text{А}} (4,5 \cdot 10^2 \frac{\text{мм рт.ст.}}{\text{А}})$

$P = 6 \cdot 10^4 \cdot 8 \cdot 10^{-6} = 48 \cdot 10^{-2} = 4,8 \cdot 10^{-1}$ Па, давление P больше, чем $2 \cdot 10^{-2}$ Па. В этом случае давление определяется по градуировочной кривой для тока $8 \cdot 10^{-6}$ А, $P = 4,2 \cdot 10^{-1}$ Па.

Для ПМИ 10-2:

из двух сигналов "ТИП ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ" светятся "ПМИ 10-2". При $K_T = 7,5 \cdot 10^{-7} \frac{\text{А}}{\text{Па}} (1 \cdot 10^{-4} \frac{\text{А}}{\text{мм рт.ст.}})$

$P = \frac{8 \cdot 10^{-6}}{7,5 \cdot 10^{-7}} = 10,6$ Па или $P = \frac{8 \cdot 10^{-6}}{1 \cdot 10^{-4}} = 8 \cdot 10^{-2}$ мм рт.ст.

Если в процессе измерения давления происходит зашкаливание

стрелки измерительного прибора или зажигание сигнальной лампы "ПЕРЕГРУЗКА" на любой из линейных шкал с множителем " 10^{-9} ", " 10^{-8} ", " 10^{-7} ", " 10^{-6} ", переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" необходимо перевести в положение, соответствующее более грубой шкале.

Если и при переключении на самую грубую шкалу (множитель " 10^{-5} ") сигнал "ПЕРЕГРУЗКА" не гаснет, необходимо нажать (и отпустить) переключатель "СНЯТИЕ ПЕРЕГРУЗКИ".

Примечание. Если сигнал "ПЕРЕГРУЗКА" не гаснет при переключении на самую грубую шкалу, в случае работы с преобразователями ПМИ-2 или ПМИ-5I, необходимо катод преобразователя выключить - переключатель "РОД РАБОТЫ" поставить в положение "ВЫКЛ."

9.2. Измерение давления ионизационной частью вакуумметра на обзорной шкале

Поставить переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" в положение "ОБЗОРНАЯ мм рт.ст."

Отсчет давления производится непосредственно по шкале прибора. При работе с преобразователями ПМИ-2 отсчет производится по шкале с индексом "ПМИ-2", при работе с преобразователем ПМИ 10-2 отсчет производится по шкале с индексом "ПМИ 10-2". Для преобразователя ПМИ-5I обзорной шкалы нет, измерение производится только на линейных шкалах.

При необходимости более точных измерений давления по обзорной шкале можно откалибровать ее по линейным шкалам.

Для калибровки необходимо прогреть ионизационную часть вакуумметра в течение 1 ч, измерить давление на линейной шкале (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в одном из положений: " 10^{-5} ", " 10^{-6} ", " 10^{-7} ", " 10^{-8} ", " 10^{-9} "), переключить на обзорную шкалу (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" в положении "ОБЗОРНАЯ мм рт.ст.") и установить стрелку измерительного прибора на значение, соответствующее давлению, измеренному на линейной шкале с помощью резистора 76 ("КАЛИБРОВКА ШКАЛ - ОБЗОРНОЙ"). Доступ к резистору 76 обеспечивается путем съема нижней части боковой обшивки с правой стенки измерительного блока.

9.3. Измерение давления термопарной частью вакуумметра

9.3.1. Измерение давления с преобразователем ПМТ-2. Поставить переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ". Установить рабочий ток данного преобразователя, выбранный по методике, изложенной в п.п. 8.4.2, с помощью резистора "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ". Перевести переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ". Произвести отсчет

термо-ЭДС. в милливольтках по верхней шкале измерительного прибора. Полученное значение перевести в единицы давления (мм рт.ст.) по градуировочной кривой, прилагаемой к преобразователю ПМТ-2;

9.3.2. Измерение давления с преобразователем ПМТ-4М. Поставить переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ". Установить по нижней шкале прибора термпарной части вакуумметра рабочий ток нагревателя, указанный на баллоне данного преобразователя.

Перевести переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ИЗМЕРЕНИЕ". Произвести отсчет термо-ЭДС в милливольтках по верхней шкале измерительного прибора. Полученное значение перевести в единицы давления (мм рт.ст.) по градуировочной кривой, прилагаемой к преобразователю ПМТ-4М.

9.4. Измерение давления других газов

Постоянная преобразователя ("С") ионизационных преобразователей ПМИ-5I, ПМИ-2 или ПМИ IO-2 (чувствительность) в паспорте 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 IO-2, ПМИ-5I, ПМИ-2 по некоторым газам приведена в табл. 9.

Таблица 9

Наименование параметра	Сухой воздух	H ₂	He	Ne	Az	Kz	Xe
C/C _T	1,00	0,47	0,18	0,25	1,31	1,98	2,71

C - постоянная преобразователя по сухому воздуху,

C_T - постоянная преобразователя по газам.

9.5. Запись давления

Для записи показаний ионизационной части вакуумметра самопишущим потенциометром вход последнего нужно подключить к разъему 2 "ЗАПИСЬ" (контакты I-2), а клемму "⊕" вакуумметра соединить с корпусом самопишущего потенциометра. Запись можно производить на линейных шкалах и обзорной шкале с самопишущим односторонним односторонним потенциометром с пределом измерения 0-20 мВ (ЭПН-09 или подобного типа).

Запись на линейной шкале осуществляется в соответствии с положением переключателя "ШКАЛА ПРИБОРА". При этом переключатель

"РОД РАБОТЫ" должен находиться в положении "ИЗМЕРЕНИЕ". При записи показаний вакуумметра на обзорной шкале для удобства отсчета давления в мм рт.ст. (по шкале самопишущего прибора) рекомендуется изготовить масштабную линейку в соответствии с обзорной шкалой стрелочного прибора.

9.6. Прогрев ионизационных преобразователей

Для обезгаживания ионизационных преобразователей ПМИ-2 в вакуумметре предусмотрен режим прогрева анода прямым током. Для осуществления прогрева необходимо переключатель "РОД РАБОТЫ" поставить в положение "ПРОГРЕВ", а переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" в одно из положений " 10^{-7} ", " 10^{-8} ", " 10^{-9} " (стрелка прибора ионизационной части измерительного блока вакуумметра не должна выходить за пределы шкалы с множителем " 10^{-7} "). Прогрев при давлении выше 10^{-4} мм рт.ст. (положения переключателя " 10^{-6} " и " 10^{-5} ") недопустим. Индикацией прогрева служит ухудшение вакуума - стрелка измерительного прибора отклоняется вправо.

Режим обезгаживания для преобразователя ПМИ-5I в вакуумметре не предусмотрен. Обезгаживание преобразователя должно осуществляться прогревом.

9.7. Удлинение кабелей

9.7.1. При работе с ионизационными преобразователями ПМИ 10-2 и ПМИ-2, удаленными более, чем на 2 м или на 6 м для ПМИ-5I (до 50 метров) от измерительного блока, сечение жил кабеля, соединяющего накал и анод преобразователей с измерительным блоком, должно быть не менее $1,5 \text{ мм}^2$, а коллекторный кабель должен быть изготовлен из кабеля марки РК 75-3-II (или РК 75-4-22).

При удлинении кабеля ионизационных манометрических преобразователей необходимо перепаять отвод вторичной обмотки накального трансформатора I59 (см. прил. I, рис. I) с контакта 23 на контакт 24.

9.7.2. При работе с термопарными манометрическими преобразователями ПМТ-2 и ПМТ-4М, удаленными более чем на два метра (до 50 метров) от измерительного блока вакуумметра, сечение жил кабеля, соединяющего термопарные преобразователи с измерительным блоком, должно быть не менее $1,5 \text{ мм}^2$.

9.8. Порядок выключения вакуумметра

Необходимая последовательность операций при выключении вакуумметра:

- а) установить переключатель "ВЫКЛ. - ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ - ИЗМЕРЕНИЕ" в положение "ВЫКЛ.";
- б) установить переключатель "РОД РАБОТЫ" - положение "ВЫКЛ.";

- в) отсоединить от сети сетевой шнур;
- г) отсоединить от измерительного блока соединительные кабели, подключающие манометрические преобразователи ПМИ-2 (ПМИ 10-2, ПМИ-51), ПМТ-2;
- д) отсоединить кабели от манометрических преобразователей;
- е) отсоединить клемму " ⊕ " от земляной шины и другого оборудования - измерительного блока, самопишущего потенциометра;
- ж) отсоединить от разъема "ЗАПИСЬ" самопишущий прибор или внешний измерительный прибор (в случае, если они подключены);
- з) уложить кабели и сетевой шнур в ящик с имуществом.

10. УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

Настоящий раздел 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.

10.1. Операции поверки

При проведении поверки вакуумметров выполняются операции, изложенные в разд. 12.1 технического описания и инструкции по эксплуатации на УСПВ-3М.

10.2. Средства поверки

При проведении поверки должна применяться установка поверки измерительных блоков вакуумметров - УСПВ-3М, обеспечивающая измерение основных величин, характеризующих работу вакуумметров.

10.3. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия в помещении: температура окружающей среды $(293 \pm 5) \text{ К}$ $[(20 \pm 5) ^\circ \text{C}]$; относительная влажность воздуха $(65 \pm 15) \%$; атмосферное давление $(100000 \pm 4000) \text{ Па}$ $[(750 \pm 30) \text{ мм рт.ст.}]$; напряжение питания сети $(220 \pm 4,4) \text{ В}$, 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 ВИТ-3 следующим требованиям: отсутствия внешних повреждений лакокрасочных и гальванических покрытий; качественного крепления органов управления и плавного их действия; комплектности прибора; выполнения мер безопасности (см. разд. 7)

10.4.2. **Опробование.** Опробование работы прибора производится в соответствии с разд. 8 и 9 для оценки его исправности. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

10.4.3. **Определение метрологических параметров.** Подготовка к поверке и определение метрологических параметров вакуумметра производится в соответствии с разд. 12.7.2 – 12.7.13 технического описания и инструкции по эксплуатации на УСПВ-3М.

Периодичность поверки – не реже, чем один раз в 18 месяцев.

10.5. Оформление результатов поверки

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

На вакуумметры, отвечающие всем пунктам разд. 10 "УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ", ставятся клейма и выдается свидетельство о поверке.

II. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Длительная работоспособность прибора при эксплуатации обеспечивается своевременным техническим обслуживанием.

Профилактический осмотр измерительного блока вакуумметра должен производиться через 500–1000 ч работы с целью удаления пыли и замены (в случае необходимости) электровакуумных элементов, имеющих ограниченный срок службы.

При смене лампы ЭМ-8 в электрометрическом каскаде усилителя, ее необходимо протереть этиловым спиртом-ректификатом ГОСТ 5962–67 и просушить в термостате при температуре 323К (50 °C) в течение 30 мин. После смены лампы следует установить напряжение накала катода $6,3 \text{ В} \pm 5\%$ на контактах II–I5 платы электрометрического каскада с помощью резистора 48 (+6,3 В). После смены лампы 6Х7Б в электрометрическом каскаде, необходимо установить стрелку прибора измерительного блока на $1 \cdot 10^{-7}$ и откалибровать обзорную шкалу по методике, изложенной п. 9.2.

Периодически необходимо производить измерение сопротивления изоляции коллектор–земля. Величина сопротивления должна быть не менее $1 \cdot 10^{10}$ Ом. Для восстановления величины сопротивления следует все изоляторы преобразователя тщательно протереть бязью, смоченной бензином ГОСТ 443–76 и затем ацетоном ГОСТ 2603–76 или этиловым спиртом с последующей сушкой в сушильном шкафу при температуре (323–333) К [(50–60) °C] в течение 15–20 мин.

12. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Меры безопасности

При ремонтных работах на вакуумметре ВИТ-3 необходимо соблюдать требования правил техники безопасности при работе с электроустановками напряжением до 500 В.

12.2. Порядок разборки вакуумметра

При разборке с измерительного блока должны быть сняты верхняя, боковая, нижняя и задняя стенки.

Для доступа к элементам, расположенным на плате электрометрического каскада Э-7, необходимо отпустить четыре винта, крепящих экран и шасси измерительного блока и снять экран.

Для доступа к лампе 36 (см. прил. I, рис. I), расположенной на плате Э-7, необходимо отпустить винт и снять экран с лампы.

В табл. 10 приведены возможные неисправности, их причины и способы устранения.

Таблица 10

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1	2	3
1. При включении в сеть (переключатель "РОД РАБОТЫ" в положении "ВКЛ.") не горит сигнальная лампа "СЕТЬ"	Перегорела лампа I5I (см. прил. I, рис. I) Перегорела вставка плавкая I6I	Заменить лампу Заменить вставку плавкую
2. При включении накала катода ионизационного преобразователя (переключатель "РОД РАБОТЫ" в положении "ТОК ЭМИССИИ") не горит сигнальная лампа "ПМИ-2" (или "ПМИ IO-2")	Перегорела лампа I54 Неисправна вставка плавкая I62	Заменить лампу Заменить вставку плавкую
3. Нет регулировки "УСТАНОВКА НУЛЯ"	Неисправна плата печатного монтажа У-7, неисправна	Проверить и заменить вышедший из строя элемент

Продолжение табл. 10

1	2	3
	лампа 36 или любой другой элемент электрометрического каскада 3-7 Неисправен резистор 73	
4. Ток эмиссии нестабилен, плохо регулируется или совсем не регулируется	Мало напряжение на контактах 21-23 (при включенном преобразователе ПМИ-2 или ПМИ-51) Мало напряжение на контактах 22-23 (при включенном преобразователе ПМИ 10-2) трансформатора I59	Установить напряжение на контактах 21-23 12,5 В и на контактах 22-23 - 4,5 В с помощью резистора I60
	Неисправен манометрический преобразователь	Сменить преобразователь
	Неисправна плата печатного монтажа СТ-2-3 или транзистор 72	Проверить и заменить вышедший из строя элемент
5. Нет отсчета ионного тока на приборе ионизационной части вакуумметра, а сигнальная лампа "ПЕРЕГРУЗКА" не горит (вакуумметр включен в сеть, переключатель "РОД РАБОТЫ" - в положении "ИЗМЕРЕНИЕ")	Неисправна лампа I27 Неисправна группа (контакты 8-7-9) реле 70	Заменить лампу Проверить и заменить реле
6. Отсчет ионного тока менее оцифрованной точки "10" (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положениях "10-6", "10-7",	Неисправна группа (контакты 8-7-9) реле 70	Проверить и заменить реле

1	2	3
"10⁻⁸", "10⁻⁹"), менее оцифрованной точки "8" (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положении "10⁻⁵"), менее "8·10⁻¹" (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положении "ОБЗОРНАЯ мм рт.ст."), горит сигнал "ПЕРЕГРУЗКА"		
7. Отсчет ионного тока больше оцифрованной точки "10" (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положении "10⁻⁶", "10⁻⁷", "10⁻⁸", "10⁻⁹"); больше оцифрованной точки "8" (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положении "10⁻⁵"; больше "8·10⁻¹" (переключатель "ШКАЛА ПРИБОРА" - в положении "ОБЗОРНАЯ мм рт.ст."); сигнал "ПЕРЕГРУЗКА" не горит	Неисправны: плата СП-1-9 (поз. 71), реле 70, реле 85	Проверить и заменить вышедший из строя элемент
8. Большая погрешность измерения ионного тока на линейных шкалах	Величина входных резисторов отличается от номинала	Произвести поверку по методике, изложенной в разделе 10. В случае большого расхождения заменить входные резисторы электрометрического каскада
9. В термопарной части вакуумметра нет ре-	Неисправен термопарный преобразова-	Сменить преобразователь, проверить

1	2	3
гулировки тока нагревателя	тель, возможен обрыв монтаж в цепи питания преобразователя	

При ремонтных работах следует пользоваться таблицами режимов вакуумметра, приведенными в прил. 4.

12.3. Пределы регулировки органами управления

Резистор "ТОК НАГРЕВАТЕЛЯ" должен регулировать ток нагревателя термопарного преобразователя от 90 мА до 150 мА.

Резистор "УСТАНОВКА НУЛЯ" должен изменять показания стрелочного прибора ионизационной части вакуумметра при отключенном коллекторе манометрического преобразователя не менее, чем на 15 % любой шкалы.

Резистор "УСТАНОВКА ТОКА ЭМИССИИ" должен регулировать ток эмиссии в пределах не менее, чем от 13 до 28 делений линейной шкалы измерительного прибора ионизационной части вакуумметра.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

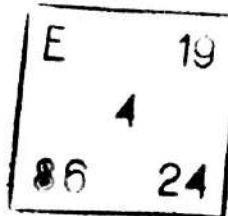
Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-3, заводской номер 31153, признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

18.08.76

Подпись лиц, ответственных за приемку

[Подпись]



**ПРОИЗВЕДЕНА ПЕРВИЧНАЯ
ВЕДОМСТВЕННАЯ ПОВЕРКА**

14. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

14.1. На лицевой панели измерительного блока прибора нанесены: товарный знак завода-изготовителя и наименование прибора - "Вакуумметр ионизационно-термопарный ВИТ-3".

На задней панели нанесен заводской порядковый номер прибора и год изготовления.

14.2. Заводом-изготовителем осуществляется пломбирование корпуса измерительного блока вакуумметра. Платы располагаются на нижней и боковых стенках прибора.

14.3. Снятие пломбы производится поверочной организацией, она же, после соответствующего ремонта и поверки, вновь пломбирует измерительный блок.

14.4. В случае выхода вакуумметра из строя в течение гарантийного срока, потребителю разрешается производить ремонт своими силами без вызова представителя завода — изготовителя прибора. При этом допускается вскрытие пломб с последующим опломбированием прибора потребителем. В данном случае гарантии изготовителя не снимаются при условии оформления акта потребителем с указанием объема и характера проведенных работ.

15. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ

Упаковка вакуумметра ВИТ-3 производится в тару.

Упаковка производится в следующей последовательности:

а) измерительный блок, подготовленный к упаковке, поместить в картонную коробку с заполнением пространства между стенками коробки и прибора прокладками из гофрированного картона или другого прокладочного материала. Соединительный кабель для преобразователя ПМИ-51 положить между двумя картонками, заполняющими зазоры между коробкой и прибором. Эксплуатационную документацию обернуть оберточной бумагой и вложить в коробку. Перед помещением в транспортный ящик изнутри картонной коробки заклеить оберточной бумагой или клееной лентой. Коробку и ящик с имуществом обернуть влагостойкой бумагой и обвязать шпагатом. Коробку с прибором поместить в чехол и края заварить;

б) коробку с прибором и ящик с имуществом разместить в упаковочном ящике; пространство между стенками, дном и крышкой транспортного ящика и наружной поверхностью коробки и ящика с имуществом заполнить до уплотнения амортизирующим материалом. Вокруг коробки с прибором равномерно разложить мешочки с силикагелем;

в) после опломбирования ящика производится маркирование. На ящике размещаются надписи и предупредительные знаки, имеющие значения: "ОСТОРОЖНО-ХРУПКОЕ", "ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ" и "БЕДИТСЯ СЫРОСТИ".

16. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

16.1. Прибор должен храниться в отапливаемом хранилище.

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

- температура окружающего воздуха - от 283 до 306K (от 10 до 35 °C);

- относительная влажность при температуре $(293 \pm 5) \text{ K } [(20 \pm 5) ^\circ\text{C}]$ - до 80 %.

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

17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

17.1. Транспортирование упакованного прибора должно производиться с учетом предосторожностей, указанных на упаковке.

17.2. Прибор должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных условий: температура окружающей среды от 223 до 323 К (от минус 50 до плюс 50 °С), относительная влажность воздуха 95 % при температуре 298 К (25 °С).

17.3. Упакованный прибор можно транспортировать всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков, пыльных ветров и солнечных лучей.

Внимание! Не допускается кантование прибора.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение I

Схемы электрические принципиальные с перечнем элементов

Схемы принципиальные электрические вакуумметра и блоков представлены на рис. I-5. Рис. I помещен на вкладке.

Перечень элементов

Пози- ционное обозна- чение	Наименование	Коли- чест- во	Примечание
I	2	3	4
I. Измерительный блок вакуумметра ВИТ-3 (см. рис. I)			
I	Гнездо штепсельное 3.647.038 Сп	I	
2	Вилка 2PMI4B4ШIBI	I	
3	Розетка 2PM24BI9ГIBI	I	
4	Розетка 2PMI4B4ГIBI	I	
5			
6	Сопротивление 4 Ом, 5.638.007	I	Подбирается по прибору
7	Размыкатель кнопочный 3.604.005 Сп	I	
8	Резистор МЛТ-0,5-270 Ом±10 %	I	
II	Микроамперметр М906-2	I	

Продолжение

1	2	3	4
I2	Переключатель ЗПЗН ПМ	I	
I3	Переключатель высокочастотный П2Г-3-6П4Н	I	
I4	Резистор МЛТ-0,5-270 Ом $\pm$ 10 %	I	
I5			
I6	Сопротивление 1500 Ом, 5.634.034 Сп	I	Подбирается по прибору
I7	Резистор проволочный 2 Ом, 4.673.138 Сп	I	
I8	Резистор С2-29В-0,125-22,1 кОм $\pm$ 1 %-I,0-Б	I	
I9	Резистор С2-29В-0,125-22I кОм $\pm$ 1 %-I,0-Б	I	
20	Резистор С2-29В-0,5-2,2 МОм $\pm$ 0,5 %-I,0-А	I	
21	Резистор КВМ-22 МОм $\pm$ 2 %	I	
22	Резистор КВМ-220 МОм $\pm$ 2 %	I	
23	Резистор ШИ2-12-68 Ом $\pm$ 10 %	I	
24	Резистор ПЭВ-3-29 Ом $\pm$ 5 %	I	
26	Диод полупроводниковый Д815В	I	
27	Лампа 6Х7Б	I	
28	Резистор ПЭВ-10-39 Ом $\pm$ 10 %	I	
29	Конденсатор К50-12-160-200	I	
31	Резистор КВМ-100 ГОм $\pm$ 5 %	I	
32	Диод полупроводниковый Д226	I	
33	Диод полупроводниковый Д226	I	
34	Резистор МЛТ-0,5-7,5 кОм $\pm$ 10 %	I	
35	Реле РЭС-9	I	
36	Лампа ЭМ-8	I	
37	Диод полупроводниковый Д226	I	
38	Диод полупроводниковый Д226	I	
39	Резистор С2-29 В-0,125-4,42 кОм $\pm$ 0,5 %-I,0-А	I	
40	Сопротивление 750 Ом $\pm$ 0,5 % 5.634.034	I	Подбирается по прибору
41	Сопротивление 6,4 кОм $\pm$ 1 % 5.634.313	I	Подбирается по прибору
42	Переключатель ППК-5П6Н-К3Ш	I	
43	Транзистор 2Т203Б	I	Возможна замена на МП105

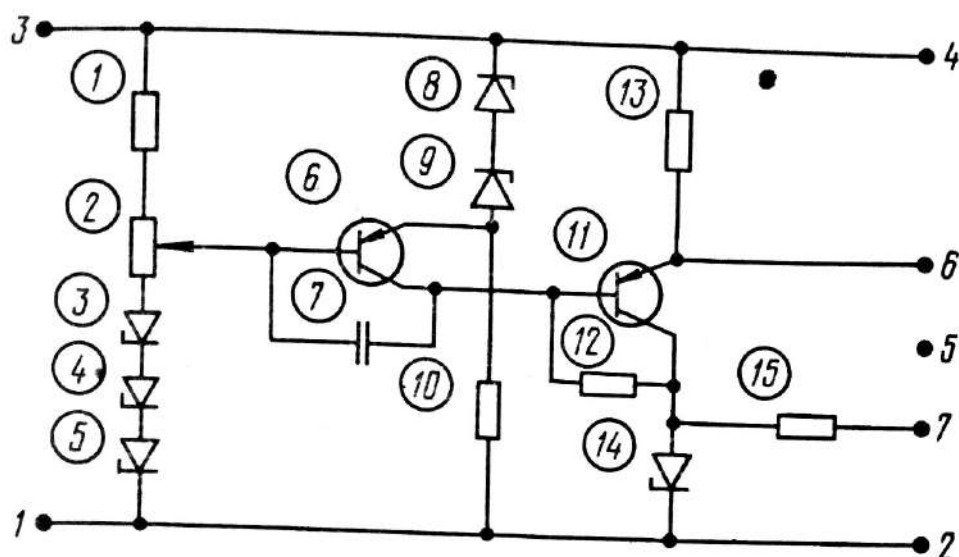


Рис.2. Схема электрическая принципиальная усилителя стабилизатора "+27 В" (УС-7)

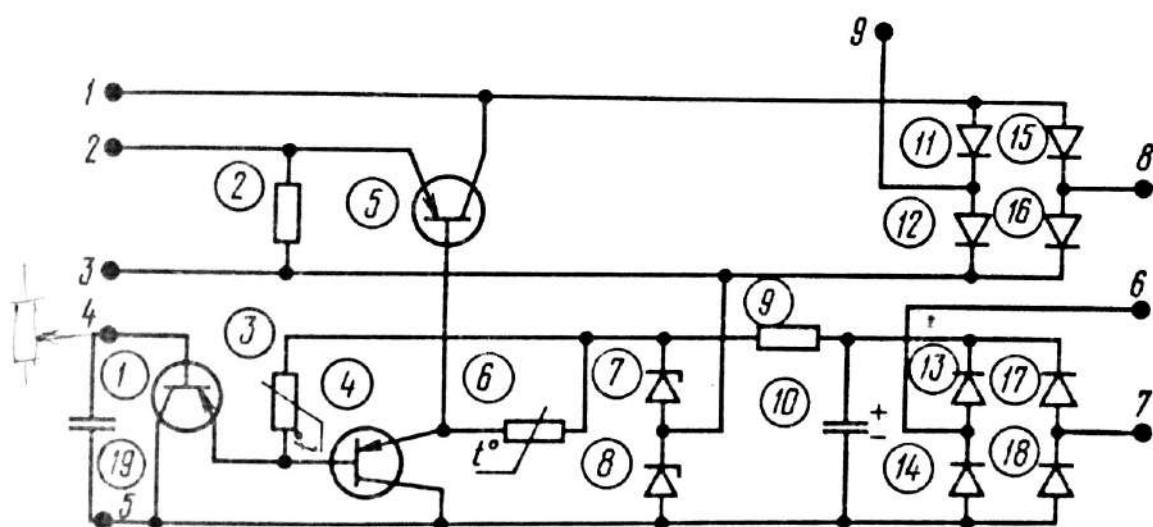
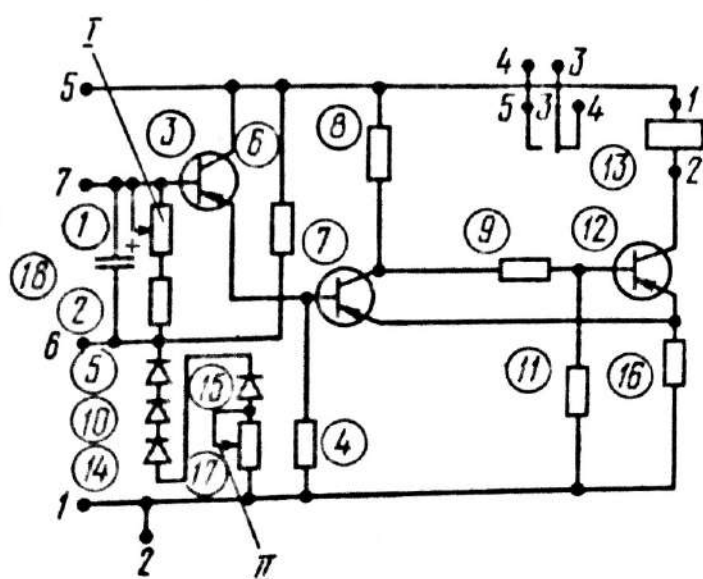


Рис.3. Схема электрическая принципиальная стабилизатора тока эмиссии СТ-2-3

Рис.4. Схема электрическая принципиальная блока переключения СП-I-9:

I - установка выходного накала;

II - установка пределов срабатывания



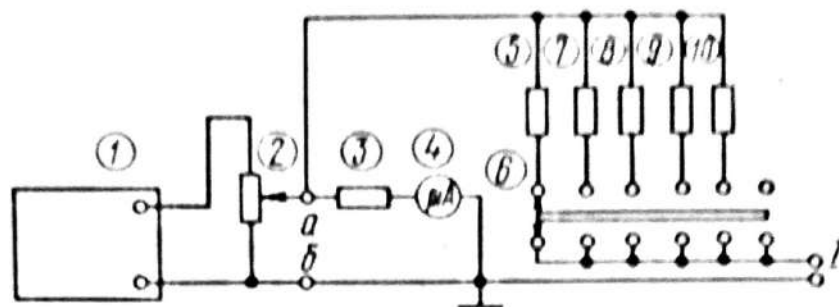


Рис.5. Схема электрическая принципиальная источника токов:

I - выход

Продолжение

1	2	3	4
44	Резистор МЛТ-0,5-3,3 кОм $\pm$ 10 %	I	
45	Резистор ППЗ-11-33 Ом $\pm$ 5 %	I	
46	Микроамперметр постоянного тока М906	I	
47	Резистор МЛТ-0,5-1,5 кОм $\pm$ 10%	I	
48	Резистор ПЭВР-10-33 Ом $\pm$ 10 %	I	
49	Резистор МЛТ-0,5-10 кОм $\pm$ 10 %	I	
50	Резистор МЛТ-0,5-910 кОм $\pm$ 5 %	I	
51	Сопротивление I кОм $\pm$ 1 %	I	
	5.634.3I2	I	
52	Транзистор 2Т203Б	I	Возможна замена на МП105
53	Резистор СП-П-0,5-А-100 кОм $\pm$ 20 %	I	
54	Резистор МЛТ-0,5-100 кОм $\pm$ 10 %	I	
55	Резистор МЛТ-0,5-2,7 кОм $\pm$ 10 %	I	
56	Диод полупроводниковый Д814Д	I	
57	Транзистор МП26Б	I	
58	Конденсатор МБГО-2-160-4-П	I	
59	Резистор МЛТ-0,5-5,6 кОм $\pm$ 10 %	I	
60	Резистор МЛТ-0,5-82 кОм $\pm$ 10 %	I	
61	Резистор МЛТ-0,5-5,1 кОм $\pm$ 10 %	I	
62	Резистор МЛТ-0,5-6,2 кОм $\pm$ 10 %	I	
63	Резистор МЛТ-0,5-270 кОм $\pm$ 10 %	I	
64	Резистор СП-П-0,5-А-220 кОм $\pm$ 20 %	I	
65	Терморезистор ММТ-1-13 кОм	I	
66	Резистор		
	СП-1-1-А-100 кОм $\pm$ 20 %, ОС-3-12	I	
67	Резистор МЛТ-0,5-47 кОм $\pm$ 10 %	I	

Продолжение

1	2	3	4
68	Резистор С2-29В-0,125-8,66 кОм±1 %-I,0-Б	I	
69	Резистор С2-29В-0,125-100 Ом±1 %-I,0-Б	I	
70	Реле РЭС-22 4.500.225 П2	I	
71	Блок переключения СП-I-9 2.729.010 Сп	I	
72	Транзистор П216Д	I	
73	Резистор СП-I-I-A-6,8 кОм±20 %, ОС-3-12	I	
74	Резистор ПП2-II-3,3 кОм±10 %	I	
75	Резистор МЛТ-2-330 Ом±10 %	I	
76	Резистор ПП2-II-3,3 кОм±10 %	I	
77	Конденсатор КСО-5-250-Г-0,01±10 %	I	
78	Стабилизатор тока эмиссии СТ-2-3 3.233.090 Сп	I	
79	Резистор СП-II-0,5-A-2,2 кОм±20 %	I	
80	Диод Д223	I	
81	Резистор СП-II-0,5-A-15 кОм±20 %	I	
82	Резистор СП-II-0,5-A-4,7 кОм±20 %	I	
84	Резистор МЛТ-0,5-47 кОм±10 %	I	
85	Реле РП-7 4.521.001 П1	I	
86	Конденсатор К50-12-160-200	I	
87	Клемма 4.835.018	I	
88	Переключатель П2Т-23	I	
89	Усилитель стабилизатора "+27 В" (УС-7), 2.032.065 Сп	I	
90	Конденсатор МБМ-160-I-II	I	
91	Резистор ПЭВР-10-220 Ом±10 %	I	
92	Резистор МЛТ-0,5-330 Ом±10 %	I	
93	Резистор С2-29 В-0,125-68,1 кОм±1 %-I,0-Б	I	
94	Резистор С2-14-0,25-169 кОм±1 %-Б	I	
95	Терморезистор ММТ-I-I3 кОм	I	
96	Резистор СП-II-0,5-A-68 кОм±20 %	I	
97	Диод полупроводниковый Д814Г	I	
98	Диод полупроводниковый Д817Г	I	
99	Диод полупроводниковый 2С980А	I	

1	2	3	4
I01	Транзистор П214А	I	Возможна замена на КТ837К
I02	Диод полупроводниковый Д814В	I	
I03	Диод полупроводниковый Д814В	I	
I04	Диод полупроводниковый Д814В	I	
I06	Диод полупроводниковый Д816А	I	
I07	Резистор МЛТ-I-270 Ом $\pm$ 10 %	I	
I08	Диод полупроводниковый Д814А	I	
I09	Транзистор П213Б	I	Возможна замена на КТ837К
II1	Резистор ПЭВ-10-10 кОм $\pm$ 10 %	I	
II2	Резистор МЛТ-I-2,2 кОм $\pm$ 10 %	I	
II3	Трансформатор СТТ-24А 4.735.038 Сп	I	
II4	Резистор ПЭВ-7,5-150 Ом $\pm$ 10 %	I	
II6	Резистор МЛТ-I-300 Ом $\pm$ 10 %	I	
II7	Конденсатор К50-12-160-200	I	
II8	Конденсатор К50-12-25-2000	I	
II9	Конденсатор К50-12-350-20	I	
I21	Конденсатор К50-12-350-20	I	
I22	Конденсатор К50-12-160-200	I	
I23	Конденсатор К50-6-100-20	I	
I24	Транзистор П217А	I	
I26	Диод полупроводниковый Д815А	I	
I27	Лампа МН-6,3-0,3	I	
I28	Диод полупроводниковый Д226	I	
I29	Конденсатор К50-12-250-50	I	
I31	Конденсатор К50-12-250-50	I	
I32	Диод полупроводниковый Д226	I	
I33	Диод полупроводниковый Д226	I	
I34	Диод полупроводниковый Д237Е	I	
I35	Вставка плавкая ВП-I 3,0А 250 В	I	
I36	Диод полупроводниковый Д237Е	I	
I37	Диод полупроводниковый Д217	I	
I38	Диод полупроводниковый Д217	I	
I39	Диод полупроводниковый Д226	I	
I41	Диод полупроводниковый Д226	I	
I42	Диод полупроводниковый Д226	I	
I43	Диод полупроводниковый Д815А	I	
I44	Резистор ПЭВР-10-22 Ом $\pm$ 10 %	I	
I46	Диод полупроводниковый Д226	I	

Продолжение

1	2	3	4
I47	Диод полупроводниковый Д226	I	
I48	Резистор ПЭВ-3-10 Ом $\pm$ 10 %	I	
I49	Диод полупроводниковый Д226	I	
I50	Резистор МЛТ-0,5-100 кОм $\pm$ 10 %	I	
I51	Лампа МН-6,3-0,3	I	
I52	Резистор МЛТ-2-120 Ом $\pm$ 10 %	I	
I53	Конденсатор К50-6-160-10	I	
I54	Лампа МН-6,3-0,3	I	
I55	Резистор МЛТ-2-120 Ом $\pm$ 10 %	I	
I56	Диод полупроводниковый Д226	I	
I57	Лампа МН-6,3-0,3	I	
I58	Трансформатор ТСТ-272 4.704.262	I	
I59	Трансформатор ТН-37 4.700.017	I	
I60	Резистор ПЭВР-25-510 Ом $\pm$ 10 %	I	
I61	Вставка плавкая ВПИ-I 2,0 А 250 В	I	
I62	Вставка плавкая ВПИ-I 0,5 А 250 В	I	
I63	Вилка двухполюсная ВДИ	I	

Примечания: I. Элементы 32, 33, 37, 38, I28, I32, I33, I39, I41, I42, I46, I47, I49, I56 можно заменить полупроводниковыми диодами Д226Б.

2. Элементы 43, 52, 57 можно заменить транзисторами МП15.

3. Элементы I34, I36 можно заменить полупроводниковыми диодами КД202Е.

2. Усилитель стабилизатора "+27 В" (УС-7, см. рис.2)

I	Резистор С2-14-0,5-1,21 кОм $\pm$ 1 % -Б	I	
2	Резистор СП-0,4-1,5 кОм $\pm$ 20 %	I	
3	Диод полупроводниковый Д814А	I	
4	Диод полупроводниковый Д814А	I	
5	Диод полупроводниковый Д814А	I	
6	Транзистор МП15	I	Возможна замена на МП41
7	Конденсатор МБМ-160-0,1-П	I	
8	Диод полупроводниковый Д814А	I	
9	Диод полупроводниковый Д814А	I	
10	Резистор МЛТ-0,5-1,8 кОм $\pm$ 10 %	I	

Продолжение

1	2	3	4
II	Транзистор МП15	I	Возможна замена на МП14I
I2	Резистор МЛТ-0,5-6,2 $\text{кОм} \pm 10 \%$	I	
I3	Резистор МЛТ-0,5-12 $\text{кОм} \pm 10 \%$	I	
I4	Диод полупроводниковый Д814А	I	
I5	Резистор МЛТ-2-2,7 $\text{кОм} \pm 10 \%$	I	

3. Стабилизатор тока эмиссии СТ-2-3 (см. рис.3)

I	Транзистор 2Т203А	I	Возможна замена на МП114, МП104
2	Резистор МЛТ-0,5-100 $\text{Ом} \pm 10 \%$	I	
3	Терморезистор ММТ-4а-100 $\text{кОм} \pm 20 \%$	I	
4	Транзистор 2Т203А, 3.365.007 ТУ	I	Возможна замена на МП114, МП104
5	Транзистор П213Б	I	Возможна замена на КТ837К
6	Терморезистор ММТ-4а-10 $\text{кОм} \pm 20 \%$	I	
7	Диод полупроводниковый Д814Б	I	
8	Диод полупроводниковый Д814Б	I	
9	Резистор МЛТ-2-1,3 $\text{кОм} \pm 5 \%$	I	
I0	Конденсатор К50-6-50-50	I	
II	Диод полупроводниковый Д214Б	I	Возможна замена на Д242Б
I2	Диод полупроводниковый Д214Б	I	Возможна замена на Д242Б
I3	Диод КД102А	I	
I4	Диод КД102А	I	
I5	Диод полупроводниковый Д214Б	I	Возможна замена на Д242Б
I6	Диод полупроводниковый Д214Б	I	Возможна замена на Д242Б
I7	Диод КД102А	I	
I8	Диод КД102А	I	
I9	Конденсатор К50-12-12-5 мкФ	I	

4. Блок переключения СП-1-9 (см. рис.4)

I	Резистор МП2-11-10 $\text{кОм} \pm 10 \%$	I	
2	Резистор МЛТ-0,5-16 $\text{кОм} \pm 10 \%$	I	
3	Транзистор 2Т203Б	I	Возможна замена на МП115, МП105

Продолжение

1	2	3	4
4	Резистор МЛТ-0,5-3,9 $\text{кОм} \pm 5\%$	I	
5	Диод полупроводниковый Д223	I	
6	Резистор МЛТ-0,5-3,9 $\text{кОм} \pm 5\%$	I	
7	Транзистор 2Т203Б	I	Возможна замена на МП115, МП105
8	Резистор МЛТ-0,5-1,5 $\text{кОм} \pm 10\%$	I	
9	Резистор МЛТ-0,5-24 $\text{кОм} \pm 5\%$	I	
10	Диод полупроводниковый Д223	I	
11	Резистор МЛТ-0,5-16 $\text{кОм} \pm 5\%$	I	
12	Транзистор 2Т203Б	I	Возможна замена на МП115, МП105
13	Реле РЭС-10, 4.529.031-21	I	
14	Диод полупроводниковый Д223	I	
15	Диод полупроводниковый Д223	I	
16	Резистор МЛТ-0,5-620 $\text{Ом} \pm 10\%$	I	
17	Резистор ШИ2-11-3,3 $\text{кОм} \pm 10\%$	I	
18	Конденсатор К50-12-12-10 мкФ	I	
5. Источник токов			
1	Источник питания 250В	I	
2	Резистор СП-П-0,5-А-100 $\text{кОм} \pm 20\%$	I	
3	Резистор МП-0,5-2,2 $\text{МОм} \pm 0,5\%$	I	
4	Микроамперметр М906, 150 мкА	I	Вертикальный, класс I
5	Резистор МП-0,5-2,2 $\text{МОм} \pm 0,5\%$	I	
6	Переключатель П2Г-3-6ПН	I	Сопротивление изоляции не менее 10^9 Ом
7	Резистор КВМ-22 $\text{МОм} \pm 0,5\%$	I	
8	Резистор КВМ-220 $\text{МОм} \pm 0,5\%$	I	
9	Резистор КВМ-2,2 $\text{ГОм} \pm 0,5\%$	I	
10	Резистор КВМ-22 $\text{ГОм} \pm 0,5\%$	I	

Карты расположения узлов и деталей

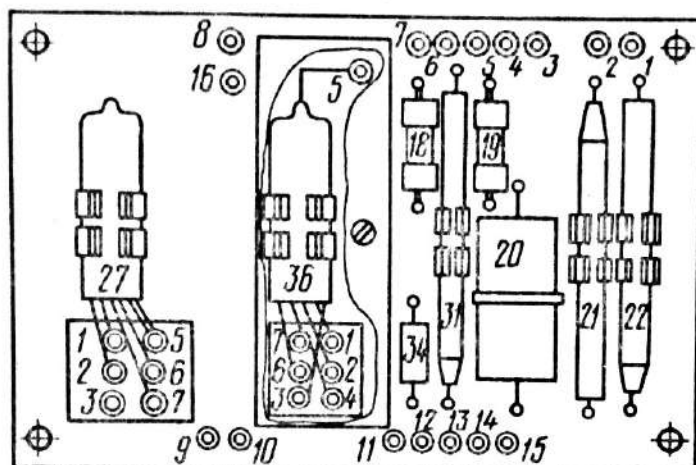


Рис.1. Электрометрический каскад Э-7

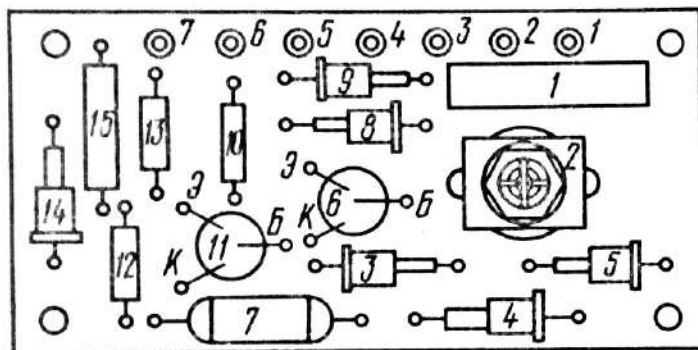


Рис.3. Усилитель стабилизатора
"+27 В" (УС-7)

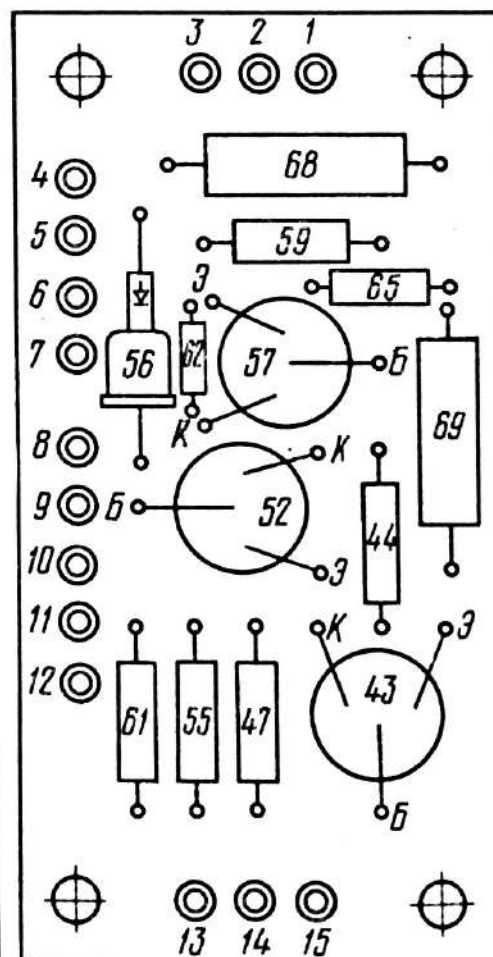


Рис.2. Усилитель У-7

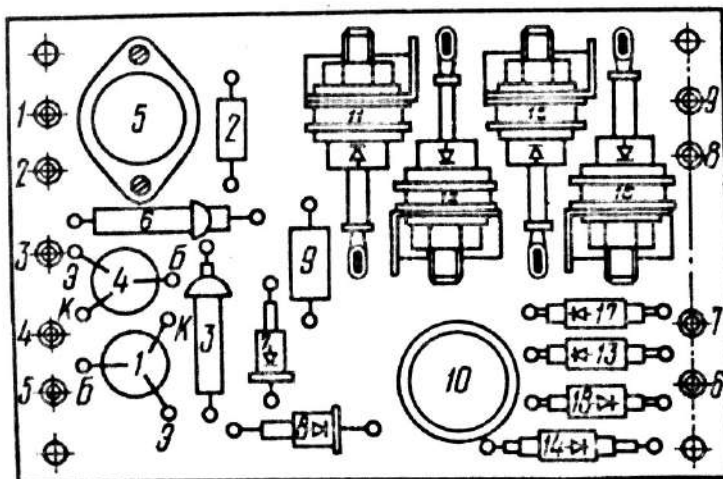


Рис.4. Стабилизатор тока
эмиссии СТ-2-3

Рис. 5. Источник питания
С-7 (блока переключения
СП-I-9)

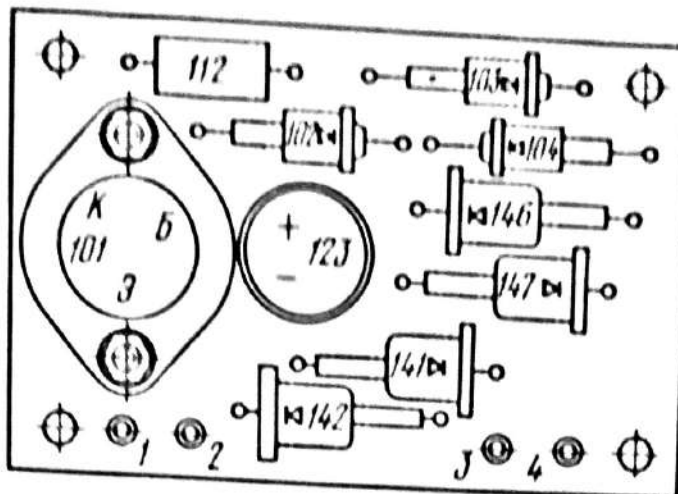


Рис. 6. Блок переключения
СП-I-9

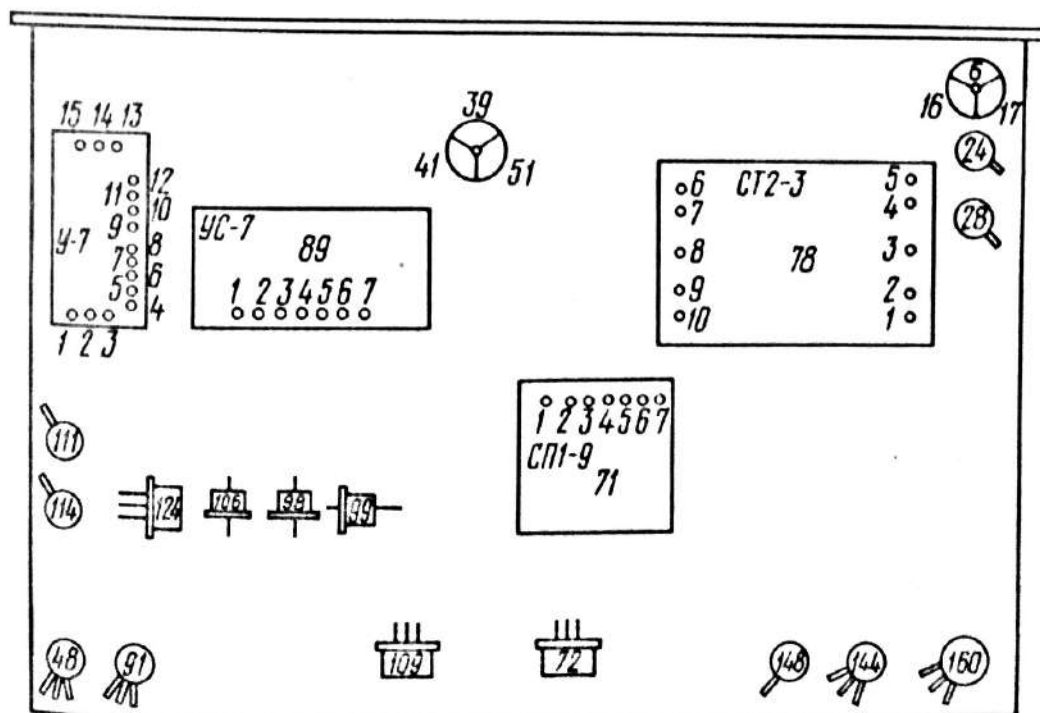
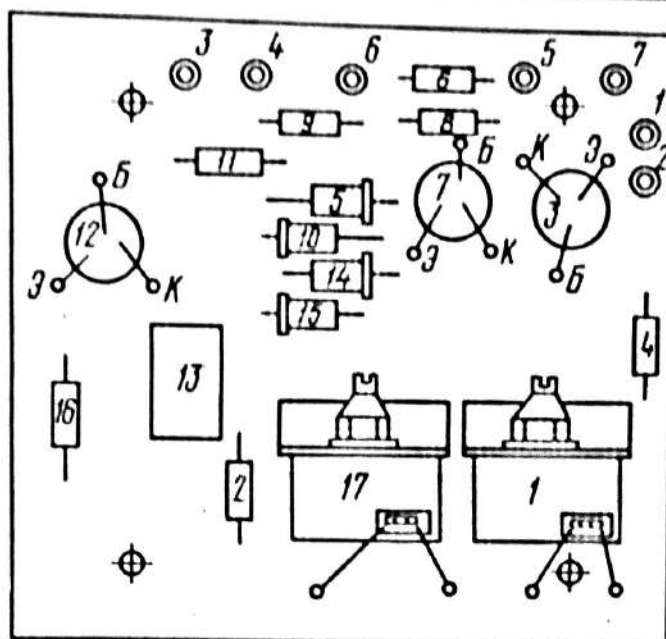


Рис. 7. Шасси (вид сверху)

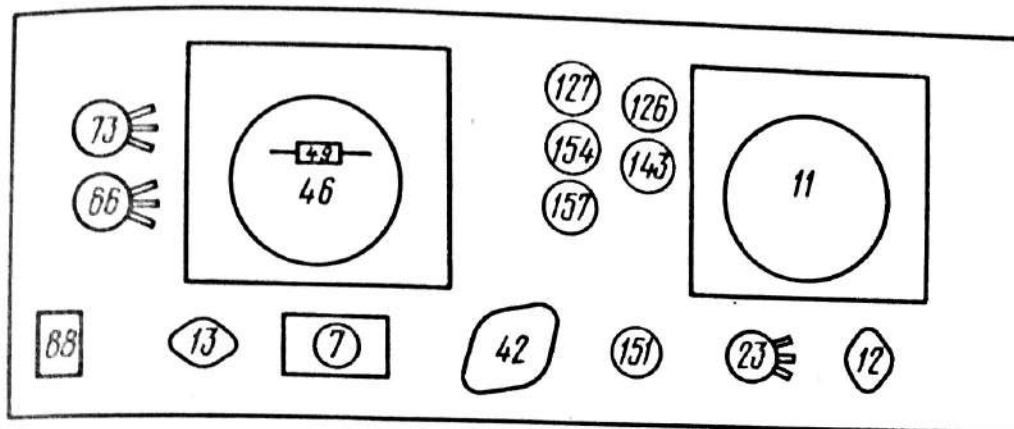


Рис.9. Передняя панель (вид сзади)

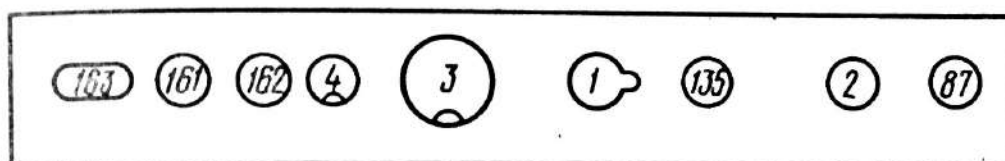


Рис.10. Панель (вид сзади)

Приложение 3

Цоколевка ламп

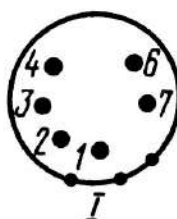


Рис.1. Лампа ЭМ-8:

I - анод; 2 - сетка III; 3 - накал; 4 - катод; 5 - обрезан или отсутствует; 6 - сетка II; 7 - накал (верхний вывод - сетка I); 8 - обрезан или отсутствует; I - метка



Рис.2. Лампа 6X7B:

I - анод второго диода; 2 - подогреватель; 3 - катод второго диода; 4 - экран; 5 - катод первого диода; 6 - подогреватель; 7 - анод первого диода; 8 - обрезан или отсутствует

Таблицы режимов вакуумметра

4.1. Электрометрический каскад

Номер позиции принципиальной электрической схемы ВИТ-3 (см. прил. I, рис. I)	Тип лампы	V накала, В	I накала, мА	V анод-корпус, В	V экран-корпус, В	V катод-корпус, В
36	ЭМ-8	5,7-6,9	85-115	16-20	10-14	0,07
27	6Х7Б	5,3-6,9	-	-	-	-

4.2. Усилитель постоянного тока У-7

Номер позиции принципиальной электрической схемы ВИТ-3 (см. прил. I, рис. I)	Тип транзистора	V э-к, В	V б-к, В	V э-б, В
43	2Т203Б	17-21	16,5-20,5	0,5
52	2Т203Б	17-21	16,5-20,5	0,5
57	МП26Б	10,8-13,2	10,3-12,7	0,5

4.3. Стабилизатор тока эмиссии СТ-2-3

номер позиции принципиальной электрической схемы ВИТ-3 (см. прил. I, рис. I)	Тип транзистора	V э-к, В	V б-к, В	V э-б, В	Примечание
72	П216Д	15-19	15-19	0,1-0,2	По схеме измерительного блока ВИТ-3
I	2Т203А	7,5-9	7-8,5	0,4-0,6	По схеме
4	2Т203А	7,5-9	7-8,5	0,4-0,6	СТ-2-3
5	П213Б (или КТ837К)	16,8-19,3	16,8- 19,3	0,1	То же

4.4. Блок переключения СП-I-9

Номер позиции принципиальной электрической схемы СП-I-9 (см. прил. I, рис. 4)	Тип тран- зистора	V э-к, В	V б-к, В	V э-б, В
3	2Т203Б	18-22	17,5-21,5	0,5
7	2Т203Б	20-23	18-22	0,5-0,7
12	2Т203Б	7-9	6,5-8,5	0,6

Приложение 5

Источники питания

5.1. Источник питания блока переключения СП-I-9

Номер позиции принципиальной электрической схемы БИТ-3 и номера контактов схемы источника питания (см. прил. I, рис. I)	Тип элемента	Вид напряжения	Значения напряжений, В
101	П214А	V э-к	23,0-30,0
		V б-к	23,0-30,0
		V э-б	0,1-0,2
123	Конденсатор К50-6-100-20	Выпрямленное	50-62
I-2	-	Напряжение на выходе источ- ника	27-31,5

5.2. Источник питания накала диода 6Х7Б и лампы ЭМ-8

Номер позиции принципиальной электрической схемы измери- тельного блока ИИТ-3 (см. прил. I, рис. I)	Тип элемента	Вид напря- жения	Значение напряже- ния, В	Примечание
I09	П213Б (или КТ837К)	V э-к	7,3-8,0	
		V б-к	6,5-7,3	
		V э-б	0,7-0,8	
I18	Конденсатор K50-12-25- 2000	Выпрямлен- ное	12,3-16	
		Напряжение на выходе источника	7-8,5	Измеряется между плюсом стабилитрона I08 и корпусом

5.3. Стабилизатор напряжения "+27 В"

5.3.1. Выпрямитель и регулирующий транзистор

Номер позиции принципиальной электрической схемы измери- тельного блока ИИТ-3 (см. прил. I, рис. I)	Тип элемента	Вид напряжения	Значение нап- ряжения, В
I29	Конденсатор K50-12-250-50	Выпрямленное	43-53
I31	То же		43-53
I24	Транзистор П217А	V к-э	17,6-21,5
		V э-б	0,1-0,2
		V к-б	17,6-21,5

5.3.2. Усилитель УС-7 стабилизатора "+27 В"

Номер позиции или номера кон- тактов принципи- альной электри- ческой схемы усилителя "+27 В" (см. прил. I, рис. 2)	Тип тран- зистора	Вид напряжения	Значение нап- ряжения, В
6	МП15	Vк-э Vэ-б Vк-б	II-13,5 0,1-0,2 II-13,5
II	МП15	Vк-э Vэ-б Vк-б	6,0-7,5 0,1-0,2 6,0-7,5
I-3		Напряжение на вы- ходе источника	24,3-29,7

5.4. Источник питания усилителя постоянного тока "-10 В"

Номер позиции принципиальной электрической схемы измери- тельного блока ВИТ-3 (см. прил. I, рис. I)	Тип элемента	Вид напря- жения	Значение напряже- ния, В	Приме- чание
II7	Конденсатор K50-12-160-200	Выпрямлен- ное Напряжение на выходе источника	40-47,5 10-12	Измеряется между кон- тактами "6" и "8" ("9") платы пе- чатного монтажа УС-7

5.5. Источник питания анодов ионизационных преобразователей

Номера позиций принципиальной электрической схемы измерительного блока ВИТ-3	Тип элемента	Вид напряжения	Значение напряжения, В	Примечание
И19	Конденсатор K50-И2-350-20	Выпрямленное	227-260,5	
И21	Конденсатор K50-И2-350-20	Выпрямленное	227-260,5	
-	-	Напряжение на выходе	245-255 175-185	Измеряется между контактом "И9" разъема 3 и корпусом. (между контактом "И4" того же разъема и корпусом)

5.6. Источник питания термопарных преобразователей

Номер позиции принципиальной электрической схемы измерительного блока ВИТ-3	Тип элемента	Вид напряжения	Значение напряжения, В	Примечание
29	Конденсатор K50-И2-160-200	Выпрямленное	21-26	
-	-	Напряжение на выходе источника	7,4-9	Измеряется между плюсом стабилитрона 26 и корпусом

Примечание. Напряжения измерялись вольтметром В7-26

Намоточные данные трансформаторов

6.1. Трансформатор СТТ-24А

(см. прил. I, рис. I, поз. II3)

Магнитопровод тороидальный МТ-12

Внутренний диаметр - 39 мм

Внешний диаметр - 61 мм

Марка стали - 3413 (или Э-330), лента - 0,35x25 мм

Наименование обмотки	Диаметр провода, мм	Число витков	Номер кон-тактов	Марка провода	Напря-жение, В	Ток, А
Первичная	1,0	160 отв. 80	7-3-8	ПЭВ-2	4x2	3,5
Вторичная	0,59	450 отв. 380 310	10-9-6-5	ПЭВ-2	18	0,7

6.2. Трансформатор ТС-272

(см. прил. I, рис. I, поз. I58)

Магнитопровод ШЛ20x40

Марка стали - 3413 (или Э-330)

Наименование обмотки	Диаметр провода, мм	Число витков	Номер кон-тактов	Марка провода	Напря-жение, В	Ток, А
Первичная	0,41	854	1-2	ПЭВ-2	220	
Вторичная	0,18	678	3-4	ПЭВ-2	170	0,07
Вторичная	0,15	106	5-6	ПЭВ-2	26	0,05
Вторичная	0,20	264 отв. 132	11-12-13	ПЭВ-2	32x2	0,07
Вторичная	0,18	159	14-15	ПЭВ-2	40	0,07
Вторичная	0,23	121	21-22	ПЭВ-2	30	0,11
Вторичная	0,51	84 отв. 42	23-24-25	ПЭВ-2	10x2	0,46
Вторичная	0,51	73	31-32	ПЭВ-2	18	0,5
Вторичная	0,38	74	33-34	ПЭВ-2	18	0,35

6.3. Трансформатор ТН-37
(см. прил. I, рис. I, поз. I59)

Магнитопровод ШЛ20х25

Марка стали - 3413 (или Э-330)

Наименование обмотки	Диаметр провода, мм	Число витков	Номер кон-тактов	Марка провода	Напря-жение, В	Ток, А
Первичная	0,35	1480 отв. I329	I-2-3	ПЭВ-2	220	-
Вторичная	0,15	350	4-5	ПЭВ-2	50	0,001
Вторичная	0,35	80	II-12	ПЭВ-2	4	0,25
Вторичная	0,80	86	I3-I4	ПЭВ-2	II	I,9
Вторичная	0,30	60	2I-22	ПЭВ-2	8	I,4
Вторичная	I,0	47 отв. 33	22-23-24	ПЭВ-2	6,5	2,0

Приложение 7

Краткие данные измерительных приборов

7.1. Измерительная часть вакуумметра

Прибор стрелочный 2.717.134 Сп (см. прил. I, рис. I, поз. 46):

микроамперметр МЭ06

внутреннее сопротивление 850 Ом

ток полного отклонения 100 мкА

класс I,0

7.2. Термометрическая часть вакуумметра

Прибор стрелочный - МЭ06-2 (см. прил. I, рис. I, поз. II):

внутреннее сопротивление 36-60 Ом

напряжение полного отклонения 8,2 мВ

класс 2,5.

Схемы кабелей к преобразователю

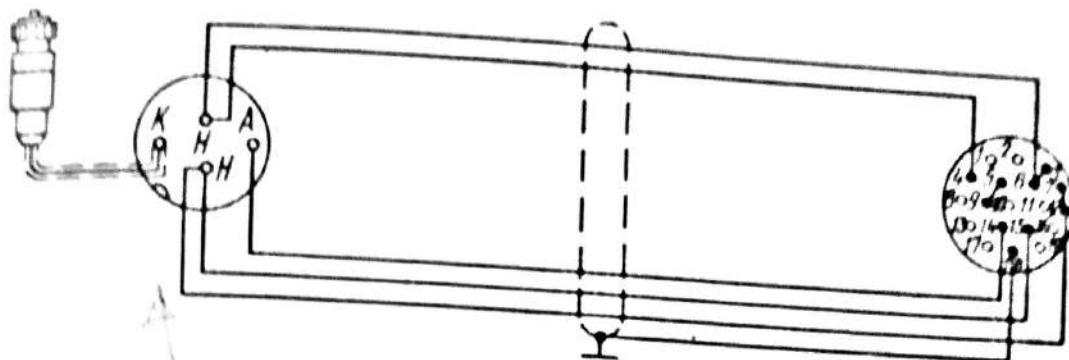


Рис.1. Кабель к преобразователю ПМИ 10-2

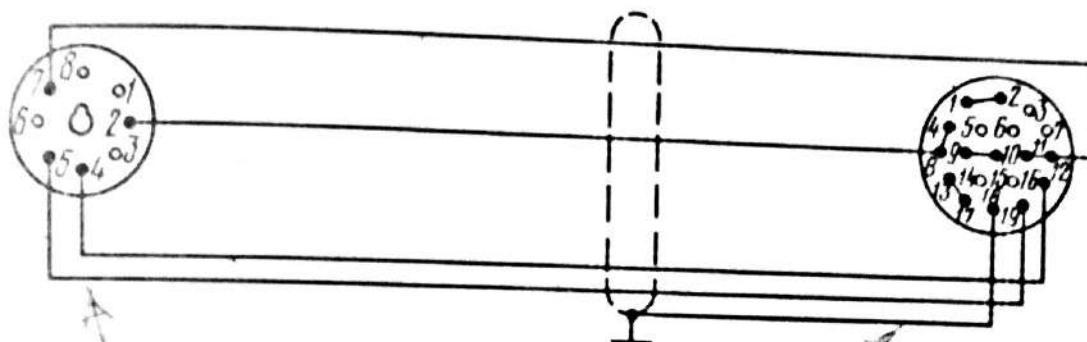


Рис.2. Кабель к преобразователю ПМИ-2

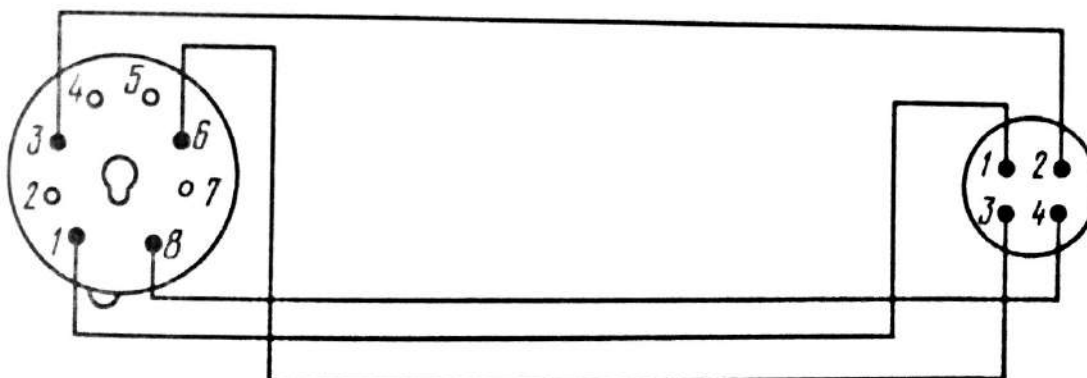
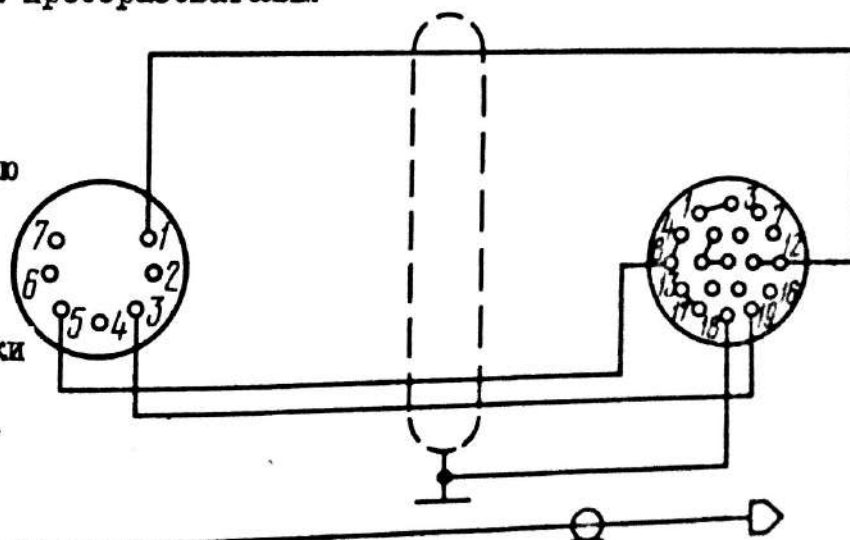


Рис.3. Кабель к преобразователям
ПМТ-2 и ПМТ-4М

Рис.4. Кабель
к преобразователю
ПМИ-5I



Примечание.
На схемах распайки
кабелей вид дан
со стороны
монтажа

Содержание

	Стр.
I. Назначение.....	3
2. Технические характеристики.....	3
3. Комплект поставки.....	7
4. Устройство и принцип работы.....	8
5. Устройство и работа составных частей изделия.....	10
6. Контрольно-измерительные приборы.....	19
7. Указание мер безопасности.....	20
8. Подготовка вакуумметра к работе.....	20
9. Порядок работы.....	23
10. Указания по поверке.....	28
II. Техническое обслуживание.....	29
12. Возможные неисправности и методы их устранения...	30
13. Свидетельство о приемке.....	33
14. Маркирование и пломбирование	33
15. Сведения об упаковке	34
16. Правила хранения	34
17. Транспортирование	35
Приложения.....	35
Приложение I. Схемы электрические принципиальные с перечнем элементов.....	35
Приложение 2. Карты расположения узлов и деталей.....	44
Приложение 3. Цоколевка ламп.....	47
Приложение 4. Таблицы режимов вакуумметра.....	48
Приложение 5. Источники питания.....	49
Приложение 6. Намоточные данные трансформаторов.....	53
Приложение 7. Краткие данные измерительных приборов..	54
Приложение 8. Схемы кабелей к преобразователям.....	55

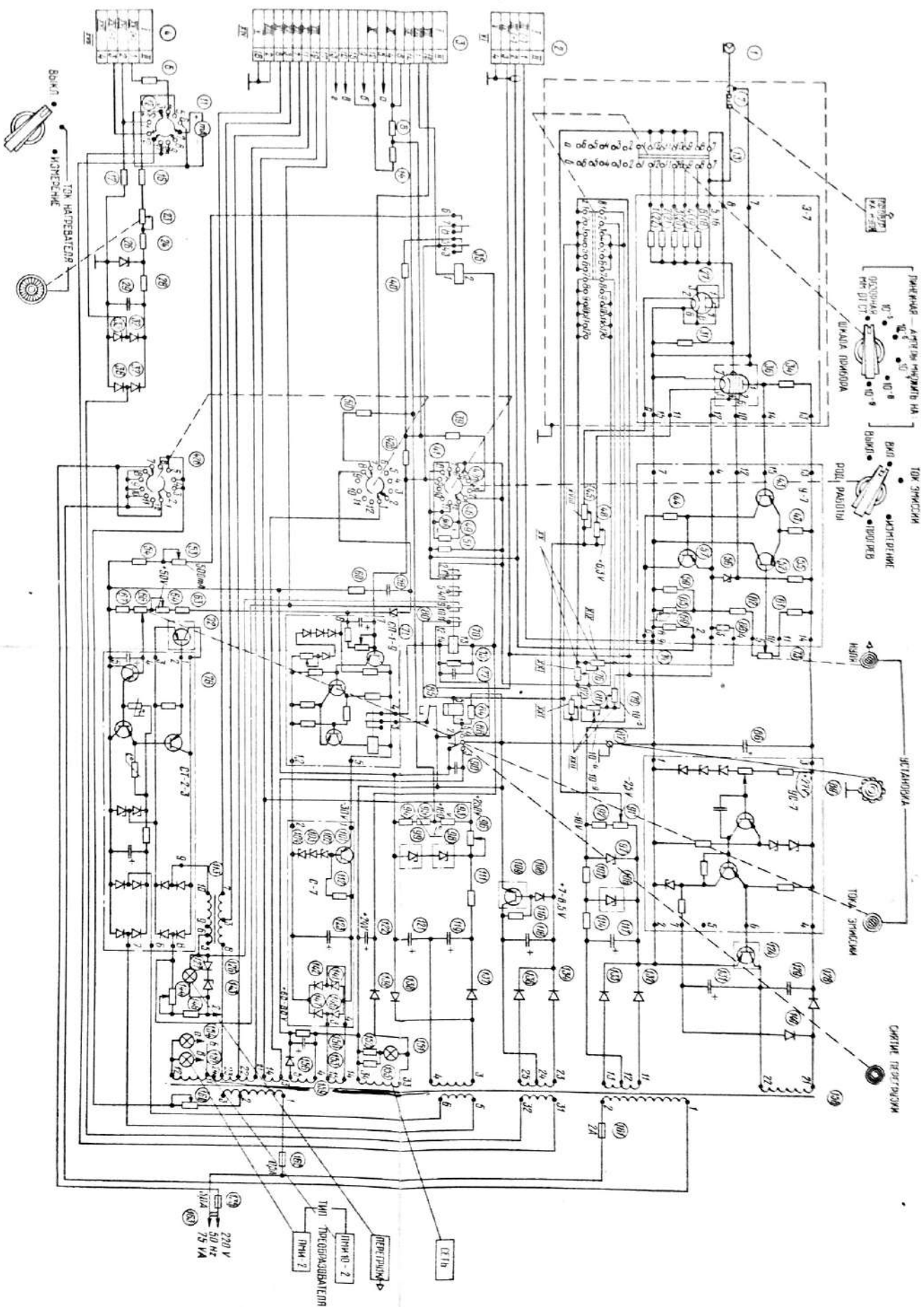


Рис. 1. Схема электрическая принципиальная контрольного

Оска Вентури-3:

I - цепь; II - контакт; III - выход; IV - вход; V - корпус;

VI - замок; VII - блок ДМ-2; VIII - реле пос. 35; IX - анод

ДМ 10-2; X - цепь накала; XI - накал ДМ-2; XII - накал ДМ 10-2;

XIII - цепь выхода ДМ-2; XIV - преобразователь импульсный;

XV - цепь термо-ЭДС; XVI - цепь нагревателя; XVII - преобразователь

термодвигатель; XVIII - установка 10-7 осевой шкалы; XIX - линейный;

XI - калибровка шкалы; XII - осевой; XIII - установка выходных шкалы;

И. С. И. С. И.