

Вакуумметр магнитной блокировочный ВМБ-8

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

1. ВВЕДЕНИЕ

2.832.041ТО

1.1. Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для ознакомления с вакуумметром магнитным блокировочным ВМБ-8 (в дальнейшем — вакуумметр) и устанавливают правила эксплуатации, соблюдение которых обеспечивает поддержание его в постоянной готовности к действию.

1.2. Для изучения и эксплуатации вакуумметра необходимо дополнительно руководствоваться техническим описанием и инструкцией по эксплуатации на преобразователь манометрический ПММ-32-1 2.899.442 ТО.

1.3. Двойное обозначение элементов, встречающееся в тексте, расшифровывается следующим образом: первая цифра обозначает номер устройства в схеме 2.832.032 ЭЗ, последующие буквы и цифры — позиционное обозначение элементов. Например: R1 обозначает, что резистор R1 находится в устройстве А1.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Вакуумметр предназначен для измерения давления в диапазоне $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 1,3 \text{ Па}$ ($1 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) и использования в качестве датчика автоматики в автоматизированных вакуумных системах.

2.2. Вакуумметр поставляется в исполнении группы 2 по ГОСТ 22261-82.

2.3. Питание вакуумметра осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В, частота 50 Гц. Нормы качества электрической энергии по ГОСТ 13109-67.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Габаритные размеры составных частей вакуумметра приведены в табл. 1.

3.2. Масса составных частей вакуумметра — в табл. 1.

3.3. Максимальная электрическая мощность, потребляемая вакуумметром, не более 35 ВА.

3.4. Измерительный прибор вакуумметра имеет обзорную шкалу на весь диапазон измеряемых давлений.

3.5. Вакуумметр имеет диапазон измеряемых давлений $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 1,3 \text{ Па}$ ($1 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) Аналоговый выход вакуумметра от 0 до 10 В пропорционален измеряемому давлению.

Отсчет давления производится по градуировочной характеристике, выражающей зависимость показаний измерительного прибора от давления. Изменение показаний измерительного прибора от 0 до 100 делений соответствует изменению выходного аналогового сигнала от 0 до 10 В.

3.6. Основная относительная погрешность измерения давления по сухому воздуху или азоту не должна превышать:

в диапазоне $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 6,7 \cdot 10^{-7}$ Па ($1 \cdot 10^{-9} \dots 5 \cdot 10^{-9}$ мм рт. ст.) от минус 50 до +110%;

в диапазоне $6,7 \cdot 10^{-7} \dots 1,3 \cdot 10^{-1}$ Па ($5 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст.) от минус 40 до +80%;

в диапазоне $1,3 \cdot 10^{-1} \dots 1,3$ Па ($1 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) от минус 55 до +130%.

3.7. Вакуумметр обеспечивает сигнализацию любого заданного значения давления в диапазоне $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 1,3$ Па ($1 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) по двум независимым каналам, каждый из которых имеет порог срабатывания и отпускания исполнительного реле и регулировку интервала между порогами срабатывания и отпускания.

Основная относительная погрешность срабатывания и отпускания каналов блокировки при давлении сухого воздуха или азота в диапазоне $6,7 \cdot 10^{-7} \dots 1,3 \cdot 10^{-1}$ Па ($5 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст.) находится в пределах от минус 50 до +100%; в диапазонах $1,3 \cdot 10^{-1} \dots 1,3$ Па ($1 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) и $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 6,7 \cdot 10^{-7}$ Па ($1 \cdot 10^{-9} \dots 5 \cdot 10^{-9}$ мм рт. ст.) погрешность не нормируется.

3.8. Вакуумметр обеспечивает измерение давления при температуре манометрического преобразователя ПММ-32-1 до 200°C . При работе преобразователя в условиях повышенных температур относительная погрешность измерения вакуумметром находится в пределах от минус 60 до +140%, в диапазонах $1,3 \cdot 10^{-5} \dots 1,3 \cdot 10^{-1}$ Па ($1 \cdot 10^{-7} \dots 1 \cdot 10^{-3}$ мм рт. ст.), в диапазонах $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 1,3 \cdot 10^{-5}$ Па ($1 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-7}$ мм рт. ст.), и $1,3 \cdot 10^{-1} \dots 1,3$ Па ($1 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) погрешность не нормируется.

3.9. Исполнительные блокировочные реле обеспечивают коммутацию напряжения не более 250 В при силе постоянного тока не более 0,1 А.

3.10. В вакуумметре обеспечивается возможность прогрева манометрического преобразователя для его обезгаживания до 350°C без отключения от измерительного блока.

3.11. Показатели надежности вакуумметра при доверительной вероятности $P^* = 0,8$ следующие:

Наработка на отказ T — не менее 4000 ч.

Среднее время восстановления T_v — не более 1 ч.

Средний ресурс T_p — не менее 27000 ч.

4. СОСТАВ ВАКУУММЕТРА

4.1. Вакуумметр состоит из составных частей, перечисленных в табл. 1.

Таблица 1

| Обозначение | Наименование | Количество | Габаритные размеры, мм, не более | | | Масса, кг, не более |
|-----------------------|-----------------------------|------------|----------------------------------|-----|-----|---------------------|
| | | | L | B | H | |
| 2.832.032 | Блок измерительный | 1 | 335 | 240 | 158 | 7,5 |
| 3.389.442 | Преобразователь ПММ-32-1 | 1 | 90 | 89 | 85 | 0,9 |
| 3.849.003 | Соединитель термостойкий | 1 | 250 | — | — | 0,35 |
| 3.869.004 | Соединитель | 1 | 5500 | — | — | 0,85 |
| Запасные части | | | | | | |
| 0100.480.003ТУ | Вставка плавкая ВП1-1-0,5 А | 2 | — | — | — | — |
| 0УЭ.900.066ТУ | Лампа ЭМ-8 | 2 | — | — | — | — |
| Светодиоды | | | | | | |
| аАО.336.076ТУ | АЛ 307 ВМ | 1 | — | — | — | — |
| аАО.336.076ТУ | АЛ 307 ГМ | 1 | — | — | — | — |

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВАКУУММЕТРА

5.1. Принцип действия

На рис. 2 приведена блок-схема вакуумметра ВМБ-8. Вакуумметр состоит из манометрического преобразователя ПММ-32-1, измерительного блока БИВ-1, соединителя и термостойкого соединителя.

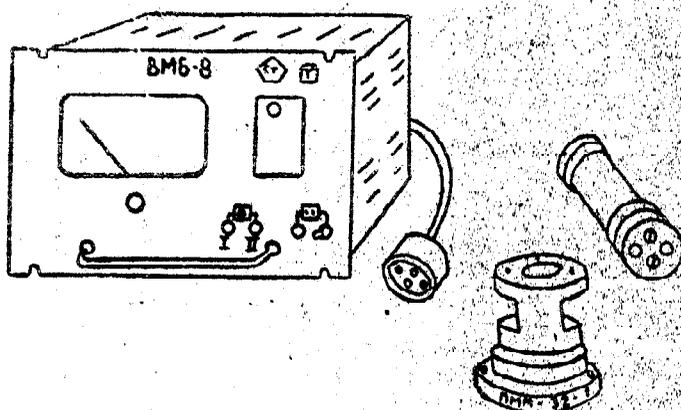


Рис. 1. Вакуумметр магнитный блокирующий. Общий вид.

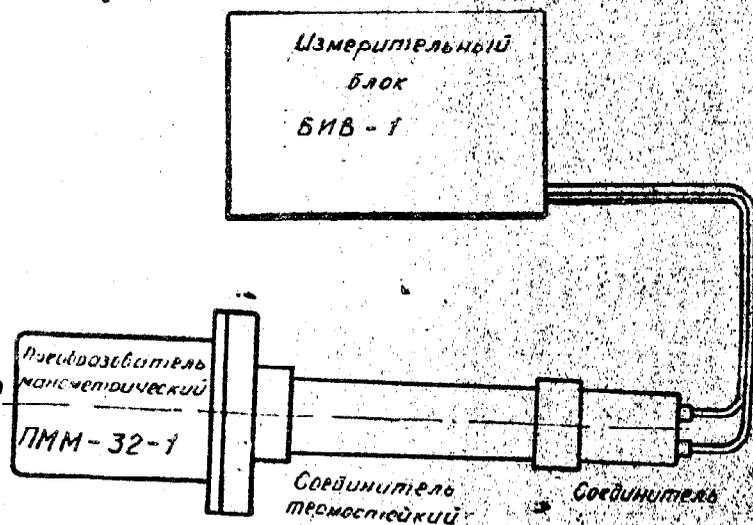


Рис. 2. Вакуумметр ВМБ-8

Манометрический преобразователь преобразует сигнал давления в сигнал постоянного тока.

Измерительный блок обеспечивает высоковольтное питание анода преобразователя напряжением 2500 В, измерение разрядного тока датчика, преобразование его в выходные аналоговый сигнал напряжения и блокировку по двум независимым каналам.

Манометрический преобразователь подключается к блоку измерительному с помощью соединителя. При измерении давления при повышенных температурах преобразователя (до 200°C) или прогреве преобразователя (до 350°C) без отключения от блока измерительного подключение его осуществляется через соединитель термостойкий.

Принцип работы вакуумметра следующий. Разрядный ток преобразователя ПММ-32-1, пропорциональный измеряемому давлению в вакуумной системе, поступает на измерительный блок вакуумметра, на выходе усилителя измерительного блока появляется сигнал напряжения, пропорциональный логарифму разрядного тока и изменяющийся от 0 до 10 В при изменении давления от $1,3 \cdot 10^{-7}$ до 1,3 Па (от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.). Это напряжение регистрируется измерительным прибором вакуумметра со шкалой 100 делений, выводится на выходные разъемы «выход I» и «выход II» (аналоговый выход) и подается на вход двух блокировочных устройств. Каждый канал блокировки может настраиваться на срабатывание и отпускание исполнительного реле при любом значении выходного сигнала усилителя.

Отсчет давления производится по градуировочной характеристике вакуумметра, выражающей зависимость показаний выходного прибора от давления.

5.2. Манометрический преобразователь ПММ-32-1 предназначен для преобразования сигнала давления в диапазоне $1,3 \cdot 10^{-7} \dots 1,3$ Па ($1 \cdot 10^{-9} \dots 1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.) в электрический сигнал постоянного тока $7 \cdot 10^{-10} \dots 2 \cdot 10^{-8}$ А.

Преобразователь представляет собой инверсно-магнетронный датчик с холодным катодом (рис. 3).

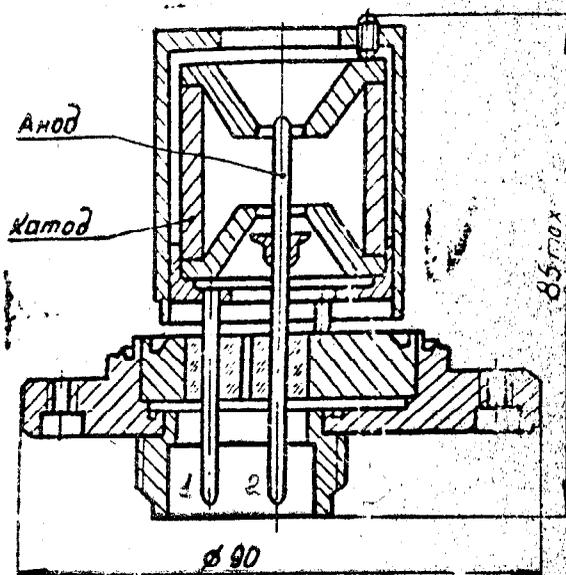


Рис. 8. Преобразователь манометрический ПММ-32-1

Действие манометрического преобразователя основано на способности поддержания разряда в разрядном промежутке датчика, образованном стержневым анодом и окружающим коаксиальным цилиндром с закрытыми торцами, являющимся катодом. Подсоединенный к магнитной индукцией 0,11 Тл, создаваемое магнитной системой одновременно являющейся катодом, направлено вдоль оси разрядного промежутка.

На анод манометрического преобразователя подается напряжение 2500 В. Катод соединяется со входом блока измерительного

Цоколевка преобразователя: 1 — катод
2 — анод

К вакуумной установке преобразователь присоединяется фланцевым соединением Ду 50 с медной прокладкой.

При подаче напряжения питания под действием пересекающихся электрического и магнитного полей между электродами преобразователя возникает газовый разряд.

Ток разряда служит мерой давления. Типовая градуировочная характеристика, выражающая зависимость разрядного тока от давления, приведена в техническом описании на манометрический преобразователь ПММ-32-1.

5.3. Соединитель.

Манометрический преобразователь ПММ 32-1 подключается к блоку измерительному с помощью соединителя, выполненного из провода РМПВН в плетенке ПМЛ 3×6 мм длиной 5 м, двух высоковольтных разъемов и розетки (рис. 4).

Розетка (рис. 5) состоит из стакана 3, закрытого сверху крышкой 2 с двумя втулками 1, корпуса 5 с двумя прижимными планками 4, двух гнезд 9, гайки 13 и фторопластовых изоляторов 6, 8, 12. Крышка 2 и прижимные планки крепятся винтами 14, 17.

Для придания герметичности между отдельными узлами розетки имеются резиновые прокладки 7, 10, 11, 15 и 16.

Цоколевка: 1 — катод
2 — анод.

5.4. Термостойкий соединитель

Термостойкий соединитель (рис. 6) предназначен для подключения соединителя к манометрическому преобразователю при необходимости измерять давление при повышенных температурах преобразователя (до 200°C) или прогреве преобразователя (до 350°C) без отключения от блока измерительного.

Соединитель термостойкий представляет собой трубку 4 из нержавеющей стали длиной 250 мм. С одной из сторон находятся гнезда 1 для подключения к преобразователю, с другой — штыри 5 для подключения розетки соединителя. Гнезда и штыри соединяются между собой проволокой 3, 7 из нержавеющей стали диаметром

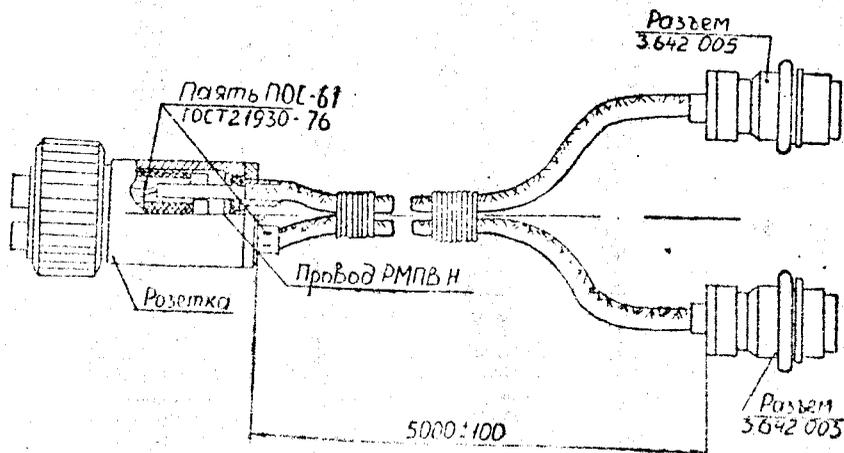
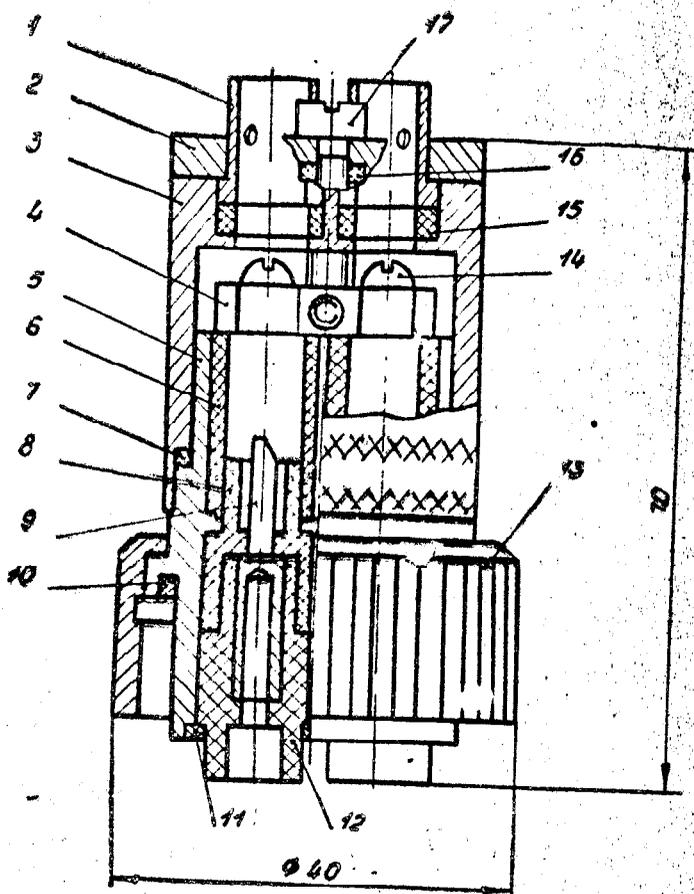


Рис. 4. Соединитель



Цоколёвка

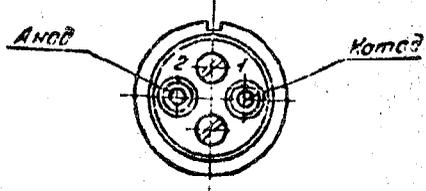


Рис. 5. Розетка

4

8

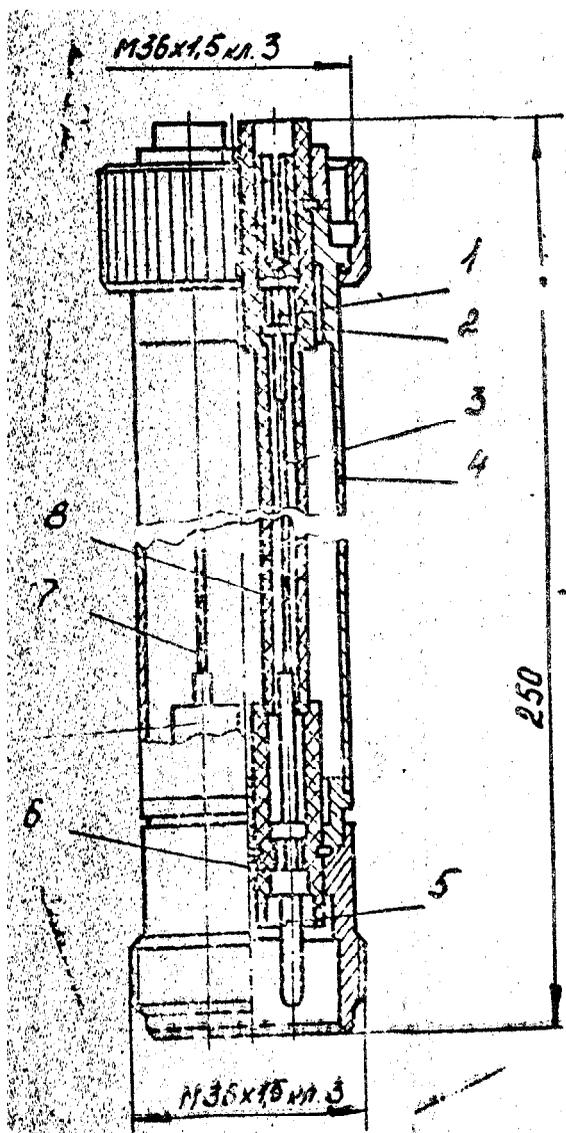


Рис. 6. Термостойкий соединитель

0,5 мм и изолированы от корпуса керамическими втулками 2, 6 и керамической трубкой 8.

Цоколевка: 1 — катод.
2 — анод.

Во время прогрева преобразователя один конец термостойкого соединителя находится при высокой температуре, другой (со стороны розетки) — при температуре окружающей среды на длине не менее 120 мм. В этом случае розетка прогревается до температуры не более 80°C.

5.5. Блок измерительный вакуумметра

Блок измерительный (рис. 7) состоит из источника питания, включающего в себя высоковольтный блок питания преобразователя устройства логарифмирующего, усилителя постоянного тока и блока комбинированного.

5.5.1. Источник питания состоит из двух трансформаторов TV1 и TV2. Трансформатор TV1 предназначен для питания блока комбинированного и платы сигнализации. Трансформатор TV2 питает высоковольтный выпрямитель, усилитель постоянного тока и логарифмирующее устройство.

В первичную обмотку TV2 включен стабилизатор напряжения А1. Стабилизатор напряжения первичной обмотки трансформатора работает следующим образом. Последовательно с первичной обмоткой TV2 включен высоковольтный транзистор VT1, выполняющий роль переменного сопротивления. Напряжение с выхода вспомогательного выпрямителя 1VD5 — 1VD8 поступает на делитель 1R1 — 1R2. Разность напряжений на делителе и стабилизаторе 1VD1 поступает на вход микросхемы 1D1. С выхода микросхемы через эмиттерный повторитель на транзисторе 1VT1 сигнал поступает на базу регулирующего транзистора VT1. При изменении напряжения сети изменяется напряжение на входе усилителя, а соответственно и сопротивление регулирующего транзистора таким образом, что напряжение на выходе выпрямителя возвращается к величине, близкой к исходной.

Схема высоковольтного питания преобразователя представляет собой выпрямитель, собранный по схеме удвоения напряжения, в цепи которого последовательно с датчиком включены балластные сопротивления 2R2 и 2R3. Балластные сопротивления ограничивают максимальный ток в измерительной цепи вакуумметра до $2 \cdot 10^{-3}$ А с целью исключения возможности перерастания газового разряда в преобразователе в дуговой, уменьшения катодного распыления в преобразователе, уменьшения мощности, выделяемой в преобразователе.

Схема питания усилителя и логарифмирующего устройства состоит из выпрямителя 3VD1 — 3VD5 и стабилизаторов, собранных на эмиттерном повторителе 3VT1 и стабилизаторах 3VD6 — 3VD8. Схе

ма питания блока комбинированного состоит из выпрямителей 4VD1 — 4VD3. Стабилизатор, собранный на транзисторе 4VT1 и стабилизаторе 4VB5, служит для питания накала электрометрической лампы усилителя постоянного тока.

Питание микросхем осуществляется от двухполярного источника ± 15 В, стабилизированного на транзисторах 4VT4, 4VT6, 4VT7 и конденсаторах 4C2, 4C8.

5.5.2. Устройство логарифмирующее А6 предназначено для преобразования разрядного тока манометрического преобразователя, поступающего на вход блока, в напряжение, изменяющееся пропорционально логарифму этого тока. Для данной цели использована схема линейно-кусочной аппроксимации, состоящая из диодно-резисторных ячеек и источников опорного напряжения, в качестве которых служит делитель напряжения, питающийся от стабилизированного источника питания.

Величина сопротивления и опорного напряжения для каждой ячейки выбрана с учетом того, чтобы каждая из них подключалась к входному сопротивлению 7R7 усилителя при определенной величине входного тока. При изменении входного тока сопротивление логарифмирующего устройства изменяется таким образом, что напряжение на нем, поступающее далее на вход усилителя, изменяется пропорционально логарифму тока.

5.5.3. Усилитель постоянного тока А7 предназначен для согласования высокого входного сопротивления измерительного блока и низкого сопротивления нагрузки. Усилитель включает в себя катодный повторитель на электрометрической лампе ЭМ-8, нагрузкой которого являются эмиттерные повторители на транзисторах 7VT1 и 7VT2. Электрическая лампа применена с целью устранения влияния сеточных токов при малом входном сигнале.

Для установки нуля на входе усилителя при отсутствии входного сигнала навстречу напряжению на выходе катодного повторителя подается напряжение компенсации, снимаемое с резистора

RP7 —



(«установки нуля»). Сигнал на выходе УПТ из-

меняется в пределах от 0 до 10 В при изменении разрядного тока преобразователя от $1 \cdot 10^{-9}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ А, что соответствует изменению давления от $1,3 \cdot 10^{-7}$ до 1,3 Па (от $1 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ мм рт. ст.). Этот сигнал поступает на измерительный прибор P1 со шкалой 100 делений (соответствующих 10 В), на выходные разъемы XS2, XS3 и на вход блокировочных устройств. Градуировочная кривая зависимости выходного напряжения и показаний прибора P1 от измеряемого тока приведена в приложении 2.

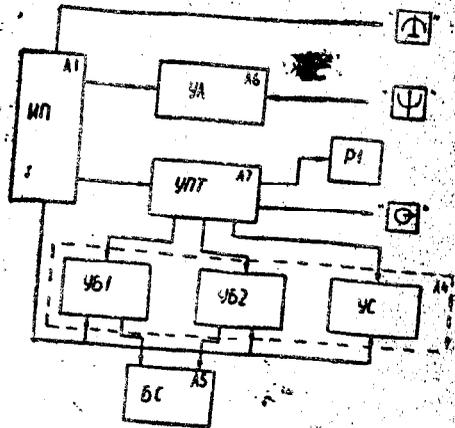


Рис. 7. Блок-схема блока измерительного вакуумметра ВМБ-8

5.5.4. Устройство блокировочное собрано на плате А4 блока комбинированного и предназначено для обеспечения срабатывания и отпускания исполнительного реле.

Устройство блокировочное выполнено на базе операционного усилителя 4D1, работающего по схеме нуля-органа с усилителем мощности на транзисторе 4VT2. На один вход операционного усилителя подается напряжение с выхода платы А7 через делитель 4R17, 4R18, пропорциональное изменению напряжения на аналоговом выходе блока. На второй вход подается опорное напряжение с резисторов РР1, РР2. При срабатывании исполнительного реле устройства блокировочного на передней панели блока измерительного загорается светодиод VD2. В блоке измерительном БИВ-1 применены два одинаковых устройства блокировки. Второе устройство блокировочное выполнено на микросхеме 4D2, и транзистора 4VT3.

5.5.5. Устройство сигнализации А4 предназначено для сигнализации о неисправности в работе усилителя постоянного тока и в цепи стабилизатора, а также для исключения ложных срабатываний исполнительных реле при указанных неисправностях и при включении и выключении блока.

При нормальной работе усилителя постоянного тока сигнал с его выхода поступает на вход устройства сигнализации, выполненного на микросхеме 4D3 и транзисторе 4VT4. При сигнале, равном нулю или любому положительному значению, на выходе микросхемы минусовой сигнал, транзистор открыт и реле выключено.

При выходе из строя стабилизатора или усилителя постоянного

тока на вход устройства сигнализации поступает сигнал отрицательной полярности и на выходе микросхемы положительный сигнал. Транзистор закрывается и реле 4KV3 переходит в отпущенное состояние. Контакты реле отключают от корпуса выходные транзисторы блокировочных устройств и исполнительные реле KV1, KV2. При включении блока исполнительные реле KV1 и KV2 могут сработать только после установления всех переходных процессов и при исправной работе усилителя постоянного тока. В этом случае реле сигнализации 4KV3 срабатывает с некоторой задержкой, которая определяется временем заряда конденсатора 4C12.

5.5.6. Конструкция измерительного блока.

Прибор выполнен в панельном варианте. Конструктивно блок обеспечивает свободный доступ ко всем элементам схемы при настройке и ремонте, а также к органам управления при эксплуатации. Часть органов управления, расположенных на передней панели, закрывается крышкой для устранения доступа к ним в процессе работы. Внутренний монтаж выполнен блочным способом на печатных платах, которые крепятся к шасси винтами. Для устранения влияния электрических наводок усилитель постоянного тока помещен в экран. Снаружи прибор закрыт кожухом с отверстиями для охлаждения.

На передней панели расположены: измерительный прибор Р1,

тумблер , светодиоды включения сети и каналов блоки-

ровок. Кроме того, на передней панели установлены органы управления блоком, закрываемые крышкой: потенциометры РР1

«  », РР4 «  », установки порогов срабатывания

1 и 2 каналов, потенциометры РР2 «  », РР5 «  »,

установки порогов отпущения 1 и 2 каналов соответственно, по-

тенциометр РР6 «  » — калибровка, РР7 «  » —

установка нуля, тумблер S3 «  —  » переключения

режима работы (измерение-калибровка), гнездо XS4 для удобства установки нуля.

На задней панели блока расположены: шнур питания XP1;

разъемы XS2  1 — выход 1, XS3  2 — вы-
ход 2, XP3  — блокировка, высоковольтные разъемы
XS1  — анод и XS2  — катод подклю-
ния преобразователя; тумблер S1  — пере-
ключения режима работы (ручной—автомат); предохранители FU1,
FU2; клемма XP4  — земля.

6. ТАРА И УПАКОВКА

6.1. Каждый вакуумметр упаковывается в комплект тары, кото-
рый состоит из двух ящиков, изготовленных по чертежам завода-
изготовителя.

6.2. В один ящик упаковывается манометрический преобразо-
ватель ПММ-32-1, помещенный в полиэтиленовый мешок, в дру-
гой — измерительный блок БИВ-1, термостойкий соединитель, со-
единитель, комплект ЗИП и комплект эксплуатационной докумен-
тации.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. К работе с вакуумметром ВМБ-8 допускаются лица, изу-
чившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации на
него и прошедшие местный инструктаж по безопасности труда.

7.2. При работе с вакуумметром ВМБ-8 надежно подключить
клемму  к шине защитного заземления.

7.3. Запрещается при включенном вакуумметре снимать защит-
ный кожух, а также отключать кабели питания преобразователя.

7.4. При работе соблюдать требования правил техники безопас-
ности при работе с электроустановками напряжением свыше 1000 В.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Установить манометрический преобразователь ПММ-32-1 на вакуумную установку в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации З 399.422 ТО.

8.2. Клемму «  » измерительного блока соединить с шиной заземления.

8.3. Тумблер «  » поставить в выключенное положение.

8.4. Снять крышку с передней панели.

8.5. Тумблер переключения режима работ поставить в положение

«  » — измерение.

8.6. Тумблер поставить в положение «  »

8.7. Подключить соединитель к разъемам «  » и «  » на задней панели блока.

8.8. Подключить шнур питания к сети 220 В.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Включить блок. При этом загорается светодиод включения сети.

9.2. После 30 минут прогрева, вращая движок потенциометра, установить нуль на шкале прибора или, подключив вольтметр в гнездо на передней панели блока. Установка нуля производится только при первом включении прибора и далее через каждые 500 часов работы. При установке по шкале стрелочного прибора Р1 напряжения меньше нуля исполнительные реле блокировочных устройств отключаются. Включение их может быть произведено через 15 сек после установки напряжения ≥ 0 .

9.3. Произвести калибровку блокировочных устройств.

9.3.1. Тумблер режима работы вакуумметра поставить в положение «  »

9.3.2. Вращая движки потенциометров «  » и «  », установить их в крайнее левое положение.

9.3.3. Вращая движок потенциометра «  », установить по шкале стрелочного прибора значение напряжения, соответствующее требуемому порогу срабатывания по давлению первого канала, пользуясь градуировочной характеристикой. При этом гаснут светодиоды индикации блокировок 1-го и 2-го каналов.

9.3.4. Вывести движок потенциометра «  » первого канала по часовой стрелке до момента срабатывания блокировочного реле. Момент срабатывания реле определяется по загоранию светодиода первого канала блокировки.

9.3.5. Установить движок потенциометра «  » 1-го канала в крайнее правое положение.

9.3.6. Вращая движок потенциометра «  », установить по стрелочному прибору значение напряжения, соответствующее требуемому порогу отпущения по давлению первого канала, пользуясь градуировочной характеристикой.

9.3.7. Вращать движок потенциометра «  » 1-го канала влево до момента отпущения исполнительного реле, при этом светодиод первого канала гаснет.

9.3.8. Вращая движок потенциометра «  », проверить по стрелочному прибору установленные пороги срабатывания и отпущения реле и в случае необходимости провести более точную установку порогов.

9.4. Установка порогов срабатывания и отпущения 2-го канала блокировок проводится аналогично.

9.5. Тумблер переключения режимов работы переключить в по-



9.6. Закрыть крышку на передней панели.

9.7. Выключить блок.

9.8. Присоединить кабели к разъемам <  и <  >

9.9. Подключить соединитель к преобразователю.

9.10. Включить блок. Через 30 мин прогрева вакуумметр готов к работе.

9.11. Определение давления производится путем измерения разрядного тока манометрического преобразователя ПММ-32-1 по шкале стрелочного прибора и последующим переводом его показаний по градуировочной характеристике в давление.

9.12. При работе вакуумметра в автоматических установках тумблер на задней панели перевести в положение <  >.

9.13. При работе следует учитывать, что блок может работать после предварительного прогрева в течение 2 мин, однако погрешность измерения и блокировок увеличится в этом случае на 20%.

10. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Проверка технического состояния вакуумметра включает в себя следующие операции.

10.1. Проведение внешнего осмотра.

При проведении внешнего осмотра проверяется отсутствие вмятин на корпусе измерительного блока БИВ-1 и на соединителе, входящем в комплект вакуумметра. Прибор не должен иметь механических повреждений, влияющих на его работу.

10.2. Проверка напряжения питания манометрического преобразователя.

10.2.1. Собрать схему, рис.8. Наименование и тип контрольно-измерительных приборов приведены в табл. 3.

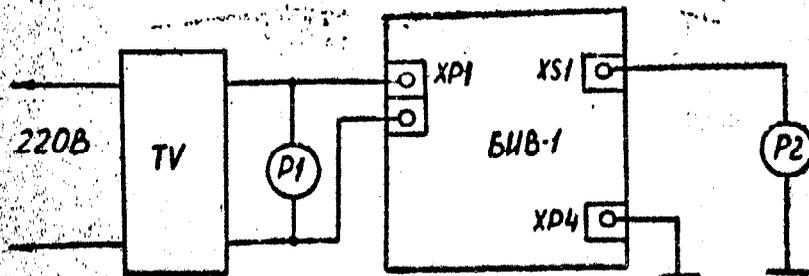


Рис. 8. Схема проверки напряжения питания манометрического преобразователя

10.2.2. Трансформатором TV выставить напряжение питания блока измерительного $220 \text{ В} \pm 4 \text{ В}$.

10.2.3. Выключить блок. Замерить киловольтметром P2 напряжение питания преобразователя, которое должно быть $2500 \text{ В} \pm 63 \text{ В}$.

10.3. Проверка основной погрешности измерения токов манометрического преобразователя.

10.3.1. Собрать схему рис. 9. Резистор R3 должен быть предварительно отобран и может отличаться от номинального значения не более чем на $\pm 1,0\%$.

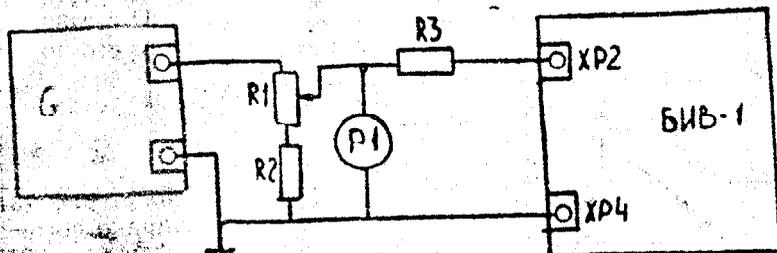


Рис. 9. Схема проверки основной погрешности измерения в диапазоне токов $1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-7} \text{ А}$.

Значения измеряемых токов в диапазоне $1 \cdot 10^{-9} \dots 3 \cdot 10^{-7} \text{ А}$ устанавливаются по прибору P3. Напряжения, соответствующие этим токам, приведены в табл. 2.

Таблица 2

| I (A) | U (B) |
|-------|-------|
|-------|-------|

| | |
|-------------------|-------|
| $1 \cdot 10^{-9}$ | 1,2 |
| 2 | 2,4 |
| 3 | 3,54 |
| 6 | 7,1 |
| $1 \cdot 10^{-8}$ | 12 |
| 2 | 22,6 |
| 3 | 33,3 |
| 6 | 64,0 |
| $1 \cdot 10^{-7}$ | 105,0 |
| 2 | 205,6 |
| 3 | 306 |

10.3.2. Выставить по прибору P3 напряжение, соответствующее эталонному току, согласно табл. 2. Снять показания прибора на передней панели блока.

10.3.3. Определить по формуле основную погрешность измерения токов манометрического преобразователя

$$\delta = \frac{I' - I}{I} \cdot 100\%, \text{ где}$$

I' — значение тока, определяемое по прибору на передней панели блока и градуировочной характеристике,

I — значение эталонного тока на входе блока, устанавливаемое по прибору P3.

Основная погрешность измерения должна быть от минус 30 до +45% в диапазоне токов $1 \cdot 10^{-9} \dots 4 \cdot 10^{-9}$ А и от минус 15 до +20% в диапазоне токов $4 \cdot 10^{-9} \dots 2 \cdot 10^{-3}$ А.

10.3.4. Проверка основной погрешности измерения в диапазоне токов $3 \cdot 10^{-7} \dots 2 \cdot 10^{-3}$ А проводится по схеме, приведенной на рис. 10.

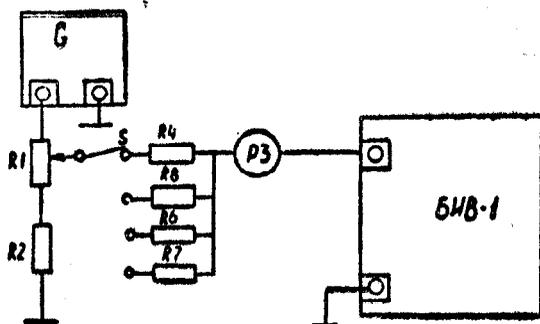


Рис. 10. Схема проверки основной погрешности измерения в диапазоне токов $3 \cdot 10^{-7} \dots 2 \cdot 10^{-3}$ А

10.4. Проверка основной погрешности срабатывания блокировочных устройств.

10.4.1. Поставить тумблер режима работы блока в положение



10.4.2. Выставить любые пороги срабатывания и отпускания блокировочных устройств в соответствии с п. 9.3.2. -- 9.3.7.

10.4.3. Перевести тумблер режима работы в положение



10.4.4. Используя схемы рис. 9 и 10, изменять величину входного тока и фиксировать показания прибора на передней панели бло-

ка, при которых происходят срабатывания и отпускания блокировок.

10.4.5. Основную погрешность срабатывания и отпускания блокировочных устройств определяют по формуле

$$\delta = \frac{I'' - I}{I} \cdot 100\%, \text{ где}$$

I'' — значение тока, соответствующее порогу срабатывания (отпускания) в режиме калибровки;

I — значение тока, соответствующее порогу срабатывания (отпускания) в режиме измерения

Основная погрешность срабатывания и отпускания исполнительных реле должна быть не более $\pm 15\%$.

Перечень контрольно-измерительных приборов

Таблица 3

| Поз. обозначение | Измерительные приборы и покупные элементы | Обозначение ГОСТ, ОСТ, ТУ | Класс точности | Количество | Примечание |
|------------------|---|------------------------------|----------------|------------|------------|
| P1 | Вольтметр В7 — 16 | И22.710.002 ТУ | 0,2 | 1 | |
| P2 | Киловольтметр С-50/8 | ТУ 25-04-3007-80 | 1,0 | 1 | |
| P3 | Ампервольтметр цифровой Ф-30 | ТУ 25-04-1364-77 | | 1 | |
| TV | Автотрансформатор регулировочный АОСН | ТУ 16-671.025-84 | | 1 | |
| G | Универсальный источник питания УИП-2 | 4 ДЗ.235.000 ТУ | | 1 | |
| S | Переключатель 5П1Н1 | Е ЩО.360.600ТУ | | 1 | |
| Резисторы | | | | | |
| R1 | И СП-1-1-4.7 МОм $\pm 20\%$ -А-ВС2-12 | ГОСТ 5574-73 | | 1 | |
| R2, R8 | МЛТ-1-10 МОм $\pm 10\%$ | ГОСТ 7113-77 | | 2 | |
| R3 | КЛМ-1 ГОм $\pm 10\%$ | ОЖО.467.080ТУ | | 1 | |
| R4 | КЛМ-100 МОм $\pm 10\%$ | —←— | | 1 | |
| R6 | МЛТ 0,5-330 КОм $\pm 10\%$ | ГОСТ 7113-77 | | 1 | |
| R7 | МЛТ 0,5-100 КОм $\pm 10\%$ | —←— | | 1 | |

11. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 4

| Неисправность | Вероятная причина | Метод устранения |
|---|--|--|
| 1. При включении напряжения питания не горит светодиод включения сети | а) Сгорание предохранителя б) Сгорание светодиода | Заменить предохранитель Заменить светодиод |
| 2. Стрелка измерительного прибора «зашкаливает» влево спустя 15 с после включения прибора | Обрыв нити накала лампы ЭМ-8 | Заменить лампу ЭМ-8 |
| 3. Стрелка измерительного прибора не стоит на нуле | Выход из строя выпрямителя питания датчика | Проверить цепи и исправность элементов выпрямителя питания датчика и устранить неисправность |
| <p>При замыкании контактов выходного разъема кабеля соединительного стрелка измерительного прибора не отклоняется или отклоняется менее чем на 100 делений. (Замыкание контактов производится при отключении прибора)</p> | | |
| 4. Неисправность манометрического преобразователя ИММ-32-1 | | См. техническое описание З 399.442 ТО |

12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

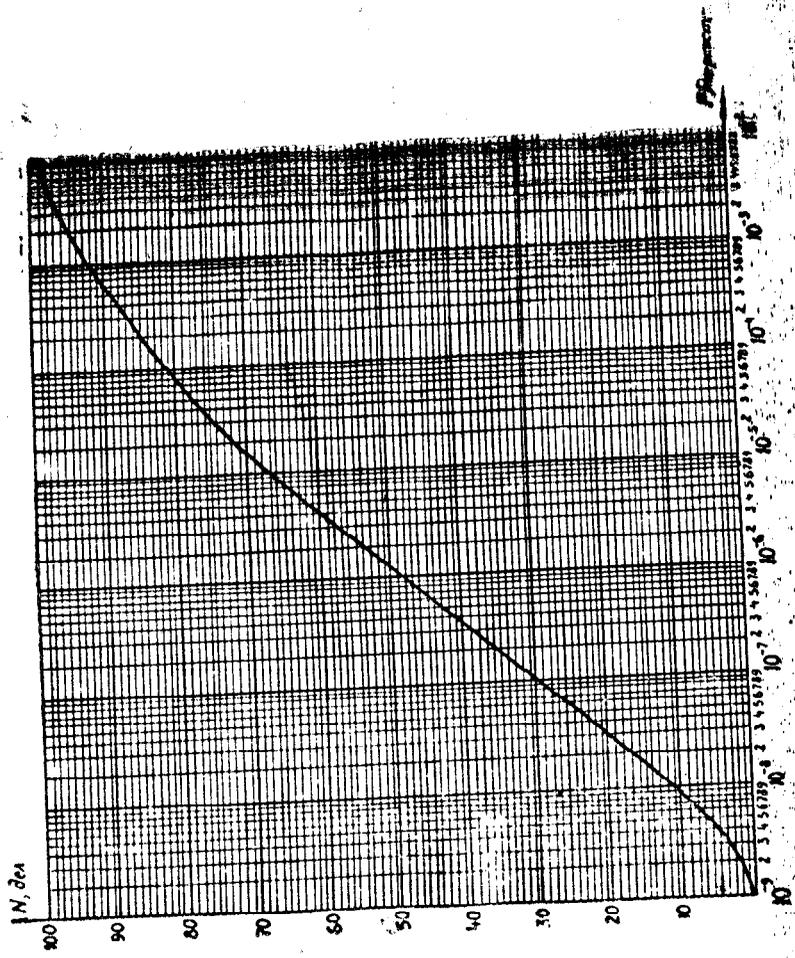
Перечень работ для различных видов технического обслуживания приведен в табл. 5.

Таблица 5

| Периодичность обслуживания | Содержание работ и метод их проведения | Материалы, необходимые для проведения работ |
|----------------------------|---|---|
| 1. Через 500 часов работы | Проверка и коррекция установки нуля блока и порогов срабатывания и отпускания блокировок | |
| 2. Через 500 часов работы | Профилактическая чистка электродной системы при работе в безмасляных системах и системах, откачиваемых паромасляными насосами с ловушками, охлаждаемыми жидким азотом | З.399.442 ТО |

График

Тубовая градуировочная характеристика вакуумметра ВМ5-3



Приложение 2

Градуировочная кривая прибора в заданном напряжении
и показаний вольтового прибора от измеренного тока

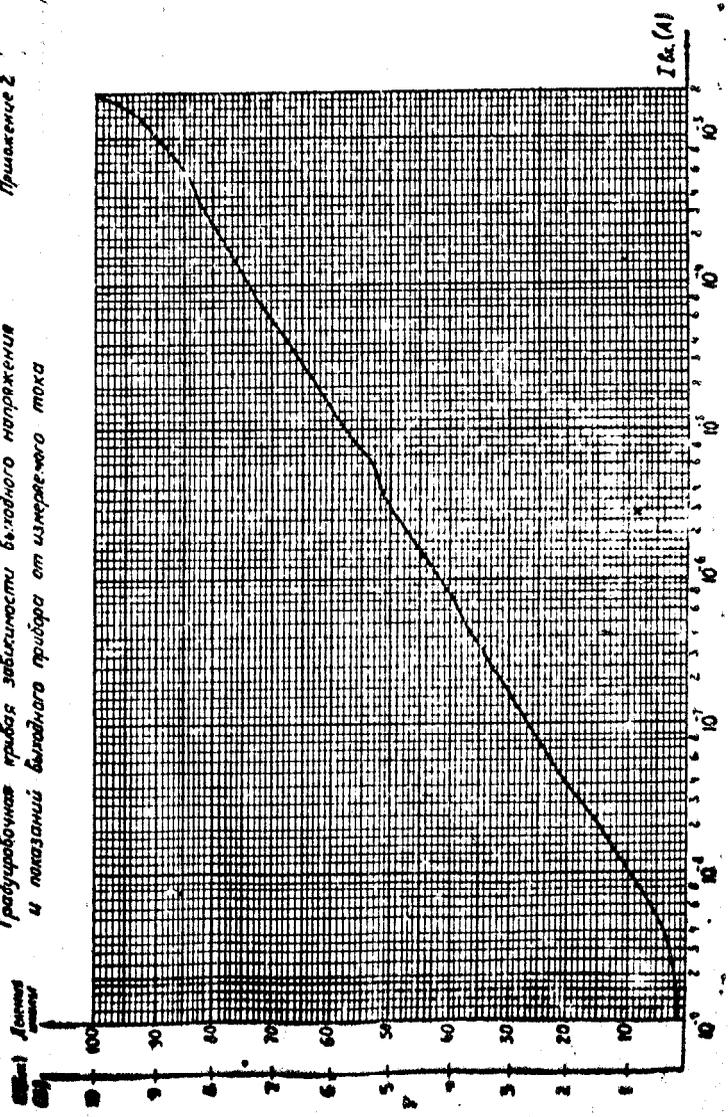
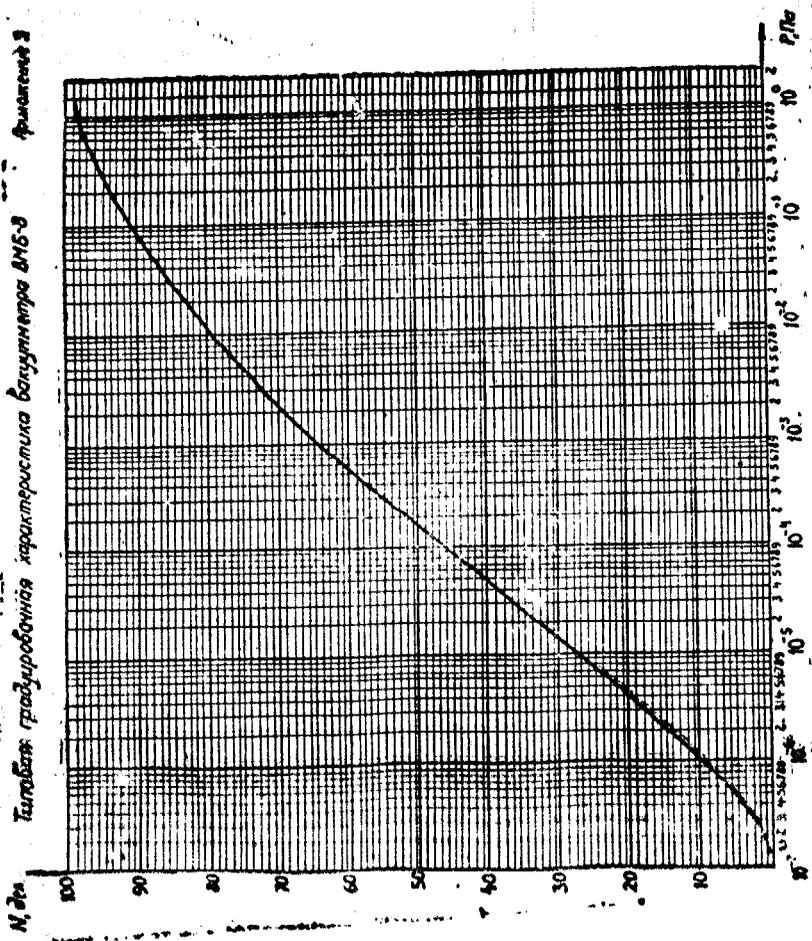


Таблица градуировочная характеристика вакуумметра ВМБ-3 Фриланс-3



ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ БЛОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО

| Поз. обозна- чение | Наименование | Кол- во | Приме- чание |
|--|--|------------|-----------------|
| Конденсаторы | | | |
| C1 | К 75-15-3кВ-0,1 мкФ ± 10% ОЖО.464.092 ТУ | 1 | |
| C2 | К 50-12-12-50 ОЖО.464.079 ТУ | 1 | |
| FU1, FU2 | Вставка плавкая ВП1-1-0,5 А аГО.481.303 ТУ | 2 | |
| KV1, KV2 | РФ4.523.023-07 Реле РЭС-22 РХО 450.006 ТУ | 2 | |
| Резисторы СПЗ-4 ГОСТ 22738-77 С2-29В ОЖО.467.099 ТУ 11 СП-11 ГОСТ 5574-78 | | | |
| RP1 | СПЗ-4аМ-6,8кОм ± 20% А-ВС-2-12 | 1 | |
| RP2 | СПЗ-4аМ-22кОм ± 20% А-ВС-2-12 | 1 | |
| RP3 | 11СП-11-1-А-22 кОм ± 20% | 1 | |
| RP4 | СПЗ-4аМ-6,8кОм ± 20% А-ВС-2-12 | 1 | |
| RP5 | СПЗ-4аМ-22кОм ± 20% А-ВС-2-12 | 1 | |
| RP6, RP9 | СПЗ-46М-4,7 кОм ± 20% А-ВС-2-12 | 4 | |
| R1 | С2-29В-0,125-95,3кОм-0,5%-1-Б ОЖО.467.099 ТУ | 1 | |
| S1, S2 | Микро тумблер МТЗ ОЮО.360.016 ТУ | 2 | |
| S3 | Микро тумблер МТ1 ОЮО.360.016 ТУ | 1 | |
| P1 | Микроамперметр М906, 100 мкА кл. 1,0; исп. вертикальное ТУ25-04-2201-78 | 1 | |
| VT1 | Транзистор КТ 809А аАО.365.003 ТУ | 1 | |
| XP1 | Вилка двухполюсная ВД1-1 гаО.364.010 ТУ | 1 | |
| XP2 | Разъем 3.642.006 | 1 | |
| XP3 | Вилка 2РМ24Б19Ш1В1 ГЕО.364.126 ТУ | 1 | |
| XS1 | Разъем 3.642.004 | 1 | |
| XS2, XS3 | Розетка 2РМ14Б4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ | 2 | |
| XS4 | Гнездо ГИ 1,2 гаО.364.008 ТУ | 1 | |
| TV1 | Трансформатор ТН30 127/220-50 аФО.470.015 ТУ | 1 | |
| TV2 | Трансформатор ТАН-220-50 4.547.002 | 1 | |
| A1 | Стабилизатор 3.558.026 | 1 | |
| Конденсаторы | | | |
| C1 | КМ-6Б-Н90-0,47 мкФ ОЖО.460.061 ТУ | 1 | |
| C2 | К50-16-50В-200 мкФ ОЖО.464.111 ТУ | 1 | |
| D1 | Микросхема К 140УД6 бКО.348.294 ТУ | | |

| Поз. обозна- чение | Наименование | Код- но | Приме- чание |
|-----------------------|--------------|------------|-----------------|
|-----------------------|--------------|------------|-----------------|

**Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77
СПЗ-16 ГОСТ 11077-78**

| | | | |
|--------|---------------------|---|---------|
| R1 | МЛТ-0,25-15кОм±10% | 1 | |
| R2 | МЛТ-0,25-10кОм±10% | 1 | |
| R3 | МЛТ-0,25-18 кОм±10% | 1 | R4-- |
| R4* | МЛТ-0,25-56кОм±10% | 1 | 22 кОм, |
| R5 | МЛТ-0,25-1 кОм±10% | 1 | 27 кОм, |
| R6, R7 | МЛТ-0,5-2,2 кОм±10% | 2 | 33 кОм, |
| R8 | МЛТ-0,25-170 кОм±5% | 1 | 39 кОм |
| RP1 | СПЗ-16-10 кОм-11 | 1 | 47 кОм |

Стабилитроны

| | | | |
|-----------|--|----------------|---|
| VD1 | КС 191 Ф | ТТЗ.362.103 ТУ | 1 |
| VD2, VD3 | Д 814Д | аАО.336.207 ТУ | 2 |
| VD4 | КС 680А | ГОСТ 17126-76 | 1 |
| VD5, VD12 | Диод полупроводниковый КД209Б | | 8 |
| VT1 | аАО.336.469 ТУ Транзистор КТ315В ЖК315В ЖК3.365.200 ТУ | | 1 |

| | | | |
|----|--|---|--|
| A2 | Выпрямитель 3 558.027 | | |
| C1 | Конденсатор МБМ-1500 В-0,1 мкФ±10% ГОСТ 23232-78 | 2 | |

Резисторы КЭВ ОЖО 467.077 ТУ

| | | | |
|----------|---|---|---------|
| R1 | КЭВ-0,5-100 МОм±20% | 1 | • R3 -- |
| R2 | КЭВ-1-5,1 МОм±20% | 1 | уста- |
| R3 | Варистор СН1-2-1-270 В±10% ГОСТ 23384-76 | 6 | новле- |
| VD1, VD2 | Кремниевый диод КЦ 106 В Ц20.336 600 ТУ | 2 | ны во- |
| A3 | Блок питания усилителя 3.558.029 | | следо- |
| | | | ватель- |
| | | | но |

Конденсатор ОЖО.464.031 ТУ

| | | | |
|--------|---------------------|---|--|
| C1, C2 | К50-6-11-50В-50 мкФ | 2 | |
|--------|---------------------|---|--|

**Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77
СПЗ-4 ГОСТ 22738-77**

| | | | |
|----|-------------------------------|---|--|
| R1 | МЛТ-0,5-270 Ом±5% | 1 | |
| R2 | МЛТ-0,5-390 Ом±5% | 1 | |
| R3 | МЛТ-0,5-1 кОм±5% | 1 | |
| R4 | СПЗ-46М-1,7 кОм±20% Б-ВС 2-12 | 1 | |
| R5 | МЛТ-0,5-1,2 кОм±5% | 1 | |
| R6 | МЛТ-0,5-1,7 кОм±5% | 1 | |

| Поз. обозначение | Наименование | Кол-во | Примечание |
|-----------------------------------|---|--------|------------|
| R7 | МЛТ-0,5-1,8 кОм±5% | 1 | |
| VD1, VD5 | Диод полупроводниковый КД105Б | 5 | |
| VD6, VD8 | ТР3.362.060 ТУ | | |
| VT1 | Стабилитрон Д 818Г СМ3.362.045 ТУ | 3 | |
| A4 | Транзистор КТ 315В ЖК3.365.200 ТУ | 1 | |
| | Блок комбинированный 3.558.025 | | |
| Конденсаторы К10-7В ГОСТ 5.621-77 | | | |
| К50-16 ОЖО.464.111 ТУ | | | |
| К50-6 ОЖО.464.031 ТУ | | | |
| C1, C3 | К50-16-11-50В-200 мкФ | 3 | |
| C4 | К10-7В-Н70-0,01 мкФ ±80 % -20 % | 1 | |
| C5, C6 | К10-7В-Н90-0,033 мкФ ±80 % -20 % | 2 | |
| C7, C8 | К10-7В-Н70-0,01 мкФ ±80 % -20 % | 2 | |
| C9, C10 | К10-7В-Н90-0,033 мкФ ±80 % -20 % | 2 | |
| C11 | К10-7В-Н70-0,01 мкФ ±80 % -20 % | 1 | |
| C12 | К50-6-11-25В-100 мкФ ±80 % -20 % | 1 | |
| C13 | К10-7В-Н90-0,047 мкФ ±80 % -20 % | 1 | |
| C14 | К10-7В-Н90-0,033 мкФ ±80 % -20 % | 1 | |
| C15 | К10-7В-Н70-0,01 мкФ +80 % -20 % | 1 | |
| HV3 | Реле РЭС9 РСЦ.529.029.00-02 РСО.452.045 ТУ | 1 | |
| Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77 | | | |
| R1 | МЛТ-2-150 Ом±10% | 1 | |
| R2, R3 | МЛТ-0,5-270 Ом±5% | 2 | |
| R4* | МЛТ-0,5-680 Ом±10% | 1 | 620 Ом; |
| R5 | МЛТ-0,5-2,7 кОм±5% | 1 | 750 Ом |
| R6 | МЛТ-0,5-2,2 кОм±5% | 1 | |
| R7 | МЛТ-0,125-910 кОм±10% | 1 | |
| R8 | МЛТ-0,125-4,7 кОм±10% | 1 | |
| R9 | МЛТ-0,125-2 кОм±10% | 1 | |
| R10 | МЛТ-0,5-820М±5% | 1 | |
| R11 | МЛТ-0,125-910 кОм±10% | 1 | |
| R12 | МЛТ-0,125-4,7 кОм±10% | 1 | |
| R13 | МЛТ-0,125-2 кОм±10% | 1 | |
| R14 | МЛТ-0,5-820 м±5% | 1 | |
| R15 | МЛТ-0,125-22 кОм±10% | 1 | |
| R16 | МЛТ-0,125-8,8 кОм±10% | 1 | |

| Поз. обозна- чение | Наименование | Кол- во | Приме- чание |
|-----------------------|---|------------|-----------------|
| R17 | МЛТ-0,125-22 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R18 | МЛТ-0,125-6,8 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R19 | МЛТ-0,125-330 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R20 | МЛТ-0,125-1 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R21 | МЛТ-0,125-33 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R22 | МЛТ-0,125-56 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R23 | МЛТ-0,125-910 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R24 | МЛТ-0,125-4,7 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| R25 | МЛТ-0,125-2 $\text{кОм} \pm 10\%$ | 1 | |
| b1...b8 | Микрохема К559 УД1А ОК0.345.260ТУ | 3 | |
| VD1...VD3 | Диод полупроводниковый КД 105 В | 3 | |
| | ТР3.362.060 ТУ | | |
| VD4 | Стабилитрон Д 814Д аАО.336.207 ТУ | 1 | |
| VD5 | Стабилитрон Д818Г СМ3.362.045 ТУ | 1 | |
| VD6 | Стабилитрон КС 139А СМ3.362.812 ТУ | 1 | |
| VD7 | Стабилитрон Д 814А аАО.336.207 ТУ | 1 | |
| VD8 | Диод полупроводниковый Д223Б аАО.336.613 ТУ | 1 | |
| VD9 | Стабилитрон Д818Г СМ3.362.045 ТУ | 1 | |
| VD10 | Диод полупроводниковый КД 105Б | 1 | |
| | ТР3.362.060 ТУ | | |
| VT1 | Транзистор КТ 837Е аАО.336.403 ТУ | 1 | |
| VT2...VT4 | Транзистор МП26В ГОСТ 14830-75 | 3 | |
| A5 | Блок светодиодов 3-558-028 | | |
| | Резистор ГОСТ 7113-77 | | |
| R1 | МЛТ-0,25-620 $\text{Ом} \pm 5\%$ | 1 | |
| | Светодиоды полупроводниковые аАО.336.076 ТУ | | |
| VD1 | АЛ 307 БМ | 1 | |
| VD2...VD3 | АЛ 307 ГМ | 2 | |
| A6 | Устройство логарифмирующее 2.032.007 | | |
| | - Резисторы С2-29В ОЖО.467.099 ТУ МЛТ ГОСТ 7113-77 | | |
| R1 | С2-29В-0,125-2 $\text{кОм} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | |
| R2 | С2-29В-0,125-255 $\text{Ом} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | |
| R3* | С2-29В-0,125-15 $\text{кОм} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | R3 — 20кОм. |
| R4 | С2-29В-0,125-255 $\text{Ом} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | 24кОм. |
| R5 | С2-29В-0,125-27,4 $\text{кОм} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | 27кОм |
| R6 | С2-29В-0,125-255 $\text{Ом} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | |
| R7 | С2-29В-0,125-121 $\text{кОм} \pm 1\% -1-Б$ | 1 | |
| R8 | С2-29В-0,125-255 $\text{Ом} \pm 0,5\% -1-Б$ | 1 | |

| Поз. обозна- чение | Наименование | Кол- во | Приме- чание |
|-----------------------------------|---|------------|-------------------|
| R9 | C2-29B-0,125-221 КОМ±1%-1-Б | 1 | |
| R10 | C2-29B-0,125-225 Ом±0,5%-1-Б | 1 | |
| R11 | C2-29B-0,125-1 МОМ±1%-1-Б | 1 | |
| R12 | C2-29B-0,125-255 Ом±0,5%-1-Б | 1 | |
| R13 | МЛТ-0,5-1,6 МОМ±5% | 1 | |
| R14 | C2-29B-0,125-255 Ом±0,5%-1-Б | 1 | |
| VD1...VD7 | Диод полупроводниковый Д 223Б аАО.336.613 ТУ | 7 | |
| A7 | Усилитель постоянного тока 2.032.006 | | |
| C1, C2 | Конденсатор КТ-1-М1500-470 пФ±10%-3 ГОСТ 7159-79 | 2 | |
| HL1 | Лампа ЭМ-8 СУЗ.300.066 ТУ | 1 | |
| Резисторы МЛТ ГОСТ 7113-77 | | | |
| C2-29B ОЖО.467.099 ТУ | | | |
| КИМ ОЖО.467.080 ТУ | | | |
| КМТ-4 ГОСТ 10688-75 | | | |
| R1* | МЛТ-1-6,8 МОМ±5% | 1 | 7,5МОМ |
| R2 | C2-29B-0,125-255 Ом±0,5%-1-Б | 1 | |
| R3* | КИМ-0,125-24 МОМ±5% | 1 | 22МОМ |
| R4 | C2-29B-0,125-255 Ом±0,5%-1-Б | 1 | |
| R5* | КИМ-0,125-100 МОМ±5% | 1 | R5 — |
| R6 | C2-29B-0,125-442 Ом±5%-1-Б | 1 | 68МОМ, |
| R7* | КИМ-0,125-200 МОМ±10% | 1 | 120МОМ |
| R8 | МЛТ-0,5-150 КОМ±5% | 1 | 150МОМ |
| R9 | КМТ-4а-22 КОМ±20% | 1 | |
| R10, R11 | МЛТ-0,5-10 КОМ±5% | 1 | R7 — |
| VD1...VD3 | Диод полупроводниковый Д223Б аАО. 336.613 ТУ | 3 | 180МОМ, 220МОМ |
| VT1, VT2 | Транзистор МП 113 А ГОСТ 14949-69 | 2 | |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в докум. | № документа | входящий № сопроводитель- ного документа и дата | Подпись | Дата |
|------|-------------------------|--------------|-------|---------------------|---------------------------------------|-------------|--|---------|------|
| | измененных | зам. списных | новых | аннулирован- ных | | | | | |
| | | | | | | | | | |

СОДЕРЖАНИЕ

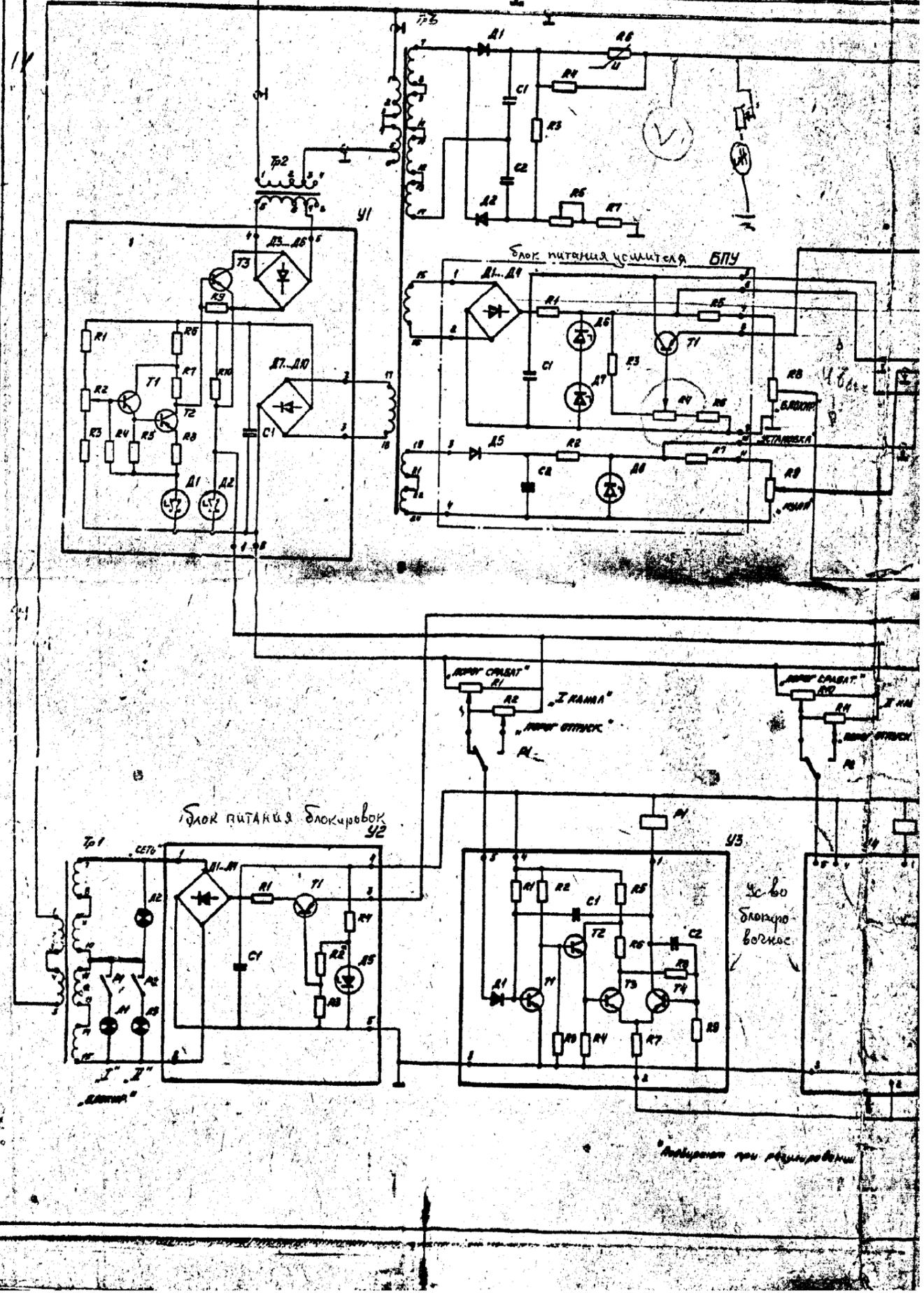
| | |
|--|--|
| 1. Введение | |
| 2. Назначение | |
| 3. Технические данные | |
| 4. Состав вакуумметра | |
| 5. Устройство и работа вакуумметра | |
| 6. Тара и упаковка | |
| 7. Указание мер безопасности | |
| 8. Подготовка к работе | |
| 9. Порядок работы | |
| 10. Проверка технического состояния | |
| 11. Характерные неисправности и методы их устранения | |
| 12. Техническое обслуживание | |
| Приложение 1. 3. Градуировочная кривая вакуумметра | |
| Приложение 2. Градуировочная кривая блока измерительного | |
| Лист регистрации изменений | |
| Документы, прилагаемые к ТО: | |
| 2.832.032Э3 Блок измерительный | |
| Схема электрическая принципиальная | |
| 2.832.032 ПЭЗ Блок измерительный | |
| Перечень элементов | |

БМБ-8

250 258 210

Редакция 4-71

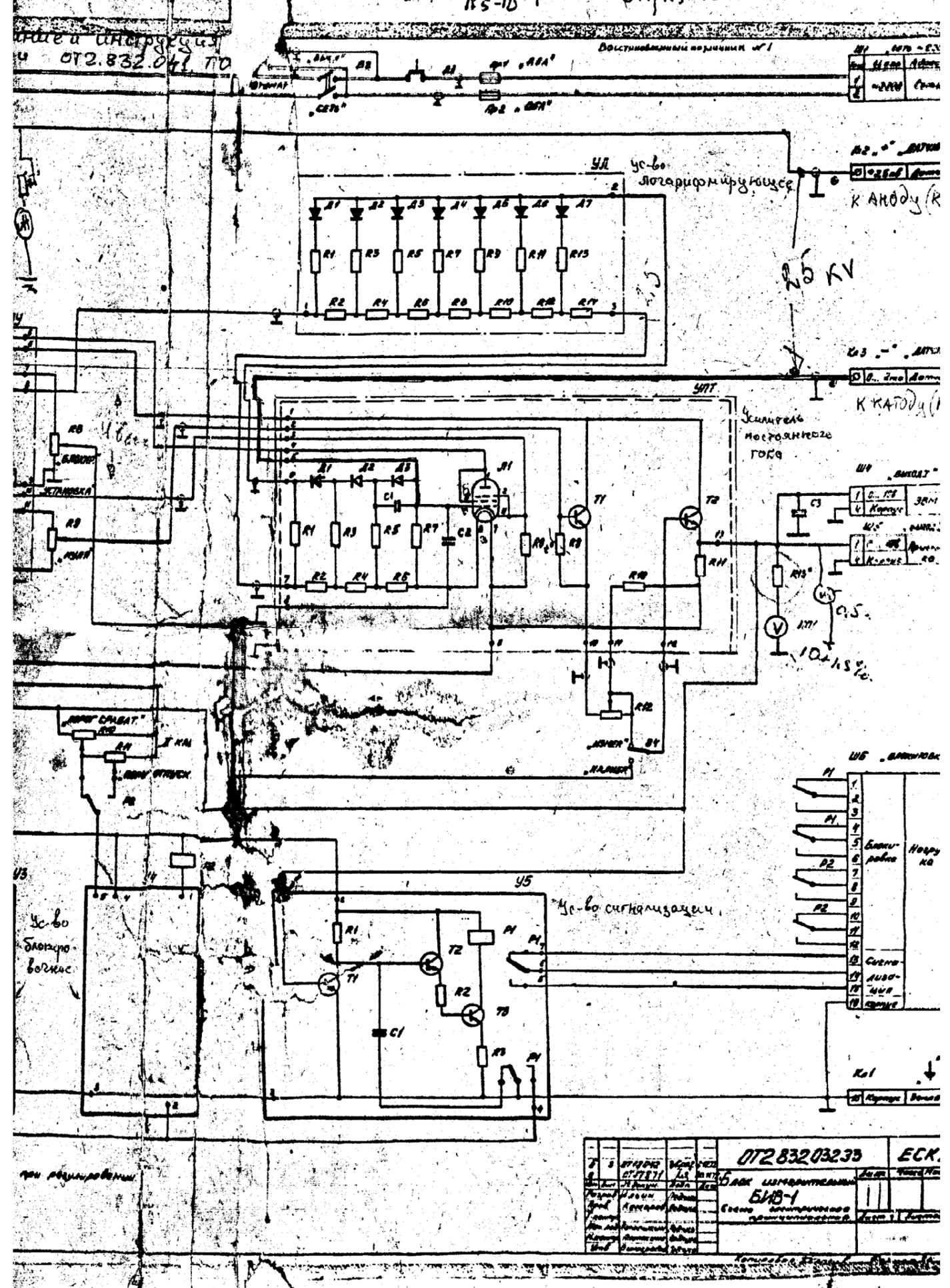
Техническое описание и инструкция по эксплуатации ОТ 2.832.041



КНИТОВИ ДАКУМОВАНИ

№ 17 R=10⁵ R5-10⁷

УП/RS-10⁴



| | | | | | |
|---|-----------|--------|----------|-------------------------------|--------|
| № | ИЗМЕНЕНИЯ | КОМУ | ДАТА | ОТ 2.832.032.35 | ЕСК. |
| 1 | ИЗМЕНЕНИЯ | И.И.И. | 15.11.71 | Блок питания усилителя | И.И.И. |
| 2 | ИЗМЕНЕНИЯ | И.И.И. | 15.11.71 | Блок питания блокировок | И.И.И. |
| 3 | ИЗМЕНЕНИЯ | И.И.И. | 15.11.71 | Устройство блокировки вольтас | И.И.И. |
| 4 | ИЗМЕНЕНИЯ | И.И.И. | 15.11.71 | Устройство сигнализации | И.И.И. |

| Поз. обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------|--------------------|-------------------------------------|------|-------------------------|
| R1 | ОЖО.468.503 ТУ | Резистор ППЗ-43-47кОм 10% | 1 | |
| R2 | " | " ППЗ-43-10кОм 10% | 1 | |
| R3 | ОЖО.467.077 ТУ | " КЭВ-05-100Мом ±20% | 1 | |
| R4 | " | " КЭВ-1-51Мом ±20% | 1 | |
| R5 | ГОСТ 5574-65 | " ДСЛ-Э-1-А-220к-20% | 1 | |
| R6 | ОЖО.468.042 ТУ | Варистор СН1-2-1-270 ±10% | 6 | Последовательная Ц=1620 |
| R7 | ГОСТ 7113-66 | Резистор МАТ-2-150кОм ±10% | 1 | |
| R8...R10 | ОЖО.468.503 ТУ | " ППЗ-43-47кОм 10% | 3 | |
| R11 | " | " ППЗ-43-10кОм 10% | 1 | |
| R12 | " | " ППЗ-43-47кОм 10% | 1 | |
| R13* | ОЖО.467.052 ТУ | " БЛПа-0,1-98,8кОм 0,5% | 1 | |
| C1, C2 | ОЖО.462.104 ТУ | Конденсатор МБМ-1500-0,1 ±10% | 2 | |
| C3 | ОЖО.464.042 ТУ | Конденсатор К50-3-12-50 | 1 | |
| B1, B2 | ОЖО.360.016 ТУ | Микротумблер МТЗ | 2 | |
| B3 | ОТЗ.604.010 Сп | Замыкатель | 1 | |
| B4 | ОЖО.360.016 ТУ | Микротумблер МТ1 | 1 | |
| Д1, Д2 | ГОСТ 14912-69 | Диод полупроводниковый Д1005А | 2 | |
| ИП1 | ТУ-П.ОП.533.077-61 | Микроамперметр М24-56 | 1 | 100мкА |
| К1...К13 | ОЖО.483.000 ТУ | Зажим малогабаритный заземления ЗМЗ | 3 | 5 |
| Л1...Л3 | ГОСТ 6940-69 | Лампа КМ12-90 | 3 | |

Шиф. № подл. Подп. и дата
 117359
 20.04.71
 20.04.71
 20.04.71

ОТ 2.832.032 33

Лист 2

| Поз. обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|------------|
| Пр1, Пр2 | ОЖО.480.003 ТУ | Предохранитель ВП1-05а | 2 | |
| Р1, Р2 | РХ4.564.511 Сп | Реле РЭН17 РНО.450.011 ТУ | 2 | |
| Тр1 | ОЖО.470.001 ТУ | Трансформатор ТН30-120-50 | 1 | |
| Тр2 | ОТ4.739.003 Сп | Трансформатор проходной | 1 | |
| Тр3 | ОЖО.470.001 ТУ | Трансформатор ТН26-120-50 | 1 | |
| Ш1 | ВН МПСС 876-52 | Вилка Ц3 | 1 | |
| Ш2 | ГБВ.485.011 ТУ | Соединитель БВ75БГ200 | + | |
| Ш3 | " | " БВ75БШ200 | + | |
| Ш4, Ш5 | ГЕО.364.126 ТУ | Розетка ЗРМ14Б4Г1В1 | 2 | |
| Ш6 | " | Вилка ЗРМ24Б19Ш1В1 | 1 | |
| Блок питания усилителя | | | | |
| БПУ | | | ОТ2.087.120 Сп | |
| R1 | ГОСТ 7113-66 | Резистор МЛТ-0,5-270кОм ±5% | 1 | |
| R2 | " | " МАТ-0,5-390кОм ±5% | 1 | |
| R3 | " | " МАТ-0,5-1кОм ±5% | 1 | |
| R4 | ОЖО.468.503 ТУ | " ППЗ-43-22кОм 10% | 1 | |
| R5 | ГОСТ 7113-66 | " МЛТ-0,5-1,2кОм ±5% | 1 | |
| R6 | " | " МАТ-0,5-4кОм ±5% | 1 | |
| R7 | " | " МАТ-0,5-18кОм ±5% | 1 | |
| C1, C2 | ОЖО.464.031 ТУ | Конденсатор К50-6-50-50 | 2 | |
| Д1...Д5 | ЩБ3.362.002 ТУ1 | Диод полупроводниковый Д226Б | 5 | |
| Д6...Д8 | СМ3.362.045 ТУ | " Д818Г | 3 | |
| Т1 | ГОСТ 14949-69 | Транзистор МП113А | 1 | |

Шиф. № подл. Подп. и дата
 117359
 20.04.71
 20.04.71
 20.04.71

ОТ 2.832.032 33

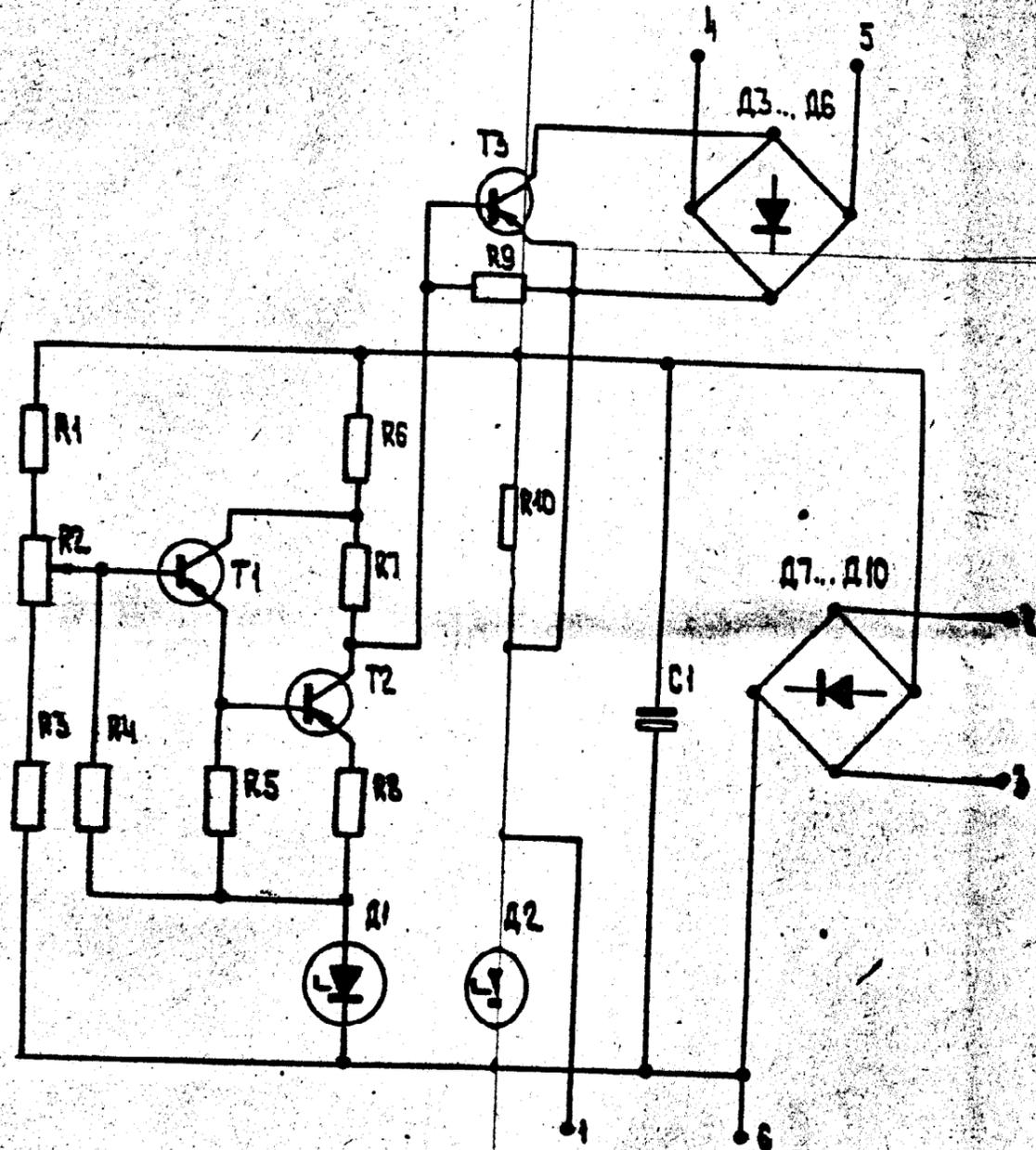
Лист 3

| Поз. обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|-----------------------------------|---------------|------------------------------|------|------------|
| Устройство логарифмирующее | | | | |
| УЛ ОТ2.032.007 Сп | | | | |
| R1 | ОЖО.467.062ТУ | Резистор БЛПа-0,1-2ком 0,5% | 1 | |
| R2 | " | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R3 | " | " БЛПа-0,1-15ком 0,5% | 1 | |
| R4 | " | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R5 | " | " БЛПа-0,1-27,4ком 0,5% | 1 | |
| R6 | " | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R7 | ГОСТ 12305-66 | " УЛМ-0,125-121ком ±1% | 1 | |
| R8 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R9 | ГОСТ 12305-66 | " УЛМ-0,125-221ком ±1% | 1 | |
| R10 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R11 | ГОСТ 12305-66 | " УЛМ-0,25-11ком ±1% | 1 | |
| R12 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R13 | ГОСТ 7113-66 | " МЛТ-0,5 ±5% | 1 | |
| R14 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| Д1... Д3 | ГОСТ 14343-69 | Диод полупроводниковый Д2235 | 7 | |
| Усилитель постоянного тока | | | | |
| УПТ ОТ2.032.006 Сп | | | | |
| R1 | ГОСТ 7113-66 | Резистор МЛТ-1-75Мом ±5% | 1 | ✓ |
| R2 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R3 | ГОСТ 10686-63 | " КИМ-0,125-24Мом ±5% | 1 | ✓ |
| R4 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-255ом 0,5% | 1 | |
| R5 | ГОСТ 10686-63 | " КИМ-0,125-100Мом ±5% | 1 | ✓ |
| R6 | ОЖО.467.062ТУ | " БЛПа-0,1-42ком 0,5% | 1 | |

Инв. № подл. 117359
 Подп. и дата 30.07.71. ВЛК/В

| Поз. обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------|----------------|------------------------------------|------|------------|
| R7 | ГОСТ 10686-63 | Резистор КИМ-0,125-200Мом ±10% | 1 | ✓ |
| R8 | ГОСТ 7113-66 | " МЛТ-0,5-150ком ±5% | 1 | |
| R9 | ГОСТ 10686-63 | " КИМ-40-22ком ±20% | 1 | |
| R10, R11 | ГОСТ 7113-66 | " МЛТ-0,5-10ком ±5% | 2 | |
| С1, С2 | ГОСТ 7159-69 | Конденсатор КТ-1-М1300-470 ±10% -3 | 2 | |
| Д1... Д3 | ГОСТ 14343-69 | Диод полупроводниковый Д2235 | 3 | |
| Л1 | СУЗ.300.066ТУ | Лампа ЭМ-8 | 1 | |
| Т1, Т2 | ГОСТ 14949-69 | Транзистор МП113А | 2 | |
| У1 | ОТ3.239.005 Сп | Стабилизатор напряжения | 1 | |
| У2 | ОТ2.087.119 Сп | Блок питания блокировок | 1 | |
| У3, У4 | ОТ2.395.008 Сп | Устройство блокировочное | 2 | |
| У5 | ОТ2.429.003 Сп | Устройство сигнализации | 1 | |

Инв. № подл. 117359
 Подп. и дата 30.07.71. ВЛК/В



| Поз. обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------|----------------|------------------------------|------|----------------|
| R1 | ГОСТ 7113-66 | Резистор МЛТ-0,5-3кОм ± 5% | 1 | |
| R2 | ОЖО.468.503ТУ | " ППЗ-43-470кОм 10% | 1 | |
| R3...R6 | ГОСТ 7113-66 | " МЛТ-0,5-1,8кОм ± 5% | 4 | |
| R7 | " | " МЛТ-0,5-330кОм ± 5% | 1 | |
| R8 | " | " МЛТ-0,5-51кОм ± 5% | 1 | |
| R9 | " | " МЛТ-0,5-510кОм ± 5% | 1 | |
| R10 | " | " МЛТ-0,5-1кОм ± 5% | 1 | |
| C1 | ОЖО.464.031ТУ | Конденсатор К50-6-50-50 | 1 | |
| D1 | ГОСТ 14913-69 | Диод полупроводниковый Д814А | 1 | |
| D2 | " | " Д814Г | 1 | |
| D3...D6 | ЩБЗ.362.002ТУ1 | Д226Б | 8 | |
| T1, T2 | СБД.336.001ТУ1 | Транзистор МП14Б | 2 | |
| T3 | СИЗ.365.012ТУ | " П214Б | 1 | Радиатор 2 Вт. |

117322 20/10/74 ВКЦ

УДЗ.239.00533

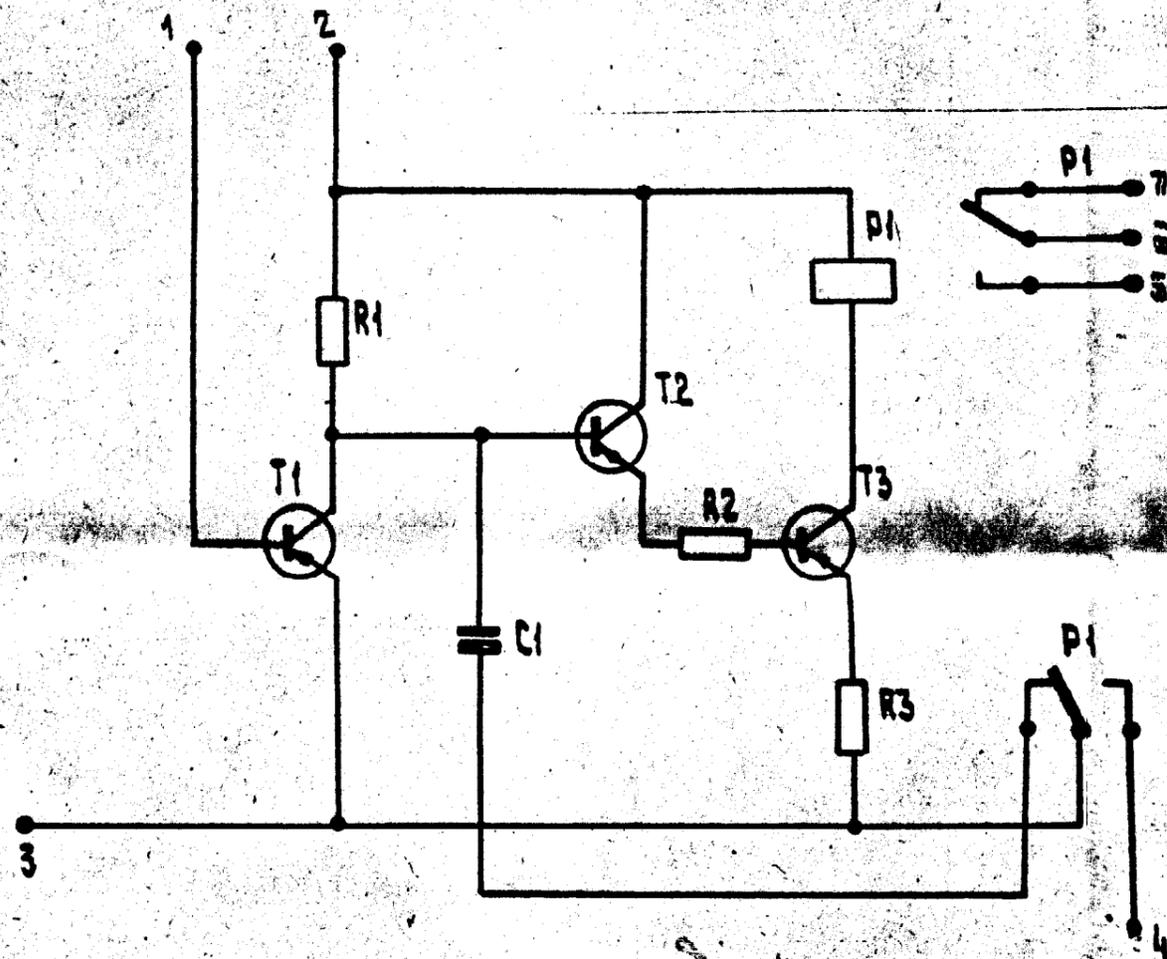
ЕСКД

Стабилизатор напряжения

Схема электрическая принципиальная

| Лист | Масса | Мощность |
|------|--------|----------|
| | | |
| Лист | Листов | |

Ильин
Комаров
Панюшкин
Платкина
Виноградов



| Поз. Обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------|----------------|------------------------------|------|------------|
| R1 | ГОСТ 7113-66 | Резистор МЛТ-0,5-180кОм ± 5% | 1 | |
| R2 | " | МЛТ-0,5-22кОм ± 5% | 1 | |
| R3 | " | МЛТ-0,5-180Ом ± 5% | 1 | |
| C1 | ОЖО.464.031ТУ | Конденсатор К50-6-50-200 | 1 | |
| P1 | РС4.524.200Сп | Реле РЭС-9 РС0.452.045ТУ | 1 | |
| T1, T2 | СБ0.336.007ТУ1 | Транзистор МП4Б | 2 | |
| T3 | ГОСТ 14830-69 | " МП25Б | 1 | |

012.429.00333

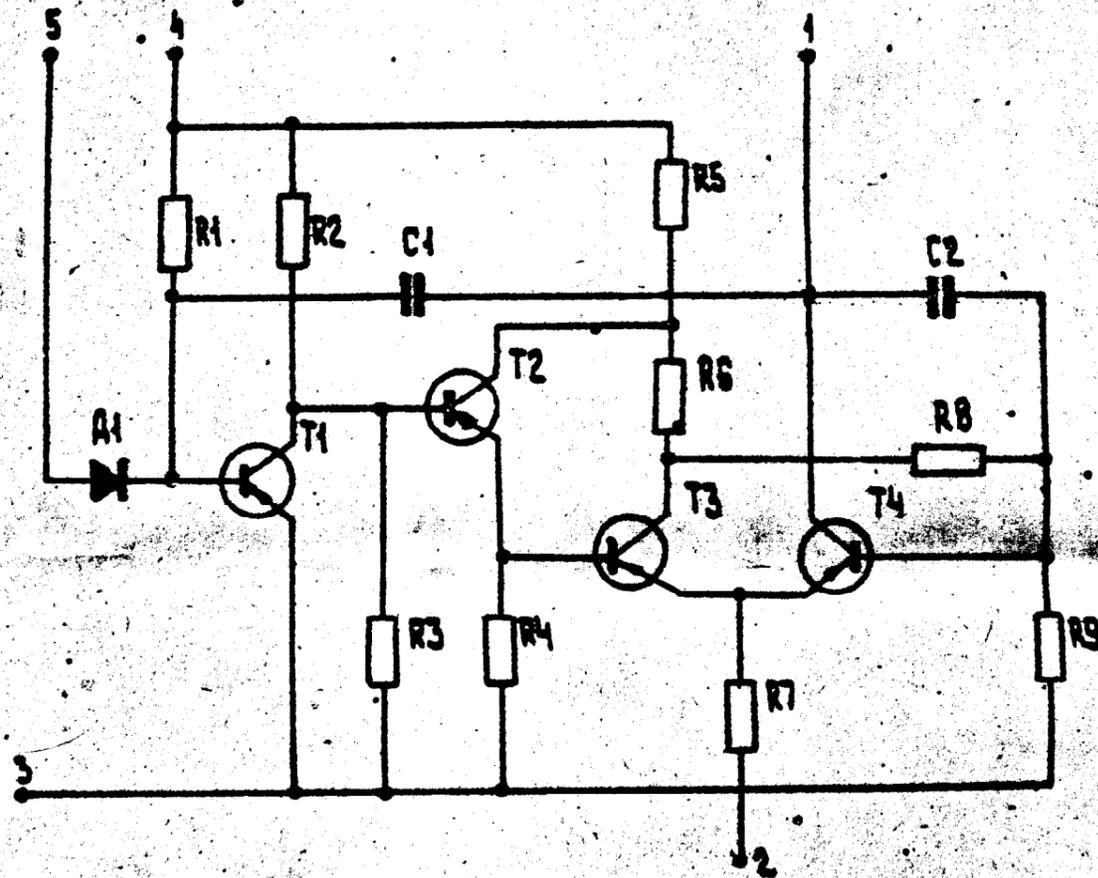
ЕСКД

Устройство сигнализации

Схема электрическая принципиальная

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата |
|-----------|------|------------|-------------------|----------|
| Разраб. | | Ильин | <i>Ильин</i> | 15.12.77 |
| Проф. | | Комаров | <i>Комаров</i> | 15.12.77 |
| Т. контр. | | | | |
| Нач. лаб. | | Панишкин | <i>Панишкин</i> | 15.12.77 |
| Н. контр. | | Платкин | | |
| Утв. | | Виноградов | <i>Виноградов</i> | 15.12.77 |

| Лист | Масса | Мощность |
|--------|-------|----------|
| Лист 1 | | |



| Поз. обозначение | Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|------------------|----------------|-------------------------------|------|------------|
| R1 | ГОСТ 7443-66 | Резистор. МЛТ-0,5-100кОм ±5% | 1 | |
| R2 | " | " МЛТ-0,5-15кОм ±5% | 1 | |
| R3 | " | " МЛТ-0,5-22кОм ±5% | 1 | |
| R4 | " | " МЛТ-0,5-2,7кОм ±5% | 1 | |
| R5 | " | " МЛТ-1-1,2кОм ±5% | 1 | |
| R6 | " | " МЛТ-0,5-100Ом ±5% | 1 | |
| R7 | " | " МЛТ-0,5-82Ом ±5% | 1 | |
| R8 | " | " МЛТ-0,5-1,5кОм ±5% | 1 | |
| R9 | " | " МЛТ-0,5-2,7кОм ±5% | 1 | |
| C1 | ГОСТ 9687-61 | Конденсатор БМ-2-200-0,01-107 | 1 | |
| C2 | ПЖО.464.042ТУ | " К50-3-50-1 | 1 | |
| D1 | ГОСТ 14342-69 | Диод полупроводниковый Д9Е | 1 | |
| T1...T3 | СБД.336.007ТУ1 | Транзистор МП14Б | 3 | |
| T4 | ГОСТ 14830-69 | " МП26Б | 1 | |

ИЗМ. Лист 1/1

| | | | | | | | |
|-------------|----------|----------|----------|------------------------------------|--|-------------|--------|
| | | | | УСТРОЙСТВО БЛОКИРУЮЩЕЕ | | ЕСКД | |
| | | | | Устройство блокирующее | | Лист | Масса |
| | | | | Схема электрическая принципиальная | | Листов | Листов |
| Изм. лист | № докум. | Подп. | Дата | | | | |
| Разраб. | Мальин | Мальин | 13.12.77 | | | | |
| Проф. | Комаров | Комаров | 13.12.77 | | | | |
| Т. контр. | | | | | | | |
| Науч. таб. | Панюшкин | Панюшкин | 13.12.77 | | | | |
| Инж. контр. | Павлюк | Павлюк | 13.12.77 | | | | |
| Инж. | Винараев | Винараев | 13.12.77 | | | | |