

**ВАКУУММЕТР СОПРОТИВЛЕНИЯ  
БЛОКИРОВОЧНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ  
ВСБД-1**

**Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации**

**1 9 8 2**

**УВАЖАЕМЫЙ ПОТРЕБИТЕЛЬ!**

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в схему и конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. Введение .....	4
2. Назначение .....	4
3. Технические данные .....	6
4. Состав вакуумметра ВСБД-I .....	7
5. Устройство и работа вакуумметра ВСБД-I и его составных частей .....	8
5.1. Принцип действия .....	8
5.2. Структурная схема вакуумметра ВСБД-I в комплекте с блоками БКОП-I .....	8
5.3. Конструкция вакуумметра ВСБД-I .....	9
6. Обеспечение взрывобезопасной работы преобразователя ИТ-15М	13
7. Общие указания по эксплуатации .....	13
8. Указания мер безопасности .....	16
8.1. Обеспечение взрывозащитности при эксплуатации вакуумметра .....	16
8.2. Электробезопасность .....	17
9. Подготовка к работе .....	17
10. Порядок работ .....	23
11. Характерные неисправности и методы их устранения .....	25
12. Техническое обслуживание .....	26
13. Проверка технического состояния .....	26
14. Правила хранения .....	27
15. Транспортирование .....	27

ПРИЛОЖЕНИЕ

1. Схема электрическая структурная вакуумметра ВСБД-I .....	27
2. Схемы кабелей .....	28
3. Схемы вилок с заглушками .....	29

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения вакуумметра сопротивления блокировочного дистанционного ВСБД-1 и содержат описание его устройства, принципа действия, технические характеристики, электрические принципиальные схемы, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования), транспортирования, хранения, технического обслуживания вакуумметра.

В техническом описании приняты следующие обозначения: вакуумметр ВСБД-1 - вакуумметр сопротивления блокировочный дистанционный ВСБД-1; преобразователь МТ-15М - манометрический теплоэлектрический преобразователь МТ-15М; блок регистрирующий - блок регистрирующий ВСБД-1; блок БП-1 - блок преобразователя БП-1, входящий в состав регистрирующего блока; блок БКОП-1 - блок калибровки и опроса преобразователей БКОП-1.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Вакуумметр сопротивления блокировочный дистанционный ВСБД-1 предназначен для индикации давления воздуха в диапазоне от 1 до  $4 \cdot 10^3$  Па в специальных вакуумных объемах, удаленных от регистрирующего блока на расстояние до 1000 м, осуществления блокировки по давлению внешних устройств в заданных пределах.

Первичный прибор - преобразователь МТ-15М имеет маркировку по взрывозащите В4от5-В,С,И В КОМПЛЕКТЕ С ВСБД-1, соответствует требованиям ПИВРЭ ОАА.684.053-67, ГОСТ 22782.3-78, ГОСТ 22782.5-78 и предназначен для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.УП-3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Вторичные приборы - регистрирующий блок и блок БКОП-1 вакуумметра с входными искробезопасными цепями уровня В выполнены в соответствии с ГОСТ 22782.5-78, имеют маркировку ВХОД  $\frac{И}{4Т5}$  и предназначены для установки вне взрывоопасных зон.

Сборка вакуумметра из входящих составных частей и их соединение кабелями производится заказчиком в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

Внешний вид вакуумметра ВСБД-1 показан на рис.2.1.

### 2.2. Рабочие условия эксплуатации:

для преобразователя МТ-15М и кабельной линии: температура окружающей среды от 233 до 323 К (от минус 40 до плюс 50°С); относитель-

Внешний вид вакуумметра ВСБД-1

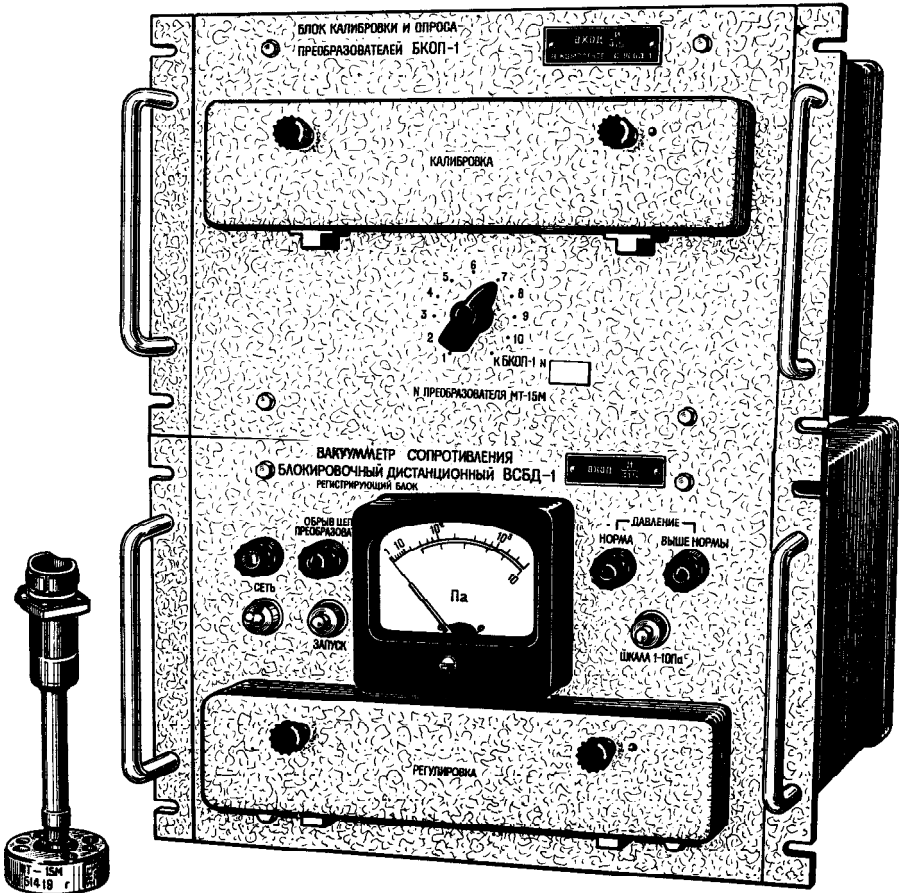


РИС. 2.1

ная влажность воздуха до 98% при температуре 308 К (35°C); атмосферное давление 100 кПа  $\pm$  4 кПа (750 мм рт.ст.  $\pm$  30 мм рт.ст.):

для регистрирующего блока и блока БКОП-I: температура окружающей среды от 278 до 313 К (от 5 до 40°C); относительная влажность до 95% при температуре 303 К (30°C); атмосферное давление 100 кПа  $\pm$  4 кПа (750 мм рт.ст.  $\pm$  30 мм рт.ст.).

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Диапазон индицируемых давлений от 1 до  $4 \cdot 10^3$  Па.

3.2. Индицируемое давление от действительного отличается не более чем в 2,5 раза.

3.3. Вакуумметр ВСБД-I сохраняет технические характеристики при удалении преобразователя МТ-I5М от регистрирующего блока на расстояние до 1000 м, в том числе с кабелями входящими в конструкцию специальных объемов, в которых производится индикация давления. При длине кабеля до 1000 м его параметры должны быть:

сопротивление каждой жилы не более 16 Ом;

емкость между жилами не более 0,1 мкФ;

емкость каждой из жил относительно экрана не более 0,5 мкФ;

индуктивность жил, соединяющих нить преобразователя МТ-I5М и его термокомпенсатор, не более 0,001 Гн;

сопротивление изоляции не менее 100 МОм на километр кабеля;

кабель должен иметь общий экран.

Допускается использование отдельных экранированных кабелей.

3.4. Диапазон давлений, в котором осуществляется блокировка по давлению внешних устройств лежит в пределах от 10 до  $6 \cdot 10^2$  Па.

Срабатывание сигнала ДАВЛЕНИЕ-НОРМА может быть установлено при изменении входного сигнала не менее чем на 4 единицы порядка давления от точки срабатывания сигнала ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ.

Срабатывание сигналов ДАВЛЕНИЕ-НОРМА и ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ обеспечивается не хуже двух единиц любого порядка давления.

3.5. Вакуумметр при работе в комплекте с одним блоком БКОП-I обеспечивает последовательный опрос до 10 преобразователей МТ-I5М, максимальное количество опрашиваемых преобразователей равно 50 при последовательном соединении 5 блоков БКОП-I.

3.6. Вакуумметр ВСБД-I обеспечивает свои технические характеристики по истечении времени установления рабочего режима, равного 20 мин.

3.7. Вакуумметр ВСБД-I допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 100 ч при сохранении своих технических характеристик.

ПРИМЕЧАНИЕ. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

3.8. Питание: сеть переменного тока напряжением от 187 до 231 в, частотой 50 Гц  $\pm$  0,5 Гц и с содержанием гармоник до 5%.

3.9. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении, не более 70 ВА.

3.10. Вакуумметр ВСБД-I сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, приведенных выше, в рабочих условиях эксплуатации, приведенных в п.2.2.

3.11. Вероятность безотказной работы вакуумметра ВСБД-I определяется вероятностью безотказной работы регистрирующего блока, преобразователя МТ-15М и кабеля, соединяющего преобразователь с регистрирующим блоком.

3.12. Срок службы не менее 10 лет.

Технический ресурс не менее 10 000 ч.

3.13. Габаритные размеры, не более: регистрирующего блока - 400x x238x410 мм; блока БКОП-I - 400x238x290 мм; преобразователя МТ-15М -  $\varnothing$  58x155 мм.

Масса, не более: регистрирующего блока - 22 кг; блока БКОП-I - 12 кг; преобразователя МТ-15М - 0,56 кг.

#### 4. СОСТАВ ВАКУУМЕТРА ВСБД-I

4.1. Состав комплекта вакуумметра ВСБД-I приведен в табл.4.1.

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Преобразователь МТ-15М	0ТЭ.399.420	4	Поставляется заводом-изготовителем преобразователя
Блок регистрирующий вакуумметра ВСБД-I	2.832.013	1	Поставляется заводом-изготовителем блока регистрирующего
Блок калибровки и опроса преобразователей БКОП-I	2.085.005		То же. Количество определяется заказчиком, но не более 5 шт.
Кабель			Изготавливается заказчиком.
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	2.709.004	1	

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ВАКУУМЕТРА ВСБД-I И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 5.1. Принцип действия.

Принцип действия вакуумметра основан на зависимости теплопроводности газа от давления. Изменение давления в обследуемой системе, о которой вакуумноплотно соединен преобразователь МТ-15М, вызывает изменение температуры нити преобразователя, а следовательно, и ее сопротивления.

5.2. Схема электрическая структурная вакуумметра ВСБД-I в комплекте с блоками БКОП-I и с максимально возможным количеством подключенных преобразователей МТ-15М, приведена на рис.5.1.

Схема электрическая структурная вакуумметра ВСБД-I в комплекте с блоками БКОП-I

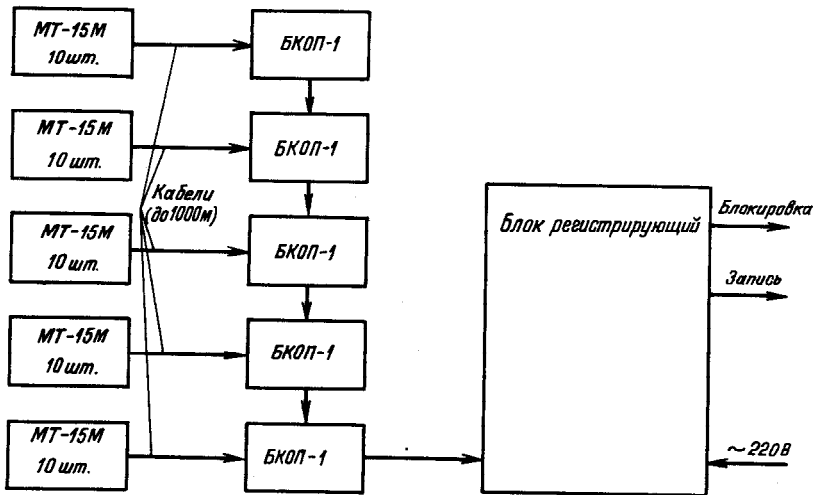


Рис. 5.1

Вакуумметр ВСБД-I состоит из преобразователя МТ-15М, регистрирующего блока и блока БКОП-I. Изменение давления в исследуемом объеме вызывает изменение сопротивления нити преобразователя. Регистрирующий блок реагирует на изменение сопротивления нити преобразователя и поддерживает его на постоянном уровне. Блок БКОП-I позволяет подключить к регистрирующему блоку до 10 преобразователей МТ-15М, а последовательное соединение блоков БКОП-I позволяет довести число контролируемых точек до 50.



### 5.3. Конструкция вакуумметра ВСБД-1.

Вакуумметр ВСБД-1 состоит из следующих составных частей: преобразователя МТ-15М, регистрирующего блока, блока БКОП-1 (при работе в комплекте с БКОП-1), кабеля.

#### 5.3.1. Преобразователь МТ-15М.

Описание конструкции преобразователя МТ-15М приведено в описании 3.399.420, входящем в комплект поставки преобразователя.

#### 5.3.2. Регистрирующий блок.

Регистрирующий блок выполнен в литом корпусе и предназначен для установки в щиты и стойки. Все детали размещены на шасси, которое составляет основу конструкции, а также на передней панели и задней стенке, крепящихся к шасси.

#### 5.3.3. Органы управления и контроля.


На передней панели (рис.5.2) расположены:

- 1 - тумблер СЕТЬ - для включения и выключения питания регистрирующего блока;
- 2 - кнопка ЗАПУСК - для перевода регистрирующего блока в рабочее состояние;
- 3 - световой индикатор включения сети;
- 4 - световой индикатор ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ;
- 5 - стрелочный прибор - индикатор давления;
- 6 - световой индикатор ДАВЛЕНИЕ-НОРМА;
- 7 - световой индикатор ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ;
- 8 - кнопка ШКАЛА 1-10 Па;
- 9 - крышка РЕГУЛИРОВКА для механической защиты органов регулирования.

На передней панели под крышкой РЕГУЛИРОВКА расположены:

- 10 - резистор УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ;
- 11 - резистор УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ;
- 12 - резистор УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА;
- 13 - резистор КАЛИБРОВКА - ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па;
- 14 - резистор КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ;
- 15 - переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ;
- 16 - "1А" - "0,5А" - предохранители;

На задней стенке (рис.5.3) расположены:

- 1 - разъем ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М для подключения преобразователя МТ-15М;
- 2 - разъем "А"-К БКОП-1 - для подключения блока БКОП-1;
- 3 - разъем "Б"-К БКОП-1 - для подключения блока БКОП-1;
- 4 - клемма "  " - для заземления корпуса регистрирующего блока;

Передняя панель регистрирующего блока

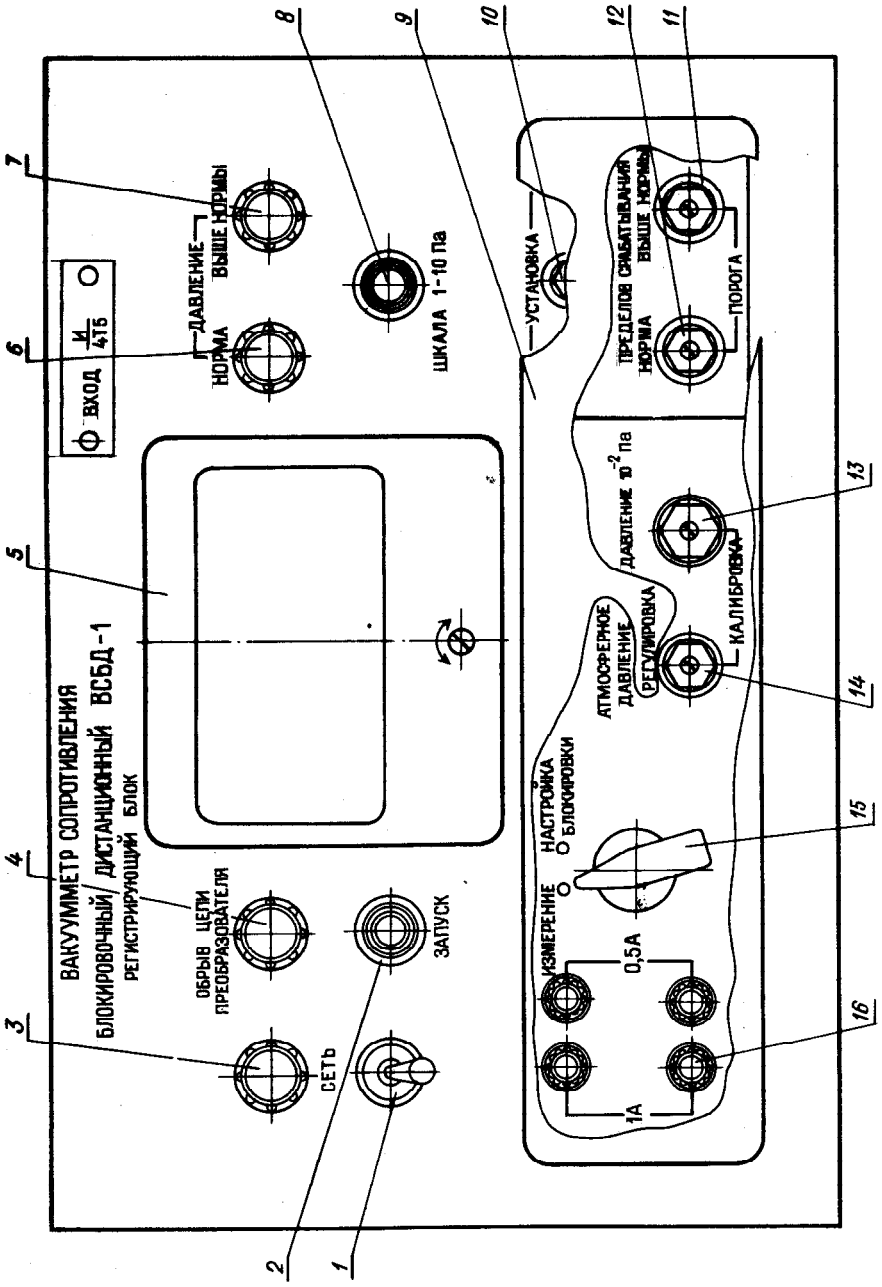


Рис. 5.2.

Задняя стенка регистрирующего блока

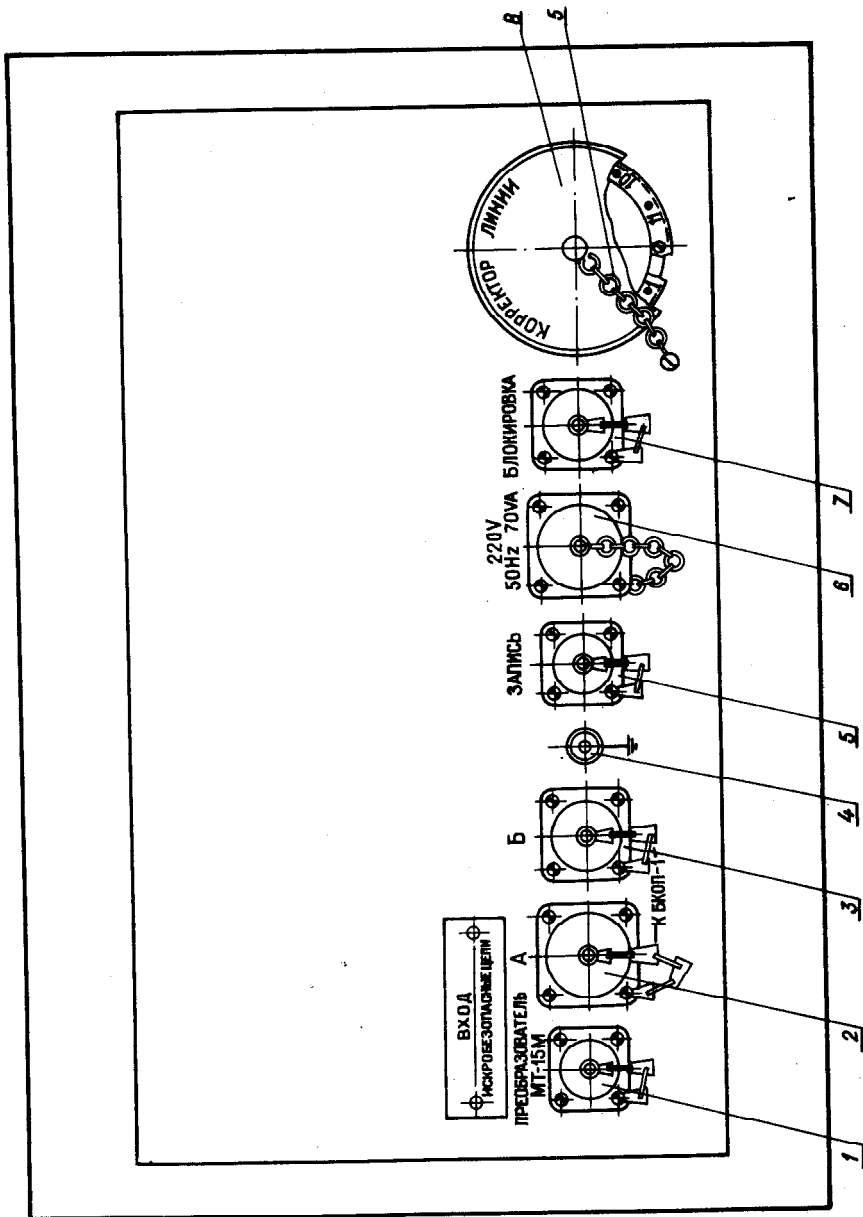


Рис. 5.3.

- 5 - разъем ЗАПИСЬ - для подключения пишущего прибора;
- 6 - разъем "220V 50 Hz 70 VA" - для подключения к сети;
- 7 - разъем БЛОКИРОВКА - для подключения внешних устройств;
- 8 - переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ.

Конструкция регистрирующего блока предусматривает защиту от пыли и грызунов.

#### 5.3.4. Блок БКОП-I.

Блок БКОП-I выполнен в литом корпусе, имеющем те же размеры, что и корпус регистрирующего блока, кроме глубины.

Все детали размещены на передней панели и задней стенке блока, стянутых тягами. На шасси, выполненном в виде плоской алюминиевой пластины, крепящейся к тягам, помещен шток с конденсаторами С1-С18.

Защита от грызунов и пыли обеспечена теми же средствами, что и в регистрирующем блоке.

На передней панели блока БКОП-I (рис.5.4) расположены:

1 - крышка КАЛИБРОВКА;

под крышкой КАЛИБРОВКА расположены:

2 - десять резисторов АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ для калибровки по атмосферному давлению;

3 - десять резисторов ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па для калибровки при давлении ниже  $10^{-2}$  Па;

4 - переключатель № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М.

У каждого резистора КАЛИБРОВКА имеется цифра, соответствующая номеру преобразователя МТ-15М, к которому относится данный калибровочный резистор.

На задней стенке блока БКОП-I (рис.5.5) расположены:

1 - десять разъемов ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МТ-15М для подключения преобразователей МТ-15М с "Г" по "Ю";

2 - крышка КОРРЕКТОР ЛИНИИ;

3 - разъемы "А" и "Б" К ВСВД-I для подключения регистрирующего блока;

4 - клемма " 1 ";

5 - разъемы "В" и "Г" К БКОП-I для подключения следующего блока БКОП-I.

Под крышкой КОРРЕКТОР ЛИНИИ находится блок корректора линии, состоящей из:

десяти вертикальных латунных полос, обозначенных буквами А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, И, К, Л с десятью резьбовыми отверстиями в каждой полосе, к которым подсоединяются конденсаторы. (Каждая полоса соответствует определенной длине линии);

десять горизонтальных латунных полос, обозначенных цифрами от "I" до "Ю", в соответствии с номером преобразователя. Эти полосы связаны с переключателем № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М и имеют по десять проходных отверстий каждая, расположенных против резьбовых отверстий вертикальных полос.

Горизонтальные и вертикальные полосы разделены изолирующей прокладкой с отверстиями против отверстий проводящих полос. Винт, завинченный до упора, соединяет горизонтальную полосу с вертикальной, подключая для данного преобразователя при данной длине необходимую жесткость коррекции.

#### 5.3.7. Кабели.

Межблочные соединения в вакууметре осуществляются кабелями.

В комплекте регистрирующего блока даны только кабели для проверки работоспособности вакуумметра. В комплекте блока БКОП-1 предусмотрен кабель для соединения с регистрирующим блоком.

Для соединения регистрирующего блока или блоков БКОП-1 с преобразователем МТ-15М, регистрирующего блока с записывающим прибором и включения вакуумметра в сеть предусмотрены ответные части к разъемам регистрирующего блока, блока БКОП-1 и преобразователя МТ-15М.

Схема структурная вакуумметра ВСБД-1 приведена в приложении I.

Параметры кабеля, соединяющего преобразователь МТ-15М с регистрирующим блоком, приведены в разделе 3.

### 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М

Взрывобезопасная работа преобразователя МТ-15М в помещениях, где по условиям работы могут концентрироваться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категорий ПА, ПБ групп Т1, Т2, Т3, Т4, Т5 и категориям П С группы Т1 по классификации ГОСТ 12.1.011-78 (1, 2, 3, 4а категории гр. Т1-Т5 по ПИВРФ) обеспечивается тем что:

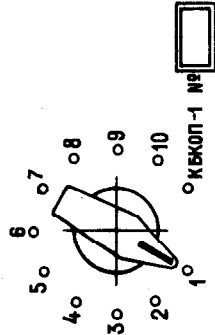
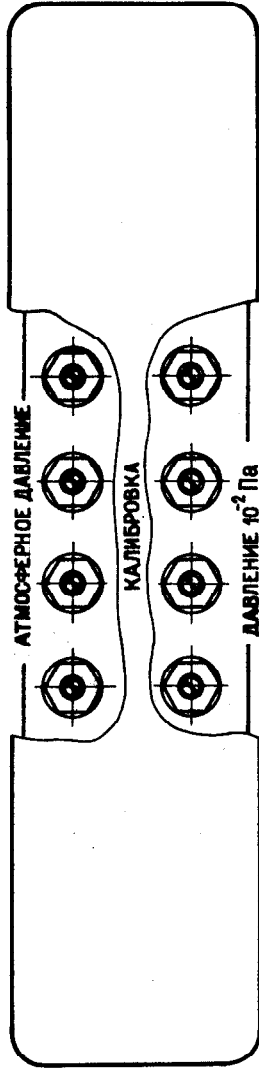
преобразователь МТ-15М является взрывозащищенным, имеет маркировку по взрывозащите В4аТ5, И, В, С, преобразователь должен подключаться только к регистрирующему блоку или блоку БКОП-1, соединенному с регистрирующим блоком кабелем, имеющимся в комплекте поставки регистрирующего блока. Блоки имеют искробезопасные входы ВХОД  $\frac{И}{4Т5}$ .

### 7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. Перед началом эксплуатации вакуумметра ВСБД-1 следует проверить: 1) сохранность пломб; 2) отсутствие видимых механических повреждений; 3) наличие и прочность крепления органов управления и ком-

Передняя панель блока БКОП-1

БЛОК КАЛИБРОВКИ И ОПРОСА  
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ БКОП-1



№ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М

Рис. 5.4

Задняя стенка блока КЮП-1

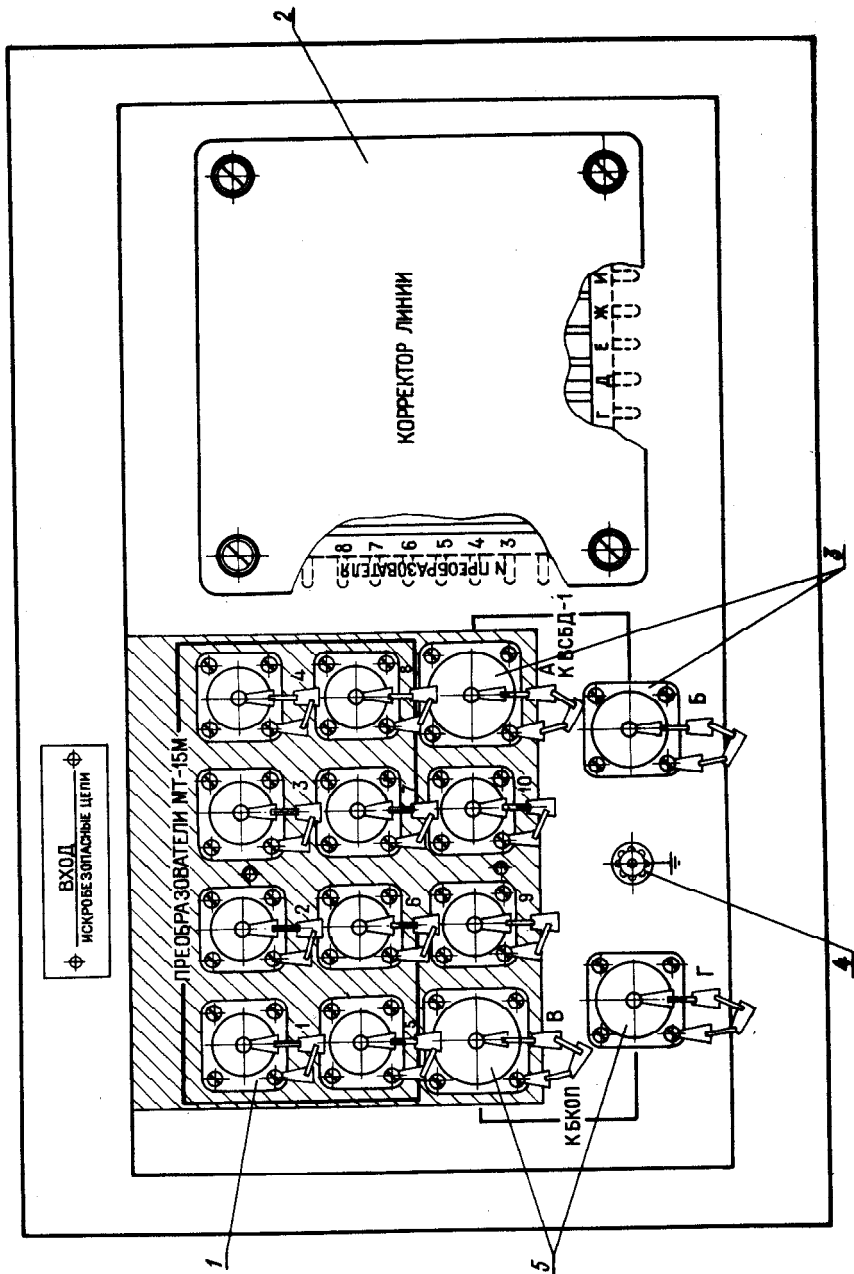


Рис. 5.5

мутации, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие предохранителей и т.п.; 4) правильность установки стрелки показывающего прибора против нулевой отметки шкалы.

7.2. До включения вакуумметра ВСБД-I необходимо ознакомиться с настоящим описанием и инструкцией по эксплуатации и паспортом на преобразователь МТ-15М.

## 8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации вакуумметра.

8.1.1. К эксплуатации вакуумметра должны допускаться лица, изучившие настоящую инструкцию и описание и прошедшие соответствующий инструктаж.

В процессе эксплуатации взрывозащищенного оборудования обслуживающий персонал должен особенно внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность.

Преобразователь МТ-15М должен быть подключен только к регистрирующему блоку или блоку БКОП-I, имеющим нормальное исполнение с искробезопасным входом, о чем свидетельствует специальная маркировка на блоках.

В процессе эксплуатации должен осуществляться контроль наличия пломб в местах, подлежащих пломбированию.

Эксплуатация вакуумметра может производиться только при наличии схемы соединений, дающих ясное представление о месте и количестве подключенных к системе преобразователей МТ-15М, о возможности быстрого их контроля и выключения (см. раздел 9).

8.1.2. При проведении работ по проверке технического состояния не реже 1 раза в год должны проводиться следующие мероприятия, обеспечивающие взрывозащищенность при эксплуатации вакуумметра:

проверить целость корпуса преобразователя и компенсатора, убедиться в отсутствии механических повреждений;

проверить наличие условных обозначений искрозащищенности и взрывозащищенности на корпусе преобразователя и обозначений искробезопасности по входу на блоках регистрирующем и БКОП-I;

убедиться в отсутствии обрывов или повреждений изоляции кабелей, соединяющих преобразователи МТ-15М с блоком БКОП-I или регистрирующим блоком:

кабеля, соединяющего регистрирующий блок с блоком БКОП-I,  
кабелей, соединяющих блоки БКОП-I между собой.



## 8.2. Электробезопасность.

8.2.1. При работе с вакууметром необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

8.2.2. Перед включением в сеть необходимо надежно заземлить корпус регистрирующего блока через зажим обозначенный символом " $\perp$ ".

Присоединение зажима заземления регистрирующего блока и блока БКОП-I к заземляющей шине должно производиться до других присоединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

8.2.3. Включение регистрирующего блока для регулировки и ремонта без корпуса разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж.

8.2.4. При ремонте регистрирующего блока не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, так как в регистрирующем блоке имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 60 В. Все остальные напряжения, питающие схему регистрирующего блока, опасности для оператора не представляют.

8.2.5. Ремонтировать регистрирующий блок могут лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В.

## 9. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1. Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкции по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней панели и задней стенке регистрирующего блока и блока БКОП-I.

9.2. Для обеспечения взрывозащищенности и искробезопасности преобразователя МТ-15М при монтаже: монтаж преобразователя МТ-15М производите в соответствии с настоящим техническим описанием; преобразователь МТ-15М устанавливайте только в помещениях и установках, указанных в разделе 2.

Прежде чем приступить к монтажу, осмотрите преобразователь МТ-15М.

Проверьте: целостность корпуса преобразователя и компенсатора; надежность соединения компенсатора с преобразователем и наличие пломбы на месте соединения; наличие специальной маркировки на корпусе преобразователя и на блоках регистрирующем и БКОП-I, указанной в разделе 7.

Перед монтажом преобразователя МТ-15М на вакуумной системе с преобразователя снимите крышку и с помощью омметра проверьте целостность нити и компенсатора (штыри 2-4 и 3-4 разъема преобразователя соответственно).

Напряжение, подаваемое омметром на нить, не должно превышать 2 В.

Во избежание перегорания нити эту операцию категорически запрещается проводить под вакуумом.

Преобразователь МТ-15М должен подключаться только к регистрирующему блоку или блоку БКОП-1, имеющим нормальное исполнение с искробезопасным входом.

Розетка разъема 2РМ22КПН4ГЗВ1 на кабеле после подсоединения к преобразователю МТ-15М пломбируется.

Кабели, являющиеся принадлежностью вакуумной системы, соединяющие преобразователи МТ-15М с блоком БКОП-1 или регистрирующим блоком, должны быть длиной не более 1000 м, иметь общий экран и параметры, приведенные в разделе 3. Допускается использование отдельных экранированных кабелей.

### 9.3. Монтаж преобразователя МТ-15М.

Рабочее положение преобразователя - вертикальное, цоколем вверх. Установите преобразователь МТ-15М на исследуемую вакуумную систему, находящуюся под атмосферным давлением, для чего в канавку фланца ДУ-10 системы вложите прокладку (из комплекта ЗИП преобразователя), после чего преобразователь стяните с фланцем системы с помощью 4 шпилек М8 (НОТМ8.927.000) и восьми гаек М8х1, под которые подкладываются шайбы 8. Затяжку гаек осуществляйте последовательно двумя ключами (ключ I4-I7 ГОСТ 2906-80 в комплект поставки не входит).

Крепежные изделия - шпильки М8; гайки М8х1; шайбы (ГОСТ II37I-78) должны быть выполнены из стали Х18Н9Т (в комплект поставки не входят).

Монтаж преобразователей МТ-15М на вакуумную систему проводится только с уплотнителями, не бывшими в употреблении. Качество уплотнения преобразователя при монтаже проверяется с помощью течеискателя ПТИ-10 или ему подобного.

После монтажа преобразователя на вакуумной системе произведите подключение к нему кабеля, являющегося принадлежностью системы и служащего для соединения преобразователя МТ-15М с регистрирующим блоком или блоком БКОП-1. Конец кабеля, идущий к преобразователю МТ-15М, должен оканчиваться розеткой 2РМ22КПН4ГЗВ1. Розетка имеется в комплекте преобразователя МТ-15М. Распайка жил кабеля к розетке: 4 - корпус, 3 - компенсатор, 2 - нить.

После присоединения кабеля к преобразователю МТ-15М разъем пломбируется.

### 9.4. Монтаж регистрирующего блока и блоков БКОП-1.

Установите регистрирующий блок и блоки БКОП-1 в стойку. Крепление блоков к стойке производится со стороны передней панели четырьмя болтами М6. В случае работы вакуумметра в комплекте с блоками БКОП-1, соедините регистрирующий блок с блоком БКОП-1 и блоки БКОП-1 между собой кабелями, имеющимися в комплектах к блокам БКОП-1.

В случае работы вакуумметра без блоков БКОП-1 установите вилки с заглушками на разъемы "А" и "В" БКОП-1 регистрирующего блока. Вилки с заглушками имеются в комплекте регистрирующего блока вакуумметра (схемы вилок с заглушками приведены в приложении 3).

В комплект регистрирующего блока и блока БКОП-1 входят ответные части к разъемам регистрирующего блока и блока БКОП-1, предназначенные для подключения кабелей, входящих в конструкцию данной вакуумной системы и стойки, к блокам (схемы кабелей приведены в приложении 2).

Подготовьте кабели данной вакуумной системы и стойки к подключению к блокам вакуумметра. Подключите вакуумметр к стойке, подключите кабель от преобразователя МТ-15М к регистрирующему блоку.

Схемы структурные вакуумметра ВСБД-1 и вакуумметра в комплекте с блоками БКОП-1 приведены в приложениях I и на рис.5.1. С установленным и смонтированным вакуумметром можно производить операции по подготовке его к работе.

#### 9.5. Подготовка к работе вакуумметра без блоков БКОП-1.

Определите длину (емкость) кабеля, соединяющего преобразователь МТ-15М с регистрирующим блоком.

Снимите заглушку с переключателя КОРРЕКТОР ЛИНИИ на задней стенке регистрирующего блока.

Установите переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ в положение, соответствующее длине кабеля согласно табл.9.1.

В случае применения кабеля с параметрами, отличными от приведенных в разделе 3 настоящего ТО, положение переключателя КОРРЕКТОР ЛИНИИ должно быть выбрано по емкости кабеля в соответствии со значениями, приведенными в табл.9.1.

Таблица 9.1

Положение переключателя КОРРЕКТОР ЛИНИИ	Емкость, мкФ		Длина кабеля, м
	между жилами кабеля	экран-жила кабеля	
1	2	3	4
1			
2	0,005 и меньше	0,025 и меньше	5-50
3	0,005-0,015	0,025-0,075	50-150
4	0,015-0,025	0,075-0,125	150-250

Продолжение табл.9.1

I	2	3	4
5	0,025-0,035	0,125-0,175	250-350
6	0,035-0,045	0,175-0,225	350-450
7	0,045-0,055	0,225-0,275	450-550
8	0,055-0,065	0,275-0,325	550-650
9	0,065-0,075	0,325-0,375	650-750
10	0,075-0,085	0,375-0,425	750-850
II	0,085-0,1	0,425-0,5	850-1000

Закройте переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ заглушкой.

Откройте крышку РЕГУЛИРОВКА на передней панели регистрирующего блока и установите: ось резистора УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ - в крайнее левое положение; ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА - в крайнее левое положение; ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ- в крайнее правое положение; переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ - в положение ИЗМЕРЕНИЕ.

Включите тумблер СЕТЬ. Должна включиться белая сигнальная лампа СЕТЬ, красная - ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ и красная - ДАВЛЕНИЕ -ВЫШЕ НОРМЫ. Нажмите кнопку ЗАПУСК. Красная сигнальная лампа ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ должна включаться при исправной цепи преобразователя.

По истечении времени установления рабочего режима проведите калибровку вакуумметра по атмосферному давлению, для чего при атмосферном давлении в вакуумной системе установите стрелку индикатора давления на конец шкалы резистором КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

~~Проведите калибровку при давлении ниже  $10^{-2}$  Па в вакуумной системе, для чего нажмите кнопку ШКАЛА I-10 Па и установите стрелку индикатора давления на отметку 1 Па резистором ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па.~~

Произведите установку пределов срабатывания схемы блокировки по давлению, для чего переведите переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ в положение НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ. Установите стрелку индикатора давления на значение, соответствующее выбранному значению верхнего предела давления, резистором УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ. Плавно вращайте ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ влево до включения красной сигнальной лампы ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ. Переведите стрелку индикатора давления на значение, соответствующее выбранному значению нижнего предела давления, резистором УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ. Плавно вращайте ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА вправо до зажигания зеленой сигнальной лампы ДАВЛЕНИЕ-НОРМА. При установке пределов срабатывания помните, что четкое включение сигнальной лампы ДАВЛЕНИЕ-НОРМА может производиться при изменении сигнала от зна-

Взамен перечеркнутого второго абзаца снизу следует читать:

"Проведите калибровку при давлении в вакуумной системе ниже  $10^{-2}$  Па, для чего нажмите кнопку ШКАЛА I-10 Па и установите стрелку индикатора давления на четвертое деление по верхней шкале резистором ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па."

чения ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ не менее чем на 4 единицы одного порядка давления. Переведите переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ в положение ИЗМЕРЕНИЕ.

После калибровки и установки пределов срабатывания затяните цанги всех резисторов, закройте крышку РЕГУЛИРОВКА и опломбируйте ее.

Опломбируйте места соединения: преобразователя МТ-15М с кабелем; кабеля от преобразователя МТ-15М с регистрирующим блоком; вилок с заглушками с разъемами "А" и "Б" К БКОП-1 регистрирующего блока.

Подключите: к разъему ЗАПИСЬ - записывающий прибор, к разъему БЛОКИРОВКА - внешние устройства, блокировка которых по давлению осуществляется регистрирующим блоком.

9.6. Подготовка к работе вакуумметра в комплекте с блоком БКОП-1.

Подключите блок БКОП-1 к регистрирующему блоку - разъемы "А" и "Б" К БКОП-1.

Подключите преобразователи МТ-15М, находящиеся под атмосферным давлением, к блоку БКОП-1 (разъемы ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МТ-15М с "I" по "IO").

Закройте заглушками разъемы регистрирующего блока ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М, БЛОКИРОВКА, ЗАПИСЬ. Определите длины (емкости) кабелей для каждого преобразователя МТ-15М.

Откройте крышку КОРРЕКТОР ЛИНИИ на задней стенке блока БКОП-1 и установите винты корректора для каждого преобразователя в соответствии с длиной кабеля согласно табл.10.2.

В случае применения кабеля с параметрами, приведенными в разделе 3 настоящего ТО, положение винтов КОРРЕКТОР ЛИНИИ должно быть выбрано по емкости кабеля в соответствии со значениями, приведенными в табл.9.2.

Таблица 9.2

Буква у корректора линии блока БКОП-1	Емкость, мкФ		Длина кабеля, м
	между жилами кабеля	экран-жила кабеля	
А	0,005 и меньше	0,025 и меньше	5-50
Б	0,005-0,015	0,025-0,075	50-150
В	0,015-0,025	0,075-0,125	150-250
Г	0,025-0,035	0,125-0,175	250-350
Д	0,035-0,045	0,175-0,225	350-450
Е	0,045-0,055	0,225-0,275	450-550
Ж	0,055-0,065	0,275-0,325	550-650
И	0,065-0,075	0,325-0,375	650-750
К	0,075-0,085	0,375-0,425	750-850
Л	0,085-0,1	0,425-0,5	850-1000

Закройте крышку **КОРРЕКТОР ЛИНИИ**.

Установите переключатель **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М** на передней панели блока **БКОП-I** в положение **"I"**.

Снимите заглушку с переключателя **КОРРЕКТОР ЛИНИИ** на задней панели регистрирующего блока. Установите его в положение **"I"**. Закройте переключатель заглушкой.

Откройте крышку **РЕГУЛИРОВКА** на передней панели регистрирующего блока и установите: переключатель **ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ** - в положение **ИЗМЕРЕНИЕ**; ось резистора **УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ** - в крайнее левое положение; ось резистора **УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА** - в крайнее левое положение; ось резистора **УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ** - в крайнее правое положение.

Закройте крышку. Включите тумблер **СЕТЬ**. Должна включиться белая сигнальная лампа **СЕТЬ**, красная **ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ** и красная **ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ**.

Нажмите кнопку **ЗАПУСК**. Красная сигнальная лампа **ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ** должна выключаться при исправной цепи преобразователя. По истечении времени установления рабочего режима проведите калибровку вакуумметра по атмосферному давлению, для чего откройте крышку **КАЛИБРОВКА** на передней панели блока **БКОП-I**.

При атмосферном давлении в вакуумной системе установите стрелку индикатора давления (на передней панели регистрирующего блока) на конец шкалы резистором **КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ** блока **БКОП-I**.

~~Перевод переключателя # ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М из положения "I" во все положения до "IO", устанавливайте стрелку индикатора давления на конец шкалы резисторами КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ с номерами, соответствующими положению переключателя.~~

Проведите калибровку при давлении  $1 \cdot 10^{-2}$  Па, для чего нажмите кнопку **ШКАЛА I-10 Па** и, переводя переключатель # **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М** из положения **"I"** во все положения до **"IO"**, устанавливайте стрелку индикатора давления на отметку **1 Па** резисторами **КАЛИБРОВКА-ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па** с номерами, соответствующими положению переключателя.

Затяните цанги резисторов. Закройте крышку.

При работе с блоком **БКОП-I** не производится блокировка внешних устройств и запись на записывающий прибор.

В случае последовательного включения нескольких блоков **БКОП-I** (до 5 штук), для соединения их между собой используются те же кабели, что и для соединения блока **БКОП-I** с регистрирующим блоком. Разъемы **В** и **Г** К **БКОП-I** последнего блока **БКОП-I** должны быть закрыты заглушками.

~~Вместо перечеркнутого четвертого абзаца снизу следует читать:~~

"Проведите калибровку при давлении ниже  $1 \cdot 10^{-2}$  Па, для чего нажмите кнопку **ШКАЛА I-10 Па** и, переводя переключатель # **ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М** в положения от **"I"** до **"IO"**, резисторами **ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па** с соответствующими номерами устанавливайте стрелку индикатора на четвертое деление на верхней шкале".

Закончив подготовку первого блока БКОП-I, переведите переключатель № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М в положение К БКОП-I № и проведите со вторым блоком БКОП-I все операции, перечисленные выше.

При переходе к каждому следующему блоку БКОП-I переключатели № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М всех предыдущих блоков БКОП-I должны быть в положении К БКОП-I №.

Опломбируйте крышки КАЛИБРОВКА и КОРРЕКТОР ЛИНИИ на блоках БКОП-I и крышку РЕГУЛИРОВКА на регистрирующем блоке.

Опломбируйте места соединения: преобразователей МТ-15М с кабелем и кабелей с блоком БКОП-I; блока БКОП-I с кабелем, соединяющим его с регистрирующим блоком, и кабеля с регистрирующим блоком; блоков БКОП-I с кабелем, соединяющим их между собой.

Укажите номер блока БКОП-I (в порядке его подключения к регистрирующему блоку) на белом прямоугольнике около надписи К БКОП-I № переключателя № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М.

Для обслуживавшего технического персонала должна быть составлена карта или схема соединений, на которой каждому преобразователю МТ-15М должен быть дан условный порядковый номер или записан его заводской номер. Должно быть указано, к какому разъему (с "I" по "IO") с надписью ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М какого блока БКОП-I подключен данный преобразователь и длина (емкость) его кабеля от места нахождения МТ-15М до этого разъема. Должна быть указана последовательность подключения блоков БКОП-I к регистрирующему блоку. Опломбированная система - регистрирующий блок, блоки БКОП-I, преобразователи МТ-15М должна полностью соответствовать данной карте или схеме соединения.

При работе в комплекте с вакуумметром магнитным блокировочным дистанционным ВМБД-I, вакуумметр ВСБД-I через кабель, соединяющий разъем БЛОКИРОВКА регистрирующего блока ВСБД-I с разъемом БЛОКИРОВКА ПИТАНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ регистрирующего блока ВМБД-I, обеспечивает автоматическое отключение питания магнитного электроразрядного манометрического преобразователя ММ-23М при давлении более 6 Па.

## 10. ПОРЯДОК РАБОТ

Измерения проводите по истечении времени установления рабочего режима, равного 20 мин. После включения вакуумметра нажмите кнопку ЗАПУСК.

Давление в Па отсчитывается по верхней шкале индикатора давления. Рабочая область индикации давления от 1 до  $4 \cdot 10^3$  Па.

При необходимости более точного отсчета давления в диапазоне 1-10 Па нажмите кнопку ШКАЛА 1-10 Па и отсчитывайте давление по ниж-

ней шкале индикатора давления.

Индицируемое давление от истинного может отличаться не более чем в 2,5 раза. Опрос преобразователей МТ-15М ведется переключателями № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М на блоках БКОП-1.

**ВНИМАНИЕ!** При переходе к каждому следующему блоку БКОП-1 переключатели всех предыдущих блоков БКОП-1 должны быть в положении К БКОП-1 №.

Запись давления на ленте записывающего прибора и блокировка по давлению осуществляется только при работе с одним преобразователем МТ-15М без блока БКОП-1. Запись производится при отсчете давления по верхней шкале индикатора давления.

Отклонение стрелки индикатора давления на всю шкалу соответствует пределу измерения записывающего прибора 20 мВ. Для удобства расшифровки записи на диаграммной ленте в Па рекомендуется изготовить масштабную линейку, положение отметок на которой пропорционально делениям шкалы индикатора давления.

В табл.10.1 приведена зависимость напряжения (мВ) на контактах 1, 2 разъема ЗАПИСЬ от давления в системе.

**ВНИМАНИЕ!** При записи нельзя пользоваться кнопкой ШКАЛА 1-10 Па, так как при этом запись будет ошибочной.

При достижении давления, на которое настроена схема блокировки, включается красный сигнал ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ. С этого момента до включения зеленого сигнала ДАВЛЕНИЕ-НОРМА осуществляется блокировка внешних устройств.

Таблица 10.1

Давление, Па	Напряжение на контактах 1, 2 разъема ЗАПИСЬ, мВ
1	2
Атмосферное давление (отклонение на полную шкалу)	18-20
$4 \cdot 10^3$	16,5-16,3
$2 \cdot 10^3$	15,2-16,8
$10^3$	13,7-15,1
$8 \cdot 10^2$	13-14,4
$6 \cdot 10^2$	12-13,2
$4 \cdot 10^2$	10,4-11,5
$2 \cdot 10^2$	8-8,8
$10^2$	5,7-6,3
80	5,1-5,6
60	4,3-4,8
40	3,5-3,9



I	2
20	2,4-2,6
Ю	1,5-1,7
8	1,3-1,4
6	1-1,2
4	0,76-0,84
2	0,48-0,52
1	0,29-0,31

## II. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

II.1. Для доступа к составным частям вакуумметра при ремонте необходимо отключить регистрирующий блок от сети.

II.2. Прежде, чем начинать ремонт неисправной составной части, необходимо проверить поступление на нее входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений, руководствуясь техническими описаниями на них.

II.3. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 8.

II.4. Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл. II.1.

Таблица II.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
При включении сети не светится белый сигнал СЕТЬ	Не подается питание	Проверьте подачу напряжения питающей сети
Включился красный сигнал ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ и не выключается при нажатии кнопки ЗАПУСК	Обрыв цепи преобразователя	Проверьте кабель от преобразователя к регистрирующему блоку и устраните обрыв. Проверьте целостность нити преобразователя и компенсатора и, в случае необходимости, замените преобразователь МТ-15М. После замены необходимо провести калибровку с новым преобразователем.

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке кабеля, соединяющего регистрирующий блок с преобразователем, кабель должен быть отключен

от регистрирующего блока.

II.5. Характерные неисправности составных частей вакуумметра и методы их устранения изложены в соответствующих разделах технических описаний или паспортах на них.

## 12. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

12.1. Ежедневно должен производиться опрос всех подключенных к вакуумной системе преобразователей МТ-15М с целью проверки давления в вакуумной системе и проверки работоспособности вакуумметра. Частота опроса за смену определяется потребителем.

12.2. Калибровка при атмосферном давлении и давление  $10^{-2}$  Па должна производиться при каждой смене преобразователя МТ-15М, замене или после ремонта регистрирующего блока или блоков БКОП-1, при замене длины кабеля, соединяющего преобразователь МТ-15М с регистрирующим блоком или блоком БКОП-1, при напуске атмосферы в систему (калибровка при атмосфере) или достижении давления  $10^{-2}$  Па (калибровка при  $1 \cdot 10^{-2}$  Па), но не реже 1 раза в год.

12.3. Осмотр внешнего состояния преобразователя МТ-15М и подтягивание гаек, крепящих его к вакуумной системе, должны производиться 1 раз в 3 месяца.

12.4. Проверка технического состояния преобразователя МТ-15М, должна производиться через 2500 часов наработки, но не реже 1 раза в год.

12.5. Проверка технического состояния вакуумметра должна производиться: перед монтажом вакуумметра при первом его использовании или после длительного хранения; периодически, не реже 1 раза в год при проведении работ по проверке и замене преобразователя МТ-15М; после устранения отказа регистрирующего блока или блока БКОП-1 допускается частичная проверка (только параметра, связанного с этим отказом).

## 13. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Настоящий раздел устанавливает методы проверки технического состояния вакуумметра ВСБД-1.

Проверка вакуумметра ВСБД-1 производится в соответствии с разделом ПРОВЕРКА ПРИБОРА технических описаний и инструкций по эксплуатации и паспортов приборов, входящих в состав вакуумметра ВСБД-1.

Совместная работа блока регистрирующего, преобразователя МТ-15М и блока БКОП-1 проверяется следующим образом. Вакуумметр ВСБД-1 смонтировать и подготовить к работе в соответствии с разделом 9 настоящего описания. Произвести измерение давления в системе в соответствии

с разделом 10 настоящего описания.

При работе с одним преобразователем МТ-15М, без блока БКОП-1, произвести запись давления на ленте записывающего прибора.

Произвести проверку срабатывания блокировки по давлению, при достижении давления в системе, соответствующего значению давления, на которое настроена схема блокировки.

#### 14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

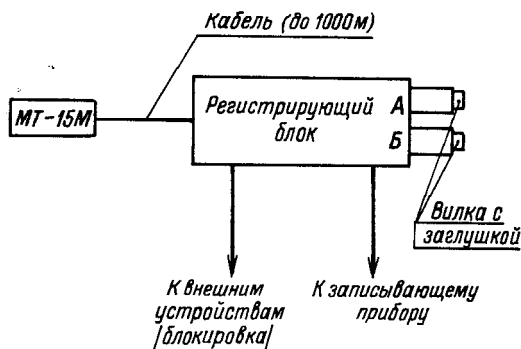
Правила хранения составных частей вакуумметра ВСБД-1 изложены в соответствующем разделе технического описания (или паспортах) на каждую составную часть.

#### 15. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование составных частей вакуумметра ВСБД-1 должно производиться в соответствии с требованиями, изложенными в соответствующем разделе технических описаний (или паспортах) на каждую составную часть.

### П Р И Л О Ж Е Н И Я

#### 1. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ ВАКУУМЕТРА ВСБД-1



## 2. СХЕМЫ КАБЕЛЕЙ

2.1. Схема электрическая принципиальная кабеля для соединения преобразователя МТ-15М с регистрирующим блоком

Розетка 2РМ22КПН4Г1В1

Цель	Конт.
	1
Нить преобразователя	2
Термокомпенсатор	3
Корпус	4

к МТ-15М

Вилка 2РМ14КПН4Ш1В1

Конт.	Цель
2	
1	Нить преобразователя
4	Термокомпенсатор
3	Корпус

к регистрирующему блоку

2.2. Схема электрическая принципиальная кабеля для подключения блока БКОП-I к вакуумметру ВСБД-I

Розетка 2РМ22КПН10Г1В1

Цель	Конт.
Корпус	1
Термокомпенсатор	2
	3
Нить преобразователя	4
	5
	6
Корректор линии	7
Калибровка атм. давления	8
	9
	10

Розетка 2РМ22КПН10Г1В1

Конт.	Цель
1	Корпус
2	Термокомпенсатор
3	
4	Нить преобразователя
5	
6	
7	Корректор линии
8	Калибровка атм. давления
9	
10	

Вилка 2РМ18КПН7Ш1В1

Цель	Конт.
Калибровка $10^{-2}$ Па	1
	2
	3
	4
Калибровка $10^{-2}$ Па	5
	6
Корпус	7

Вилка 2РМ18КПН7Ш1В1

Конт.	Цель
1	Калибровка $10^{-2}$ Па
2	
3	
4	
5	Калибровка $10^{-2}$ Па
6	
7	Корпус

### 3. СХЕМЫ ВИШОК С ЗАТЛУШКАМИ

*Вилка  
2РМ18КПН7Ш1В1*

Конт.	Цель
1	Корпус
2	Термокомпенсатор
3	Термокомпенсатор
4	Нить преобразователя
5	Нить преобразователя
6	
7	Корректор линии
8	Калибровка атм. давления
9	Калибровка атм. давления
10	Корректор линии

*Крассьему А  
регистрающего блока*

*Вилка  
2РМ18КПН7Ш1В1*

Конт.	Цель
1	Калибровка 10 <sup>-2</sup> Па
2	Калибровка 10 <sup>-2</sup> Па
3	
4	
5	Калибровка 10 <sup>-2</sup> Па
6	
7	Корпус

*Крассьему Б  
регистрающего блока*

БЛОК РЕГИСТРИРУЮЩИЙ ВАКУУММЕТРА СОПРОТИВЛЕНИЯ  
БЛОКИРОВОЧНОГО ДИСТАНЦИОННОГО ВСБД-1

Техническое описание и инструкция по  
эксплуатации

1982

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение .....	5
2. Назначение .....	5
3. Технические данные .....	5
4. Состав регистрирующего блока .....	6
5. Устройство и работа блока регистрирующего и его составных частей .....	10
5.1. Принцип действия .....	10
5.2. Схема электрическая принципиальная блока регистрирующего	
5.2.1. Блок преобразователя БП-I .....	11
5.2.2. Схема генератора .....	11
5.2.3. Схема индикации давления калибровки .....	12
5.2.4. Схема блокировки по давлению .....	13
5.2.5. Схема автоматического контроля цепи преобразователя ..	14
5.2.6. Корректор линии .....	15
5.2.7. Схема питания .....	15
5.3. Конструкция регистрирующего блока .....	15
6. Обеспечение взрывобезопасной работы преобразователя МТ-I5М ..	19
7. Маркирование и пломбирование .....	20
7.1. Маркирование .....	20
7.2. Пломбирование .....	20
8. Общие указания по эксплуатации .....	20
9. Указания мер безопасности .....	21
9.1. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации регистрирующего блока .....	21
9.2. Электробезопасность .....	21
10. Подготовка к работе .....	22
11. Порядок работы .....	24
12. Характерные неисправности и методы их устранения .....	26
13. Техническое обслуживание .....	28
14. Проверка технического состояния .....	28
14.1. Операции и средства проверки .....	28
14.2. Условия проверки регистрирующего блока и подготовка к ней .....	30
14.3. Проверка регистрирующего блока .....	31
14.4. Оформление результатов проверки .....	32
15. Правила хранения .....	33
16. Транспортирование .....	34
16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки .....	34

Иб.2. Условия транспортирования .....	Стр. 34
---------------------------------------	------------

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Схема электрическая структурная блока регистрирующего .....	36
2. Планы размещения основных электрических элементов .....	36
3. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная блока регистрирующего .....	40
4. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная блока преобразователя БП-I .....	41
5. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная генератора ПП-I .....	42
6. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная устройства блокировочного УБ-I .....	43
7. Характеристики контактов реле РЭС-22 .....	44
8. Схема электрическая принципиальная выпрямителя .....	44
9. Схема электрическая принципиальная блока диодов .....	45
10. Схемы вилок с заглушками .....	45
11. Схемы кабелей .....	45
12. Таблицы напряжений .....	47
13. Таблицы намоточных данных трансформаторов .....	48
14. Перечень элементов и схема электрическая принципиальная стенда - эквивалента линии .....	48
15. Расположение выводов транзисторов .....	49



## 1. ВВЕДЕНИЕ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации предназначены для изучения блока регистрирующего вакуумметра сопротивления блокировочного дистанционного ВСБД-I и содержат описание его устройства, принципа действия, технические характеристики, электрические принципиальные схемы, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования), транспортирования, хранения, технического обслуживания.

В техническом описании приняты следующие обозначения: вакуумметр ВСБД-I - вакуумметр сопротивления блокировочный дистанционный ВСБД-I; преобразователь МТ-15М - манометрический теплоэлектрический преобразователь МТ-15М; блок регистрирующий - блок регистрирующий вакуумметра ВСБД-I; блок БП-I - блок преобразователя БП-I, входящий в состав регистрирующего блока; блок БКОП-I - блок калибровки и опроса преобразователей БКОП-I.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Блок регистрирующий вакуумметра сопротивления блокировочного дистанционного ВСБД-I предназначен в комплекте с манометрическим преобразователем МТ-15М для индикации давления воздуха и осуществления блокировки внешних устройств при изменении давления в заданных пределах.

В комплекте с блоками БКОП-I регистрирующий блок вакуумметра становится многопозиционным, то есть дает возможность работать с несколькими преобразователями МТ-15М и поочередно производить их опрос.

Регистрирующий блок вакуумметра ВСБД-I с входными искробезопасными цепями уровня В выполнен в соответствии с ГОСТ 22.782.5-78, имеет маркировку ВХОД  $\frac{И}{4Т5}$  и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.

Внешний вид блока регистрирующего вакуумметра показан на рис. 2.1.

2.2. Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды от 278 до 313 К (от 5 до 40°C); относительная влажность до 95% при температуре 303 К (30°C); атмосферное давление 100кПа ± 4кПа (750 мм рт.ст. ± 30 мм рт.ст.); напряжение питающей сети (220 $\frac{+11}{-33}$ ) В, частотой (50 ± 0,5) Гц с содержанием гармоник до 5%.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. В регистрирующем блоке осуществляется калибровка измерительной схемы: 1) при атмосферном давлении 100 кПа ± 4 кПа; 2) при

Внешний вид блока регистрирующего вакуумметра ВСД-1

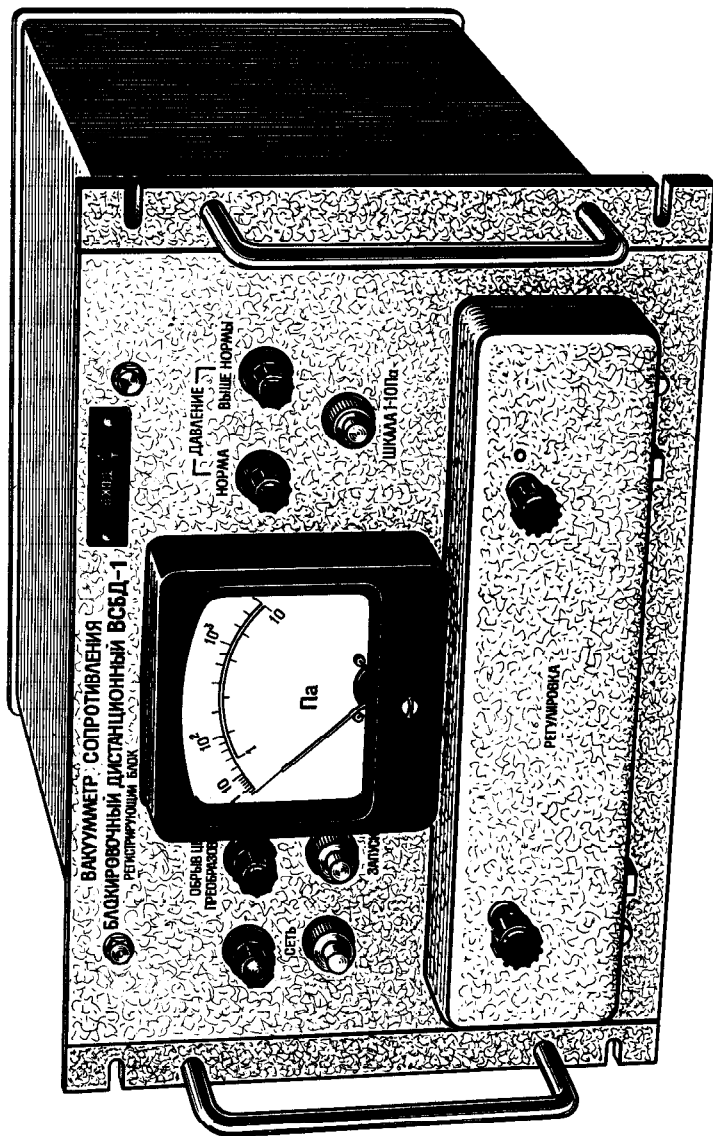


Рис. 2.1

атмосферном давлении  $100 \text{ кПа} \pm 4 \text{ кПа}$  с блоком БКОП-I; 3) при давлении в контролируемой вакуумной системе меньше  $10^{-2} \text{ Па}$ .

3.2. На нити преобразователя МТ-15М, находящегося при атмосферном давлении  $100 \text{ кПа} \pm 4 \text{ кПа}$  обеспечиваются следующие напряжения:

1)  $5 \text{ В} \pm 0,3 \text{ В}$  в нормальных условиях при длине кабеля, соединяющего регистрирующий блок с преобразователем МТ-15М, равной 5 м;

2) от 4 до 5,5 В при любой длине кабеля от 5 до 1000 м при этом параметры кабеля должны быть: сопротивление каждой жилы не более 16 Ом, емкость между жилами не более 0,1 мкФ, емкость каждой жилы относительно экрана не более 0,5 мкФ, индуктивность жил (соединяющих нить преобразователя МТ-15М и его термокомпенсаторов) не более 0,001 Гн, сопротивление изоляции не менее 100 Мом, кабель должен иметь общий экран, (допускается использование отдельных экранированных кабелей);

3) от 4 до 5,5 В при длине кабеля 1000 м после воздействия дестабилизирующих факторов (изменение напряжения питания, климатические воздействия).

3.3. Напряжение на разъеме ЗАПИСЬ (контакты 1 "+" и 2 "-") находится в пределах от 18 до 20 мВ при отклонении стрелки индикатора давления на всю шкалу.

3.4. Регистрирующий блок имеет индикатор обрыва цепи нити или обрыва термокомпенсатора преобразователя МТ-15М.

3.5. Блокировочное устройство регистрирующего блока настраивается на: срабатывание сигнала ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ в любой точке шкалы между отметками, соответствующими 10 Па и  $6 \cdot 10^2 \text{ Па}$ ; срабатывание сигнала ДАВЛЕНИЕ-НОРМА при изменении входного сигнала не менее чем на 4 единицы порядка давления от точки срабатывания сигнала ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ; срабатывание сигналов ДАВЛЕНИЕ-НОРМА и ДАВЛЕНИЕ - ВЫШЕ НОРМЫ обеспечивается не хуже двух единиц любого порядка давления.

На разъеме БЛОКИРОВКА регистрирующего блока при срабатывании сигнала ДАВЛЕНИЕ-НОРМА осуществляется: 1) замыкание контактов 2-3 и 5-6, 2) размыкание контактов 1-2 и 4-5.

При срабатывании сигнала ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ осуществляется:

1) замыкание контактов 1-2 и 4-5, 2) размыкание контактов 2-3 и 5-6.

3.6. Электрическая изоляция выдерживает без пробоя 1 минуту испытательное напряжение переменного тока частотой 50 Гц со среднеквадратическим значением, равным: 750 В - в нормальных условиях, 450 В - в условиях повышенной влажности до 95% при температуре 303 К ( $30^\circ\text{C}$ ) - для цепей питания (контакты 1,2 разъема "220 В 50 Гц 70 ВА" относительно корпуса; 500 В - в нормальных условиях, 300 В - в условиях повышенной влажности до 95% при температуре 303 К ( $30^\circ\text{C}$ ) - для цепей блокировки (контакты 1,2,3,4,5,6 разъема БЛОКИРОВКА) относи-

тельно корпуса; I500 В - в нормальных условиях для искробезопасных цепей (между замкнутыми контактами I, 4 разъема ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М и замкнутыми контактами I,2 разъема "220 В 50 Гц 70 ВА" ).

Сопротивление изоляции цепей питания и блокировки, не менее: 20 МОм - в нормальных условиях, 5 МОм - в условиях повышенной температуры 313 К (40°C), 1 МОм - в условиях повышенной влажности до 95% при температуре 303 К (30°C).

3.7. Регистрирующий блок обеспечивает свои технические характеристики после времени установления рабочего режима, равного 20 мин.

3.8. Регистрирующий блок допускает непрерывную работу в рабочих условиях в течение 100 ч при сохранении своих технических характеристик.

ПРИМЕЧАНИЕ. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

3.9. Питание: сеть переменного тока напряжением от 187 до 231 В, частотой 50 Гц и с содержанием гармоник до 5%.

3.10. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении, не более 70 ВА.

3.11. Вероятность безотказной работы изделия не менее 0,984 за 100 ч непрерывной работы.

3.12. Средний срок службы до списания или капитального ремонта 10 лет.

Технический ресурс не менее 10000 ч.

3.13. Габаритные размеры, не более: регистрирующий блок - 400x238x410 мм.

Масса, не более: регистрирующий блок - 22 кг, регистрирующий блок и комплект ЗИП в транспортном ящике - 50 кг.

#### 4. СОСТАВ РЕГИСТРИРУЮЩЕГО БЛОКА

4.1. Состав комплекта регистрирующего блока приведен в табл.4.1.

Таблица 4.1

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
1	2	3	4
Регистрирующий блок	2.832.013	1	
Комплект ЗИП:			
кабель	4.860.257	1	Для соединения регистрирующего блока с преобразователем МТ-15М при проверке

Основные принадлежности из комплекта  
ЗМП

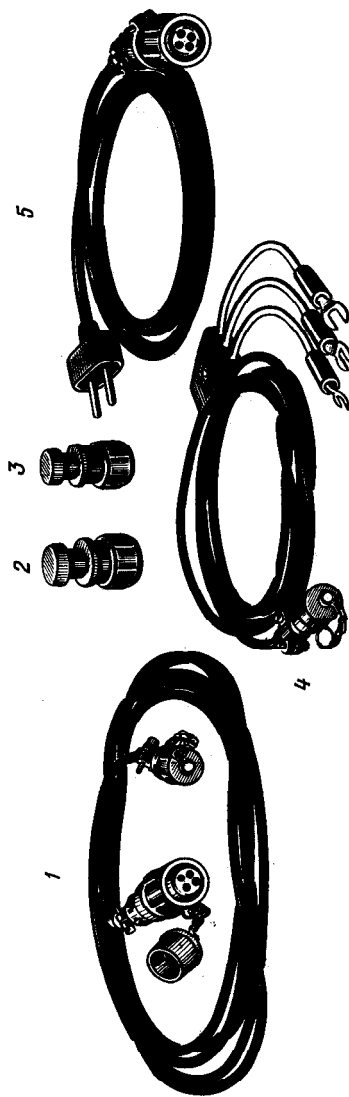


Рис. 4.1

1 - кабель для соединения регистрирующего блока с преобразователем МТ-15М при проверке; 2 - вилка с заглушкой к разъему "А" регистрирующего блока; 3 - вилка с заглушкой к разъему "Б" регистрирующего блока; 4 - кабель для подключения записывающего прибора к регистрирующему блоку; 5 - кабель для подключения регистрирующего блока к сети 220 В при проверке

Продолжение табл.4.1

1	2	3	4
кабель	4.860.232	I	Для подключения записывающего прибора к регистрирующему блоку
сетевой кабель	4.860.235	I	
вилка 2РМ14КПН4ШВ1	ГЕО.364.126 ТУ	I	К разъему ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М
розетка 2РМ18КПН7Г1В1	ГЕО.364.126 ТУ	I	К разъему БЛОКИРОВКА
розетка ШР20П4НШ8	ГЕО.364.107 ТУ	I	К разъему "220 В 50 Hz 70 VA"
вилка с заглушкой	6.605.007	I	К разъемам "А" и "Б"
вилка с заглушкой	6.605.006	I	К БКОП-1 регистрирующего блока
пломба I-6x10-АДИМ	ГОСТ 18677-73	20	
лампа МН13,5 В-0,16А	СФ0.337.006 ТУ	8	
предохранитель ВП-1-1А	0Ю0.480.003 ТУ	6	
предохранитель ВП-1-0,5А	0Ю0.480.003 ТУ	6	
чехол	8.840.070	I	Для документации
чехол	8.840.081	I	Для комплекта ЗИП
Техническое описание и инструкция по эксплуатации	2.709.004	I	Вакуумметр ВСБД-1
	2.832.013	I	Регистрирующий блок
Формуляр	2.832.013	I	

## 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА РЕГИСТРИРУЮЩЕГО БЛОКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

### 5.1. Принцип действия.

Принцип действия регистрирующего блока основан на поддержании постоянства сопротивления нити преобразователя МТ-15М на заданном уровне во всем диапазоне индицируемых давлений.

Для температурной компенсации сопротивления нити при изменении температуры окружающей среды преобразователь имеет компенсатор, входящий в состав преобразователя. Нить преобразователя и сопротивление компенсатора образуют два плеча схемы моста, два других плеча моста находятся в регистрирующем блоке.

Схема электрическая структурная регистрирующего блока приведена

в приложении I.

Регистрирующий блок включает:

1 - блок преобразователя БП-I, содержащий выходной трансформатор и два плеча схемы моста. С блока БП-I подается питание на преобразователь МТ-I5М;

2 - схему генератора фиксированной частоты (частота 400 Гц) с усилителем для питания преобразователя МТ-I5М и схемы моста;

3 - схему индикации давления и калибровки, обеспечивающую индикацию давления в диапазоне от 1 до  $4 \cdot 10^3$  Па и калибровку вакуумметра при атмосферном давлении и давлении ниже  $10^{-2}$  Па;

4 - схему блокировки по давлению, обеспечивающую управление внешними устройствами при заданном давлении;

5 - схему автоматического контроля цепи нити и термокомпенсатора преобразователя МТ-I5М с сигнализацией при обрыве;

6 - корректор линии для коррекции схемы при изменении длины кабеля, соединяющего регистрирующий блок с преобразователем МТ-I5М;

7 - схему питания, содержащую два силовых трансформатора, фильтры, выпрямители и стабилизирующие элементы для питания регистрирующего блока.

5.2. Схема электрическая принципиальная блока регистрирующего вакуумметра ВСБД-I (приложение 3).

5.2.1. Блок преобразователя БП-I.

Нить преобразователя и сопротивление компенсатора, находящиеся в преобразователе МТ-I5М, образуют два плеча моста, два других плеча образуют резисторы R2 и R3, находящиеся в блоке преобразователя БП-I (приложение 4).

Цепь питания преобразователя МТ-I5М в случае работы без блока БЮП-I замыкается вилкой с заглушкой, в которой установлены перемычки, к разъему "А" регистрирующего блока.

Для обеспечения постоянства разбаланса во всем диапазоне индицируемых давлений в плечо моста, содержащее сопротивление компенсации, включен последовательно с ним резистор R1 (приложение 4). В одну диагональ моста подается питание преобразователя МТ-I5М от генератора через трансформатор Tr1 (контакты 7-8). Выход блока преобразователя зашунтирован защитными диодами D1 и D2. С другой диагонали моста (контакт I) снимается сигнал разбаланса, который подается на вход генератора ПП-I - базу транзистора T2 (приложение 5).

5.2.2. Схема генератора ПП-I.

Схема генератора состоит из задающего LC-генератора на транзисторе T2 (приложение 5), эмиттерного повторителя T1 и выходного

каскада-усилителя мощности на транзисторе Т1 (приложение 3). Нагрузочной выходной каскада генератора является первичная обмотка трансформатора Тр1 контакты 1-2 (приложение 4).

Принцип действия схемы заключается в следующем: усилитель мощности питает измерительный мост. С диагонали измерительного моста напряжение разбаланса поступает на базу транзистора Т2, таким образом замыкается цепь обратной связи L C-генератора. Эмиттерный повторитель является согласующим звеном между усилителем мощности и задающим генератором.

Данная схема обеспечивает автоматическое регулирование мощности, выделяемой на нити манометрического преобразователя, что решает задачу поддержания постоянства сопротивления нити при изменении давления.

Питание генератора осуществляется от источника питания с транзисторным стабилизатором напряжения на составном транзисторе Т2 (приложение 3) и Т3 (приложение 5).

Опорное напряжение задается в базу составного транзистора цепочкой стабилитронов Д1, Д2, Д3. Стабилитроны с малым ТКС обеспечивают малую температурную нестабильность источника.

Выходные параметры источника: минус 27 В; 0,15 А - для питания усилителя мощности.

### 5.2.3. Схема индикации давления и калибровки.

На индикатор давления сигнал снимается со вторичной обмотки трансформатора Тр1 (приложение 4, контакты 7-8 блока БП-1) и через диод Д2 (приложение 3) и добавочные резисторы R13, R9, R7 поступает на стрелочный прибор ИИ - индикатор давления со шкалой проградуированной в Па.

При напряжении на нити преобразователя МТ-15М, составляющем 5 В, и атмосферном давлении стрелка прибора устанавливается на конец шкалы резистором R7.

Цепи калибровки в случае работы без блока БКОП-1 замыкаются через вилки с заглушками к разъемам "А" и "Б" регистрирующего блока. Вилки с заглушками имеют перемычки. Для получения более равномерной шкалы на верхней границе диапазона давлений в вакуумметре предусмотрен поддиапазон 1-10 Па. Коммутация стрелочного прибора на эту шкалу осуществляется кнопкой Кн1 (приложение 3), ШКАЛА 1-10 Па, при этом отключается шунт R1. С резистора R13, зашунтированного фильтрующим конденсатором С12, сигнал подается на разъем Ш5 ЗАПИСЬ. При отклонении стрелки индикатора давления на всю шкалу напряжение на резисторе R13 составляет 18-20 мВ. В регистрирующем блоке предусмотрена калибровка измерительной схемы (совместно с манометрическим преобразователем) при атмосферном давлении и при давлении ниже  $10^{-2}$  Па.



Калибровка при атмосферном давлении состоит в компенсации разброса величины сопротивления нити преобразователя при его замене. Для ее осуществления параллельно резистору R3 (приложение 4) включена цепь, состоящая из резистора R4 и резистора R10 (приложение 3) КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. При изменении величины сопротивления резистора R10 меняется общее сопротивление плеча и уменьшается разбаланс моста, вызванный изменением сопротивления нити преобразователя. Калибровка при давлении ниже  $10^{-2}$  Па состоит в компенсации начального фона преобразователя МТ-15М в области низких давлений. Фоновый ток компенсируется током противоположного знака, проходящим по цепи индикатора давления от стабилизированного источника. Напряжение калибровки устанавливается резистором R8. Калибровка осуществляется резистором R2 КАЛИБРОВКА-ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па при давлении не выше  $1 \cdot 10^{-2}$  Па.

#### 5.2.4. Схема блокировки по давлению.

Схема блокировки по давлению состоит из устройства блокировочного УБ-1 ЭЗ (приложение 3) кремниевого управляемого вентиля ДЗ, дополнительного реле Р1, схемы установки пределов R15, R16, R23 и сигнальных ламп Л1, Л2.

Устройство блокировочное УБ-1 представляет собой балансный диодно-регенеративный компаратор со схемой питания (приложение 6). Балансный диодно-регенеративный компаратор включает в себя блокинг-генератор на транзисторе Т1, трансформатор Tr1, диоды Д1, Д2, разрядную RC-цепочку R1, C3, ускоряющую цепочку Д3, Д2. Обмотка (контакты 4-7) трансформатора Tr1 в цепи коллектора блокинг-генератора зашунтирована диодом Д4 для исключения ударного возбуждения блокинг-генератора. Обмотка трансформатора Tr1 (контакты 3-8) является обмоткой отрицательной обратной связи, а обмотка (контакты 1-6) трансформатора - положительной обратной связи. Устройство имеет 2 входа. На один вход (контакт 6 платы УБ-1) подается опорное напряжение, на другой (контакт 3 платы УБ-1) - сигнал. Пока напряжение сигнала на входе (контакты 3-1 платы УБ-1) меньше опорного напряжения (контакты 6-1 платы УБ-1), закрыт диод Д1, открыт диод Д2. По обмотке положительной обратной связи протекает ток, и блокинг-генератор генерирует импульсы. При равенстве сигнала опорному напряжению и его дальнейшем увеличении открывается диод Д1 и ток протекает по обмотке отрицательной обратной связи, генерация срывается.

Импульсы блокинг-генератора через обмотку 5-10 трансформатора Tr1 подаются на управляющий электрод кремниевого управляемого вентиля ДЗ (приложение 3). При наличии генерации (при входном напряжении меньше опорного) исполнительное реле Р1 находится под током. При этом включена сигнальная лампа Л1 ДАВЛЕНИЕ-НОРМА. При срыве колебаний блокинг-

генератора реле обесточивается, включается сигнальная лампа ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ. Kontakтами исполнительного реле, выведенными на разъем Ш4 БЛОКИРОВКА, может осуществляться управление внешними устройствами. Допустимые ток и напряжение на контактах исполнительного реле Р1 приведены в приложении 7.

Установка пределов срабатывания осуществляется в положении НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ переключателя В1. При этом на обмотку трансформатора Тр1 (контакты I0-II блока БП-I, приложение 4) подается напряжение с обмотки трансформатора Тр3 (приложение 3). Для защиты нити преобразователя МТ-15М в момент настройки блокировки служит резистор R5 (приложение 4), ограничивающий ток через нить. Давление, при котором должно произойти срабатывание схемы блокировки, устанавливается по индикатору давления ИП (приложение 3) резистором R23 УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ. Порог срабатывания устанавливается по включению светового сигнала: ДАВЛЕНИЕ-НОРМА - резистором R16, ДАВЛЕНИЕ -ВЫШЕ НОРМЫ - резистором R15.

Входной сигнал на компаратор подается с обмотки трансформатора Тр1 (контакты 8-9 блока БП-I, приложение 4) по цепи, состоящей из резистора R5 и резистора R4, зашунтированных конденсатором С1 и диодом Д1.

Питание компаратора осуществляется от двух источников, собранных по схеме удвоения с параметрической стабилизацией на стабилитронах Д5 - Д8 (приложение 6).

Опорное напряжение для установки порога срабатывания подается от стабилитрона Д9.

#### 5.2.5. Схема автоматического контроля цепи преобразователя.

Схема автоматического контроля цепи преобразователя состоит из блокировочного устройства УБ-I (приложение 3), кремниевого управляемого вентиля Д6, исполнительного реле Р2, кнопки Кн2 ЗАПУСК, сигнальной лампы Л3 ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.

Блокировочное устройство представляет собой балансный диодно-регенеративный компаратор со схемой его питания. Принцип действия его описан выше в настоящем разделе.

Входной сигнал на компаратор подается с диагонали моста через цепь, состоящую из конденсатора С2 (приложение 4), диодов Д4, Д5 (приложение 3), резистора R18 и конденсатора С31.

Опорный сигнал устанавливается резисторами R21, R22. Пока напряжение на входе меньше опорного, блокинг-генератор генерирует импульсы. На управляющий электрод кремниевого управляемого вентиля подается сигнал, открывающий его.

При включении регистрирующего блока должна быть нажата кнопка

Кн2 ЗАПУСК для первоначального запуска всей системы. При нажатии кнопки подается питание на реле Р2 в регистрирующем блоке и реле Р1 (приложение 6) в устройстве блокировочном. При этом контакты IO-II реле Р2 (приложение 3) замыкаются, сохраняя цепь питания реле замкнутой при отпуске кнопки Кн2, а реле Р1 переключает опорный сигнал, подаваемый на диодно-регенеративную схему. Переключение опорного сигнала повышает стабильность работы устройства.

В таком положении схема подготовлена к срабатыванию при аварийном сигнале. Когда входной сигнал станет равным или больше опорного, генерация прекращается, диод Д6 закрывается и реле обесточивается. При этом контакты 7-9 реле Р2 включают красный сигнал, лампу Л3 ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, контакты 6-4 закорачивают контакты 5-10 трансформатора на плате ЗЗ, тем самым переводя систему блокировки в состояние ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ, контакты 3-1 закорачивают обмотку трансформатора Тр1 на корпус, прекращая питание преобразователя МТ-15М. После устранения обрыва схема приводится в рабочее состояние кнопкой ЗАПУСК. Сигнал ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ выключается.

Питание схемы аналогично питанию схемы блокировочного устройства.  
5.2.6. Корректор линии (приложение 3).

Для емкостного уравнивания моста при изменении длины кабеля, соединяющего регистрирующий блок с преобразователем МТ-15М, предусмотрен корректор линии, состоящий из группы конденсаторов С2, С3, С5-С8, С10, С11, С13, С15-С17, С19-С24, коммутируемых переключателем В2 КОРРЕКТОР ЛИНИИ.

#### 5.2.7. Схема питания

Схема питания регистрирующего блока (приложение 3) состоит из двух трансформаторов Тр2 и Тр3, фильтра С33, С34, R20, выпрямителей (приложение 8,9) и стабилизаторов, схемы которых описаны в настоящем разделе.

#### 5.3. Конструкция регистрирующего блока

Регистрирующий блок выполнен в литом корпусе и предназначен для установки в щиты и стойки.

Все детали размещены на шасси, которое составляет основу конструкции, а также на передней панели и задней стенке, крепящихся к шасси с помощью тяг.

В состав блока входит плата печатного монтажа ПП-1, на которой размещены элементы схемы генератора. На двух печатных платах УБ-1 расположены элементы, входящие в состав схемы блокировки по давлению, и схемы автоматического контроля цепи преобразователя. Источники питания этих схем выполнены в виде залитых компаундом КТ-102 плат, установленных на платах УБ-1. Блок преобразователя БП-1 выполнен в виде

блока, залитого компаундом КТ-102.

5.3.1. Органы управления и контроля

На передней панели (рис.5.1) расположены:

1 - тумблер СЕТЬ - для включения и выключения питания регистрирующего блока;

2 - кнопка ЗАПУСК - для перевода регистрирующего блока в рабочее состояние;

3 - световой индикатор включения сети;

4 - световой индикатор - ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ;

5 - стрелочный прибор - индикатора давления;

6 - световой индикатор ДАВЛЕНИЕ-НОРМА;

7 - световой индикатор - ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ;

8 - кнопка ШКАЛА 1-10 Па;

9 - крышка РЕГУЛИРОВКА для механической защиты органов регулирования.

На передней панели под крышкой РЕГУЛИРОВКА расположены:

10 - резистор УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ;

11 - резистор УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ;

12 - резистор УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА;

13 - резистор КАЛИБРОВКА-ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па;

14 - резистор КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ;

15 - переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ;

16 - "1А" - "0,5А" - предохранители.

На задней стенке (рис.5.2) расположены:

1 - разъем ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М для подключения преобразователя МТ-15М;

2 - разъем "А" - К БКОП-1 - для подключения блока БКОП-1;

3 - разъем "Б" - К БКОП-1 - для подключения блока БКОП-1;

4 - клемма "  $\frac{1}{\text{---}}$  " - для заземления корпуса регистрирующего блока;

5 - разъем ЗАПИСЬ - для подключения пишущего прибора;

6 - разъем "220 V 50 Hz 70 VA" - для подключения сетевого шнура;

7 - разъем БЛОКИРОВКА - для подключения внешних устройств;

8 - переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ.

Конструкция регистрирующего блока предусматривает защиту от пыли, и грызунов, что обеспечивается следующим: передняя панель и задняя стенка уплотнены с помощью резиновых прокладок, располагаемых в пазах литого каркаса; органы регулировки нечастого употребления и предохранители закрыты крышкой, имеющей резиновое уплотнение; составные части,

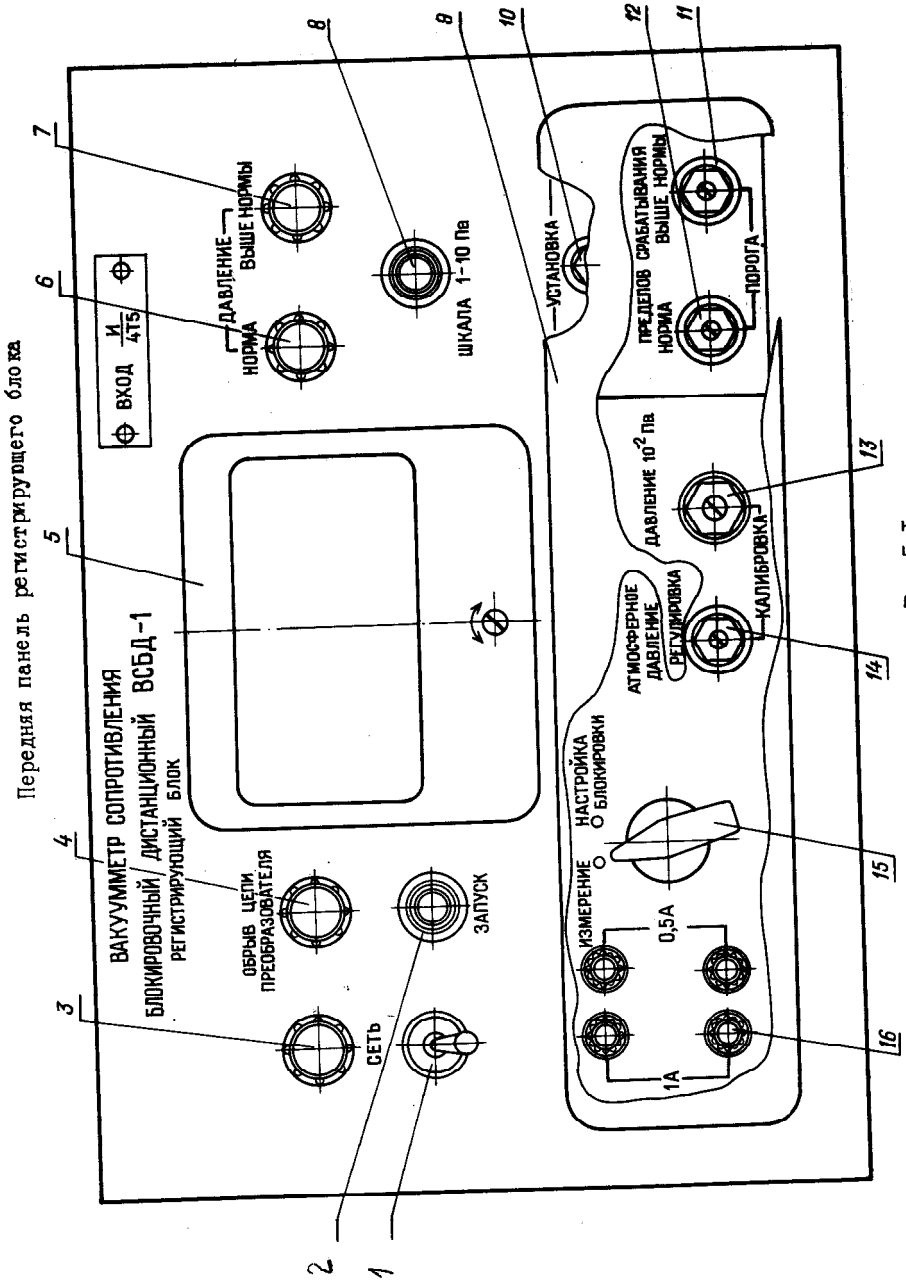


Рис. 5.1

Задняя стенка регистрирующего блока

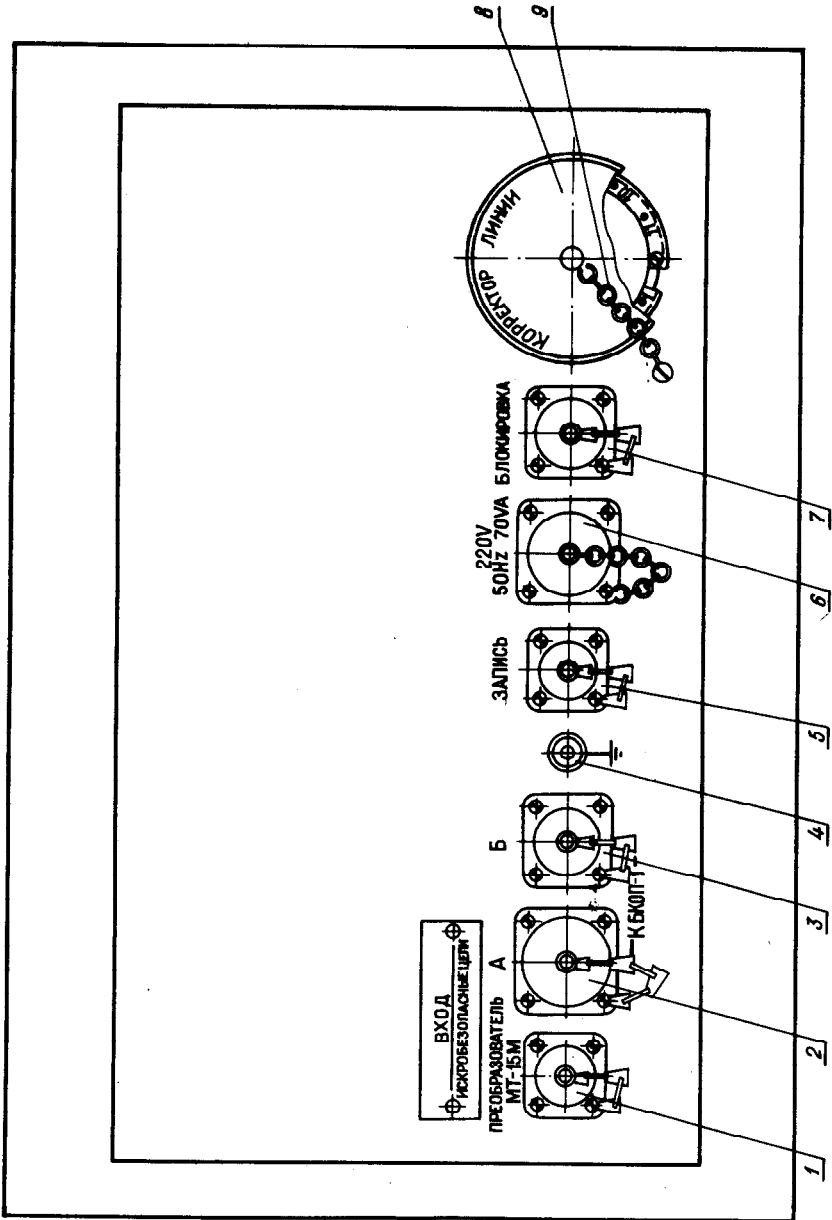


Рис. 5.2

имеющие выход наружу из регистрирующего блока (разъемы), имеют резиновое уплотнение; для защиты от грызунов корпус вакуумметра выполнен из металла и размеры отверстий в корпусе не более чем 3 x 3 мм.

## 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М

Взрывобезопасная работа преобразователя МТ-15М в помещениях, где по условиям работы могут концентрироваться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории ПА ПВ, группы Т1, Т2, Т3, Т4, Т5 и категории П С группы Т1 по классификации ГОСТ 12.1.011-78 (I; 2, 3, 4 а кт. Гр. Т1-Т5 по ПИВРЭ), обеспечивается тем, что: преобразователь МТ-15М является взрывозащищенным, имеет маркировку по взрывозащите В4аТ5, И, В, С; преобразователь должен подключаться только к регистрирующему блоку или к блоку БКОП-1, соединенному с регистрирующим блоком кабелем, имеющимся в комплекте.

Блоки имеют искробезопасные входы ВХОД  $\frac{И}{4Т5}$ .

Питание преобразователя МТ-15М осуществляется от блока преобразователя БП-1 (приложение 4) и блока диодов (приложение 9) конструктивно выполненных как отдельные блоки, залитые компаундом КТ-102.

В качестве ограничительных элементов используются: в блоке диодов стабилитроны Д1-Д4; в блоке преобразователя БП-1 резисторы R1-R4 и диоды Д1, Д2.

Трансформатор Тр1 (приложение 5) имеет между первичной и вторичной обмотками заземленный экран.

Искробезопасные контакты I2, I3 и I4 конструктивно отделены от остальных контактов блока; искробезопасные цепи выведены на отдельные разъемы: в регистрирующем блоке (приложение 5) - на разъемы ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М (Ш1) и "А"-К БКОП-1 (Ш2); монтаж искробезопасных цепей выполнен проводом сечением 0,35 мм<sup>2</sup> с изоляцией синего цвета. Искробезопасные цепи проложены отдельно от остальных цепей; для разделения искробезопасных цепей на платах УБ-1 и искробезопасных цепей, связанных с внешними устройствами, введено реле Р1 (приложение 3); трансформаторы Тр2 и Тр3 имеют между первичной (сетевой) и вторичной обмотками заземленные экраны; выпрямители З1 на платах УБ-1 (приложение 3), состоящие из диодов Д1-Д4 (приложение 8) и ограничительных резисторов R1-R4 (приложение 8), расположены на плате выпрямителя, залитой компаундом КТ-102, искробезопасные контакты 3-4 конструктивно отделены от остальных контактов платы; в качестве ограничительного в источнике питания платы ПП-1 (приложение 3) используется резистор R20; места соединения искробезопасных цепей пломбируются.

## 7. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

### 7.1. Маркирование.

7.1.1. На лицевой панели регистрирующего блока нанесены наименование и условное обозначение вакуумметра и товарный знак предприятия.

7.1.2. Заводской порядковый номер регистрирующего блока и год изготовления расположены в правой нижней части лицевой панели регистрирующего блока.

7.1.3. В связи с особыми условиями работы регистрирующий блок имеет специальную маркировку:

на передней панели: ВХОД  $\frac{И}{4Т5}$ ;

на задней стенке:  $\frac{ВХОД}{ИСКРБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ}$  у разъемов ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МТ-15М и "А", "Б" - К БКОП-1.

### 7.2. Пломбирование.

Заводом-изготовителем осуществляется пломбирование регистрирующего блока со стороны задней стенки.

В связи с тем, что регистрирующий блок имеет индивидуальную калибровку с каждым преобразователем, а также с целью обеспечения искробезопасной работы преобразователя после проведения калибровки и коррекции, потребителем пломбируются места соединения: преобразователя МТ-15М с кабелем, кабеля от МТ-15М с регистрирующим блоком, вилка с заглушками с разъемами "А", "Б" - К БКОП-1, а в случае работы с блоком БКОП-1 - кабеля от блока БКОП-1 с регистрирующим блоком и кабеля с блоком БКОП-1. Кроме того, пломбируются: крышка РЕГУЛИРОВКА на передней панели регистрирующего блока и крышки КАЛИБРОВКА И КОРРЕКТОР ЛИНИИ на блоке БКОП-1.

## 8. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

8.1. Произвести расконсервацию регистрирующего блока.

8.2. Перед началом эксплуатации регистрирующего блока следует проверить: сохранность пломб; отсутствие видимых механических повреждений; наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений, плавность вращения ручек органов настройки, наличие предохранителей и т.п.; правильность установки стрелки показывающего прибора против нулевой отметки шкалы.

8.3. До включения регистрирующего блока необходимо ознакомиться с настоящим описанием и инструкцией по эксплуатации. Ознакомиться с формуляром и в дальнейшем выполнять его требования.



8.4. Сделать отметку в формуляре о начале эксплуатации.

8.5. Проверить основные технические характеристики согласно разделу 14 настоящего описания.

## 9. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации регистрирующего блока.

9.1.1. К эксплуатации регистрирующего блока должны допускаться лица, изучившие настоящую инструкцию и описание и прошедшие соответствующий инструктаж.

В процессе эксплуатации должен осуществляться контроль наличия пломб в местах, подлежащих пломбированию (см. раздел 7).

Эксплуатация регистрирующего блока может производиться только при наличии у обслуживающего персонала карты или схемы соединений, дающих ясное представление о месте и количестве подключенных к системе преобразователей МТ-15М, о возможности быстрого их контроля и выключения.

9.1.2. При проведении работ по проверке технологического состояния не реже 1 раза в год должны проводиться следующие мероприятия, обеспечивающие взрывозащищенность при эксплуатации: проверить целостность корпуса преобразователя и компенсатора, убедиться в отсутствии механических повреждений; проверить наличие условных обозначений искрозащищенности и взрывозащищенности на корпусе преобразователя и обозначений искробезопасности по входу на блоке регистрирующем; убедиться в отсутствии обрывов или повреждений изоляции кабелей, соединяющих преобразователи МТ-15М с блоком БКОП-1 или регистрирующим блоком, кабеля, соединяющего регистрирующий блок с блоком БКОП-1, кабелей, соединяющих блоки БКОП-1 между собой; проверить целостность креплений монтажных жгутов в блоках БКОП-1 и регистрирующем блоке; проверить сохранность изоляционных трубок в местах пайки; проверить надежность заземления экранных обмоток разделительных и силовых трансформаторов; проверить соответствие предохранителей данным, указанным на гравировке; после проведения работ по проверке технического состояния вакуумметра необходимо провести опломбирование согласно указаниям, приведенным в разделе 7.

9.2. Электробезопасность.

9.2.1. При работе с регистрирующим блоком необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

9.2.2. Перед включением в сеть необходимо надежно заземлить кор-

пус через зажим, обозначенный символом "⏏".

Присоединение зажима "⏏" регистрирующего блока к заземляющей шине должно производиться до других присоединений, а отсоединение — после всех отсоединений.

9.2.4. Включение регистрирующего блока для регулировки и ремонта без корпуса разрешается только лицам, прошедшим соответствующий инструктаж.

9.2.5. При ремонте регистрирующего блока не допускать соприкосновения с токонесущими элементами, так как в регистрирующем блоке имеется переменное напряжение 220 В и постоянное напряжение 60 В.

Все остальные напряжения, питающие схему регистрирующего блока, опасности для оператора не представляют.

9.2.6. Ремонтировать регистрирующий блок могут лица, имеющие допуск к работе с напряжением до 1000 В.

## 10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1. Перед началом работы следует внимательно изучить техническое описание и инструкцию по эксплуатации, а также ознакомиться с расположением и назначением органов управления и контроля на передней панели и задней стенке регистрирующего блока.

Установите регистрирующий блок в стойку.

Крепление блока к стойке производится со стороны передней панели четырьмя болтами М6. В случае работы регистрирующего блока в комплекте с блоками БКОП-1, соедините регистрирующий блок с блоком БКОП-1 и блоки БКОП-1 между собой кабелями, имеющимися в комплектах к блокам БКОП-1.

В случае работы регистрирующего блока без блоков БКОП-1 установите вилки с заглушками на разъемы "А" и "Б" БКОП-1 регистрирующего блока. Вилки с заглушками имеются в комплекте регистрирующего блока вакуумметра (схемы вилок с заглушками приведены в приложении 10).

В комплект регистрирующего блока входят ответные части к разъемам регистрирующего блока, предназначенные для подключения кабелей, входящих в конструкцию данной вакуумной системы и стойки, к блокам (схемы кабелей приведены в приложении 11).

Подготовьте кабели данной вакуумной системы и стойки к подключению к регистрирующему блоку. Подключите регистрирующий блок к стойке, подключите кабель от преобразователя МТ-15М к регистрирующему блоку.

10.2. Подготовка к работе регистрирующего блока.

Определите длину (емкость) кабеля, соединяющего преобразователь МТ-15М с регистрирующим блоком.

Снимите крышку с переключателя КОРРЕКТОР ЛИНИИ на задней стенке регистрирующего блока.

Установите переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ в положение, соответствующее длине кабеля согласно табл.Ю.І.

В случае применения кабеля с параметрами, отличными от предельных, приведенных в разделе 3 настоящего ТО, положение переключателя КОРРЕКТОР ЛИНИИ должно быть выбрано по емкости кабеля в соответствии со значениями, приведенными в табл.Ю.І.

Таблица Ю.І

Положение переключателя КОРРЕКТОР ЛИНИИ	Емкость, мкВ		Длина линии для кабеля с предельными параметрами, м
	между жилами кабеля	экран - жила кабеля	
I			
2	0,005 и меньше	0,025 и меньше	5-50
3	0,005-0,015	0,025-0,075	50-150
4	0,015-0,025	0,075-0,125	150-250
5	0,025-0,035	0,125-0,175	250-350
6	0,035-0,045	0,175-0,225	350-450
7	0,045-0,055	0,225-0,275	450-550
8	0,055-0,065	0,275-0,325	550-650
9	0,065-0,075	0,325-0,375	650-750
10	0,075-0,085	0,375-0,425	750-850
II	0,085-0,1	0,425-0,5	850-1000

Закройте переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ крышкой.

Откройте крышку РЕГУЛИРОВКА на передней панели регистрирующего блока и установите: ось резистора УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ - в крайнее левое положение; ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА в крайнее левое положение; ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ - в крайнее правое положение; переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ - в положение ИЗМЕРЕНИЕ.

Включите тумблер СЕТЬ. Должна включиться белая сигнальная лампа СЕТЬ, красная - ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ и красная ДАВЛЕНИЕ - ВЫШЕ НОРМЫ. Нажмите кнопку ЗАПУСК. Красная сигнальная лампа ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ должна выключиться при исправной цепи преобразователя.

По истечении времени установления рабочего режима проведите калибровку регистрирующего блока по атмосферному давлению, для чего при атмосферном давлении и вакуумной системе установите стрелку индикатора давления на конец шкалы резистором КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

~~Проведите калибровку при давлении ниже  $10^{-2}$  Па в вакуумной системе, для чего нажмите кнопку ШКАЛА 1-10 Па и установите стрелку индикатора давления на отметку 1 Па резистором ДАВЛЕНИЕ  $10^{-2}$  Па.~~

Произведите установку пределов срабатывания схемы блокировки по давлению, для чего переведите переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ в положение НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ. Установите стрелку индикатора давления на значение, соответствующее выбранному значению верхнего предела давления, резистором УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ. Плавно вращайте ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ влево до включения красной сигнальной лампы ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ.

Переведите стрелку индикатора давления на значение, соответствующее выбранному значению нижнего предела давления, резистором УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ. Плавно вращайте ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА вправо до загорания зеленой сигнальной лампы ДАВЛЕНИЕ-НОРМА.

При установке пределов срабатывания помните, что четкое включение сигнальной лампы ДАВЛЕНИЕ-НОРМА может производиться при изменении сигнала от значения ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ не менее чем на 4 единицы одного порядка давления.

Переведите переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ в положение ИЗМЕРЕНИЕ.

После калибровки и установки пределов срабатывания затяните цанги всех резисторов, закройте крышку РЕГУЛИРОВКА и опломбируйте ее.

Опломбируйте места соединения, согласно раздела 7.

Подключите: к разъему ЗАПИСЬ - записывающий прибор, к разъему БЛОКИРОВКА - внешние устройства, блокировка которых по давлению осуществляется регистрирующим блоком.

## II. ПОРЯДОК РАБОТ

После включения регистрирующего блока в сеть нажмите кнопку ЗАПУСК. По истечении времени установления рабочего режима, равного 20 мин, производите отсчет давления в Па по верхней шкале индикатора давления. Рабочая область индикации давления от 1 до  $4 \cdot 10^3$  Па.

При необходимости более четкого отсчета давления в диапазоне 1-10 Па нажмите кнопку ШКАЛА 1-10 Па и отсчитайте давление по нижней шкале индикатора давления.

Индiciруемое давление от истинного может отличаться не более чем в 2,5 раза. Опрос преобразователей МТ-15М ведется переключателями № ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ МТ-15М на блоках БКОП-1.

**ВНИМАНИЕ!** При переходе к каждому следующему блоку БКОП-1 переключатели всех предыдущих блоков БКОП-1 должны быть в положении к БКОП-1 №.

Взамен перечеркнутого 1-го абзаца следует читать:

"Проведите калибровку при давлении в вакуумной системе ниже  $10^{-2}$  Па, для чего нажмите кнопку ШКАЛА 1-10 Па и установите стрелку индикатора давления на четвертое деление по верхней шкале резистором ДАВЛЕНИЕ -  $10^{-2}$  Па".

Запись давления на ленте записывающего прибора и блокировка по давлению осуществляется только при работе с одним преобразователем МТ-15М без блока БКОП-1. Запись производится при отсчете давления по верхней шкале индикатора давления. Отклонение стрелки индикатора давления на всю шкалу соответствует пределу измерения записывающего прибора 20 мВ. Для удобства расшифровки записи на диаграммной ленте в Па рекомендуется изготовить масштабную линейку, положение отметок на которой пропорционально делениям шкалы индикатора давления.

В табл. II.1 приведена зависимость напряжения (мВ) на контактах I, 2 разъема ЗАПИСЬ от давления в системе.

**ВНИМАНИЕ!** При записи нельзя пользоваться кнопкой ШКАЛА I-10 Па, так как при этом запись будет ошибочной.

При достижении давления, на которое настроена схема блокировки включается красный сигнал ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ. С этого момента до включения зеленого сигнала ДАВЛЕНИЕ-НОРМА осуществляется блокировка внешних устройств.

Таблица II.1

Давление, Па	Напряжение на контактах I, 2 разъема ЗАПИСЬ, мВ
Атмосферное давление (отклонение на полную шкалу)	18-20
$4 \cdot 10^3$	16,5-18,3
$2 \cdot 10^3$	15,2-16,8
$10^3$	13,7-15,1
$8 \cdot 10^2$	13-14,4
$6 \cdot 10^2$	12-13,2
$4 \cdot 10^2$	10,4-11,5
$2 \cdot 10^2$	8-8,8
$10^2$	5,7-6,3
80	5,1-5,6
60	4,3-4,8
40	3,5-3,9
20	2,4-2,6
10	1,5-1,7
8	1,3-1,4
6	1-1,2
4	0,76-0,84
2	0,48-0,52
1	0,29-0,31

## 12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. При проведении ремонта следует строго выполнять меры безопасности, указанные в разделе 9.

12.2. Для доступа к составным частям при ремонте необходимо отключить регистрирующий блок от сети, вскрыть регистрирующий блок в соответствии с указаниями, приведенными в п.12.5.

12.3. Прежде, чем начинать ремонт неисправной составной части, необходимо проверить поступление на нее входных сигналов и наличие номинальных питающих напряжений, руководствуясь приведенными режимами в контрольных точках и таблицей напряжений на выводах (приложение 12).

12.4. Перечень наиболее вероятных неисправностей и указания по их устранению приведены в табл.12.1.

Таблица 12.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина неисправности	Методы устранения
1	2	3
При включении сети не светится белый сигнал СЕТЬ	Не подается питание, неисправна сигнальная лампа	Проверьте подачу напряжения питающей сети, замените сигнальную лампу
	Сгорели предохранители	Замените предохранители Пр1, Пр2 под крышкой РЕГУЛИРОВКА регистрирующего блока (приложение 3)
	Неисправен сетевой кабель	Проверьте сетевой кабель
Включился красный сигнал ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ и не выключается при нажатии кнопки ЗАПУСК	Обрыв цепи преобразователя	Проверьте кабель от преобразователя к регистрирующему блоку и устраните обрыв. Проверьте целостность нити преобразователя и компенсатора и, в случае необходимости, замените преобразователь МТ-15М. После замены необходимо провести калибровку с новым преобразователем
	Неисправна схема автоматического контроля цепи преобразователя	Проверьте исправность платы УБ-1 35 (режимы даны в приложении 12)

Продолжение табл. I2. I

I	2	3
<p>При атмосферном давлении на преобразователе стрелка индикатора давления стоит на нуле и регулировка резистором КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ не влияет на показания индикатора</p>	<p>Обрыв цепи индикации давления</p> <p>Неисправен измерительный прибор</p> <p>Не подается питание на преобразователь МТ-15М</p>	<p>Проверьте цепи индикации давления и устраните неисправность.</p> <p>Проверьте измерительный прибор ИП, отремонтируйте или замените (приложение 3).</p> <p>Проверьте наличие напряжения на преобразователе МТ-15М по методике раздела 10</p> <p>Проверьте исправность платы П-1 (режимы да- ны в приложении I2)</p> <p>Устраните неисправность. Проверьте исправность БП-1 по наличию напряжения на выходных контактах. В случае необходимости заменить блок БП-1</p>
<p>Не осуществляется калибровка при атмосферном давлении</p>	<p>Обрыв цепи калибровки</p>	<p>Проверьте резистор R10 и в случае необходимости замените, проверьте цепь калибровки, проверьте наличие перемычки на контактах 8-9 вилки с заглушкой к разъему Ш2, устраните неисправность (приложение 3)</p>
<p>Не осуществляется замыкание контактов 2-3, 5-6 на разъеме БЛОКИРОВКА при сигнале ДАВЛЕНИЕ-НОРМА</p>	<p>Неисправны контакты реле</p>	<p>Замените реле Р1 (приложение 3)</p>
<p>При измерении и настройке блокировки не включаются сигналы ДАВЛЕНИЕ-НОРМА и ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ</p>	<p>Перегорели лампы</p>	<p>Замените лампы Л1, Л2 (приложение 3)</p>
<p>Имеет место "дребезг" (мигание) сигнальных ламп ДАВЛЕНИЕ-НОРМА и ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ</p>	<p>Неточная настройка схемы блокировки</p> <p>Отсутствие контакта в реле, неисправна плата УБ-1</p>	<p>Проверьте настройку схемы блокировки</p> <p>Замените реле Р1, замените неисправный элемент в плате УБ-1 (приложение 3)</p>

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке линий преобразователя МТ-15М должна быть отключена. К разъему преобразователя МТ-15М должен быть под-

ключен технологический стенд-эквивалент линии с другим преобразователем МТ-15М.

12.5. Вскрытие регистрирующего блока для устранения неисправностей производится следующим образом: отпустите невыпадающие винты на задней панели блока; отверните 4 болта М6 с передней панели блока и за ручки выдвиньте блок корпуса.

Платы печатного монтажа УБ-1 и ПП-1 регистрирующего блока имеют четыре и контрольные точки, напряжения на которых приведены в приложении 15.

Напряжения на транзисторах приведены в приложении 12, режимы трансформаторов приведены в приложении 13.

### 13. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1. Ежедневно должен производиться опрос всех подключенных к вакуумной системе преобразователей МТ-15М с целью проверки давления в вакуумной системе и проверки работоспособности регистрирующего блока. Частота опроса за смену определяется потребителем.

13.2. Калибровка при атмосферном давлении и давлении  $10^{-2}$  Па должна производиться при каждой смене преобразователя МТ-15М, замене или после ремонта регистрирующего блока или блоков БКОП-1, при изменении длины кабеля, соединяющего преобразователь МТ-15М с регистрирующим блоком или блоком БКОП-1, при напуске атмосферы в систему (калибровка при атмосфере) или достижении давления  $10^{-2}$  Па (калибровка при  $1 \cdot 10^{-2}$  Па), но не реже 1 раза в год.

13.3. Проверка технического состояния регистрирующего блока производится: перед монтажом вакуумметра при первом его использовании или после длительного хранения; периодически, не реже 1 раза в год при проведении работ по проверке и замене преобразователя МТ-15М; после устранения отказа регистрирующего блока или блока БКОП-1.

### 14. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Настоящий раздел устанавливает методы и средства проверки технического состояния регистрирующего блока.

14.1. Операции и средства проверки.

14.1.1. При проведении проверки должны производиться операции и применяться средства проверки, указанные в табл. 14.1.



Таблица 14.1

Наименование операций, проводимых при проверке	Проверяемые отметки	Допускаемые значения погрешности и предельные значения определяемых параметров	Средства проверки образцовые вспомогательные
Определение напряжения на нити преобразователя МТ-15М, В:			Стенд-эквивалент линии
при длине линии 5 м		4,7-5,3	Вольтметр универсальный В7-22А
при длине линии 500 и 1000 м		4-5,5	
Проверка срабатывания схемы автоматического контроля цепи преобразователя МТ-15М при обрыве цепи нити или компенсатора			Стенд-эквивалент линии
Напряжение на разъеме ЗАПИСЬ, мВ		18-20	Вольтметр универсальный В7-22А
Срабатывание схемы блокировки по давлению:			
при сигнале ДАВЛЕНИЕ-НОРМА	контакты		
	2-3	замкнуты	
	5-6	замкнуты	
	1-2	разомкнуты	
	4-5	разомкнуты	
при сигнале ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ			
	1-2	замкнуты	
	4-5	замкнуты	
	2-3	разомкнуты	
	5-6	разомкнуты	

- ПРИМЕЧАНИЕ. 1. Вместо указанных в таблице вспомогательных средств проверки разрешается применять другие измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.
2. Вспомогательные средства проверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки

в формулярах или паспортах) о государственной или ведомственной поверке.

И4.1.2. Технические характеристики вспомогательных средств проверки представлены в табл.И4.2.

Таблица И4.2

Наименование средства проверки	Основные технические характеристики средства проверки		Рекомендуемое средство проверки (тип)	Примечание
	Пределы изменения	Погрешность		
Автотрансформатор	250 В, 2 А		РНО	
Вольтметр универсальный	0,2 В 20 В Омметр	$\pm 3\%$	В7-22А	
Стенд-эквивалент линии				Специальный (приложение И4)

И4.2. Условия проверки регистрирующего блока и подготовка к ней.

И4.2.1. При проведении проверки должны соблюдаться следующие условия: температура окружающей среды  $293 \text{ К} \pm 5 \text{ К}$  ( $20^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ ), относительная влажность воздуха  $65\% \pm 15\%$ , атмосферное давление  $100 \text{ кПа} \pm 4 \text{ кПа}$  ( $750 \text{ мм рт.ст.} \pm 30 \text{ мм рт.ст.}$ ), напряжение источника питания  $220 \text{ В} \pm 4,4 \text{ В}$ , частотой  $50 \text{ Гц} \pm 0,5 \text{ Гц}$  и с содержанием гармоник до 5%.

И4.2.2. Перед проведением проверки необходимо изготовить технологический стенд-эквивалент линии и технологический кабель к нему, соединяющий стенд с регистрирующим блоком. Схемы стенда и кабеля приведены в приложениях И4 и И1 соответственно.

Включите стенд между преобразователем МТ-15М и регистрирующим блоком. Преобразователь МТ-15М подключите к стенду через кабель длиной 5 м, имеющийся в комплекте к регистрирующему блоку, регистрирующий блок подключите к стенду через технологический кабель, изготовленный потребителем. К разъемам К БКОП-1 регистрирующего блока подключите вилки с заглушками, имеющиеся в комплекте к регистрирующему блоку.

Включите в сеть регистрирующий блок и вольтметр. Измерение давления производите по истечении времени установления рабочего режима регистрирующего блока и вольтметра.

#### И4.3. Проверка регистрирующего блока

И4.3.1. Калибровка при атмосферном давлении производится по следующей методике: откройте преобразователь МТ-15М на атмосферу; установите переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ регистрирующего блока в положение "2"; установите длину линии 5 м переключателем ДЛИНА ЛИНИИ стенда; установите стрелку индикатора давления регистрирующего блока на конечное значение верхней шкалы переменным резистором КАЛИБРОВКА-АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ. Повторите калибровку для длин линии 500 и 1000 м, устанавливая соответственно переключатель ДЛИНА ЛИНИИ в положения "500" и "1000" и переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ регистрирующего блока в положения "5" и "II".

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при длинах линии 5, 500 и 1000 м стрелка индикатора давления устанавливается на конечную отметку шкалы переменным резистором КАЛИБРОВКА - АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ.

И4.3.2. Определение напряжения на нити преобразователя производится при атмосферном давлении вольтметром В7-22 (шкала 20 В переменного напряжения), подключенным к клеммам ВНЕШНИЙ ПРИБОР стенда-эквивалента линии по следующей методике: установите длину линии 5 м переключателем ДЛИНА ЛИНИИ стенда, установите переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ регистрирующего блока в положение "2"; произведите калибровку измерительной схемы по атмосферному давлению (см.п.И4.2.1); измерьте напряжение на нити преобразователя МТ-15М вольтметром В7-22.

Повторите аналогичные операции для длин линии 500 и 1000 м, устанавливая переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ регистрирующего блока в положения "5" и "II" соответственно.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если напряжение на нити преобразователя составляет от 4,7 до 5,3 В при длине линии 5 м и от 4 до 5,5 В при длинах линии 500 и 1000 м.

И4.3.3. Проверка срабатывания схемы автоматического контроля цепи преобразователя МТ-15М при обрыве цепи нити или компенсатора производится размыканием цепи кнопками НИТЬ и ТЕРМОКОМПЕНСАТОР при установке переключателем ДЛИНА ЛИНИИ стенда длины линии равной 5, 500 и 1000 м, при этом переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ регистрирующего блока должен устанавливаться в положения "2", "5" и "II" соответственно.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при размыкании цепи нити или термокомпенсатора включается красный сигнал ОБРЫВ ЦЕПИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, а стрелка индикатора давления устанавливается на начальное значение шкалы (по верхней шкале индикатора).

И4.3.4. Напряжение на разъеме ЗАПИСЬ измеряется вольтметром В7-

-22 (шкала 0,2 В постоянного напряжения), подключенным к контактам I "+" и 2 "-" разъема ЗАПИСЬ при отклонении стрелки индикатора давления регистрирующего блока на всю шкалу.

Установите длину линии 5 м. Переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ регистрирующего блока установите в положение "2".

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если измеряемое напряжение находится в пределах от 18 до 20 мВ.

14.3.5. Проверка срабатывания схемы блокировки по давлению производится с помощью индикатора давления регистрирующего блока и прибора В7-22 в режиме измерения сопротивления, подключенного к контактам разъема БЛОКИРОВКА регистрирующего блока, по следующей методике: установите переключатель ИЗМЕРЕНИЕ-НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ регистрирующего блока в положение НАСТРОЙКА БЛОКИРОВКИ; установите длину линии 5 м;

установите переключатель КОРРЕКТОР ЛИНИИ в положение "2";

установите оси резисторов УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ и УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА в крайнее левое положение.

При этом должен включиться зеленый сигнал ДАВЛЕНИЕ-НОРМА; резистором УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ установить стрелку индикатора давления регистрирующего блока на отметку шкалы, соответствующую  $6 \cdot 10^2$  Па по верхней шкале;

включите красный сигнал ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ, вращая влево ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ;

установите стрелку индикатора давления на отметку шкалы, соответствующую  $2 \cdot 10^2$  Па по верхней шкале резистором УСТАНОВКА ПРЕДЕЛОВ СРАБАТЫВАНИЯ;

включите зеленый сигнал ДАВЛЕНИЕ-НОРМА, вращая вправо ось резистора УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА;

добиться точного включения сигналов на указанных выше отметках шкалы путем последовательной подрегулировки резисторами УСТАНОВКА ПОРОГА-НОРМА, УСТАНОВКА ПОРОГА-ВЫШЕ НОРМЫ;

проверьте состояние контактов 1-2-3 и 4-5-6 разъема БЛОКИРОВКА.

Повторите аналогичные операции, устанавливая стрелку индикатора давления на отметки шкалы, соответствующие 10 Па и 6 Па.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если при сигнале ДАВЛЕНИЕ-НОРМА контакты 2-3 и 5-6 замкнуты, а контакты 1-2 и 4-5 разомкнуты, при сигнале ДАВЛЕНИЕ-ВЫШЕ НОРМЫ контакты 1-2 и 4-5 замкнуты, а контакты 2-3, 5-6 разомкнуты.

14.4. Оформление результатов проверки.

Результаты проверки должны быть записаны в протоколах проверки.

Должна быть произведена запись в формуляре, заверенная подписью проводившего проверку.

Приборы, имеющие отрицательные результаты проверки, в обращение не допускаются.

## 15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

15.1. Регистрирующие блоки, поступающие на склад потребителя для кратковременного хранения, могут храниться в отапливаемом хранилище в упакованном или неупакованном виде или в неотапливаемом хранилище в упакованном виде.

15.2. Условия хранения в отапливаемом хранилище: температура воздуха от 278 до 303 К (от 5 до 30°C), относительная влажность воздуха до 85% при температуре 298 К (25°C).

Условия хранения в неотапливаемом хранилище: температура воздуха от 233 до 303 К (от минус 40 до плюс 30°C), относительная влажность воздуха до 95% при температуре 298 К (25°C).

15.3. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, вызывающих коррозию.

15.4. В случае длительного хранения приборы должны быть подвергнуты консервации.

15.5. Консервация производится помещением каждого блока в чехол из полимерной пленки с 0,4 кг силикагеля-осушителя. Силикагель-осушитель распределяется по мешочкам.

15.6. Мешочки с силикагелем-осушителем размещают и с применением барьерных прослоек плотно закрепляют на блоке. Мешочки с силикагелем не должны касаться поверхности блока.

15.7. Каждый блок вместе с силикагелем-осушителем помещается в чехол из полимерной пленки, из чехла откачивают воздух, после чего чехол заваривают.

15.8. Дальнейшая упаковка производится согласно п.16.1.

15.9. Расконсервация осуществляется снятием пленки и удалением мешочков с силикагелем-осушителем.

15.10. В регистрирующем блоке применены электролитические конденсаторы К50-3. При длительном хранении регистрирующий блок следует включать каждые 6 месяцев в течение 8 ч с целью проведения "тренировки" конденсатора К50-20. Регистрирующие блоки подлежат переконсервации через 6 месяцев хранения.

15.11. После расконсервации прибор необходимо проверить в соответствии с разделом 14.

## 16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

### 16.1. Тара, упаковка и маркирование упаковки

16.1.1. Для упаковки регистрирующих блоков при транспортировании используются коробки и транспортная тара.

16.1.2. Упаковку следует производить в помещении с относительной влажностью воздуха до 80% при температуре от 288 до 303 К (от 15 до 35°C).

16.1.3. Упаковка регистрирующего блока перед транспортированием производится в следующей последовательности: регистрирующий блок с прокладками обернуть бумагой, перевязать шпагатом, поместить в чехол из полиэтиленовой пленки, откачать воздух, после чего чехол заварить; регистрирующий блок в чехле уложить в коробку, закрепив вкладышами, ~~Сты-~~ки коробки оклеить лентой клеевой упаковочной, ~~На крышку~~ коробки наклеить этикетку; коробку с регистрирующим блоком поместить в высланный изнутри водонепроницаемой бумагой транспортный ящик, закрепив вкладышами; ЗИП и эксплуатационную документацию, находящиеся в полиэтиленовом чехле, обернуть бумагой, перевязать шпагатом и поместить в транспортный ящик, закрепив вкладышами; под крышку ящика положить упаковочный лист, ~~крышку~~ ящика прибить гвоздями, ~~ящик~~ скрепить стальной лентой, соединенной в замок, и опломбировать в местах соединения лент в замок.

16.1.4. Маркировка и места расположения пломб на транспортном ящике и размещение изделия в таре приведены на рис.16.1.

### 16.2. Условия транспортирования

16.2.1. Транспортировать регистрирующие блоки, упакованные в соответствии с подразделом 16.1, разрешается всеми видами транспорта в транспортном ящике.

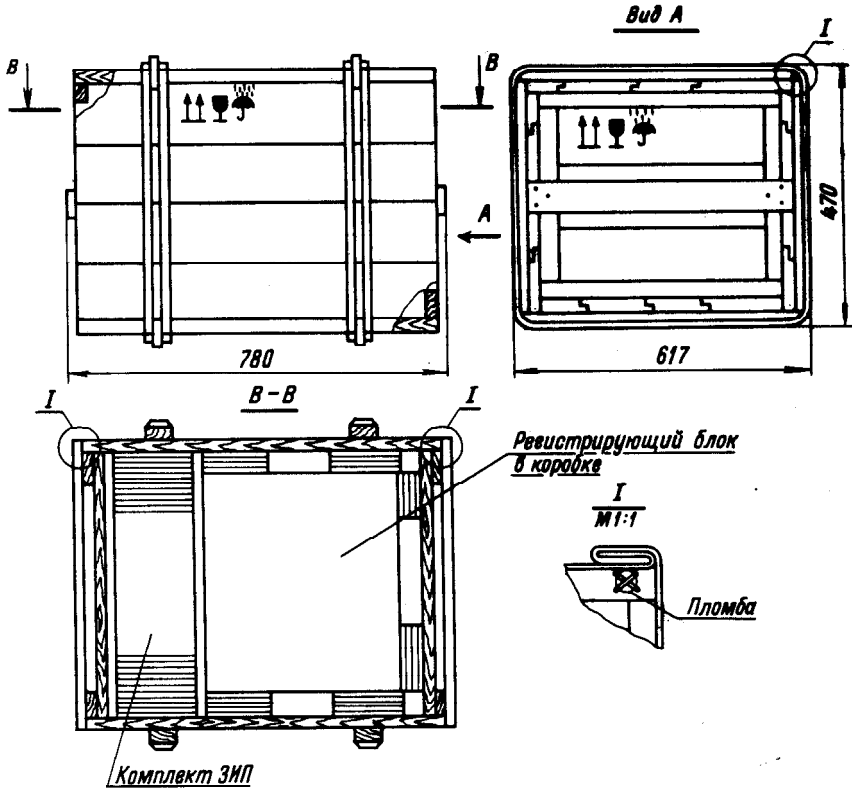
При транспортировании воздушным транспортом регистрирующие блоки должны размещаться в герметизированных отсеках.

Транспортирование допускается при температуре окружающего воздуха от 223 до 323 К (от минус 50 до плюс 50°C) и относительной влажности воздуха до 95% при 303 К (30°C).

16.2.2. При транспортировании должна быть предусмотрена защита от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование блоков. Должна быть исключена возможность смещения и соударения ящиков.

16.2.3. При необходимости повторного транспортирования изделия вторичная упаковка производится в соответствии с подразделом 16.1.

Транспортный ящик  
Маркировка и места расположения пломб

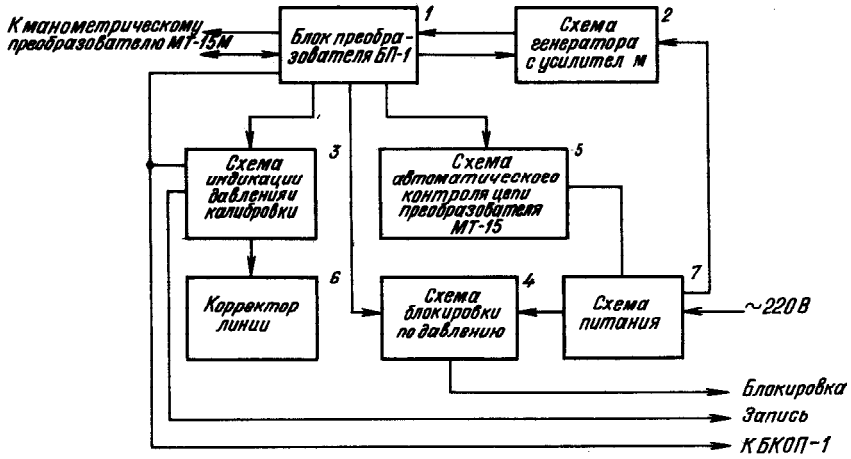


Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 14192-77  
и п.16.22 настоящего технического описания

Рис.16.1

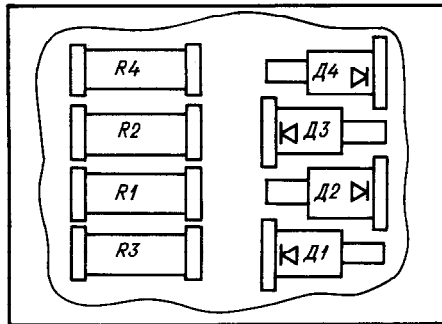
ПРИЛОЖЕНИЕ

1. СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ БЛОКА РЕГИСТРИРУЮЩЕГО



2. ПЛАНЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

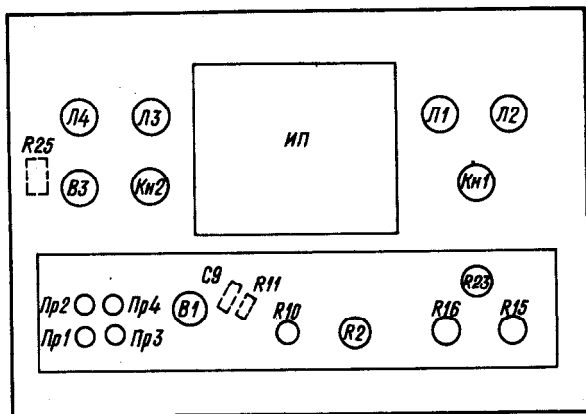
Выпрямитель



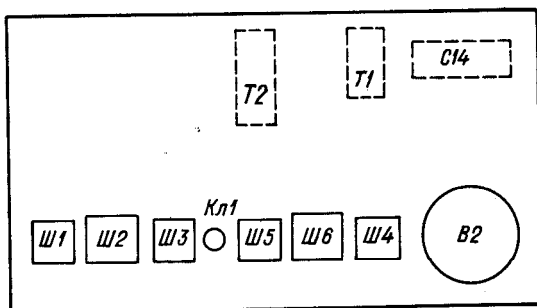


Регистрирующий блок

Передняя панель

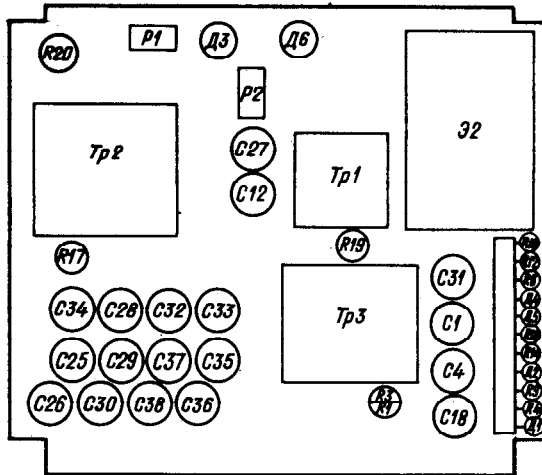


Задняя стенка

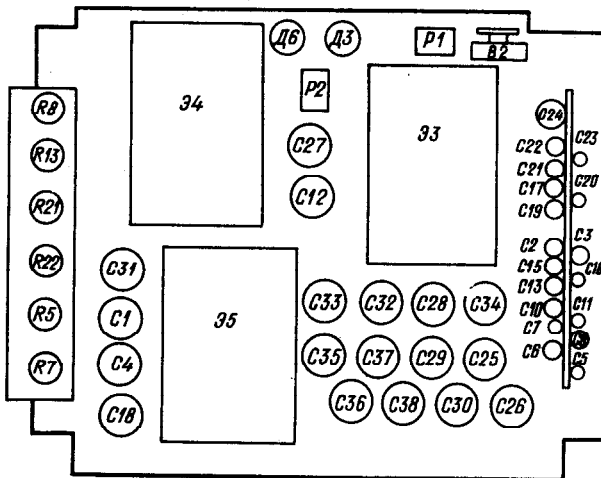


Шасси регистрирующего блока

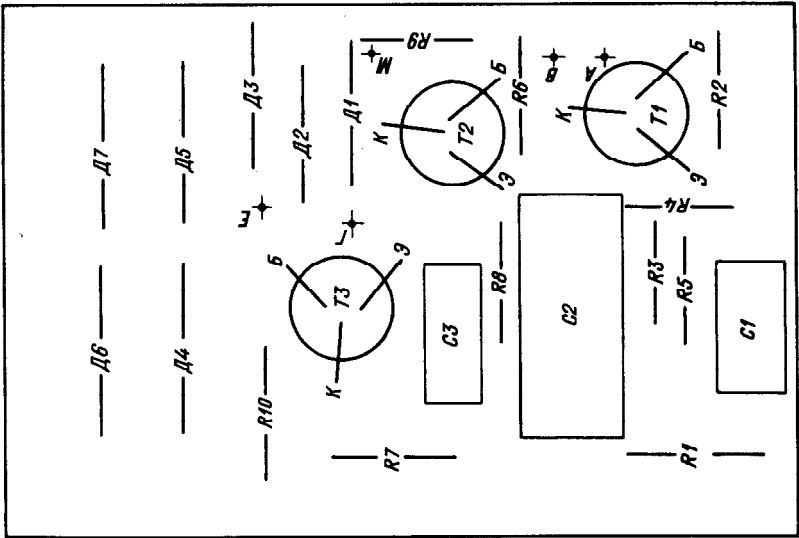
Вид сверху



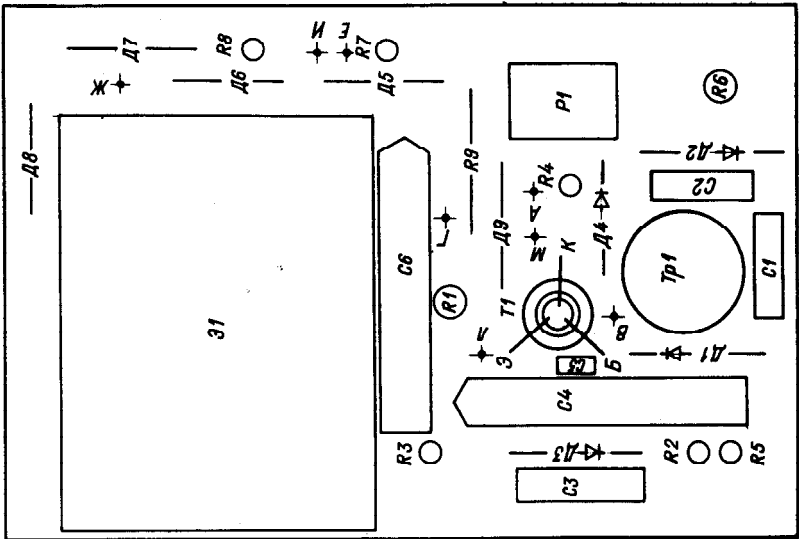
Вид снизу



Иллага III-I



Иллага УБ-I



3. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ  
И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ БЛОКА РЕГИСТРИРУЮЩЕГО  
ВАКУУМЕТРА ВСБД-I

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
Резисторы			Конденсаторы		
R1	ЕХ4.678.075 Сп	I	C8	К40У-9-200-0,047±20%	I
R2	СПЕ-П А 2 Вт 100кОм±20%	I	C9	К40У-9-200-0,15±20%	I
R3	I,5 кОм ЕХ4.678.077 Сп	I	C10	К40У-9-200-0,047±20%	I
R4	ОМЛТ-0,5-620 Ом±10%	I	C11	К40У-9-200-0,033±20%	I
R5	ППБЕ-3 В 680 Ом±10%	I	C12	К50-20-25-500	I
R6	ОМЛТ-0,5-10кОм±10%	I	C13	К40У-9-200-0,1±20%	I
R7	СПЕ-П А 2 100кОм±20%	I	C14	К40У-9-200-1±20%	I
R8	СПЕ-П-А 2 22кОм±20%	I	C15	К40У-9-200-0,1±20%	I
R9	ОМЛТ-0,5-30 кОм±5%	I	C16	К40У-9-400-0,022±20%	I
R10	ППБЕ-3 В 2,2 кОм±10%	I	C17	К40У-9-200-0,1±20%	I
R11	ОМЛТ-0,5-10 кОм±10%	I	C18	К50-20-100-200	I
R12	ОМЛТ-0,5-39 кОм±10%	I	C19	К40У-9-200-0,047±20%	I
R13	ППБЕ-3 В 33 Ом±10%	I	C20	К40У-9-400-0,022±20%	I
R14	ОМЛТ-0,5-1 МОм±5%	I	C21	К40У-9-200-0,047±20%	I
R15, R16	ППБЕ-3 В 2,2 кОм±10%	2	C22	К40У-9-200-0,1±20%	I
R17	ОПЭВЕ-10-390±10%	I	C23	К40У-9-200-0,033±20%	I
R18	ОМЛТ-0,5-680 Ом±10%	I	C24	К40У-9-200-0,22±20%	I
R19*	МОН-I-10 Ом±10%	I	C25, C26	К50-20-100-200	I
R20	ОПЭВЕ-10-240±5%	I	C27	К50-20-160-50	I
R21- R23	ППБЕ-3 В 2,2 кОм±10%	3	C28- C30	К50-20-100-200	3
R24	ОМЛТ-2-15 Ом±10%	I	C31	К50-20-450-10	I
R25	ОМЛТ-2-10 Ом±10%	I	C32	К50-20-100-100	I
C1	Конденсаторы	I	C33- C34	К50-20-160-200	2
C2	К40У-9-200-0,1±20%	I	C35- C38	К50-20-100-200	4
C3	К40У-9-200-0,047±20%	I	B1	Переключатель 2П8Н-К8	I
C4	К50-20-100-200	I	B2	Переключатель I ППН-Е	I
C5	К40У-9-400-0,022±20%	I	B3	Тумблер ТЗ	I
C6	К40У-9-200-0,047±20%	I	Д1	Диод ДЗ1А	I
C7	К40У-9-400-0,022±20%	I	Д2	Диод ДЗ7А	I
			Д3	Тиристор 2У201Е	I

\*Подбор 0,10,15,20 Ом

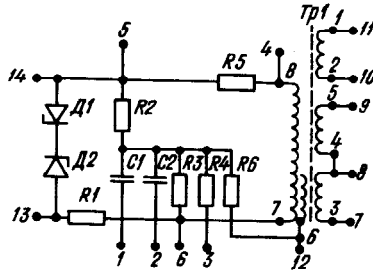
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
Д4, Д5	Диод ДЭ11А	2		Розетки	
Д6	Тиристор 2У201Е	1	Ш1	2РМ14Б4Г1В1	1
ИП1*	Прибор стрелочный 100 мкА	1	Ш2	2РМ22Б10Г1В1	1
Кл1	Клемма КП 16	1	Ш3	2РМ18Б7Г1В1	1
Кн1, Кн2	Кнопка малогабаритная КМ1-1	2	Ш4	Вилка 2РМ18Б7Ш1В1	1
Л1-Л4	Лампа МН 13,5 В-0,16А Предохранители	4	Ш5	Вилка 2РМ14Б4Ш1В1	1
Пр1, Пр2	ВП1-1-1А	2	Ш6	Колодка ШР20П4НШВ	1
Пр3, Пр4	ВП1-1-0,5А	2	Э1	Блок диодов	1
Р1, Р2	Реле РЭС-22	2	Э2	Блок преобразователя БП-1	1
Т1, Т2	Транзистор П701А Трансформаторы	2	Э3	Устройство блокировочное УБ-1	1
Тр1	ТТ-10	1	Э4	Генератор ГП-1	1
Тр2	ТАН43-220-50	1	Э5	Устройство блокировочное УБ-1	1
Тр3	ТШ 262-220-50	1			

\* На основе М-1690А

4. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ  
И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ БЛОКА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ  
БП-1

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
	Резисторы			Конденсаторы	
Р1	С2-13-1-120 Ом $\pm$ 0,5%-В	1	С1	К40У-9-200-0,47 $\pm$ 20%	1
Р2	С2-13-1-150 Ом $\pm$ 0,5%-В	1	С2	К40У-9-200-1 $\pm$ 20%	1
Р3, Р4	С2-13-1-1,5кОм $\pm$ 0,5%-В	2	Д1, Д2	Стабилитрон Д815Е	2
Р5	ОМЛТ-0,5-16кОм $\pm$ 10%	1	Тр1	Трансформатор ТВ-21	1
Р6	ОМЛТ-0,5-2кОм $\pm$ 10%	1			

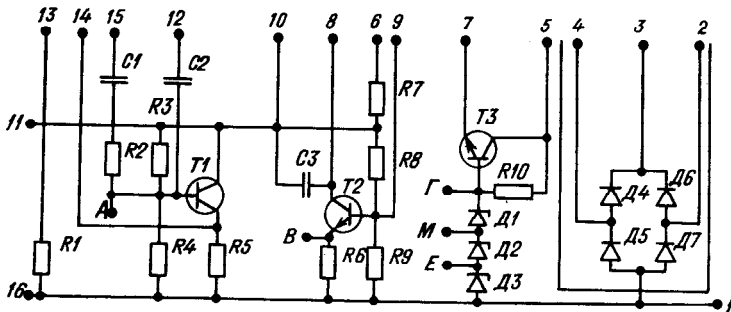
Схема электрическая принципиальная блока преобразователя БП-I



5. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ ГЕНЕРАТОРА ГП-I

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
	Резисторы			Резистор	
R1	МОН-I-15 $0\text{м}+5\%$	I	R10	ОМЛТ-2-2,7 $\text{к}0\text{м}+10\%$	I
R2	ОМЛТ-0,25-100 $\text{к}0\text{м}+10\%$	I		Конденсаторы	
R3	ОМЛТ-0,25-9,1 $\text{к}0\text{м}+10\%$	I	C1	К40У-9-200-0,047 $\pm 20\%$	I
R4	ОМЛТ-0,25-3 $\text{к}0\text{м}+10\%$	I	C2	К40У-9-200-0,47 $\pm 20\%$	I
R5	ОМЛТ-0,25-300 $0\text{м}+10\%$	I	C3	К40У-9-400-0,022 $\pm 20\%$	I
R6	ОМЛТ-0,25-470 $0\text{м}+10\%$	I	Д1-Д3	Стабилитрон	
R7	ОМЛТ-0,5-820 $0\text{м}+10\%$	I	Д81ВД		3
R8	ОМЛТ-0,25-39 $\text{к}0\text{м}+10\%$	I	Д4-Д7	Диод Д237	
R9	ОМЛТ-0,25-11 $\text{к}0\text{м}+10\%$	I	Т1-Т3	Транзистор 2Т602Б	

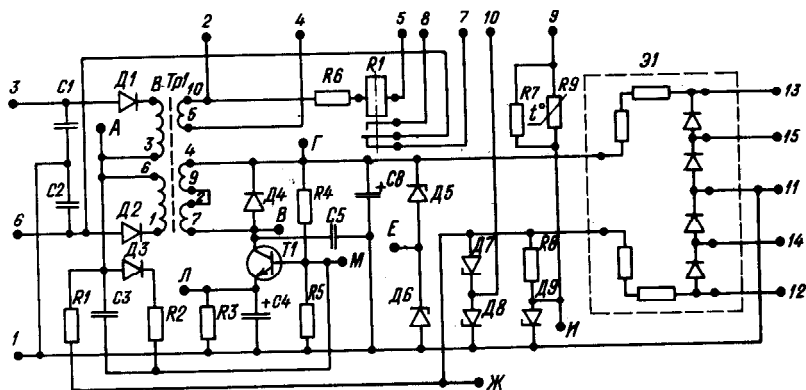
Схема электрическая принципиальная генератора ГП-I



6. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ  
И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ УСТРОЙСТВА БЛОКИРОВОЧНОГО  
УБ-1

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
	Резисторы			Конденсаторы	
R1	ОМЛТ-0,5-4,7МОм±10%	I	C4	К50-20-16В-20 мкФ	I
R2	ОМЛТ-0,25-330 Ом±10%	I	C5	КМ-5Б-Н90-0,015 мкФ	I
R3	ОМЛТ-0,25-1 кОм±10%	I	C6	К50-20-25В-10 мкФ	I
R4	ОМЛТ-0,25-24 кОм±5%	I	Д1-Д4	Диод Д220А	4
R5	ОМЛТ-0,25-4,7кОм±10%	I	Д5-Д8	Стабилитрон Д814А	4
R6	ОМЛТ-0,5-27 Ом±10%	I	Д9	Стабилитрон 2С133А	I
R7	ОМЛТ-0,25-1 кОм±10%	I	Р1	Реле РЭС-10	I
R8	ОМЛТ-0,25-1 кОм±10%	I	Т1	Транзистор П307В	I
R9	Терморезистор		Тр1	Трансформатор И-108	
	ММТ-1-13 кОм±20%	I		ПК0.473.007 ТУ	I
	Конденсаторы		Э1	Выпрямитель	
C1, C2	КМ-6-490-1 мкФ	2		ЕХ3.215.066	I
C3	К40У-9-200-470±10%	I			

Схема электрическая принципиальная  
устройства блокировочного УБ-1



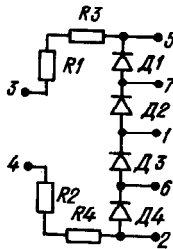
7. ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТАКТОВ РЕЛЕ РЭС 22

Допустимый ток и напряжение через контакты		Вид нагрузки	Род тока
А	Б		
от 0,1 до 0,3	от I2 до 30	Активная	Постоянный
от 0,1 до 1,0	от I2 до 30	" то же	" то же
от 1 до 2	от I2 до 30	"-"	"-"
от 0,1 до 0,3	от I2 до 220	"-"	"-"
от 0,05 до 0,1	от I2 до 300	"-"	"-"
от 0,1 до 0,3	от I2 до II5	"-"	Переменный 50-1000 Гц
от 0,05 до 0,1	от I2 до 220	"-"	Переменный 50-1000 Гц
от 0,03 до 0,05	от I2 до 60	"-"	Постоянный
от 0,1 до 0,3	от I2 до 30	$\tau = 15$ мсек	"-"
от 0,01 до 0,3	от I2 до 30	$\tau = 10$ мсек	"-"
от 0,3 до 0,5	от I2 до 30	$\tau = 15$ мсек	"-"
от 0,3 до 0,5	от I2 до 30	$\tau = 10$ мсек	"-"
от 0,3 до 1,0	от I2 до 30	$\tau = 10$ мсек	"-"
от 0,3 до 0,5	от I2 до II5	$\cos \varphi = 0,5$	Переменный 50-1000 Гц
от 0,3 до 0,5	от I2 до II5	$\cos \varphi = 0,8$	Переменный 50-1000 Гц

8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ВЫПРЯМИТЕЛЯ

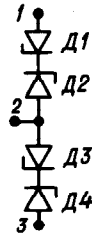
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
R1-R4	Резистор ОМЛТ-2-390 Ом±10%	4	Д1-Д4	Диод Д237А	4





9. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ  
И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ БЛОКА ДИОДОВ

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
Д1-Д4	Стабилитрон Д815Е	4



10. СХЕМЫ ВИЛОК С ЗАГЛУШКАМИ

Вилка  
2РМ18КПН7Ш1В1

Конт.	Цепь
1	Корпус
2	Термокомпенсатор
3	Термокомпенсатор
4	Нить преобразователя
5	Нить преобразователя
6	
7	Корректор линии
8	Калибровка атт. вилки
9	Калибровка атт. вилки
10	Корректор линии

К разъему А регистрирующего блока

Вилка  
2РМ18КПН7Ш1В1

Конт.	Цепь
1	Калибровка 10 <sup>-2</sup> Па
2	Калибровка 10 <sup>-2</sup> Па
3	
4	
5	Калибровка 10 <sup>-2</sup> Па
6	
7	Корпус

К разъему Б регистрирующего блока

II. СХЕМЫ КАБЕЛЕЙ

Схема электрическая принципиальная кабеля для соединения преобразователя МТ-15М с регистрирующим блоком

Розетка 2РМ22КПН4Г1В1

Цепь	Конт.
	1
Нить преобразователя	2
Термокомпенсатор	3
Корпус	4

К МТ-15М

Вилка 2РМ14КПН4Ш1В1

Конт.	Цепь
2	
1	Нить преобразователя
4	Термокомпенсатор
3	Корпус

К регистрирующему блоку

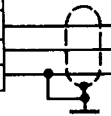


Схема электрическая принципиальная кабеля для подключения блока БКОП-I к регистрирующему блоку ВСБД-I

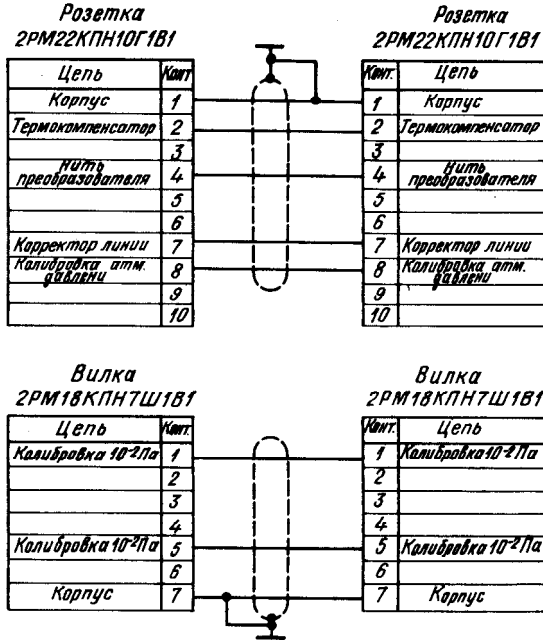
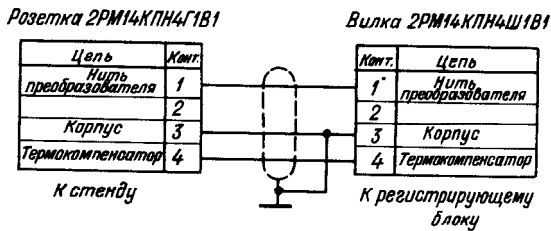


Рис. 2

Схема электрическая принципиальная кабеля для соединения регистрирующего блока с технологическим стендом-эквивалентом линии



12. ТАБЛИЦЫ НАПРЯЖЕНИЙ

Таблица 1

Напряжение на выводах транзисторов

Обозначени в схеме	Тип	Напряжение, В			Примечание
		Эмиттер	База	Коллектор	
Т1	П701А	1,5-3,2	2-3,2	21-25	
Т2	П701А	24-28	25-29	40-60	

Таблица 2

Напряжение на контрольных точках плат  
печатного монтажа

Плата печатного монтажа	Контрольная точка	Напряжение, В	Примечание
УБ-1 EX2.395.002	А	от минус 2 до плюс 2,5	
	В	от 15 до 18	
	Г	от 15 до 18	
	М	от 2 до 4	
	Е	от 7 до 8,5	
	Ж	от минус 15 до минус 18	
	И	от минус 2,9 до минус 3,6	
	Л	от 1,5 до 3	
ГП-1 EX2.210.004	А	от 2,5 до 3,5	
	В	от 0,9 до 2	
	Г	от 25 до 29	
	М	от 17 до 20	
	Е	от 8 до 10	
	И	от 12 до 15	

Таблица 3

Напряжение на выводах трансформаторов  
в регистрирующем блоке

Обозначение в схеме	Тип	Выводы	Напряжение, В
Тр2	ТАН43-220-50	1-5	220
		11(13-12(14)	56
		15-18	12,6
Тр3	ТПП-262-220-50	19-23	10
		2-9	220
		15-21	16
		17-19	16

- ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Все напряжения измеряются вольтметром В7-22А.  
 2. Величины напряжений даны с допуском  $\pm 15\%$ .  
 3. Все напряжения, кроме напряжения обмоток трансформаторов, измеряются относительно корпуса.

13. ТАБЛИЦА НАМОТОЧНЫХ ДАННЫХ ТРАНСФОРМАТОРА

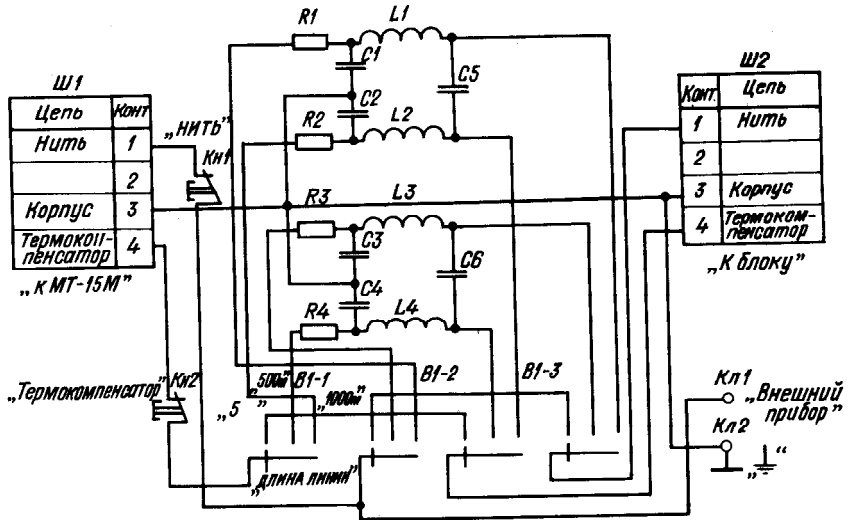
Блок, в котором применяется изделие, номер позиции	Наименование изделия	Тип магнитопровода	Номера выводов	Число витков, отводов	Тип и диаметр провода, мм	Напряжение под нагрузкой, В
Регистраторный блок ТрI	Трансформатор ТТ-10	М2000НМ1- -16-2Е48	1-2	2500	ПЭВ-2 0,125	$10 (f = 400 \text{ Гц})$
			3-5	1000	ПЭВ-2 0,160	$4 \pm 0,2$
			3-4	500	0,160	$2 \pm 0,1$

14. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ

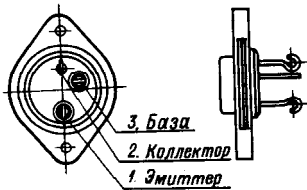
И СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СТЕНДА-ЭКВИВАЛЕНТА ЛИНИИ

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Поз. обозначение	Наименование	Кол.
Резисторы					
R1, R2	МОН-2-16 Ом $\pm 5\%$	2	L1, L2	Индуктивность 0,5мГн	2
R3, R4	МОН-2-8 Ом $\pm 5\%$	2	L3, L4	Индуктивность 0,25мГн	2
Конденсаторы					
C1, C2	МБМ-160-0,5 $\pm 10\%$	2	В1	Переключатель ПГК-3П6Н-8	1
C3, C4	МБМ-160-0,25 $\pm 10\%$	2	Кл1	Клемма КП Ia	1
C5	МБМ-160-0,1 $\pm 10\%$	1	Кл2	Клемма КП Ib	1
C6	МБМ-160-0,05 $\pm 10\%$	1	Кн1, Кн2	Кнопка малогабаритная КМ1-1	2
			Ш1	Розетка 2РМ14Б4Г1В1	1
			Ш2	Вилка 2РМ14Б4Ш1В1	1

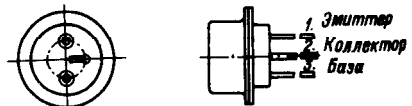
Схема электрическая принципиальная стандар-  
эквивалента линии



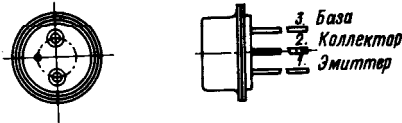
15. РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЫВОДОВ ТРАНЗИСТОРОВ



П701А



П307В



2Т602Б

