ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

ТЕМПЕРАТУРА

- ЭТО ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩАЯ СТЕПЕНЬ НАГРЕТОСТИ ТЕЛА.
- ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ- ГРАДУС, КЕЛЬВИН
- ИСПОЛЬЗУЮТ ДВА ТИПА ШКАЛ: ШКАЛА ЦЕЛЬСИЯ И ШКАЛА

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЕЛЯТСЯ НА ДВЕ ГРУППЫ:

- **КОНТАКТНЫЕ - ИМЕЕТ МЕСТО НАДЕЖНЫЙ ТЕПЛОВОЙ КОНТАКТ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ПРИБОРА С ОБЪЕКТОМ ИЗМЕРЕНИЯ;**

- **БЕСКОНТАКТНЫЕ - ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ТЕРМОМЕТРА В ПРОЦЕССЕ ИЗМЕРЕНИЯ НЕ ИМЕЕТ НЕПОСРЕДСТВЕННОГО СОПРИКОСНОВЕНИЯ С ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДОЙ**

ТИПЫ ПРИБОРОВ ПО КОНСТРУКЦИИ

- Термометры расширения
- Манометрические термометры
- Термометры сопротивления с мостами потенциометрами или мостами
- Термопары с милливольтметрами или потенциометрами
- Пирометры излучения

ТЕРМОМЕТРЫ РАСШИРЕНИЯ ЖИДКОСТНЫЕ СТЕКЛЯННЫЕ

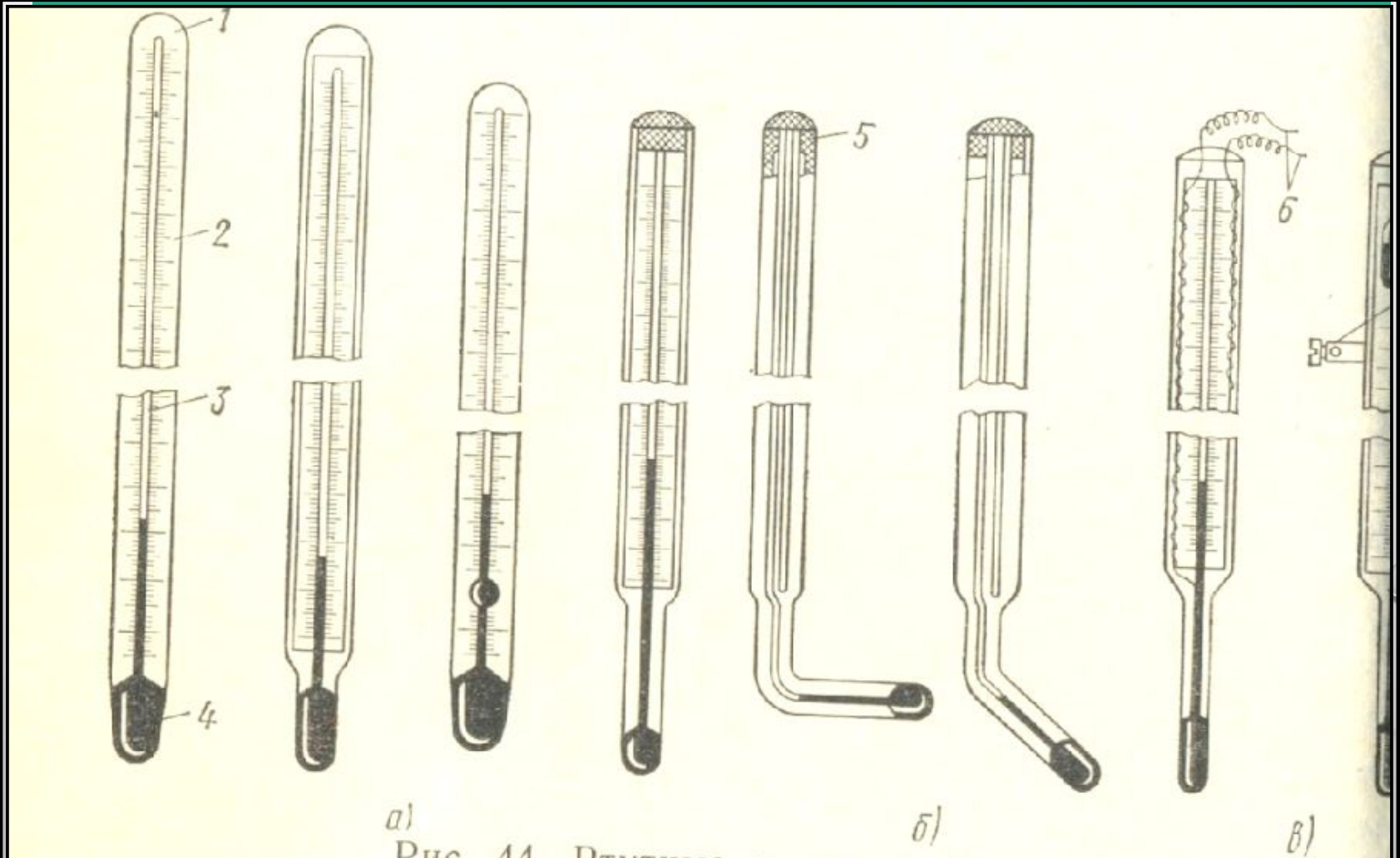


Рис. 44. Ртутные

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ ТЕРМОМЕТРОВ РАСШИРЕНИЯ

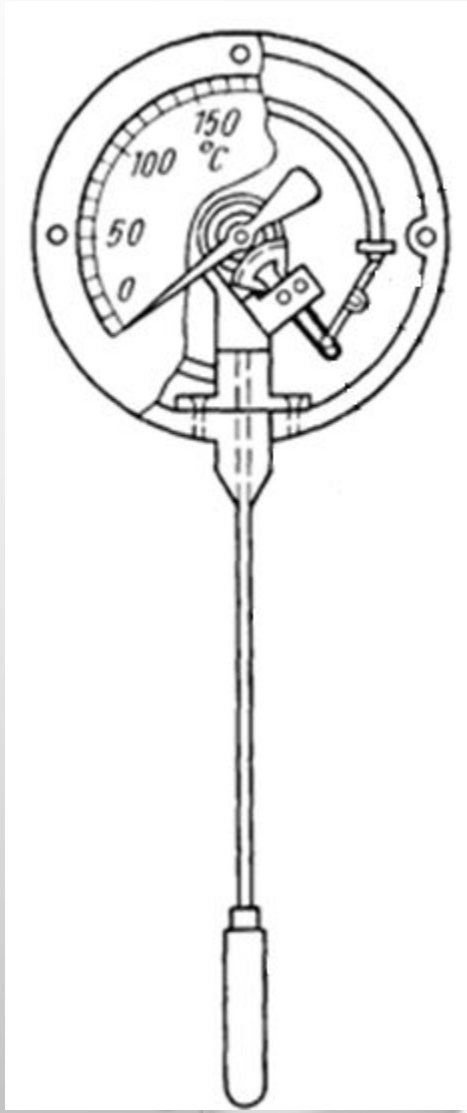
- **ОСНОВАН НА ОБЪЕМНОМ РАСШИРЕНИИ ЖИДКОСТИ, НАХОДЯЩЕЙСЯ ВНУТРИ СТЕКЛЯННОГО РАСШИРИТЕЛЯ, ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ**

ТИПЫ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ

1. РТУТЬ
2. СПИРТ
3. ТОЛУОЛ
4. КЕРОСИН

МАНОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ

Манометрический термометр с трубчатой пружиной



ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

- ОСНОВАН НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАВИСИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ НАСЫЩЕННОГО ПАРА ИЛИ ГАЗА ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ОБЪЕКТА
- ОБЯЗАТЕЛЬНОЕ УСЛОВИЕ – ПОЛНОЕ ПОГРУЖЕНИЕ ТЕРМОБАЛЛОНА В ИЗМЕРЯЕМУЮ СРЕДУ

СХЕМА МАНОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕРМОМЕТРА

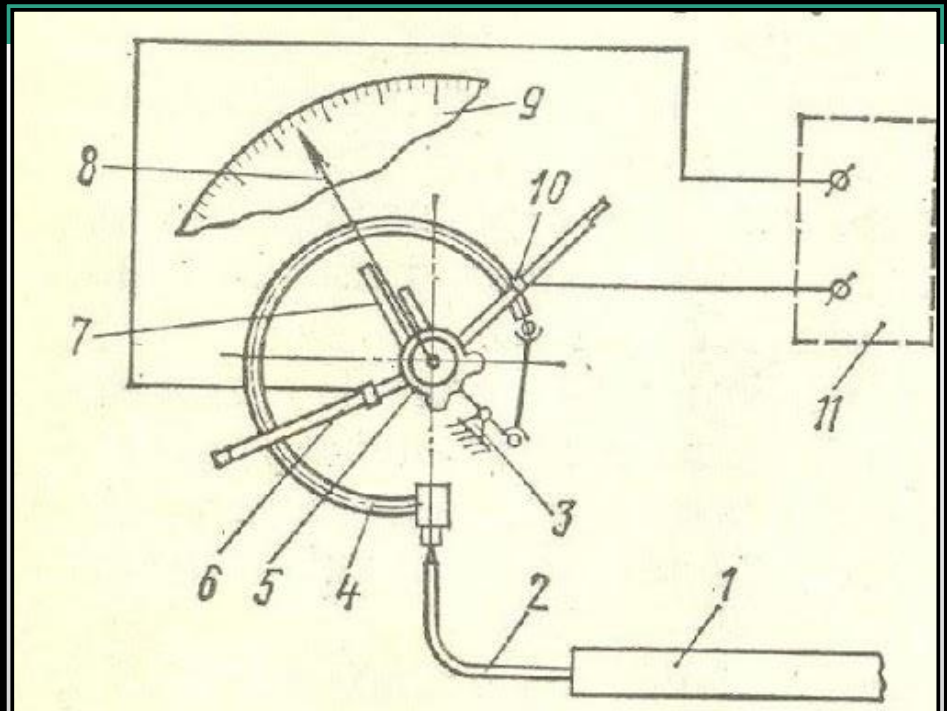


Рис. 45. Схема манометрического термометра ТПГ-СК:

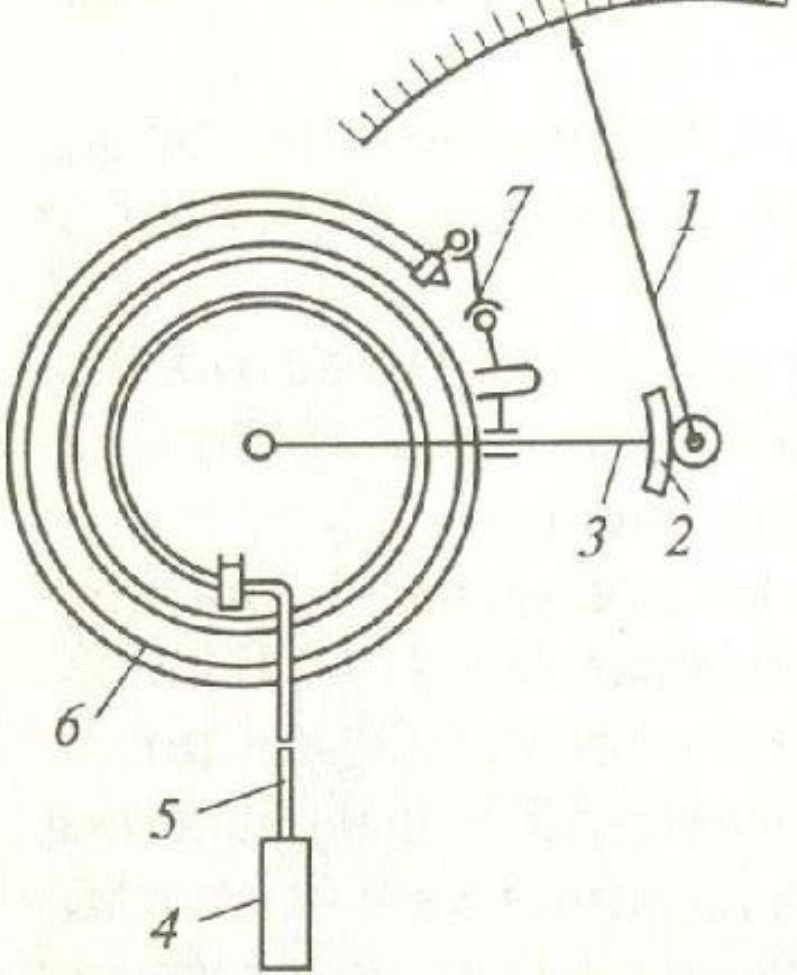


Рис. 2.78. Конструкция манометрического термометра: *1* — стрелка; *2* — сектор; *3* — поводок; *4* — термобаллон; *5* — капилляр; *6* — пружина; *7* — шарнирное соединение

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРМОМЕТРОВ

- Газовые
- Заполняются инертным газом – азотом или аргоном

- Парожидкостные
- Заполняются низкокипящими жидкостями – ацетон или фреон

- Жидкостные
- Заполняются кремнийорганической жидкостью

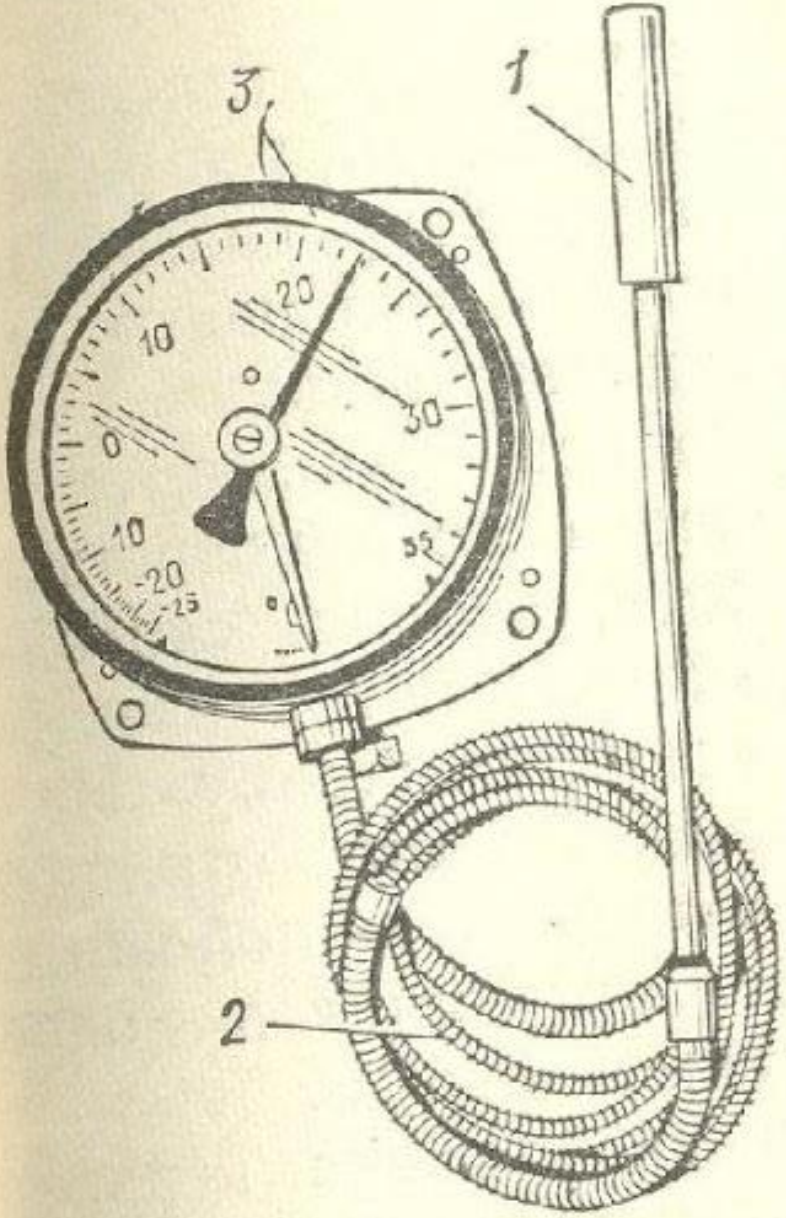


Рис. 46. Электроконтактный термометр ТПГ-СК:

1 — термобаллон, 2 — капил-

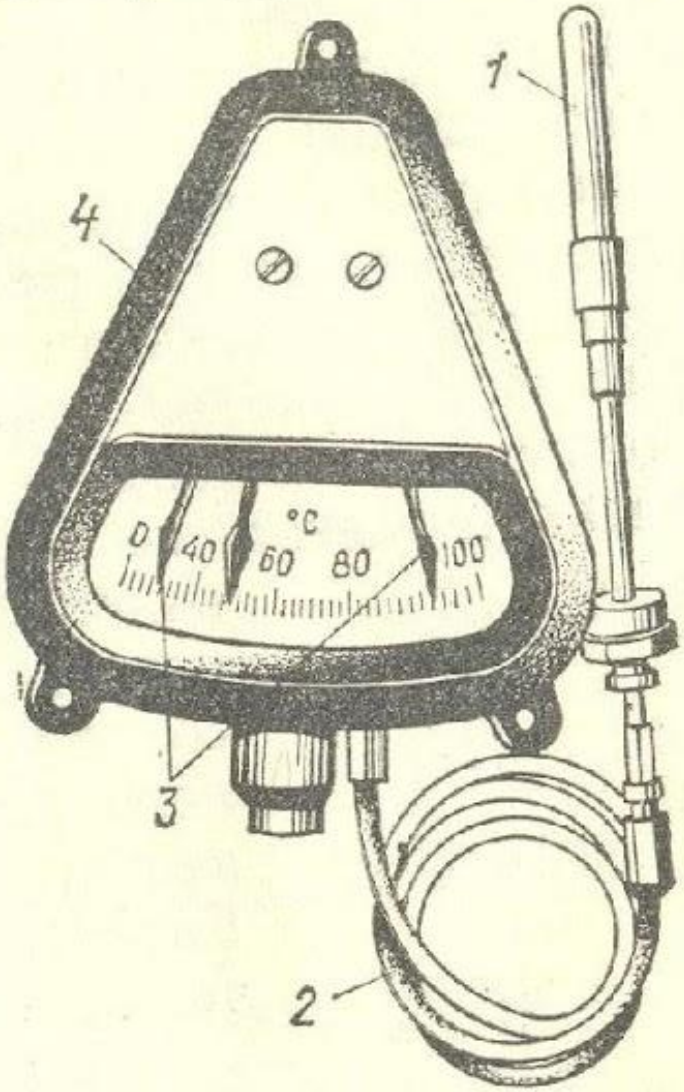


Рис. 47. Электроконтактный термометр ТС-100:

1 — термобаллон, 2 — капилляр, 3 — задатчики температуры, 4 — прибор

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ -ТЕРМОПАРЫ

1. ЭТО СПАЙ ДВУХ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОВОДНИКОВ (ТЕРМОЭЛЕКТРОДОВ)
2. ТАКИЕ ДАТЧИКИ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ, А РАБОТАЮТ С ГРУППОЙ ВТОРИЧНЫХ ПРИБОРОВ
3. КОНЕЦ ТЕРМОПАРЫ, ПОМЕЩАЕМЫЙ В ОБЪЕКТ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ, НАЗЫВАЕТСЯ РАБОЧИМ ИЛИ «ГОРЯЧИМ» СПАЕМ
4. «ХОЛОДНЫЙ» КОНЕЦ ТЕРМОПАРЫ СОЕДИНЕН С ВТОРИЧНЫМ ПРИБОРОМ

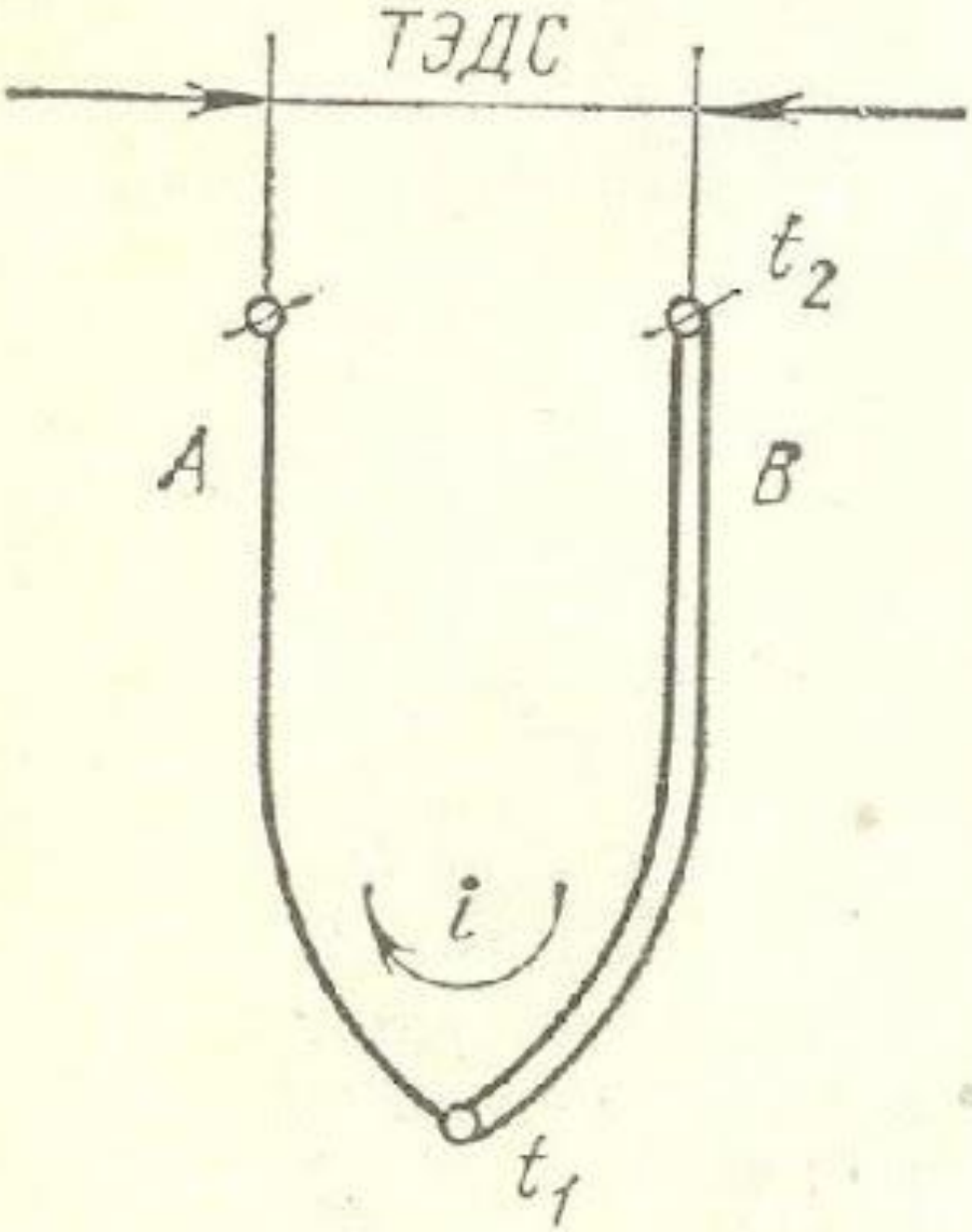
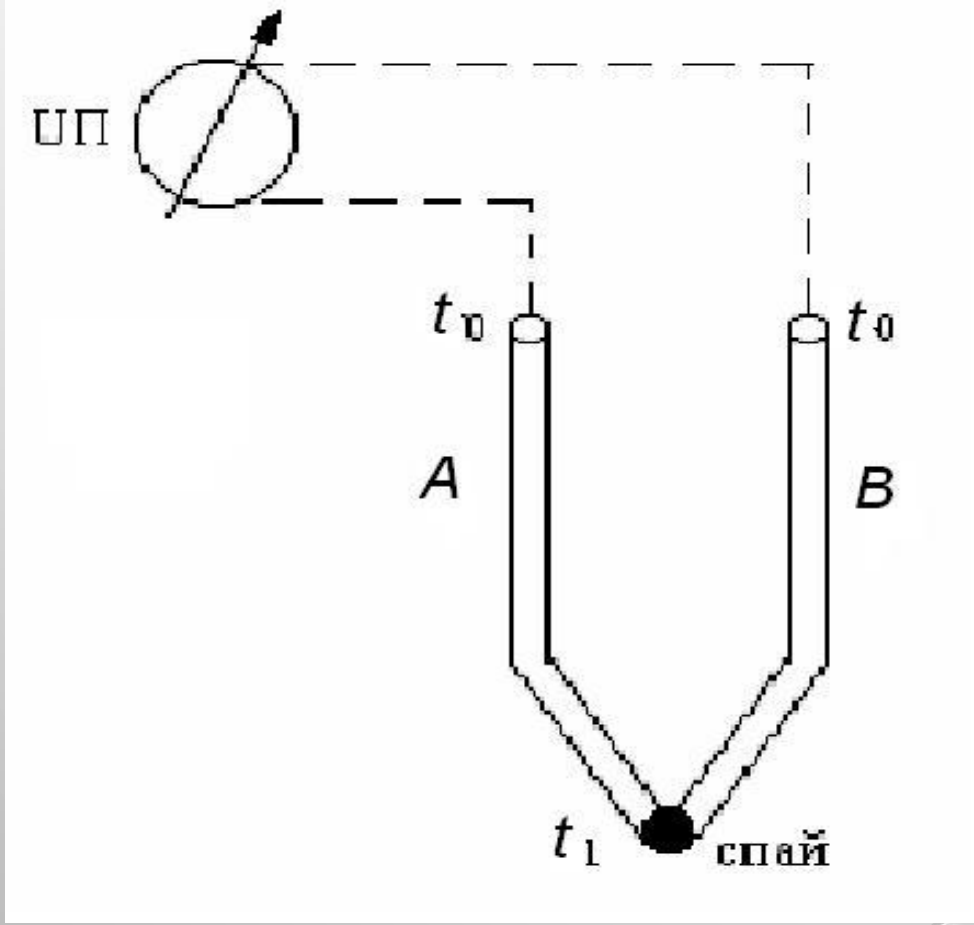


Рис. 48. Цепь термопары

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ (ТЕРМОПАРЫ)



Электрическая схема термоэлектрического преобразователя (термопара)

ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕРМОПАРЫ

- ТЕРМОПАРА ПРЕОБРАЗУЕТ ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ
- ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ «ГОРЯЧЕГО» СПАЯ НА СВОБОДНЫХ «ХОЛОДНЫХ» КОНЦАХ ТЕРМОПАРЫ ИЗМЕНЯЕТСЯ ТЕРМОЭЛЕКТРОДВИЖУЩАЯ СИЛА ТЕРМОЭДС ПОСТОЯННОГО ТОКА
- ПРИ НАГРЕВАНИИ ПОТОК ЭЛЕКТРОНОВ ПРОТЕКАЕТ ОТ ГОРЯЧЕГО КОНЦА «+» К ХОЛОДНОМУ «-»
- РАЗНОСТЬ ЭТИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ОПРЕДЕЛЯЕТ ТЕРМО ЭДС ТЕРМОПАРЫ

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ (ТЕРМОПАРЫ)

ПРИБОРЫ, РАБОТАЮЩИЕ В КОМПЛЕКТЕ С ТЕРМОПАРАМИ:

- МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МИЛЛИВОЛЬТМЕТРЫ;

- АВТОМАТИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИОМЕТРЫ.

ТИПЫ ТЕРМОПАР

1. ТХК ХРОМЕЛЬ- КОПЕЛЬ
2. ТХА ХРОМЕЛЬ- АЛЮМЕЛЬ
3. ТПП ПЛАТИНОРОДИЙ-ПЛАТИНА

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ОТ – 50 ДО +1800 ГРАДУСОВ С

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ (ТЕРМОПАРЫ)

- ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМ ВЫХОДНЫМ

ТХАУ
Метран-271,
ТСМУ
Метран-74

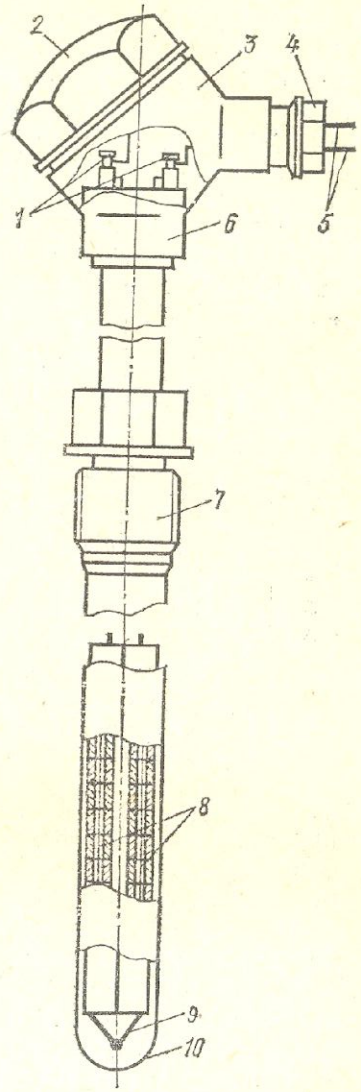


Рис. 19. Устройство термоэлектрического термометра:

1 — зажимы, *2*, *4* — крышка и выходной патрубок головки, *3* — головка, *5* — соединительные провода, *6* — изоляционная колодка, *7* — неподвижный штуцер, *8* — трубка, *9* — рабочий конец термометра, *10* — гильза

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

- **ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ**, КОТОРЫЕ НАЗЫВАЮТСЯ ТЕРМИСТОРАМИ ИЛИ ТЕРМОРЕЗИСТОРАМИ, ПРИМЕНЯЮТСЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ИНТЕРВАЛЕ ОТ –90 ДО +180 ^{0}С.

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ (ТЕРМОПАРЫ)

- ТХАУ МЕТРАН-271, ТСМУ МЕТРАН-74

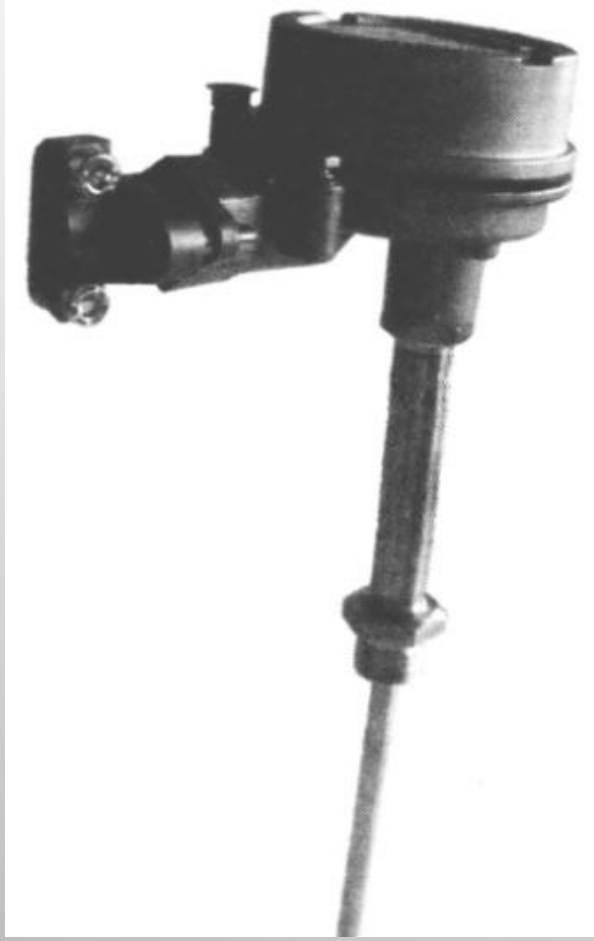
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПЕРВИЧНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И ВСТРОЕННЫЙ В ГОЛОВКУ ДАТЧИКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПРЕОБРАЗУЮТ ИЗМЕРЯЕМУЮ ТЕМПЕРАТУРУ В УНИФИЦИРОВАННЫЙ ТОКОВЫЙ ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ, ЧТО ДАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОСТРОЕНИЯ АСУ ТП БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ НОРМИРУЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ (ТЕРМОПАРЫ)

ТХАУ МЕТРАН-271, ТСМУ МЕТРАН-74

- ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДОПУСКАЕТСЯ В НЕЙТРАЛЬНЫХ И АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ, ПО ОТНОШЕНИЮ К КОТОРЫМ МАТЕРИАЛ ЗАЩИТНОЙ АРМАТУРЫ ЯВЛЯЕТСЯ КОРРОЗИОННОСТОЙКИМ

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ



Метран-281
Метран-286

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ

- **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ (ИПТ) МЕТРАН-280:**

  МЕТРАН-281, МЕТРАН-286 ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ТОЧНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕЙТРАЛЬНЫХ, А ТАКЖЕ АГРЕССИВНЫХ СРЕД ПО ОТНОШЕНИЮ К КОТОРЫМ МАТЕРИАЛ ЗАЩИТНОЙ АРМАТУРЫ ЯВЛЯЕТСЯ КОРРОЗИОННОСТОЙКИМ.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ

УПРАВЛЕНИЕ ИПТ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ДИСТАНЦИОННО, ПРИ ЭТОМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НАСТРОЙКА ДАТЧИКА:

- ВЫБОР ЕГО ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ;
- ПЕРЕНАСТРОЙКА ДИАПАЗОНОВ ИЗМЕРЕНИЙ;
- ЗАПРОС ИНФОРМАЦИИ О САМОМ ИПТ (ТИПЕ, МОДЕЛИ, СЕРИЙНОМ НОМЕРЕ, МАКСИМАЛЬНОМ И МИНИМАЛЬНОМ ДИАПАЗОНАХ ИЗМЕРЕНИЙ, ФАКТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНЕ ИЗМЕРЕНИЙ).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ

В МЕТРАН-280 РЕАЛИЗОВАНО ТРИ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ:

- ГРАДУСЫ ЦЕЛЬСИЯ, ˚С;
- ГРАДУСЫ КЕЛЬВИНА, К;
- ГРАДУСЫ ФАРЕНГЕЙТА, F.

ДИАПАЗОН ИЗМЕРЯЕМЫХ ТЕМПЕРАТУР ОТ 0 ДО 1000 ˚С.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕМПЕРАТУРЫ

- КОНСТРУКТИВНО МЕТРАН-280 СОСТОИТ ИЗ ТЕРМОЗОНДА И ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ, ВСТРОЕННОГО В КОРПУС СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ГОЛОВКИ. В КАЧЕСТВЕ ПЕРВИЧНОГО ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ ТЕРМОПАРНОГО КАБЕЛЯ КТМС (ХА) ИЛИ РЕЗИСТИВНЫЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИЗ ПЛАТИНОВОЙ ПРОВОЛОКИ.

ТЕРМОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ

ТЦМ 9210

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

1. ТЕМПЕРАТУРА-? КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИБОРОВ
2. ТЕРМОМЕТР РАСШИРЕНИЯ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ
3. ТЕРМОПАРА, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТЕРМОПАРЫ, МАРКИ

1. ТЕМПЕРАТУРА-? КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИБОРОВ
2. МАНОМЕТРИЧЕСКИЙ ТЕРМОМЕТР, УСТРОЙСТВО
3. ТЕРМОМЕТР СОПРОТИВЛЕНИЯ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ, МАРКИ

ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

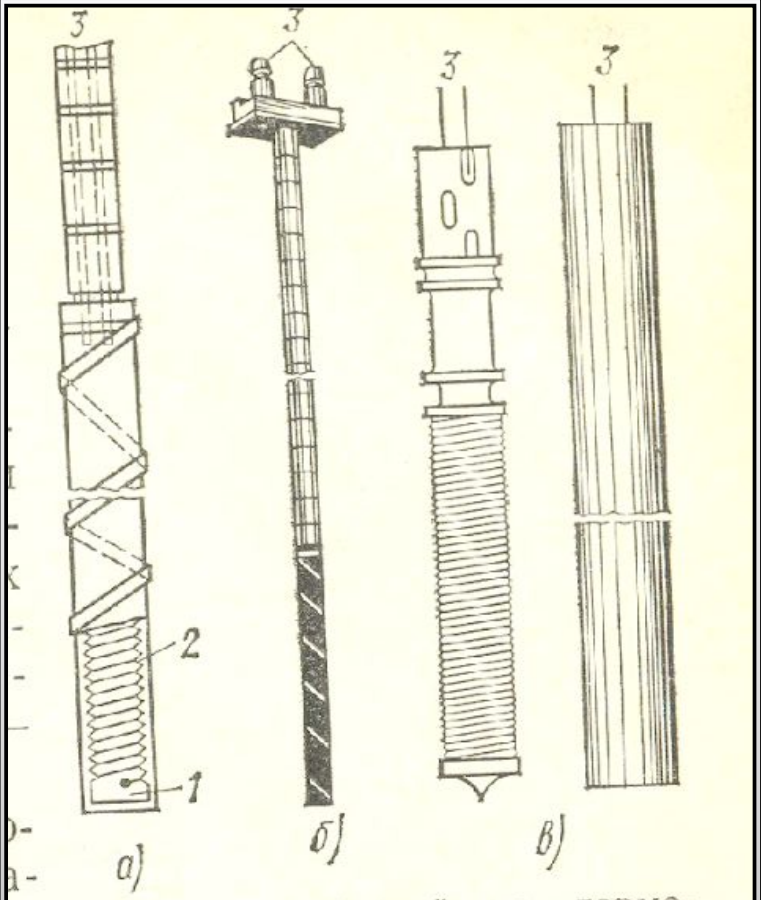


Рис. 49. Устройство термометров сопротивления:

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

- ИЗГОТАВЛИВАЮТ **ПЛАТИНОВЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ** (ТСП) ДЛЯ ТЕМПЕРАТУР ОТ –200 ДО +650 ^{0}С И **МЕДНЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ** (ТСМ) ДЛЯ ТЕМПЕРАТУР ОТ –50 ДО +180 ^{0}С.

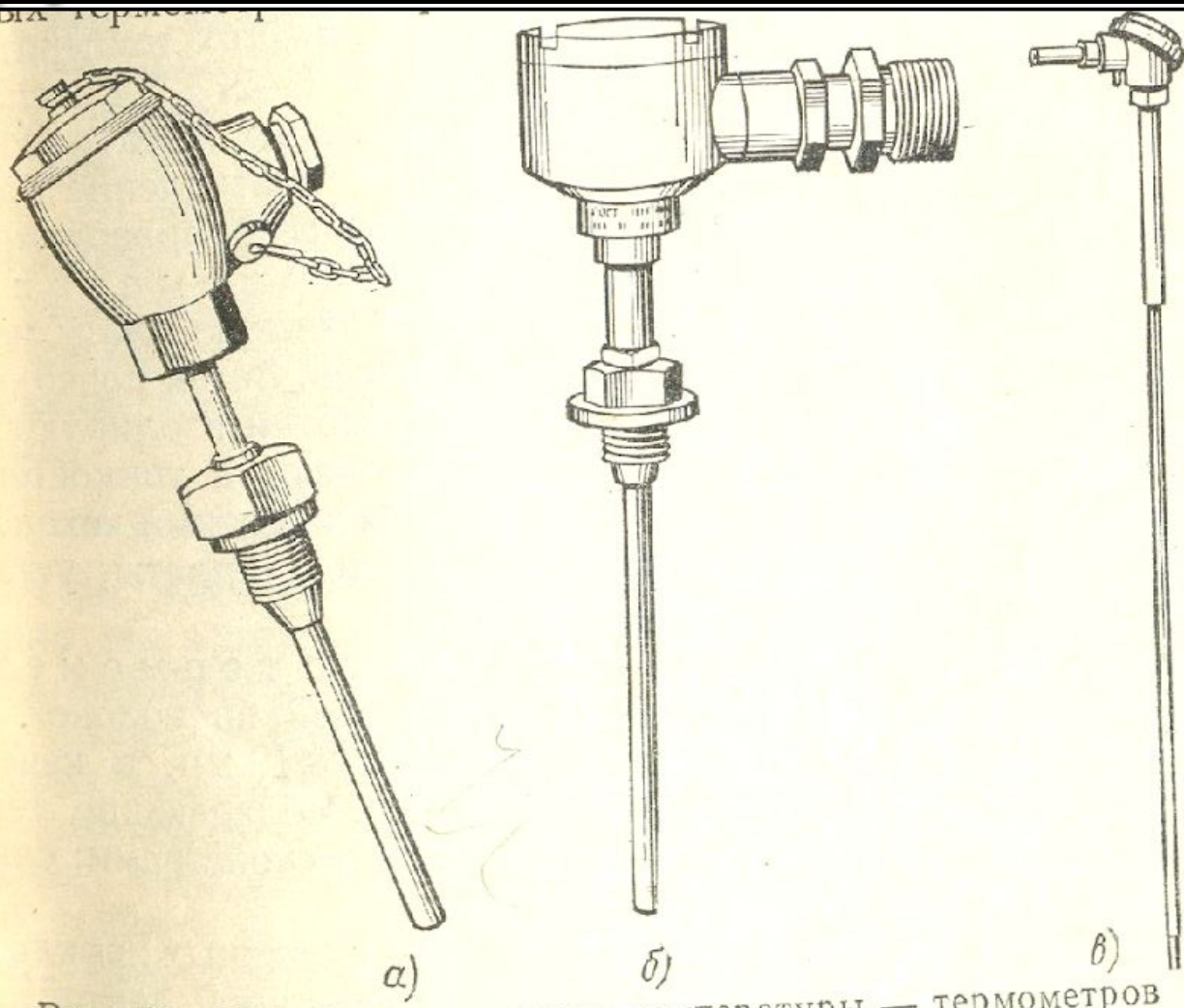


Рис. 50. Общий вид датчиков температуры — термометров сопротивления:

а — ТСП-175, *б* — ТСП-972, *в* — ТСП-0063

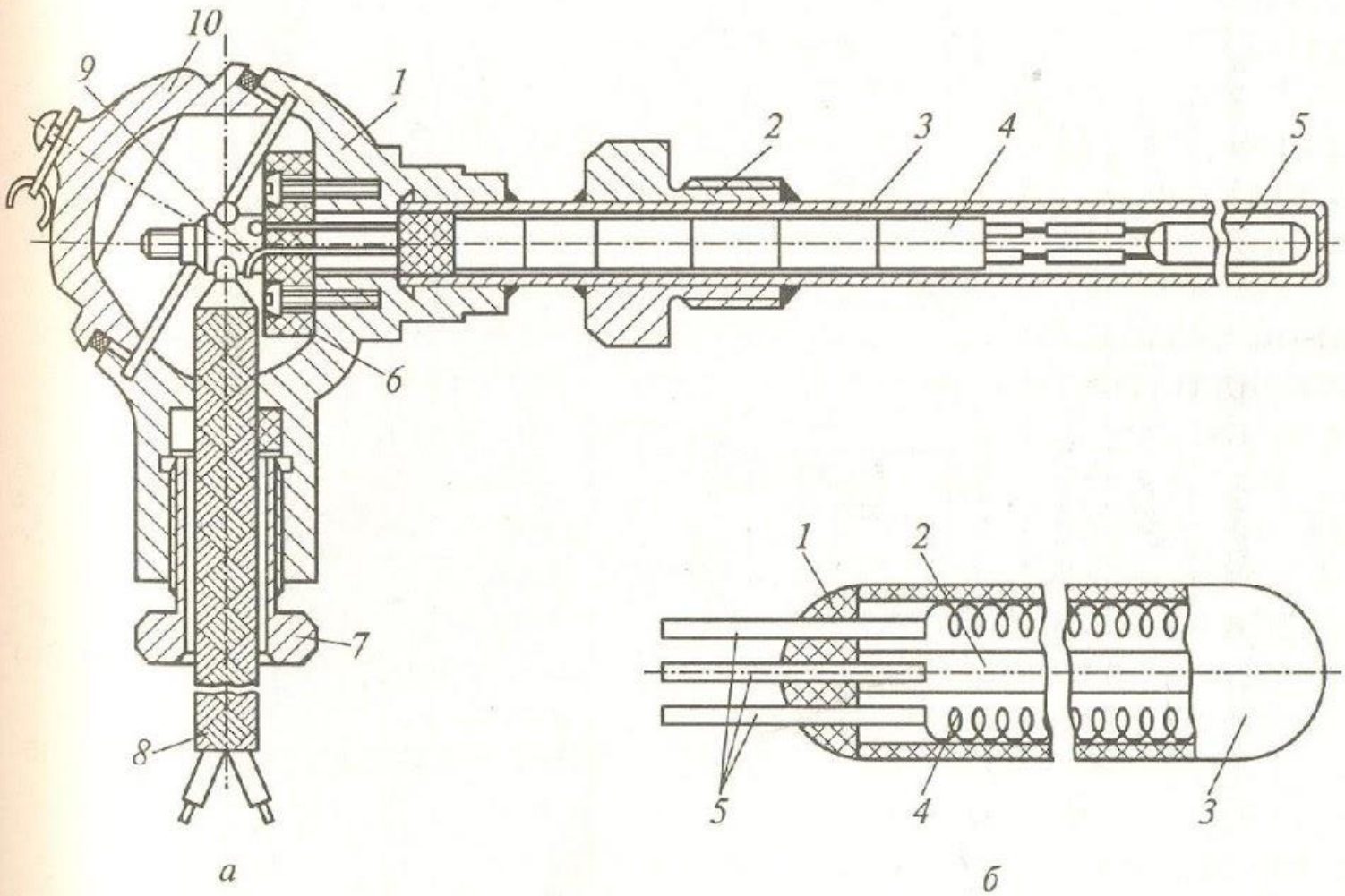


Рис. 2.79. Термометр сопротивления:

а — конструкция термометра (*1* — корпус головки; *2* — штуцер; *3* — защитный кожух; *4* — фарфоровые бусы; *5* — чувствительный элемент; *6* — клеммная колодка; *7* — сальниковый ввод; *8* — монтажный кабель; *9* — провода; *10* — крышка); *б* — конструкция его чувствительного элемента (*1* — глазурь; *2* — пространство; *3* — каркас; *4* — платиновые спирали; *5* — выводы)

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

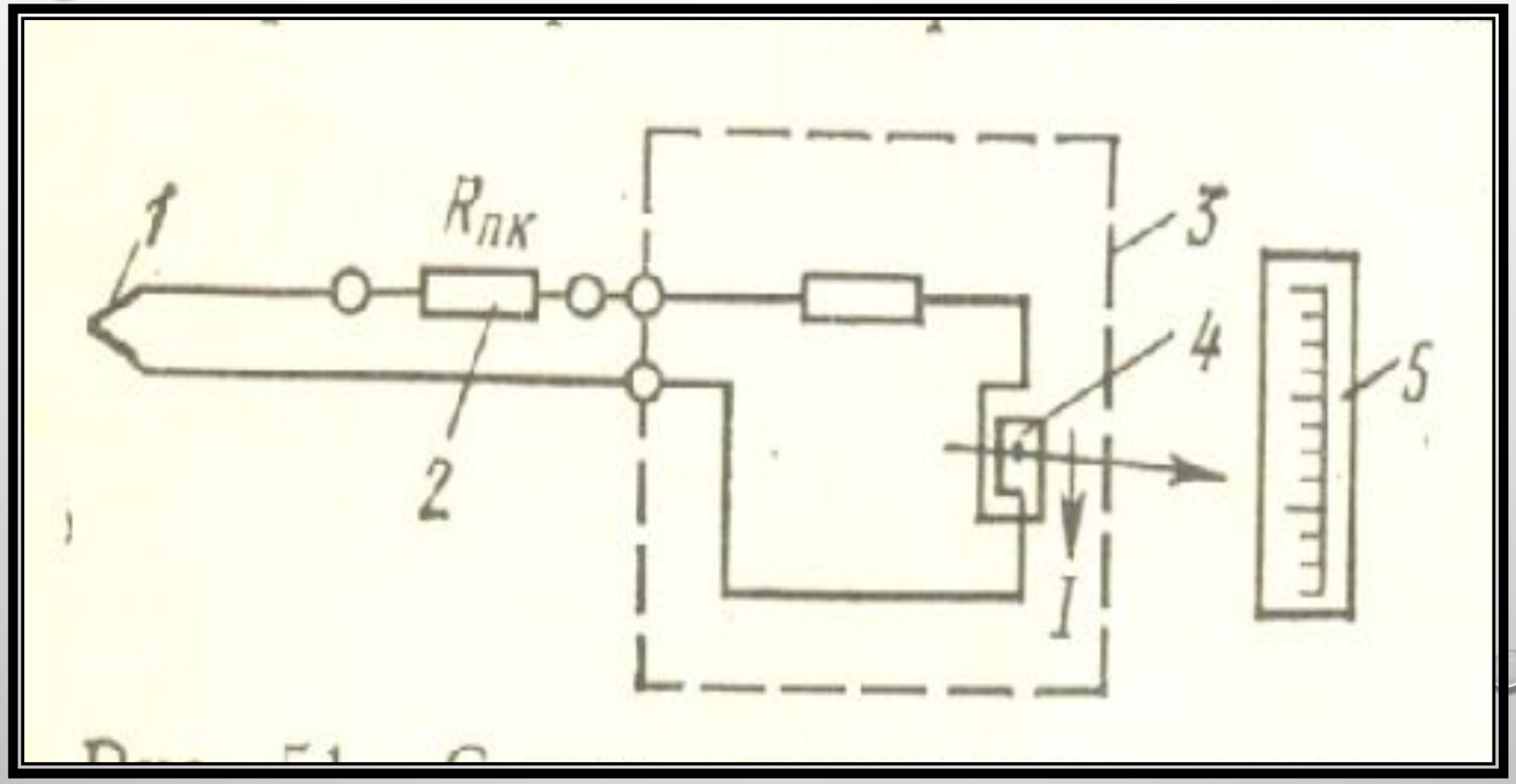
ПРИБОРЫ, РАБОТАЮЩИЕ В КОМПЛЕКТЕ С ТЕРМОМЕТРАМИ СОПРОТИВЛЕНИЯ:

- УРАВНОВЕШЕННЫЕ МОСТЫ,
- НЕУРАВНОВЕШЕННЫЕ МОСТЫ,
- ЛОГОМЕТРЫ.

ВТОРИЧНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

ТИПЫ ВТОРИЧНЫХ ПРИБОРОВ

1. МИЛЛИВОЛЬТМЕТРЫ И ПОТЕНЦИОМЕТРЫ РАБОТАЮТ В КОМПЛЕКТЕ С ТЕРМОПАРАМИ (ТЕРМО Э. Д.С.)
2. ЛОГОМЕТРЫ И МОСТЫ


1
$R_{пк}$
2
3
4
5
I

МИЛЛИВОЛЬТМЕТР

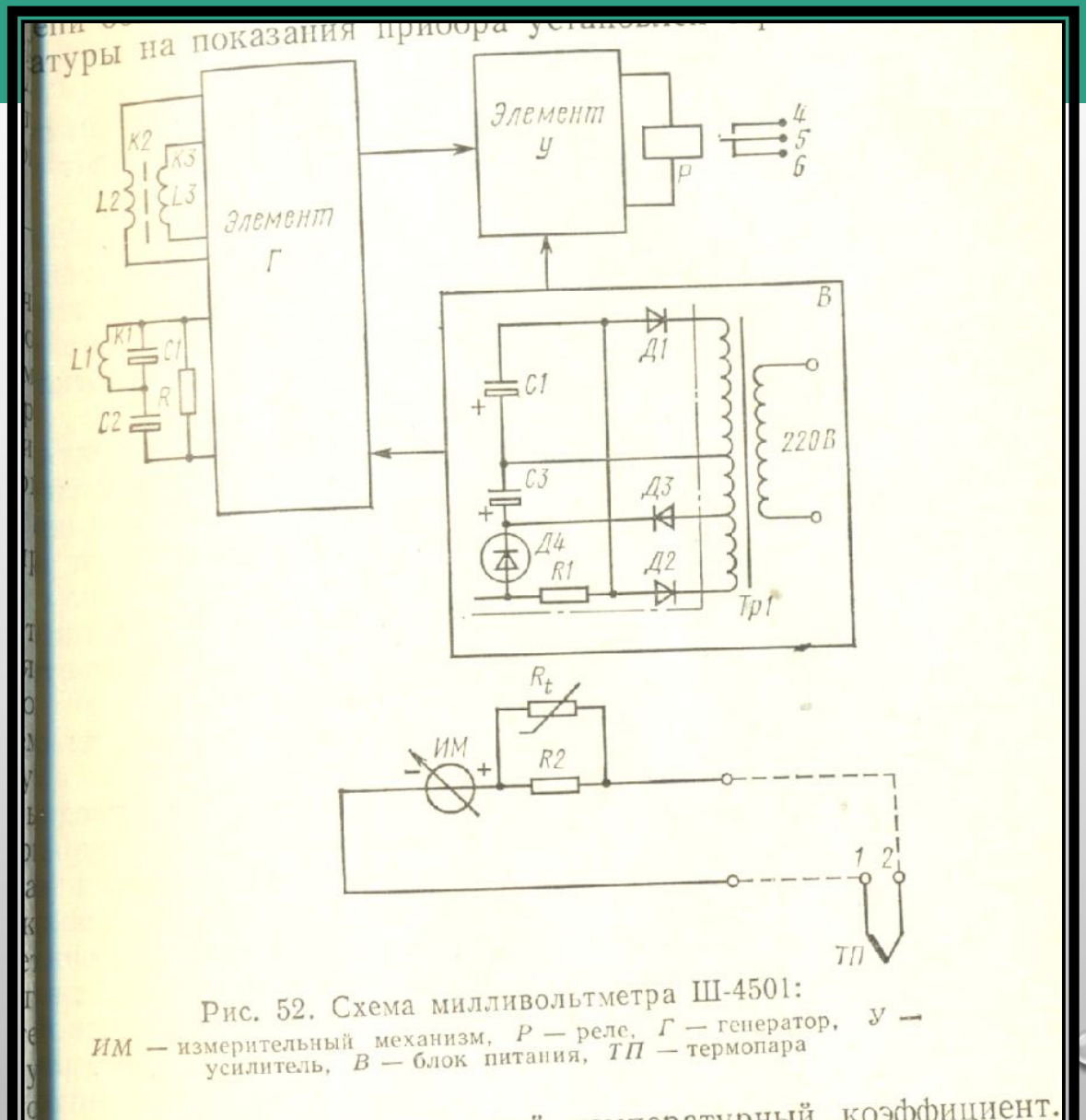


Рис. 52. Схема милливольтметра Ш-4501:
ИМ — измерительный механизм, Р — реле, Г — генератор, У — усилитель, В — блок питания, ТП — термопара

ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ МИЛЛИВОЛЬТМЕТРА

1. ПРИБОР МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
2. ИМЕЕТ ВЫСОКУЮ ТОЧНОСТЬ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ
3. ПОД ДЕЙСТВИЕМ ТЕРМО Э.Д.С. ДАТЧИКА В ЦЕПИ ВОЗНИКАЕТ

4.ТОК ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ РАМКУ ПРИБОРА И СОЗДАЕТ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ

5.ЭТО ПОЛЕ ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ С ПОСТОЯННЫМ ПОЛЕМ МАГНИТА И ОБРАЗУЕТ ВРАЩАЮЩИЙ МОМЕНТ

6.ВРАЩАЮЩИЙСЯ МОМЕНТ УРАВНОВЕШИВАЕТСЯ ПРОТИВОДЕЙСТВУЮЩИМ

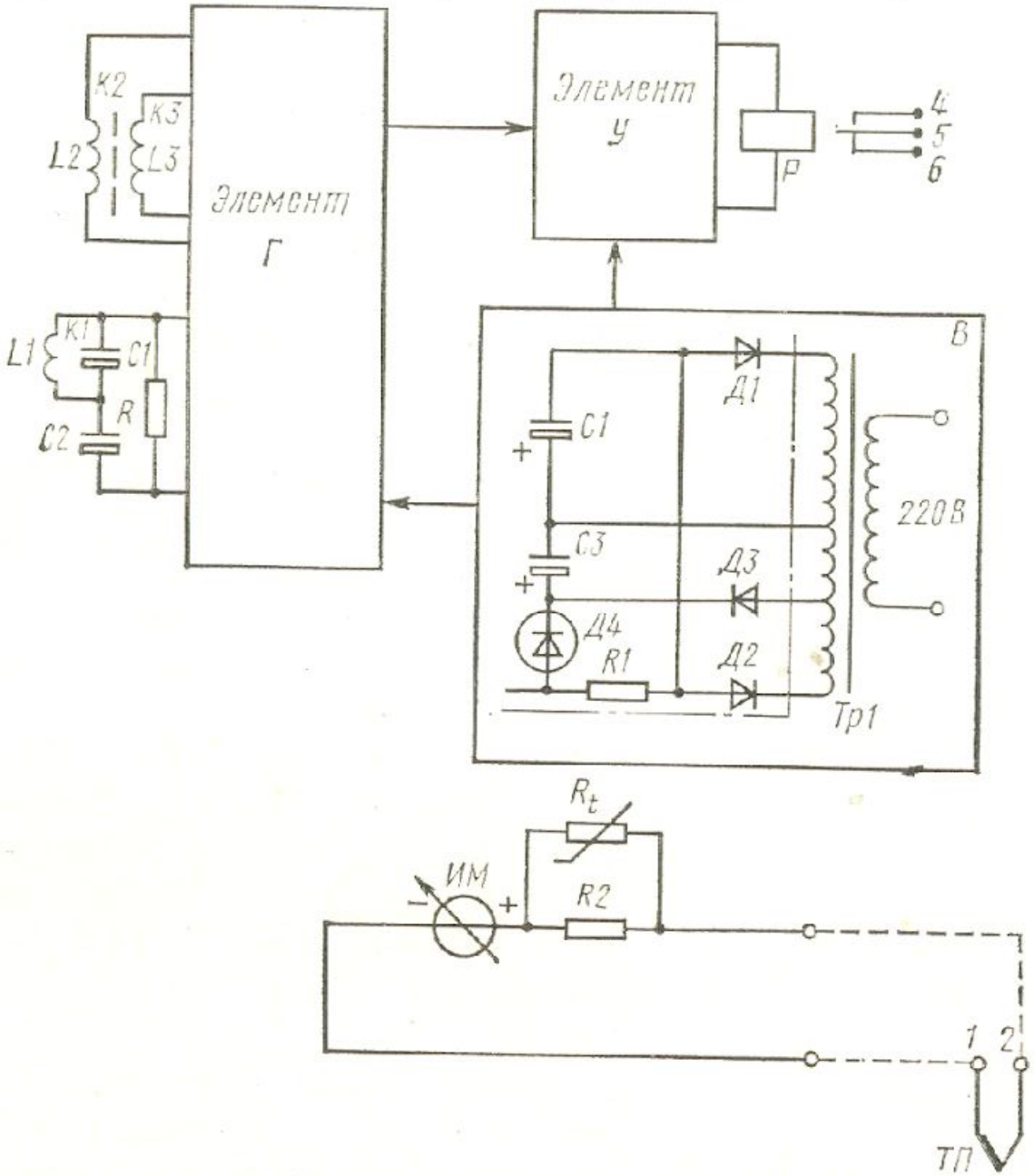


Рис. 52. Схема милливольтметра Ш-4501:

ИМ — измерительный механизм, *Р* — реле, *Г* — генератор, *У* — усилитель, *В* — блок питания, *ТП* — термопара

ПОТЕНЦИОМЕТРЫ

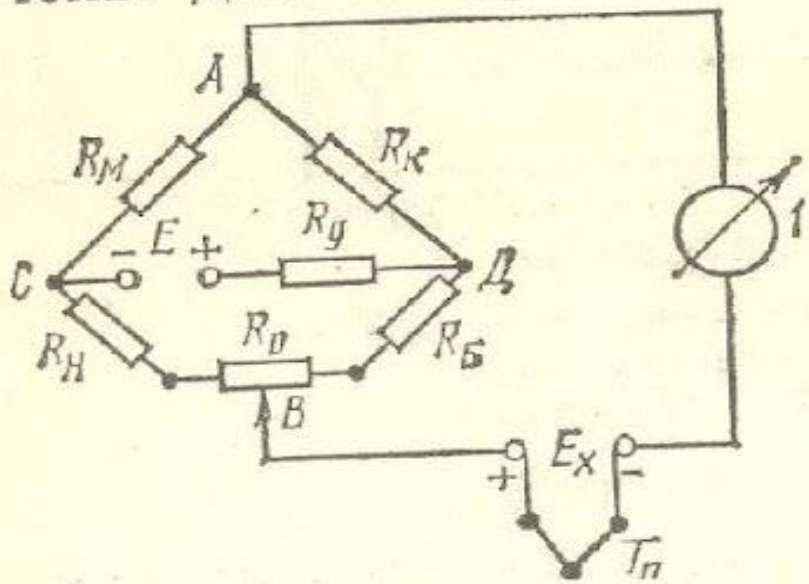
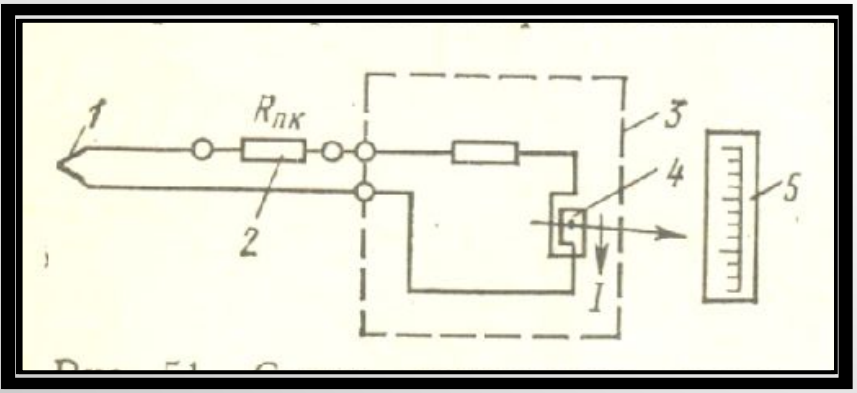


Рис. 53. Мостовая потенциометрическая схема:

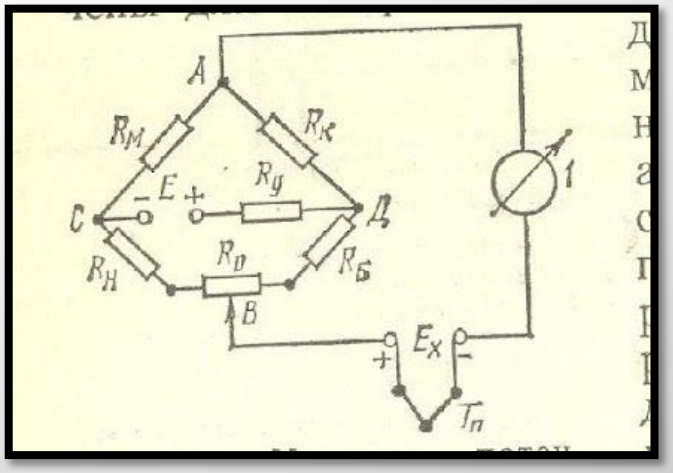
1 — гальванометр, E — источник питания, E_x — э. д. с. датчика, $R_м$ — термокомпенсационное сопротивление, $R_к$, $R_б$ — катушки измерительной схемы, $R_н$ — градуировочное сопротивление, $R_р$ — сопротивление реохорда, $R_д$ — добавочное сопротивление, $T_п$ — термопара

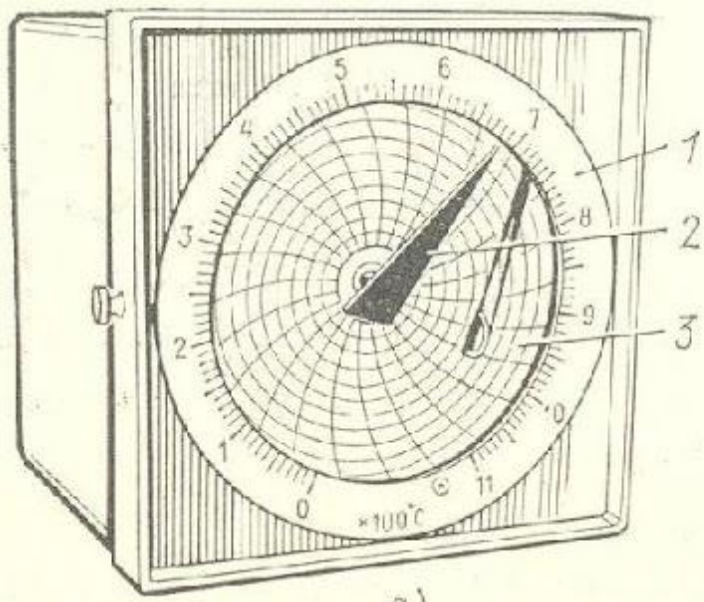
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

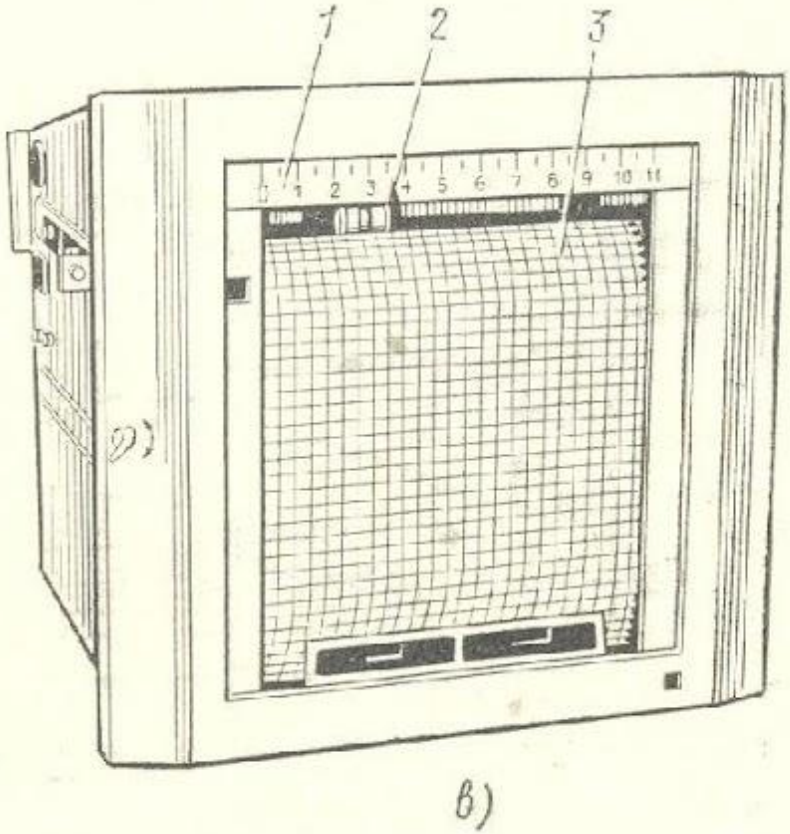
1. ПРИНЦИП РАБОТЫ И УСТРОЙСТВО



1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО







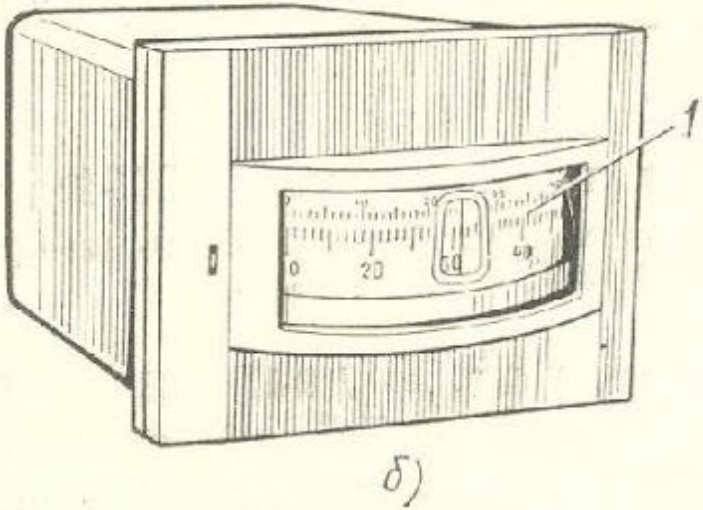


Рис. 54. Электронные регулирующие и самопишущие потенциометры:

а — КСП-3, *б* — ЭВП, *в* — КСП-4; *1* — шкала, *2* — стрелка, *3* — диаграмма

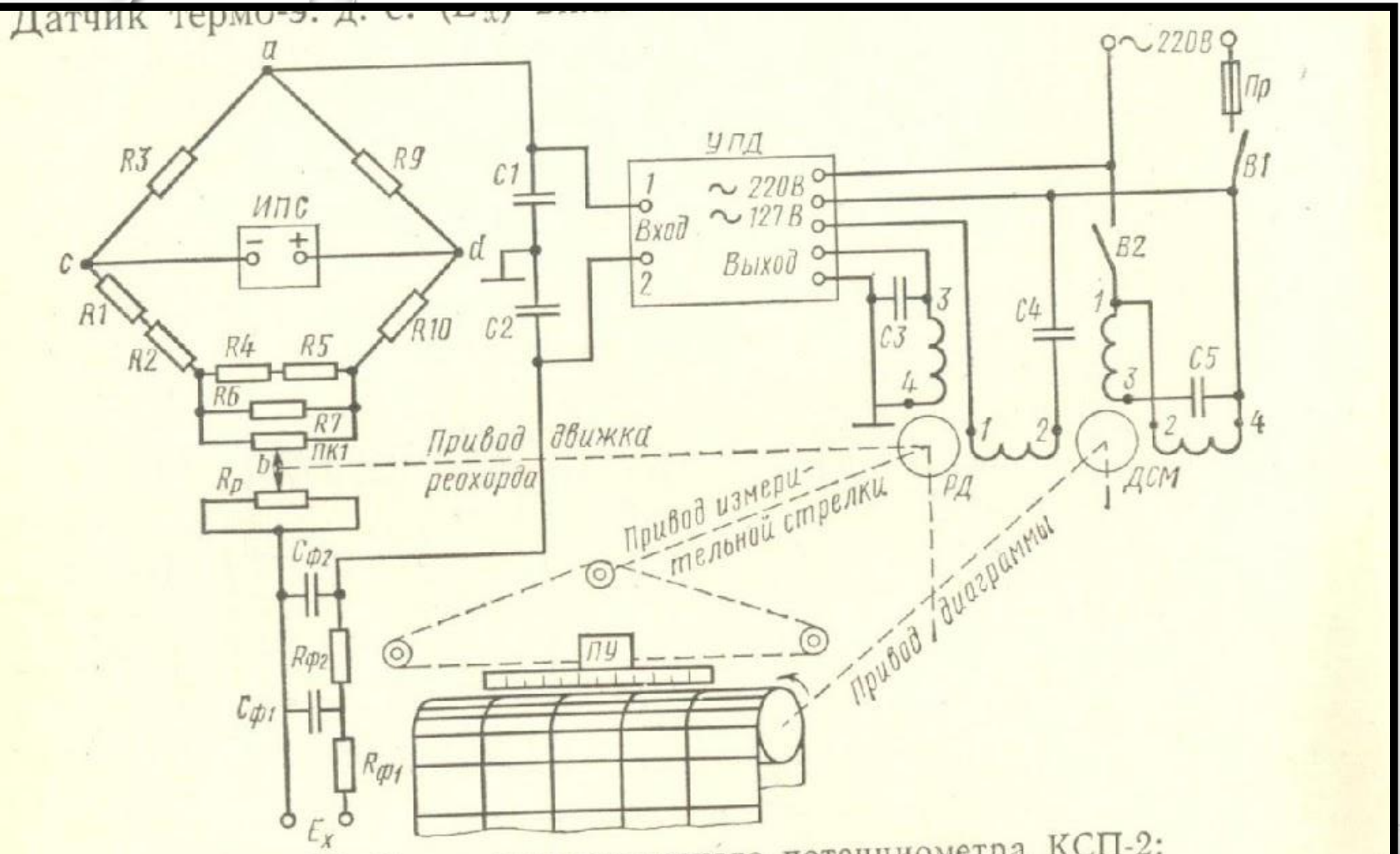


Рис. 55. Схема автоматического потенциометра КСП-2:

ИСП — источник постоянного тока, *УПД* — усилитель, *РД* — двигатель измерительной системы, *ДСМ* — двигатель привода диаграммы

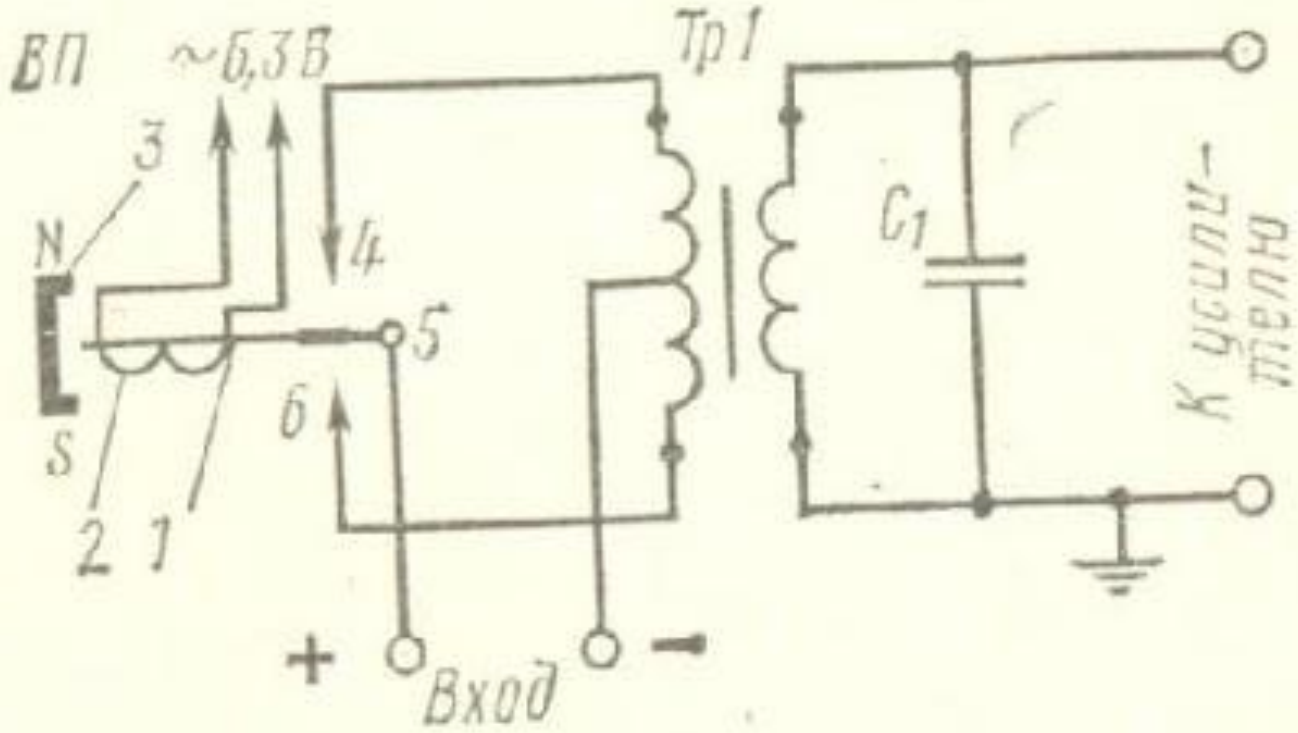


Рис. 56. Входное устройство усилителя УПД

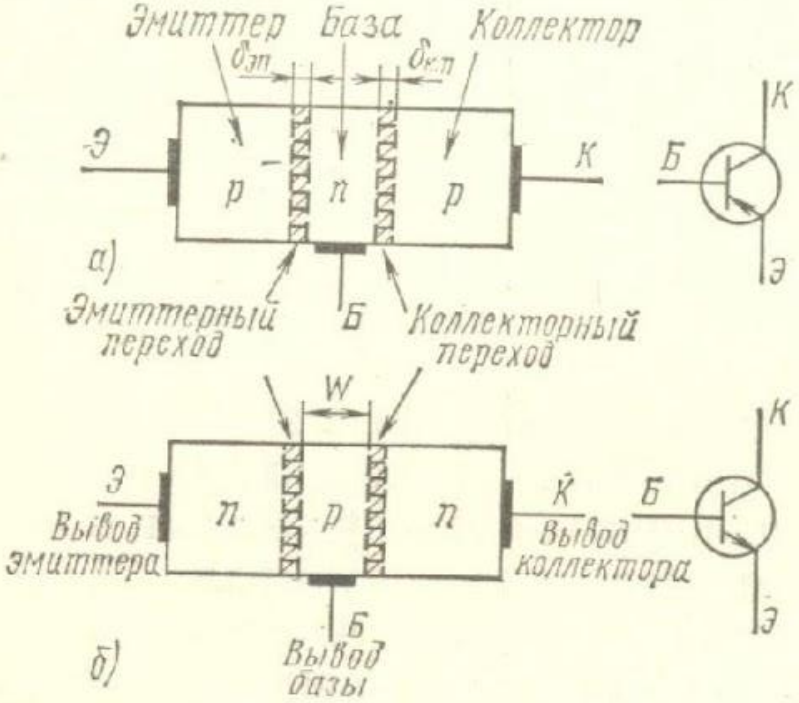


Рис. 57. Типы транзисторов по проводимости

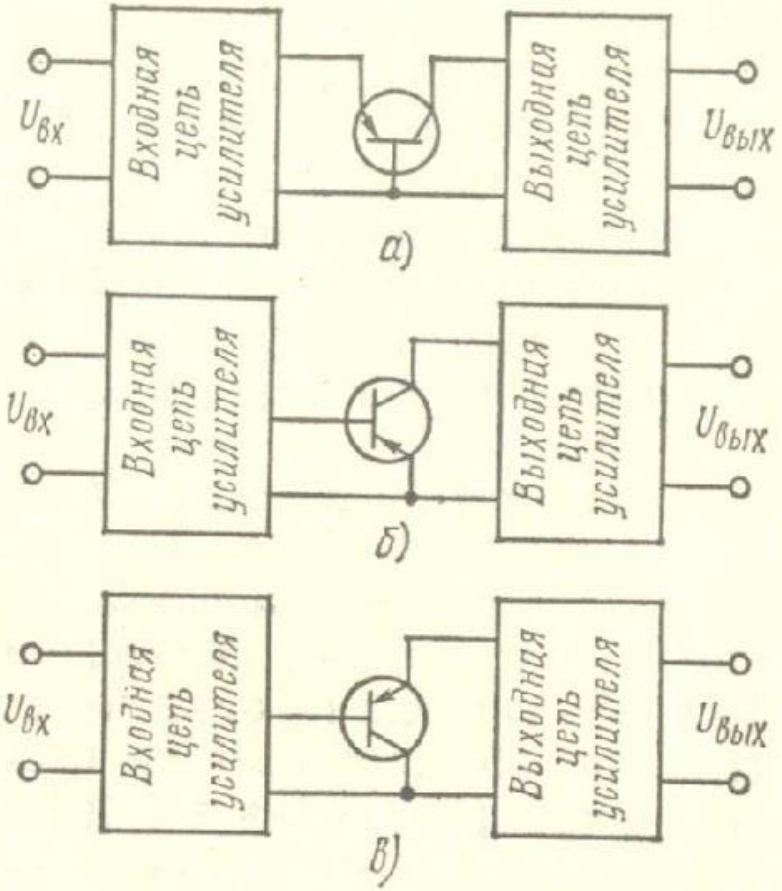
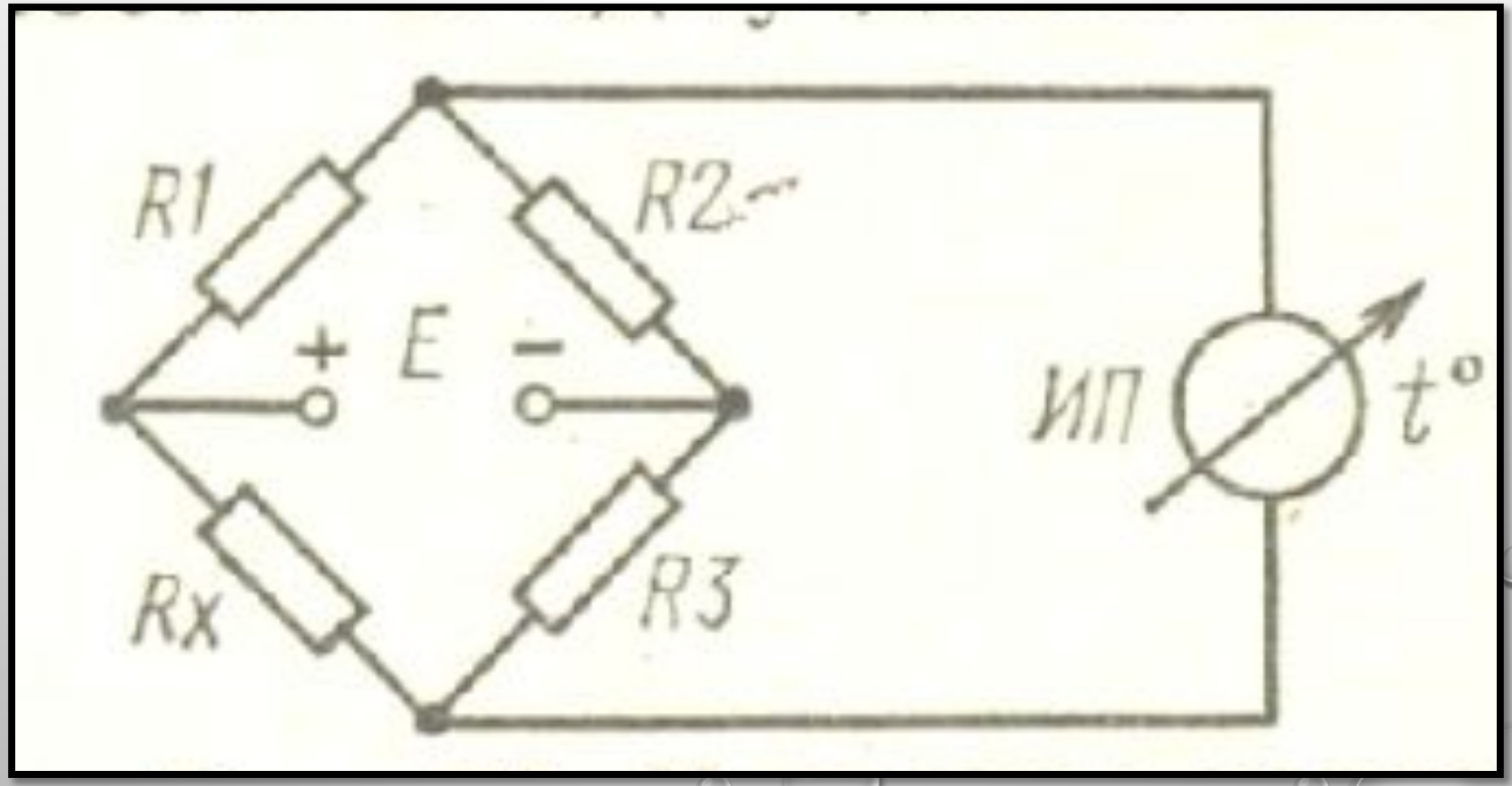


Рис. 58. Способы включения транзисторов:

а — с общей базой, *б* — с общим эмиттером, *в* — с общим коллектором

МОСТЫ



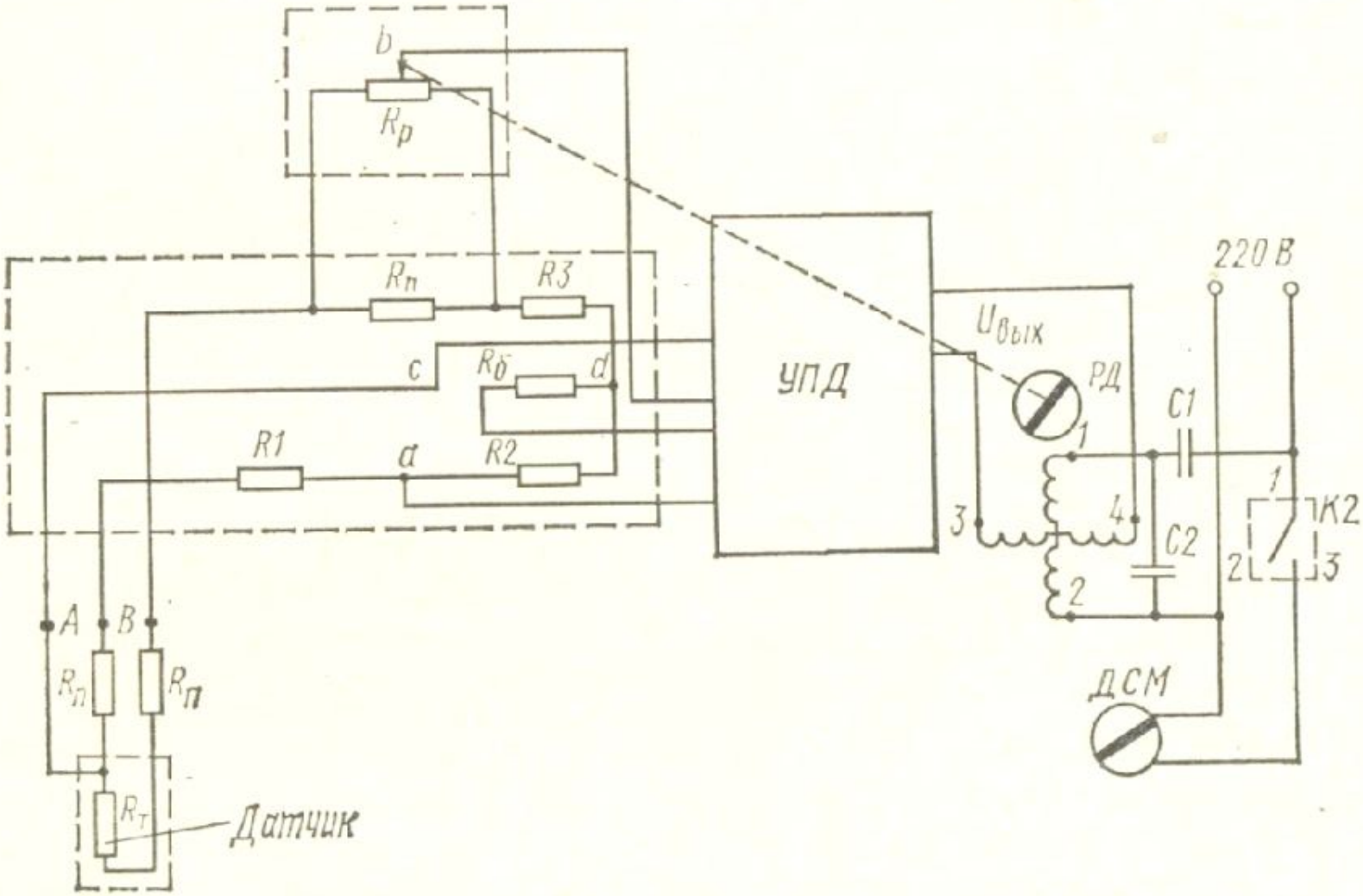


Рис. 61. Схема подключения термометра сопротивления к электронному мосту КСП

ЛОГОМЕТРЫ

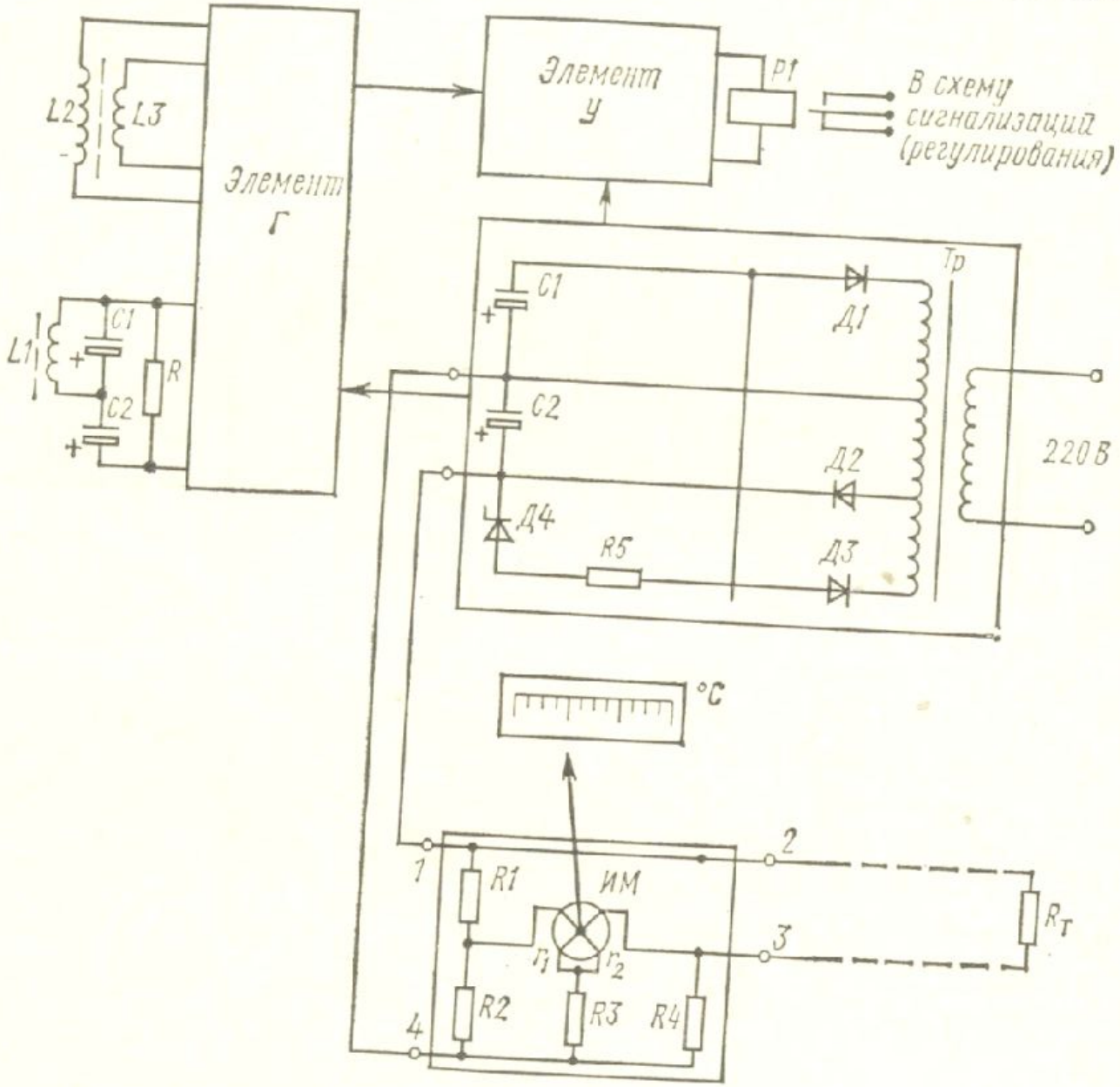
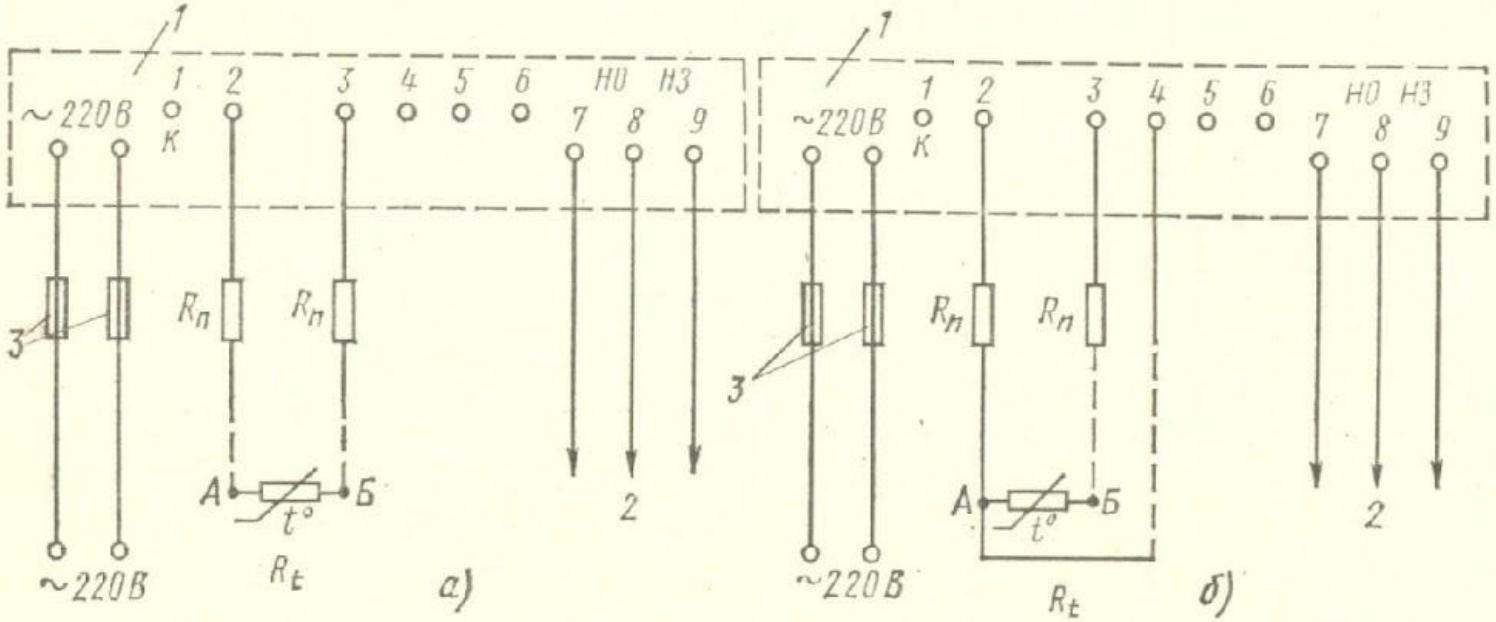
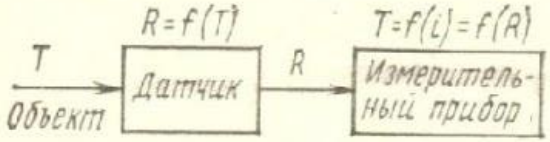


Рис. 62. Электрическая схема логометра типа ЛР-64-02





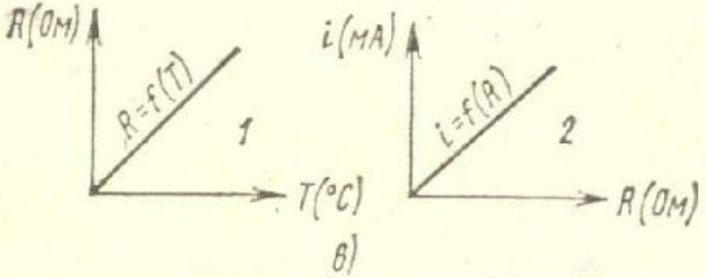


Рис. 63. Схема соединения термометра сопротивления с логометром ЛР-64-02:

а — двухпроводная схема, *б* — трехпроводная схема, *в* — функциональная схема измерения температуры с помощью термометра сопротивления и логометра; R_t — датчик температуры, $R_п$ — подгоночные катушки; *1* — блок зажимов, *2* — выход с контактов регулирования (сигнализация), *3* — предохранители

БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

- К БЕСКОНТАКТНЫМ ПРИБОРАМ ОТНОСЯТСЯ ПИРОМЕТРЫ ИЗЛУЧЕНИЯ:

1. **ПИРОМЕТРЫ ЧАСТИЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ** (ЯРКОСТНЫЕ, ОПТИЧЕСКИЕ), ОСНОВАННЫЕ НА ИЗМЕНЕНИИ ИНТЕНСИВНОСТИ МОНОХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕЛ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ

ОПТИЧЕСКИЕ ПИРОМЕТРЫ

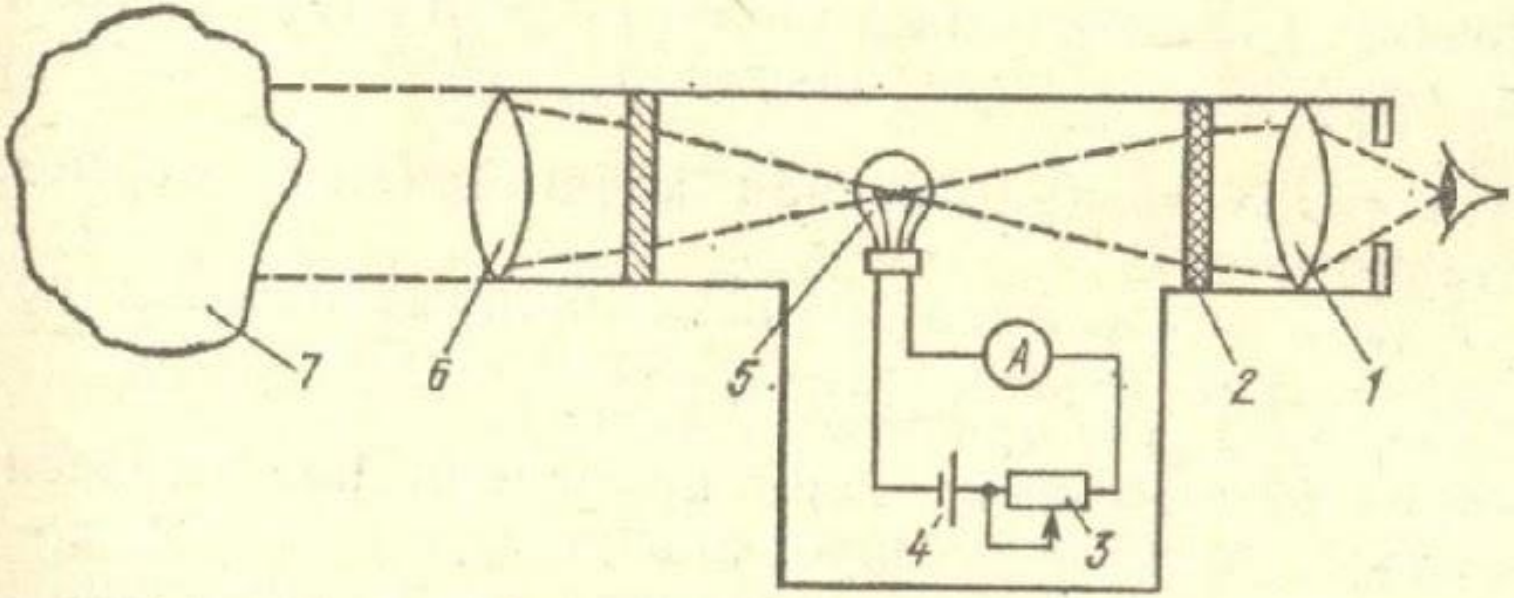


Рис. 26. Схема оптического пирометра с исчезающей нитью накала:

1 — линза, *2* — светофильтр, *3* — реостат, *4* — источник питания, *5* — лампа, *6* — объектив, *7* — объект измерения

БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 2. **РАДИАЦИОННЫЕ ПИРОМЕТРЫ** - ОСНОВАНЫ НА ЗАВИСИМОСТИ МОЩНОСТИ ИЗЛУЧЕНИЯ НАГРЕТОГО ТЕЛА ОТ ЕГО ТЕМПЕРАТУРЫ.

ПРЕДЕЛ ОТ 20 ДО 2000 ˚С.

БЕСКОНТАКТНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 3. **ЦВЕТОВЫЕ ПИРОМЕТРЫ** - ОСНОВАНЫ НА ЗАВИСИМОСТИ ОТНОШЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ИЗЛУЧЕНИЯ НА ДВУХ ДЛИНАХ ВОЛН ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛА.

ПРЕДЕЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ ОТ 200 ДО 3800 ˚С.

ПИРОМЕТРЫ

Переносные пирометры

ST20/30Pro, ST60/80ProPlus

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ

- 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИБОРОВ
- 2. ТЕРМОПАРА
- 3. МОСТ. СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ

ВАРИАНТ

- 1. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРИБОРОВ
- 2.ТЕРМОМЕТР СОПРОТИВЛЕНИЯ
- 3.ТЕРМОМЕТР РАСШИРЕНИЯ, РИСУНОК И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4. ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

ловых лучей. С повышением температуры тела интенсивность излучения возрастает, кроме того, появляются излучения различных

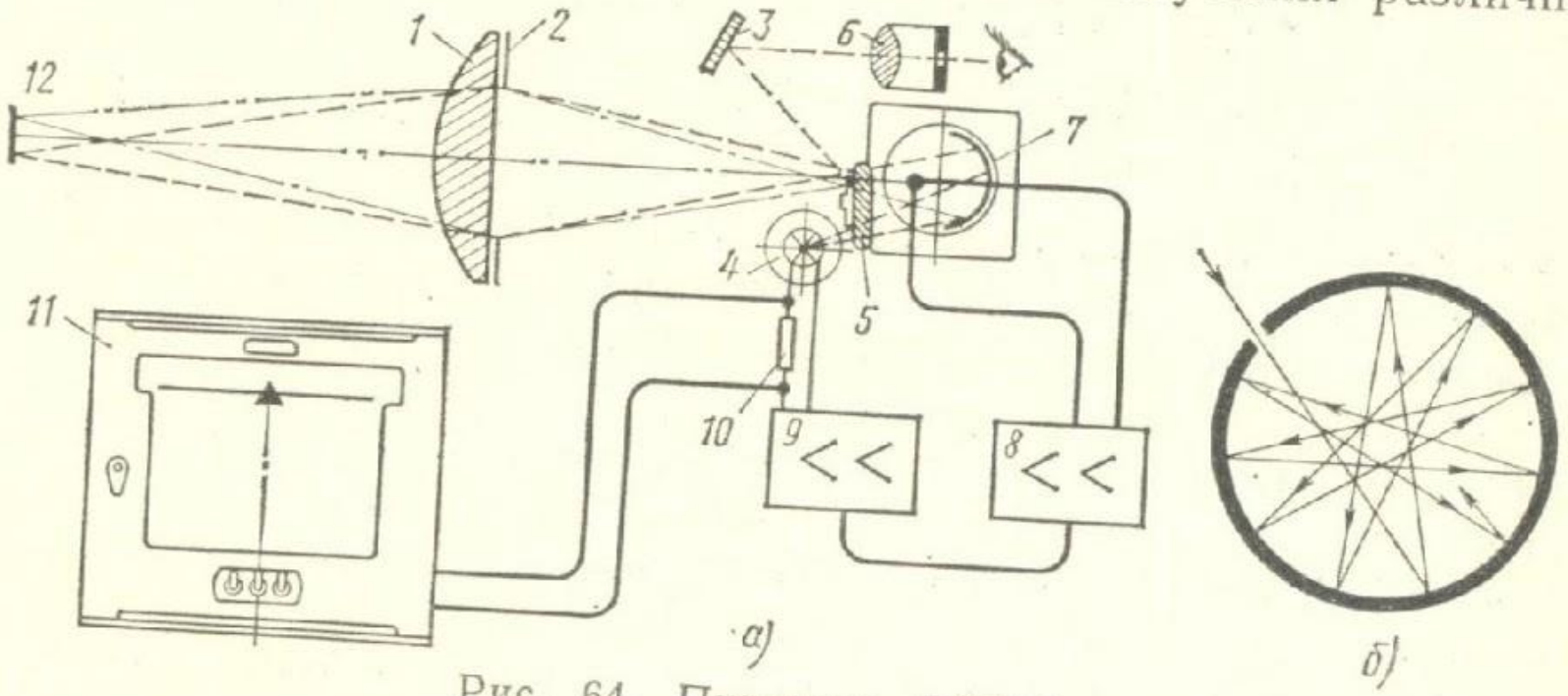


Рис. 64. Пирометр ФЭП-4:

а — схема пирометра, *б* — модель абсолютно черного тела; *1* — линза объектива, *2* — диафрагма, *3* — зеркало, *4* — лампа обратной связи, *5* — светофильтр, *6* — окуляр, *7* — фотоэлемент, *8* — усилитель, *9* — выходной каскад, *10* — калибровочное сопротивление, *11* — потенциометр, *12* — объект измерения температуры

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

THERMALERT GP