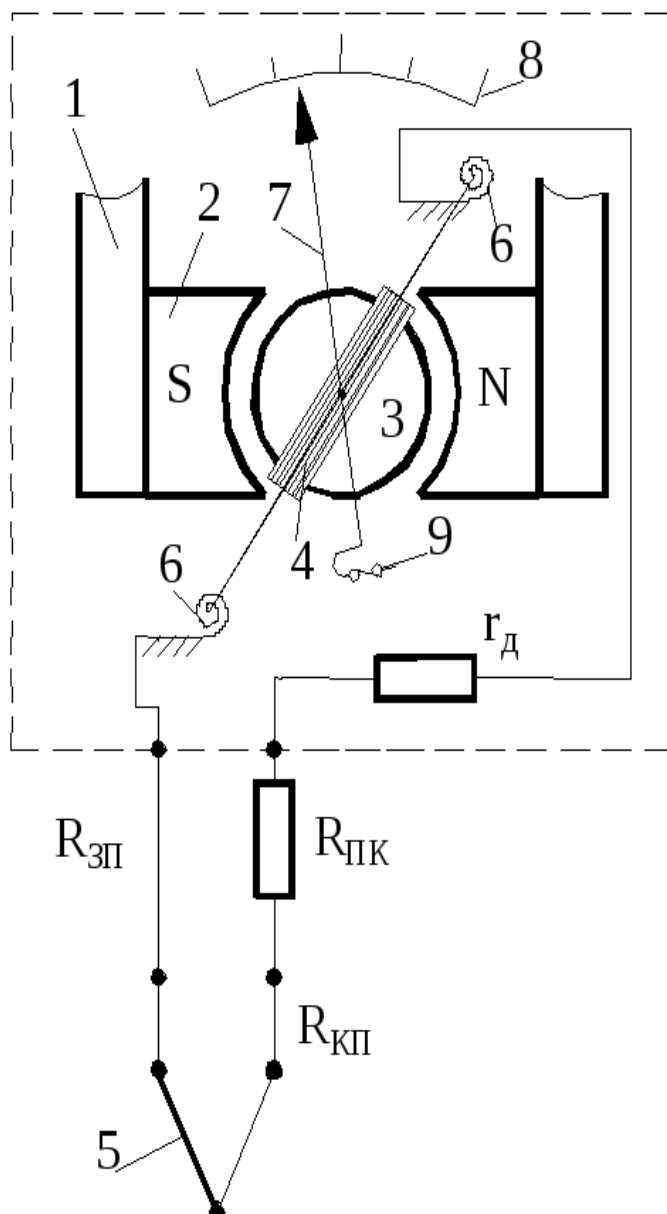


Для вимірювання Т.Е.Р.С. ТЕП використовують магнітоелектричні мілівольтметри і компенсатори постійного струму (потенціометри).

Принцип дії пірометричного *мілівольтметра* полягає у взаємодії електромагнітного поля провідника, який проводить струм, з полем постійного магніту.



Магнітна система мілівольтметра (рис.1) складається з постійного магніту із полюсними наконечниками 2 і концентрично розміщеного осердя 3. В повітряному

з азорі між наконечниками і осердям обертається закріплена на кернях безкаркасна рамка 4, яка виконується з мідного ізолюваного дроту. Струм від ТЕП 5 підводиться до рамки через дві спіральні пружини 6, які використовуються також для створення протидіючого моменту. До рамки 4 жорстко прикріплена стрілка 7, що переміщується відносно шкали приладу 8. Вся рухома система мілівольтметра балансується за допомогою противаг 9.

Величина струму, який протікає по рамці, визначається з виразу:

$$I = \frac{E(t, t_0)}{r + R}, \quad [mA]$$

Рис.1. Принципова схема пірометричного мілівольтметра:

1– постійний магніт; 2 – полюсні наконечники; 3– осердя; 4– рамка; 5– ТЕП; 6– спіральні пружини; 7– стрілка; 8– шкала; 9– противаги; R<sub>КП</sub>–

'компенсаційні' проводи; R<sub>ЗК</sub>– з'єднувальні проводи; R<sub>ЗП</sub>– підгоночний опір котушка.

(2)

де  $E(t, t_0)$  – Т.Е.Р.С., що створюється при температурі робочого кінця  $t$  і температурі вільних кінців  $t_0$  [mB];  $r$  – внутрішній опір мілівольтметра [Om];  $R$  – зовнішній опір мілівольтметра [Om].

Опір  $r$  складається з опору рамки  $r_p$  і додаткового манганінового опору  $r_d$ , який розміщується в середині приладу  $r = r_p + r_d$ . Зовнішній опір  $R$  складається з опору ТЕП  $R_{ТП}$ , опору "компенсаційних"  $R$  та з'єднувальних  $R$  проводів та опору підгоночної котушки  $R$ :

$$R = R_{ТП} + R_{КП} + R_{ЗП} + R_{ЗК} . \quad (3)$$

Підгоночна котушка обов'язково вмикається в коло кожного мілівольтметра для підгонки зовнішнього опору до значення, при якому був проградуирований мілівольтметр.

Взаємодія електромагнітного поля рамки, яке виникає при протіканні струму і магнітного поля постійного магніту, створює обертовий момент, пропорційний струму в рамці:  $M_{ОБ} = k_1 I$ .

Протидіючий момент пропорційний деформації спіральних пружин  $\beta$ , тобто куту повороту  $\gamma$  рухомої системи мілівольтметра:  $M_{ПР} = k_2 \gamma$ .

При зміні Т.Е.Р.С. змінюється сила струму  $I$  в рамці, яка обертається доти, доки обертовий момент не стане рівним протидіючому, тобто доки не виникне рівність

$$M_{ОБ} = M_{ПР}. \quad \text{Звідки:} \quad \gamma = \frac{k_1}{k_2} \cdot I = k \cdot I, \quad (4)$$

де  $k = k_1/k_2$  - коефіцієнти пропорційності.

Отже, кут повороту рамки  $\gamma$ , а разом з нею кут повороту стрілки відносно шкали залежить від сили струму

$$I = \frac{E(t, t_0)}{r_p + r_d + R_{Тн} + R_{жн} + R_{,n} + R_{,ж}} . \quad (5)$$

Ось чому зміна опорів кола мілівольтметра впливає на покази мілівольтметра.

Мілівольтметр має коректор нуля, за допомогою якого можна змінювати початкове положення стрілки приладу. Коректором користуються при введенні поправки на температуру "холодних" кінців ТЕП. Для цього при від'єднаному ТЕП коректором встановлюють стрілку приладу на відмітку шкали, що відповідає температурі "холодних" кінців ТЕП. Якщо вона постійна, то таке зміщення забезпечує автоматичне усунення похибки від підвищення температури "холодних" кінців в цілому діапазоні вимірювань

Пірометричні мілівольтметри виготовляються з класами точності 1; 1,5.