

Резистивные преобразователи перемещения

Литература:

- Левшина Е.С., Новицкий П. В.
Электрические измерения физических величин: Л.:Энергоатомиздат,1983, 320стр
- Измерение электрических и неэлектрических величин. Под ред. Н.Н.Евтихеева.1990

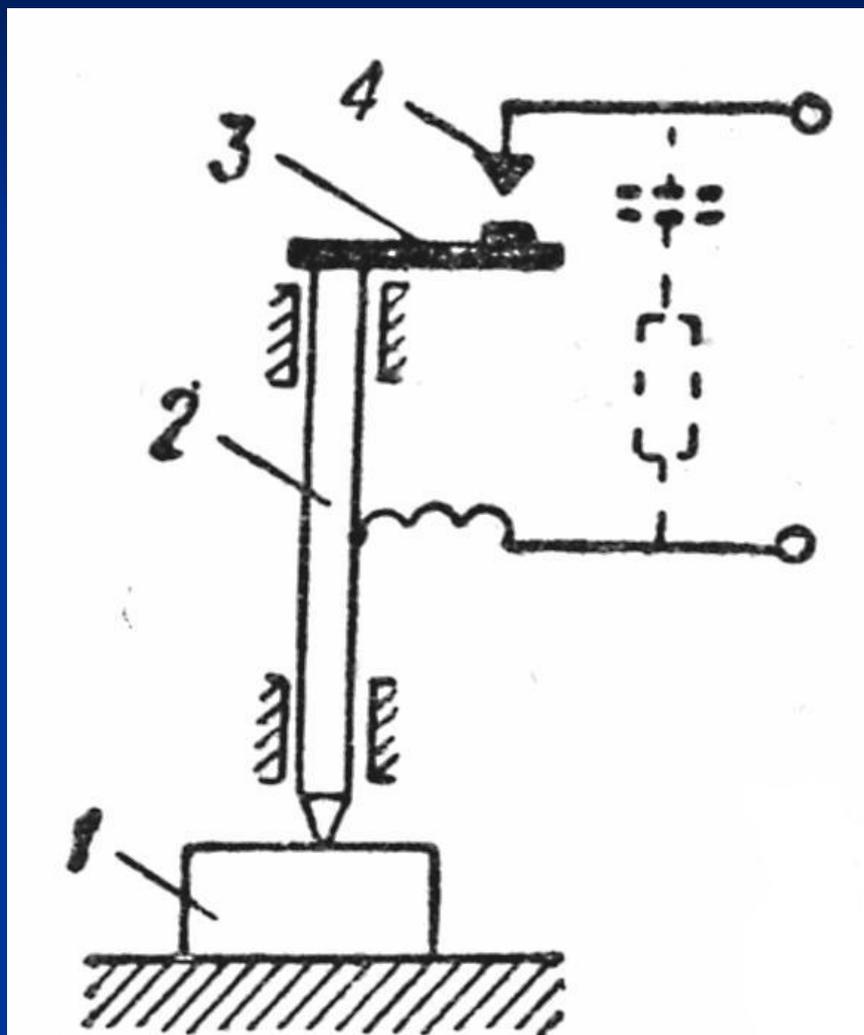
Контактные преобразователи

Принцип действия и основные

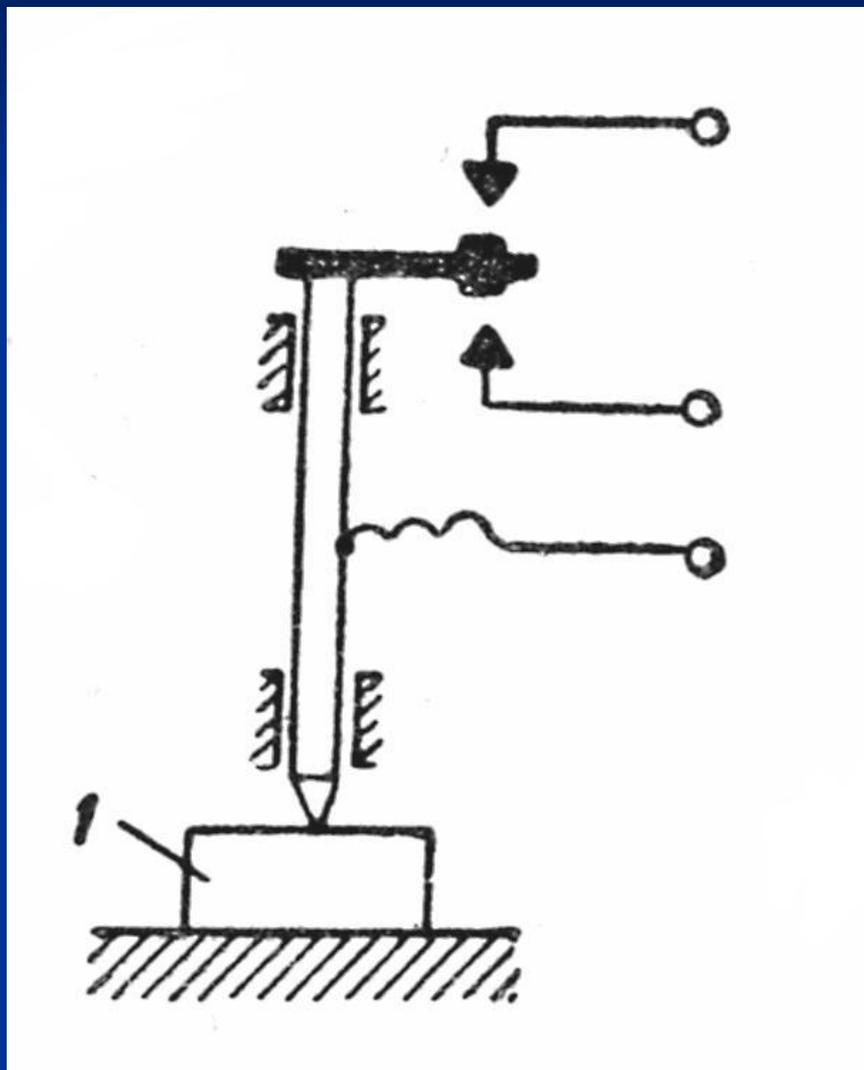
ТИПЫ КОНТАКТНЫХ

преобразователей

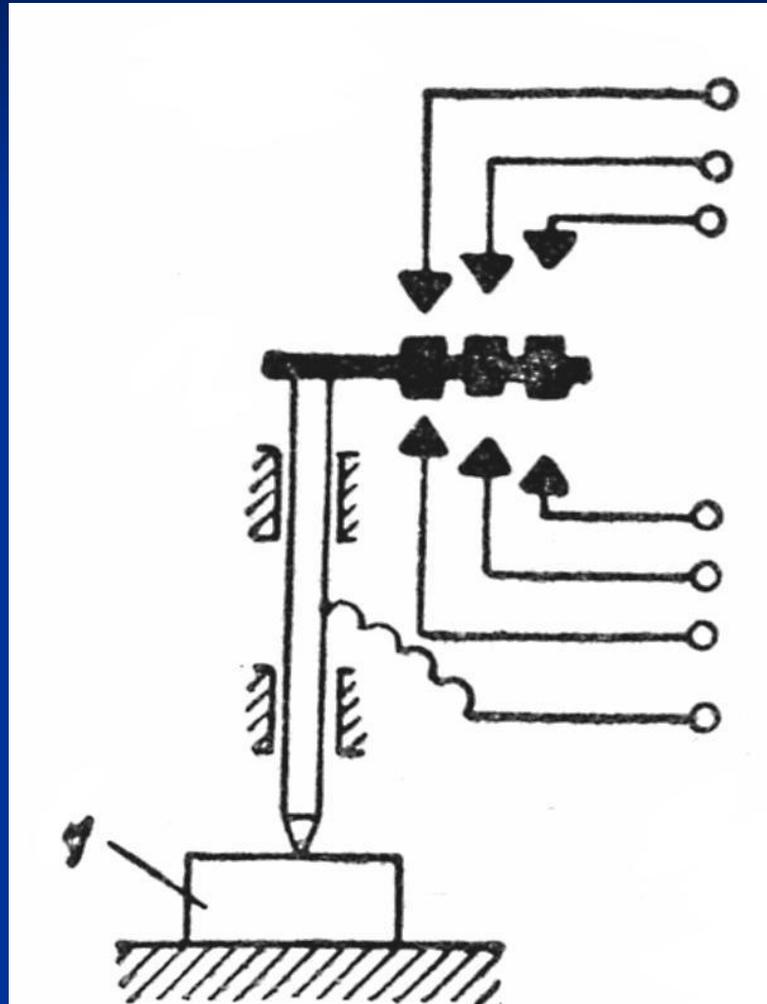
1. Однопредельный контактный преобразователь.



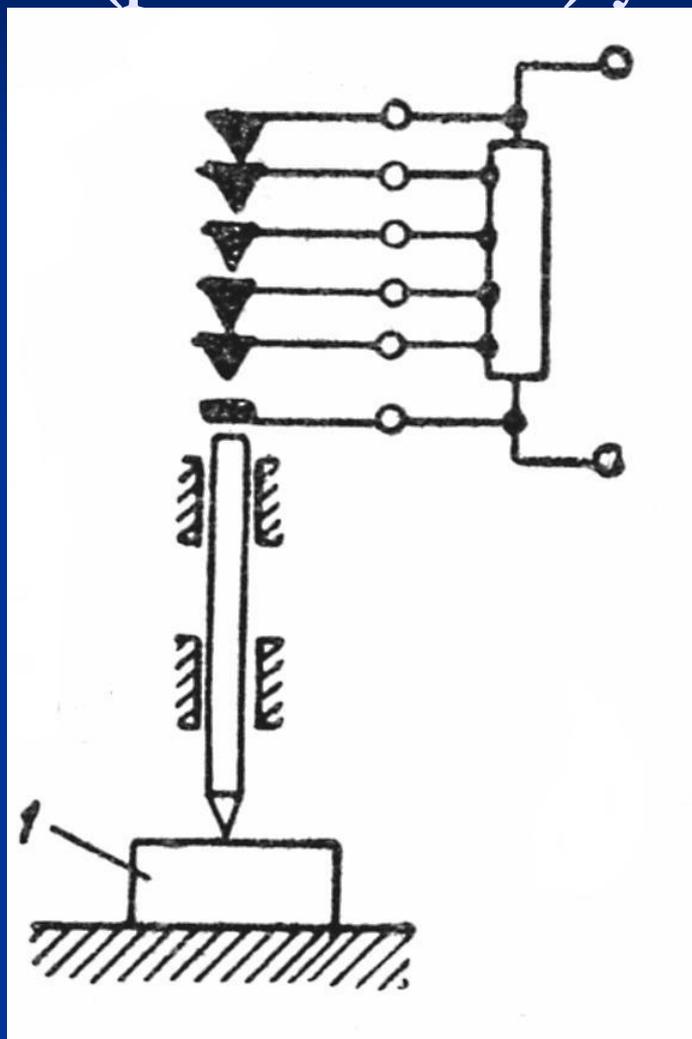
2. Двухпредельные контактные преобразователи с двумя парами контактов



3. Многопредельные преобразователи с несколькими парами контактов

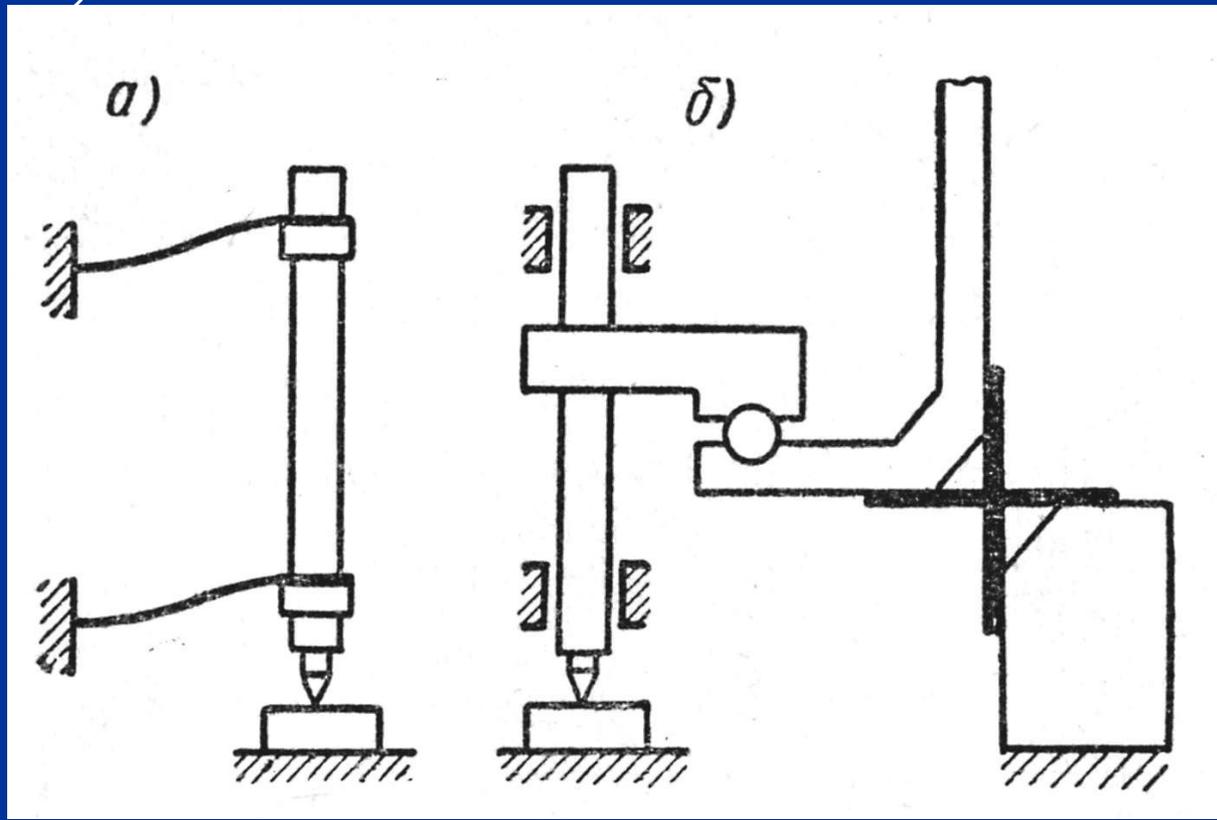


4. Преобразователи могут работать либо на замыкание (или размыкание) всей цепи, либо на замыкание (размыкание) участка цепи



Конструктивно измерительный шток:

- закрепляют на плоских пружинах (рис. а)
- помещают в цилиндрические направляющие (рис. б).



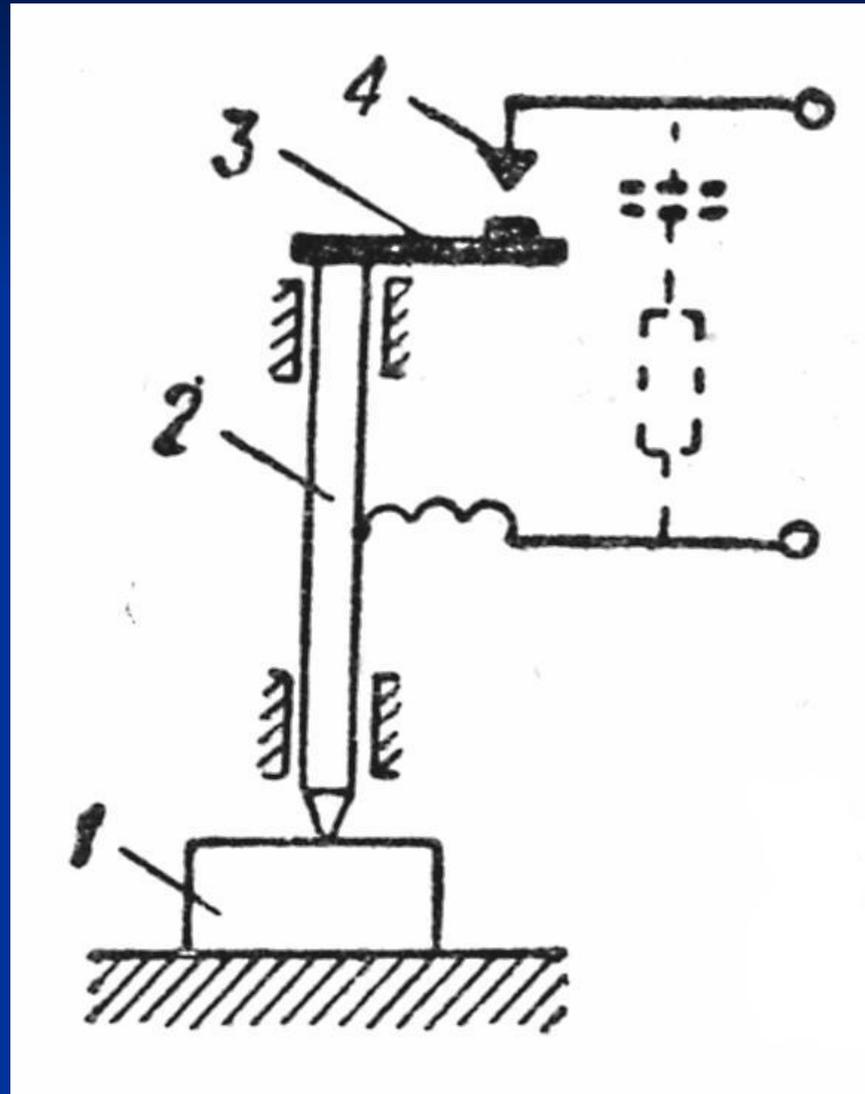
Опасные режимы работы для контактов

- Дуга между контактами при размыкании контактов или пробое (при их сближении)

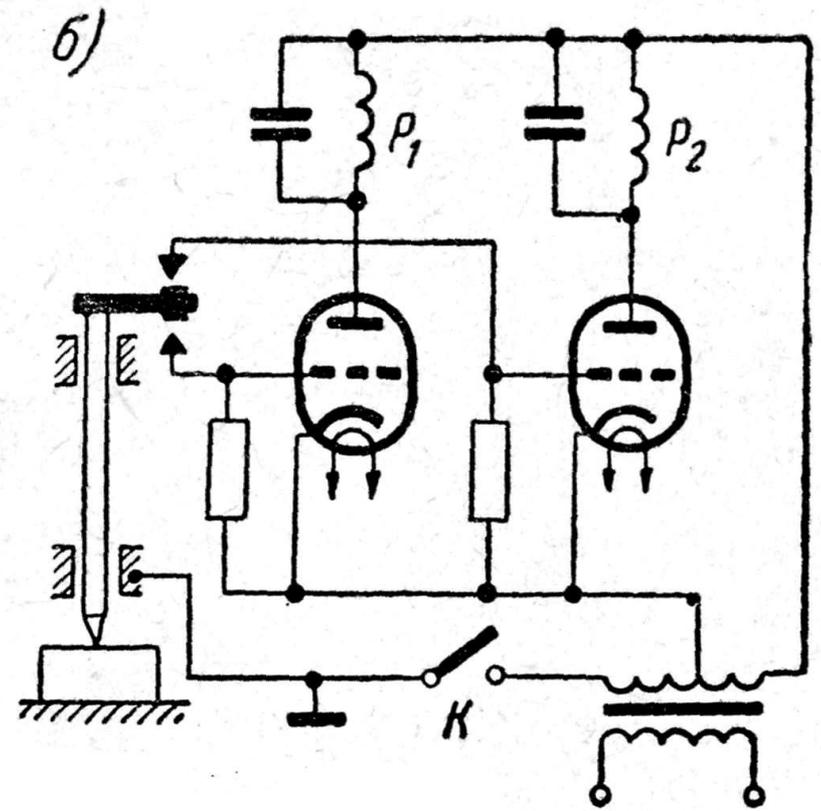
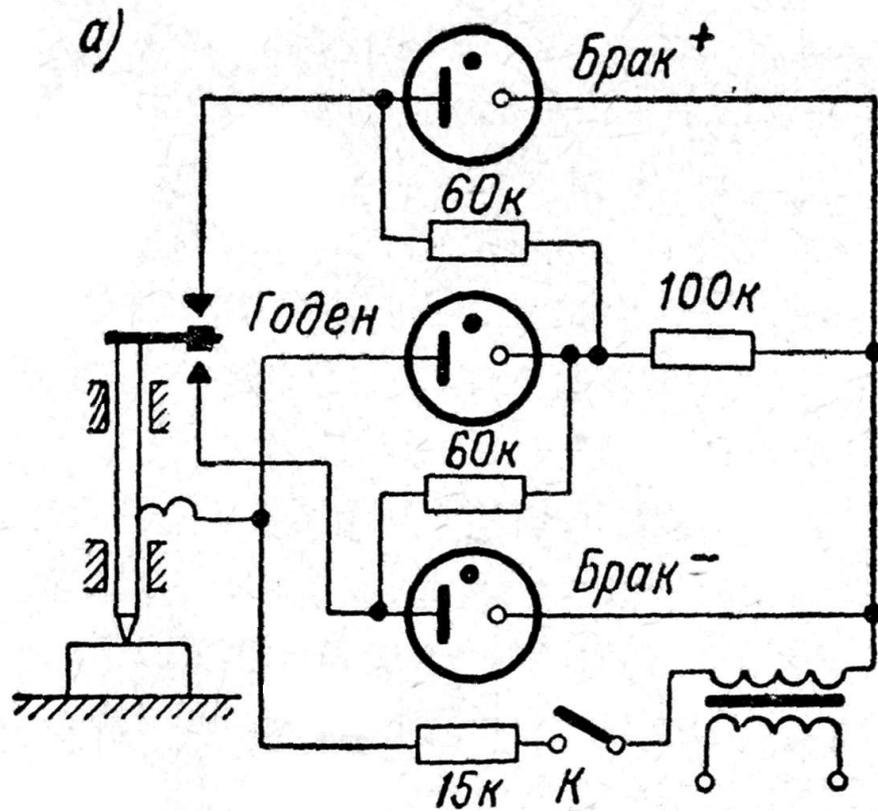
$$I_0 \quad U_0$$

- Если ток между контактами меньше тока I_0 , то возникает искра.

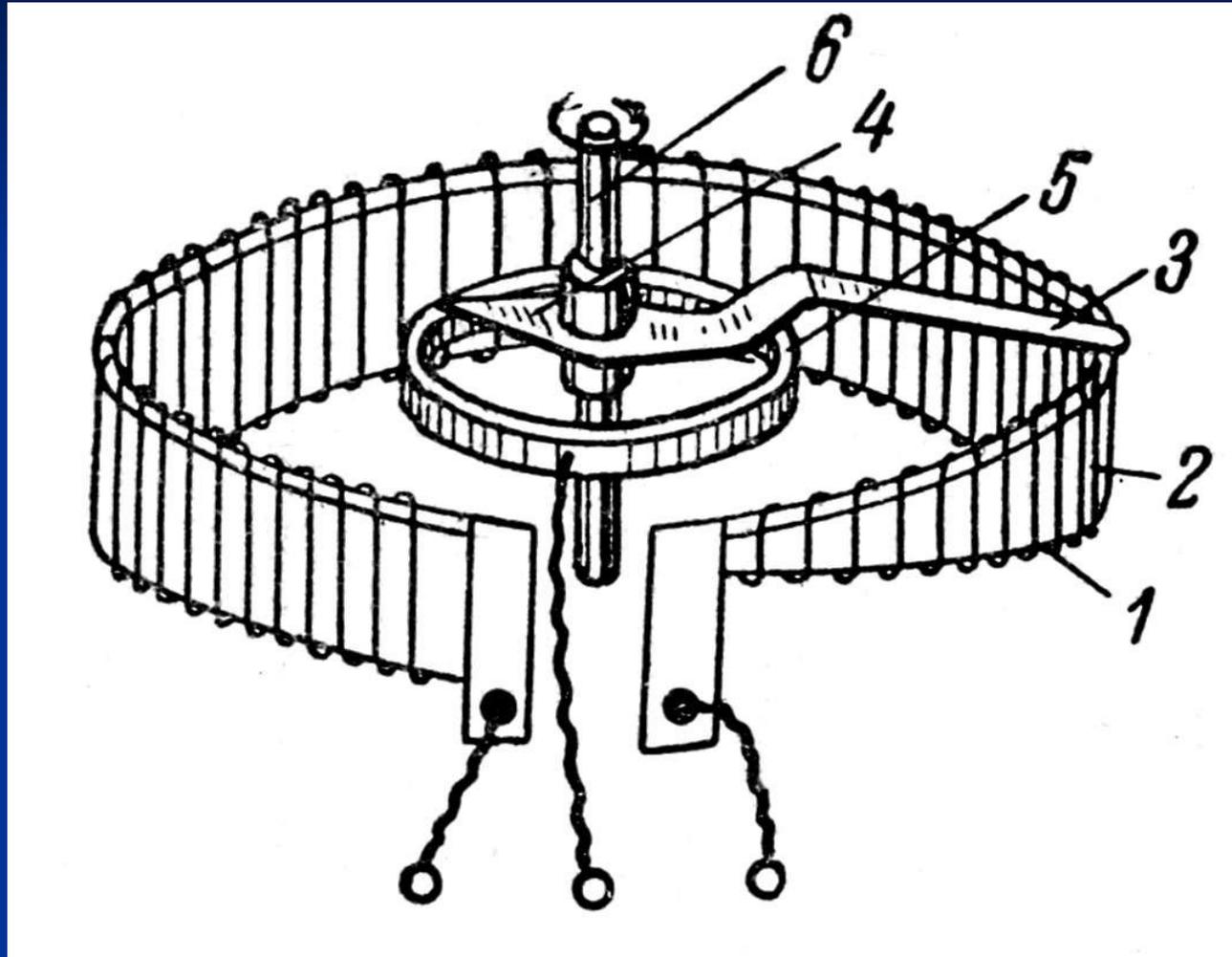
цепи искропогашения



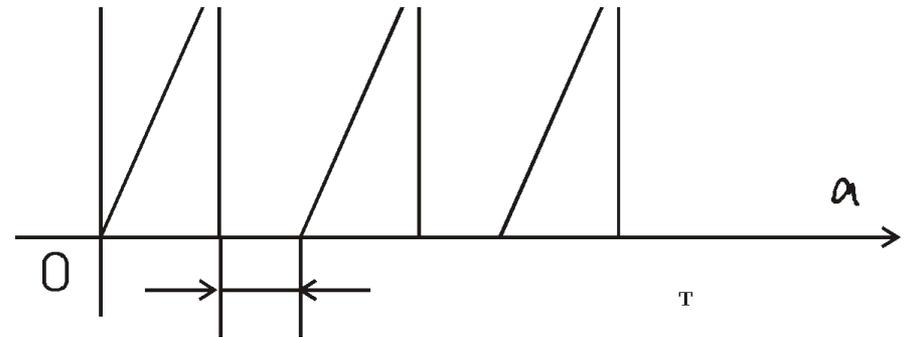
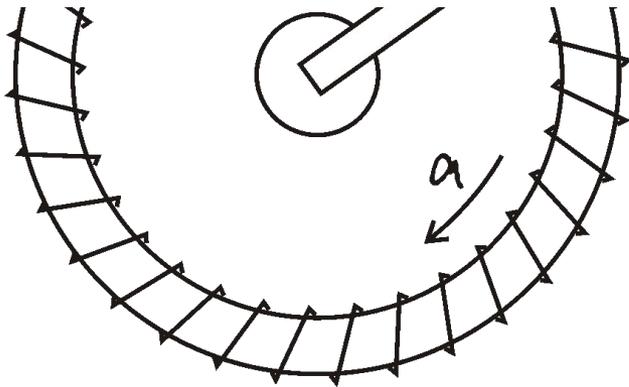
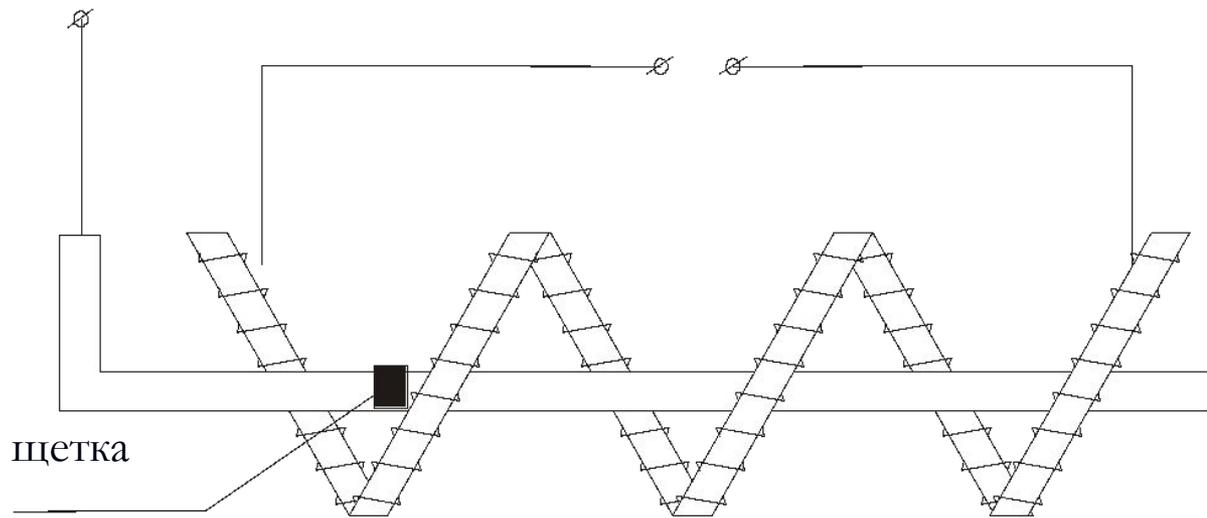
Область применения

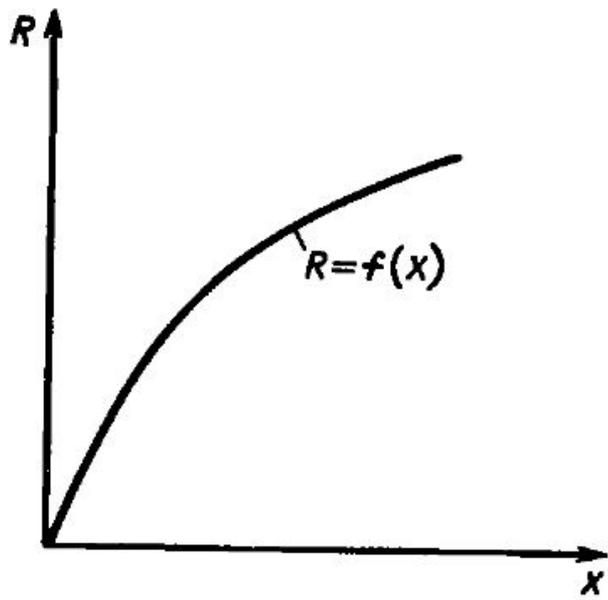


Реостатные преобразователи

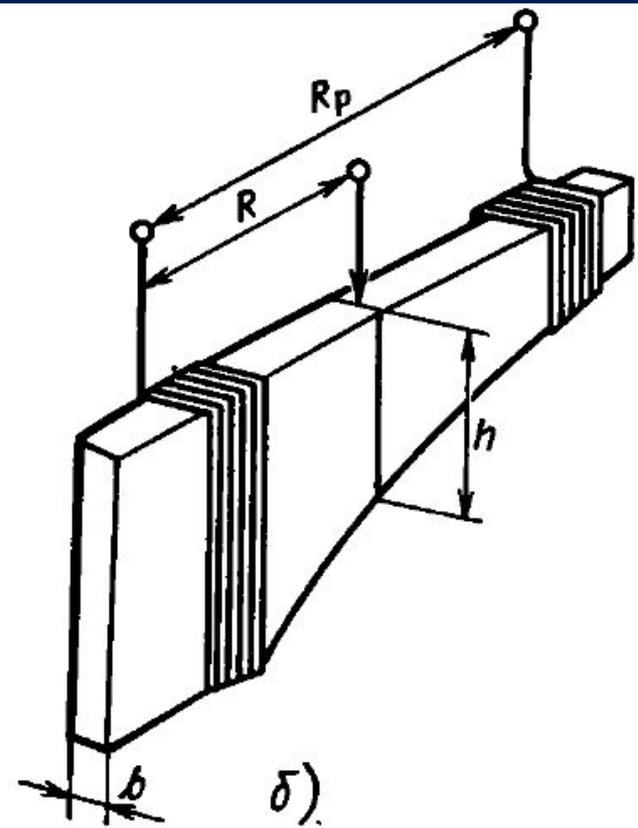


Классификация реостатных преобразователей по конструктивным особенностям





$\alpha)$



$\delta)$

$$R = f(x)$$

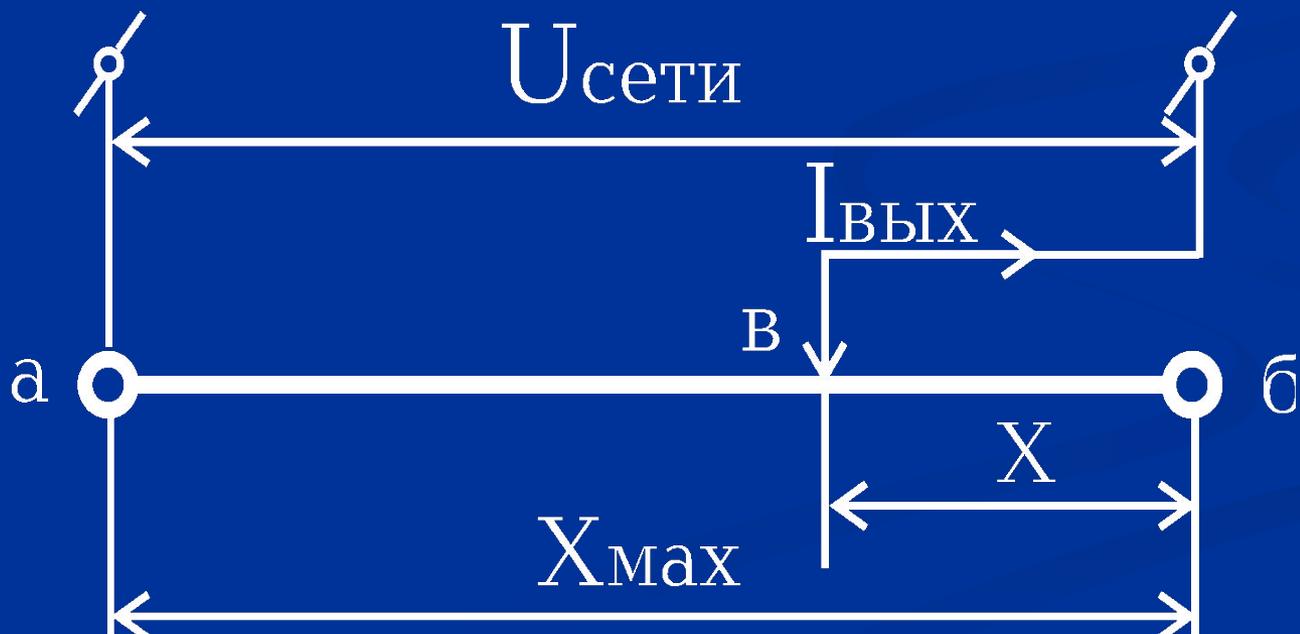
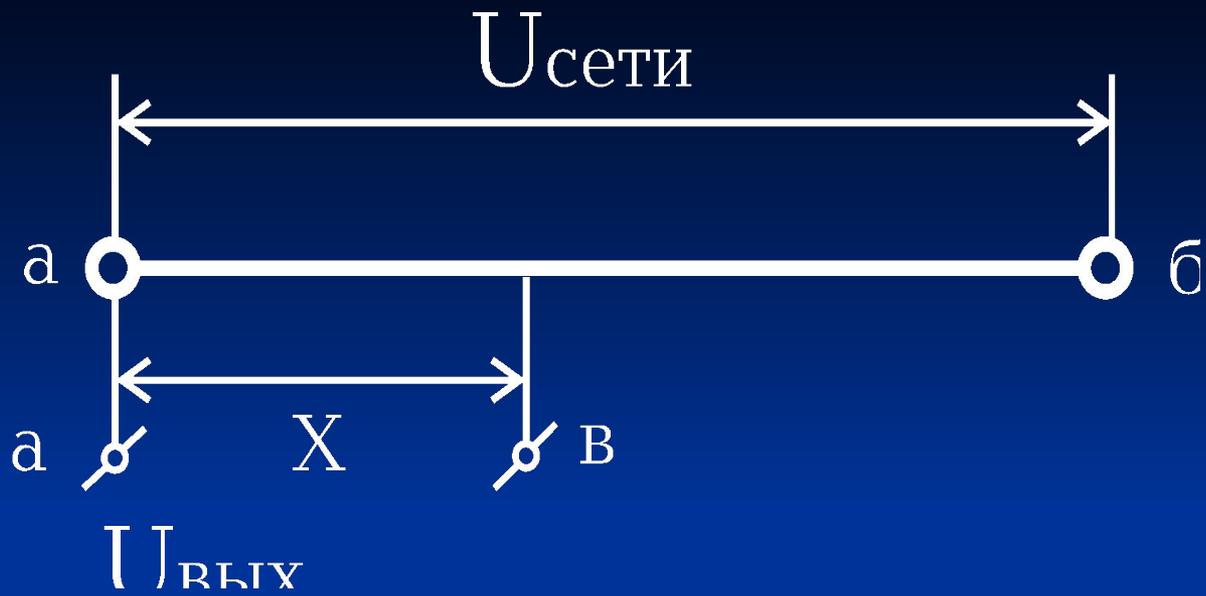
$$\Delta x = \lambda$$

$$\Delta R = \frac{dR}{dx} \lambda$$

$$\Delta R = \rho_1 l_{np} = 2\rho(b + h)$$

$$h = \frac{\lambda}{2\rho_1} \frac{dR}{dx} - b$$

$$R = \int_0^x r w_0 p dx$$

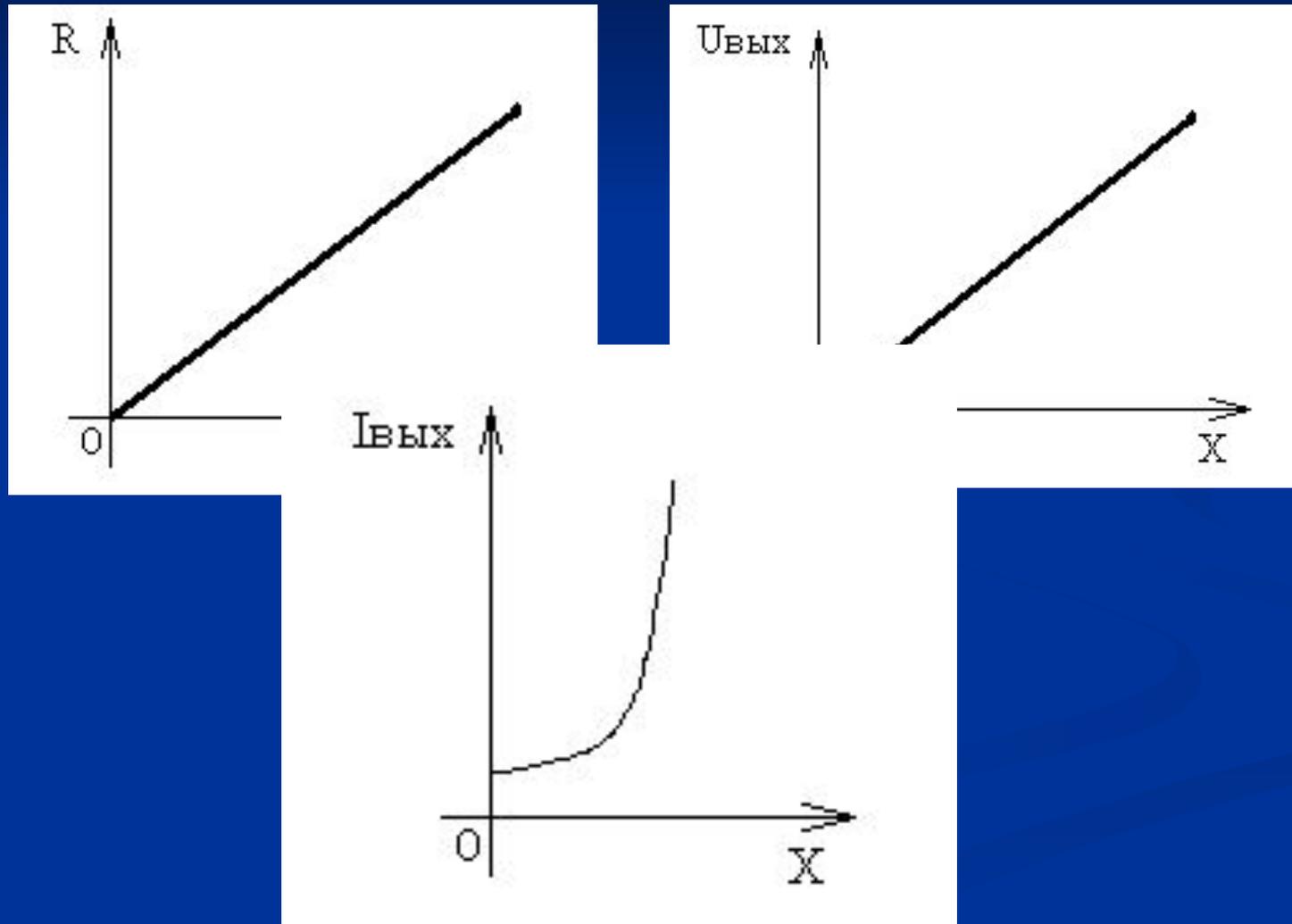


$$R_{ab} = \frac{R_{\Sigma}}{X_{\max}} X = \frac{8\rho W(h+b)}{\pi d^2 X_{\max}} X$$

$$U_{\text{в ы х}} = \frac{U_{\text{с е м у}}}{R_{\Sigma}} R_{ab} = \frac{U_{\text{с е м у}}}{X_{\max}} X$$

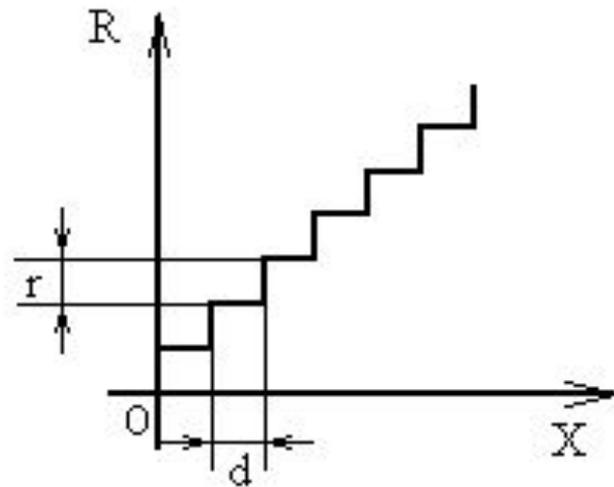
$$I_{\text{в ы х}} = \frac{U_{\text{с е м у}}}{R_{ab}} = \frac{X_{\max} U_{\text{с е м у}} \pi d^2}{8\rho W(h+b)X}$$

Статические характеристики реостатных преобразователей

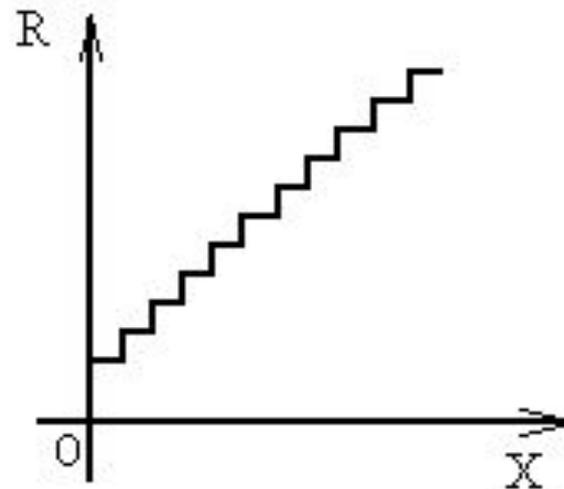


Чувствительность

- С небольшим диаметром



- С малым диаметром



Источники основной погрешности

- загрязнение контактной пары щетка-провод и ее окисление;
- стирание контактной поверхности;
- гистерезис щетки преобразователя вследствие нежесткого ее крепления;
- температура внутреннего нагрева.

Источники дополнительной погрешности:

- погрешность квантования

$$\gamma_{кв} = \frac{0.5R_{ab}}{R_{\Sigma}} * 100 \% = \frac{0.5}{W} * 100 \%$$

- влияние внешних магнитных полей на преобразователи с выходным током и напряжением

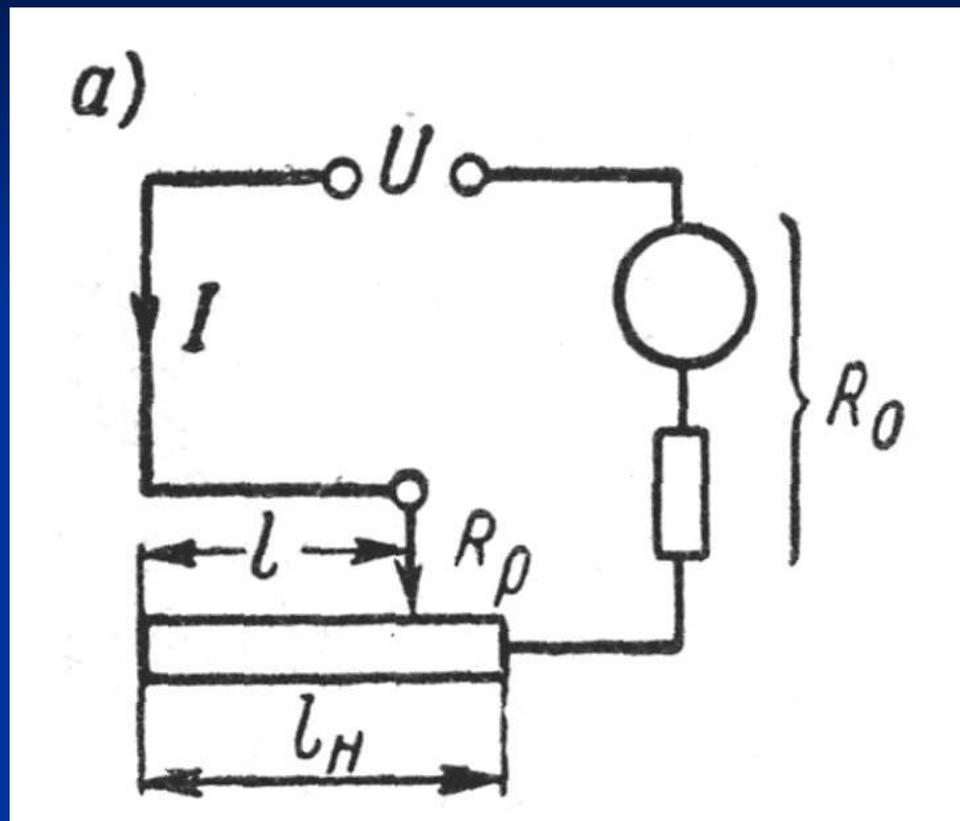
Источники дополнительной погрешности:

- колебание частоты питающей сети
- колебание напряжения $U_{\text{сети}}$
- влажность воздуха
- изменение величины контактного сопротивления при изменении скорости перемещения подвижной части

Источники дополнительной погрешности:

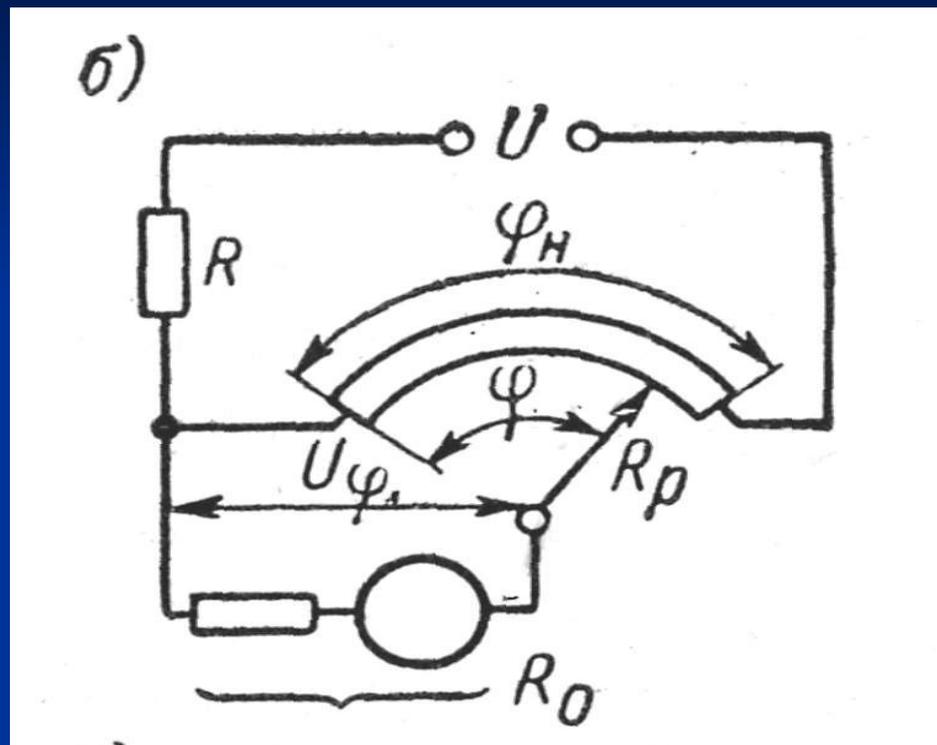
- вибрация, которую уменьшают путем выполнения волосков щетки разной длины
- влияние внешней температуры на размеры h , δ , d и удельное сопротивление ρ

Схемы включения в измерительную цепь



$$I = \frac{U}{R_0 + R_\Sigma \left(1 - \frac{l}{l_H}\right)}$$

Схемы включения в измерительную цепь



Схемы включения в измерительную цепь

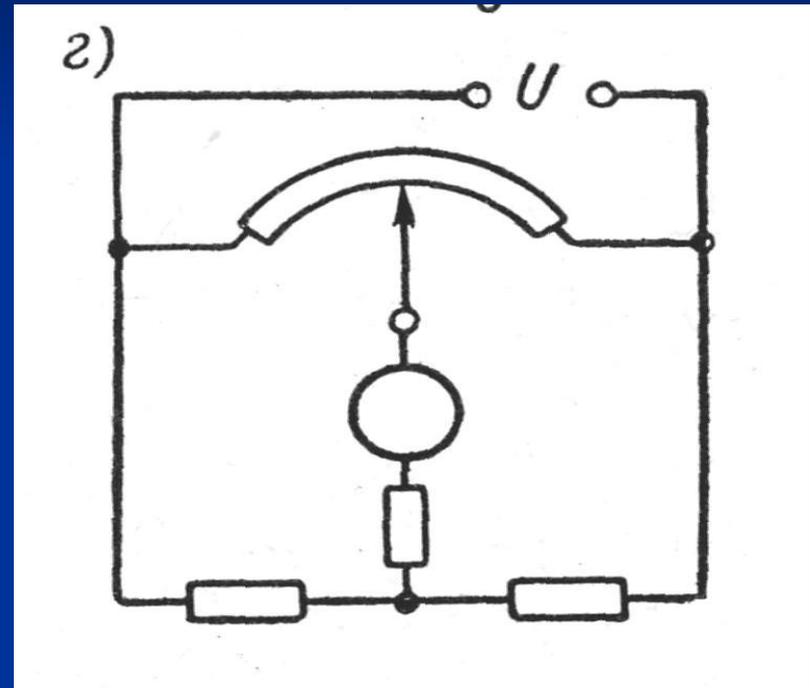
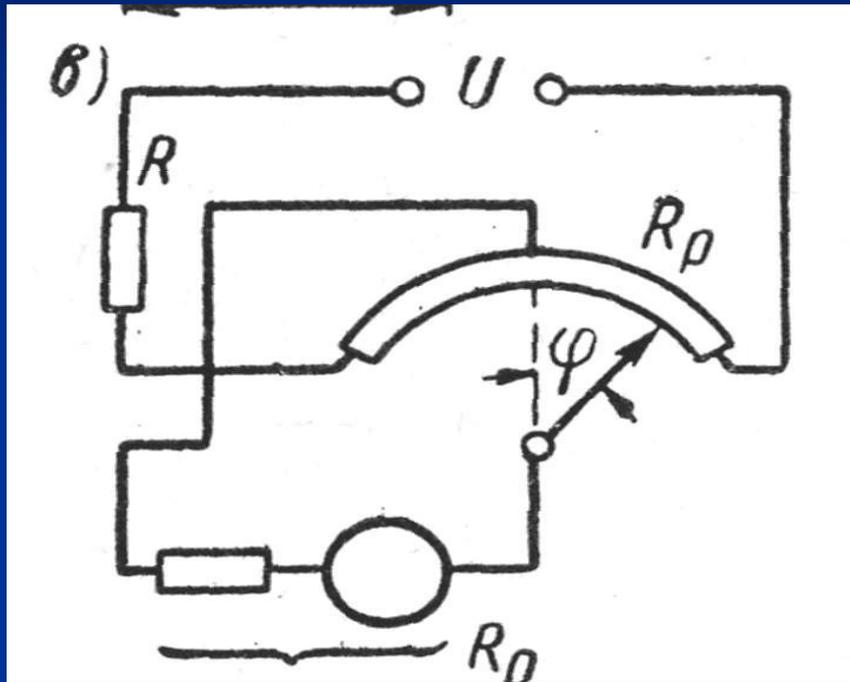
$$U_{\varphi} = \frac{U \frac{\varphi}{\varphi_H}}{\frac{\varphi}{\frac{R}{R_{\Sigma}} + 1 - \frac{\varphi_H}{1 + \frac{R_0}{R_{\Sigma}}} \times \frac{\varphi}{\varphi_H}}}$$

$$R_0 \rightarrow \infty$$

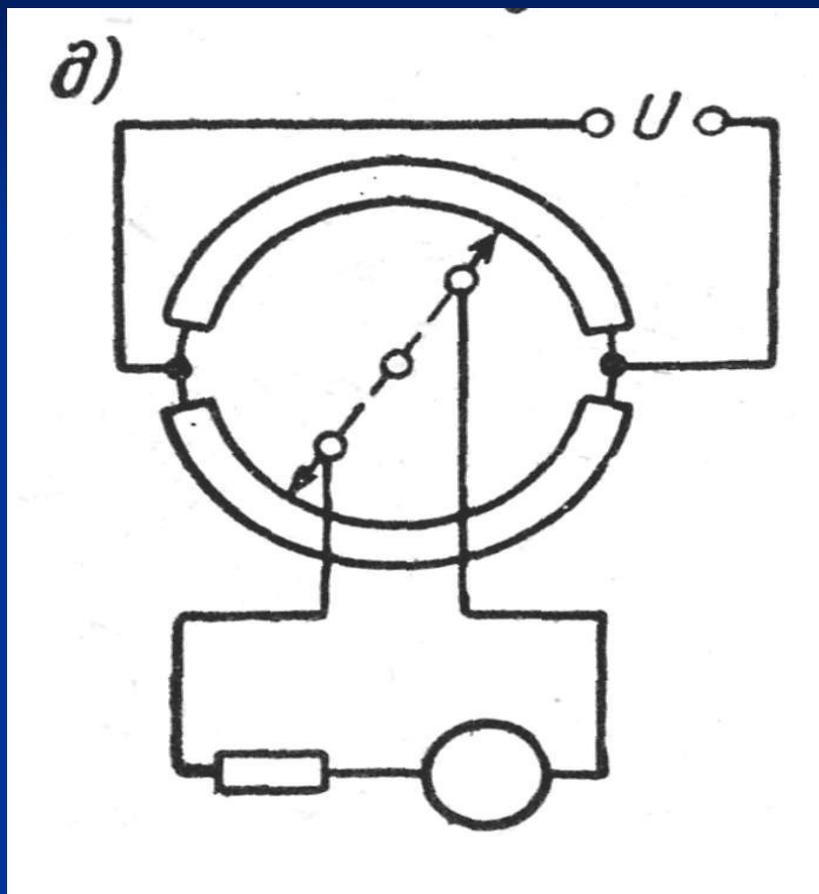
$$U_{\varphi} = \frac{U \frac{\varphi}{\varphi_H}}{\frac{R}{R_{\Sigma}} + 1}$$

Схемы включения в измерительную цепь

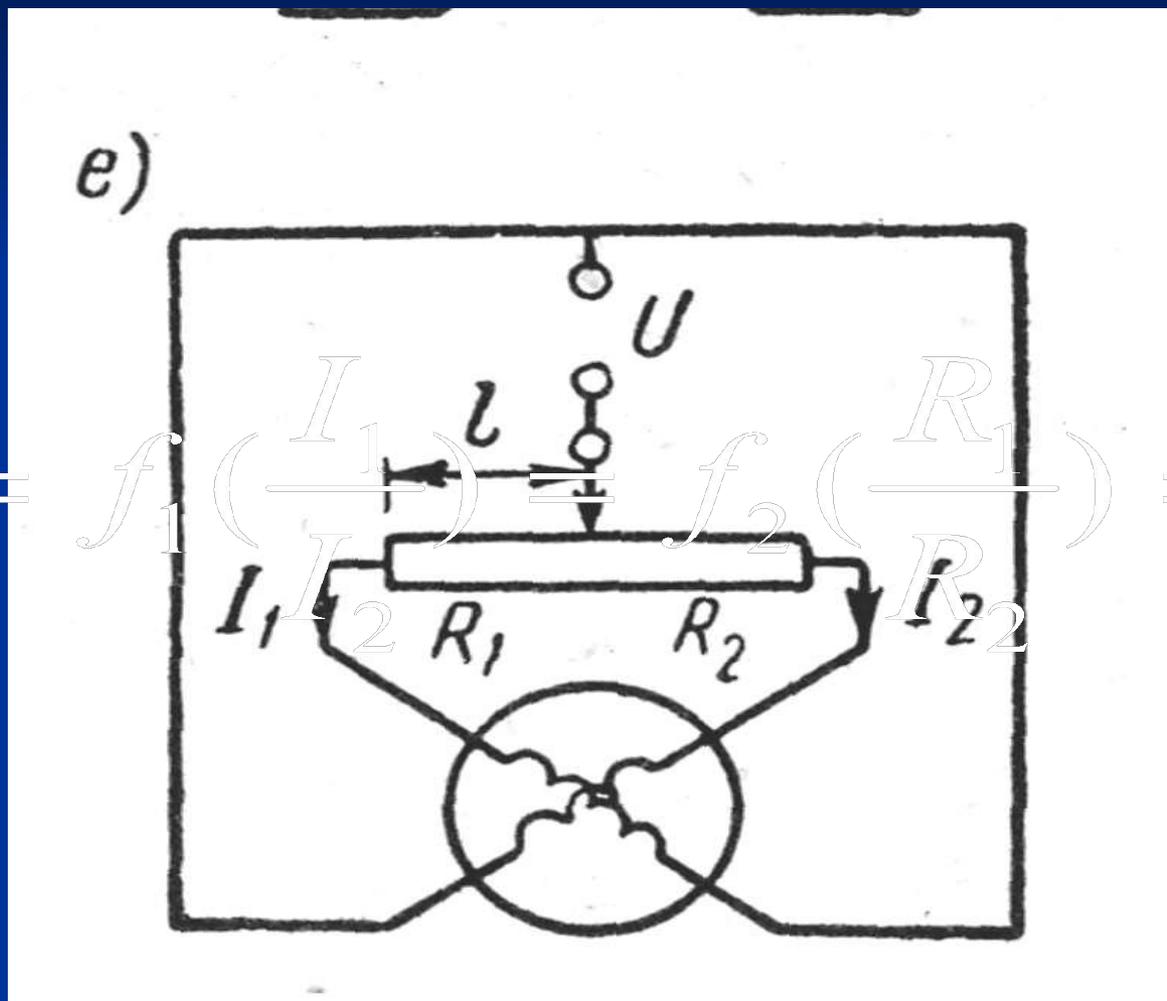
цепь



Схемы включения в измерительную цепь



Схемы включения в измерительную цепь



$$\alpha = f_1\left(\frac{I_1}{I}\right) = f_2\left(\frac{R_1}{R_2}\right) = f(I)$$

Достоинства реостатных преобразователей перемещения:

- отсутствие реактивных усилий на подвижную часть;
- высокая перегрузочная способность;
- высокий коэффициент эффективности;
- компактность;
- возможность применения на постоянном и переменном токе;
- удобство эксплуатации.

Недостатки реостатных преобразователей перемещения:

- засорение контактной дорожки;
- недостаточно высокая надежность из-за наличия скользящих контактов;
- пожароопасность.

Датчик и схема электрического

