



термодат

Типовая задача терморегулирования

Регулирование температуры. Типовая схема включения



Входы

Типы датчиков и схемы подключения

Входы

Типы датчиков



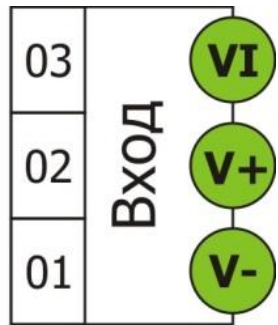
Термопары и термометры
сопротивления с проводом



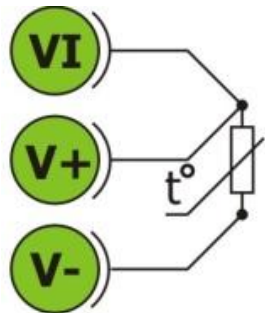
Термопары и термометры
сопротивления без провода

Универсальный вход

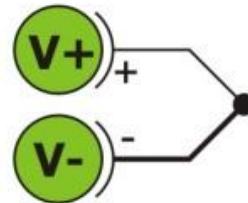
Рис. 1а Схемы подключения



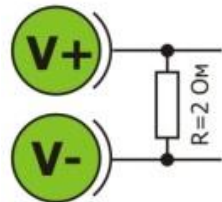
универсальный
вход прибора
"ТЕРМОДАТ"



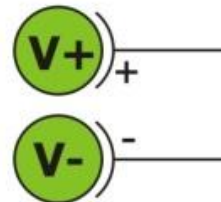
термометр
сопротивления



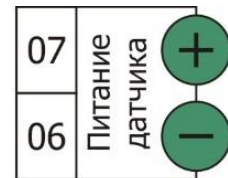
термопара



0...20 mA
ТОКОВЫЙ
ВХОД



0...80 mV
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ
ВХОД



выход питания
датчика

Рис. 1б Клемма входа
питания датчика

Измерение прямых входных величин без масштабирования

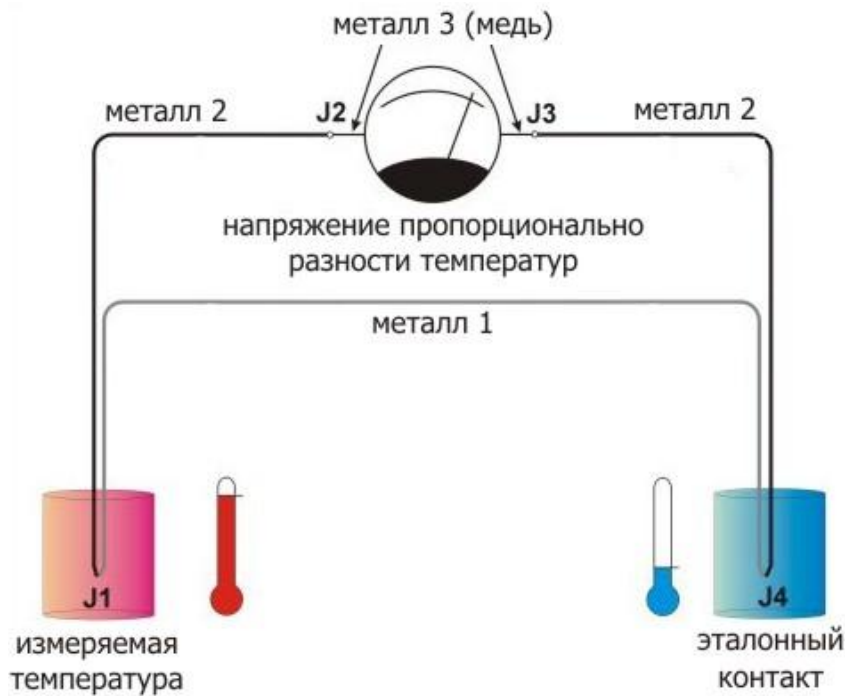
Измерение напряжения	-9,99...+80 мВ
Измерение тока	4...20 мА, 0...20 мА, 0..5 мА с внешним шунтом 2 Ом
Измерение сопротивления	10...300 Ом

Термопары

Типы подключаемых термопар

ХА (К), ХК (L), ЖК (J), МК (Т), НН (N), ПП (S), ПП (R), ПР (В), ВР (А-1, А-2, А-3)

Физический принцип действия



$$V = \alpha \cdot (T_{\text{измеряемая}} - T_{\text{эталонная}}),$$

где α - коэффициент Зеебека.

Рис. 2 Принцип действия термопары

Термопары

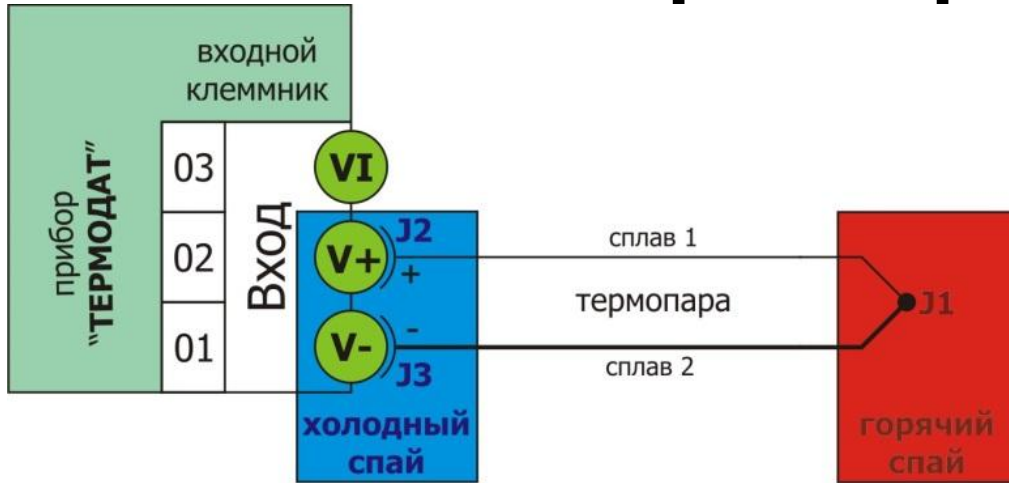


Рис.3 Схема спаев термопары при подключении к прибору «Термодат».

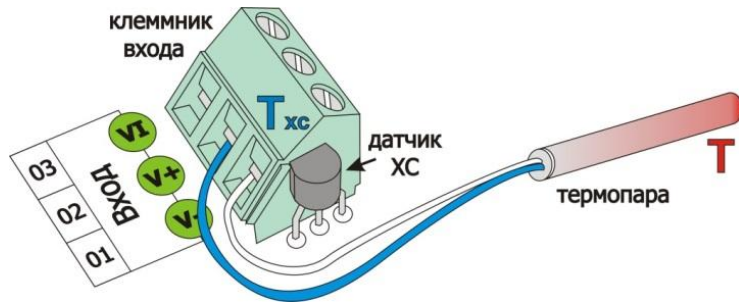


Рис.4 Расположение датчика ХС в приборах «Термодат».

$$T_{\text{измеряемая}} = (V / \alpha) + T_{\text{хс}},$$

где α - коэффициент Зеебека,
 $T_{\text{хс}}$ – температура холодного спая,
 V – напряжение на термопаре.

Ошибки подключения

Термопар и термометров сопротивления

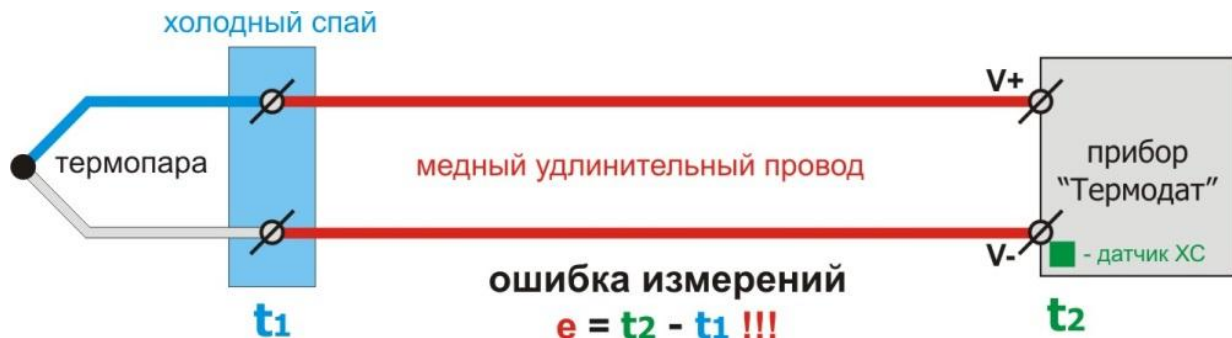


Рис. 10 Удлинение термопары медным подводящим проводом

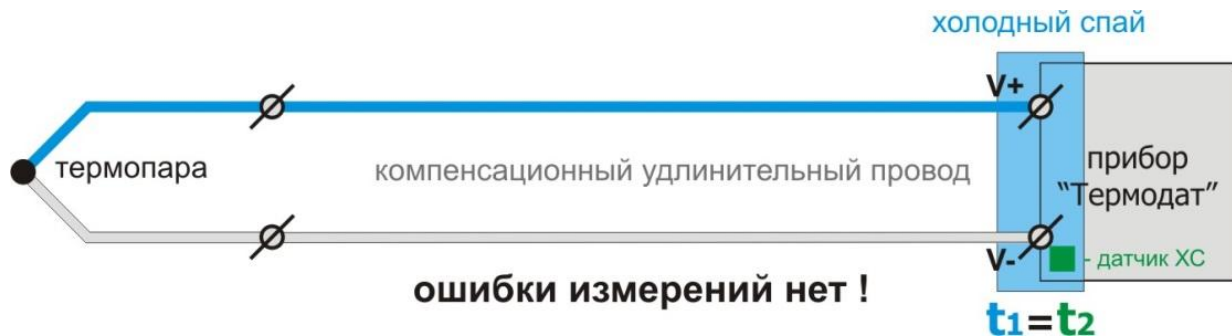


Рис. 11 Удлинение термопары с помощью

Термометры сопротивления

Физический принцип действия

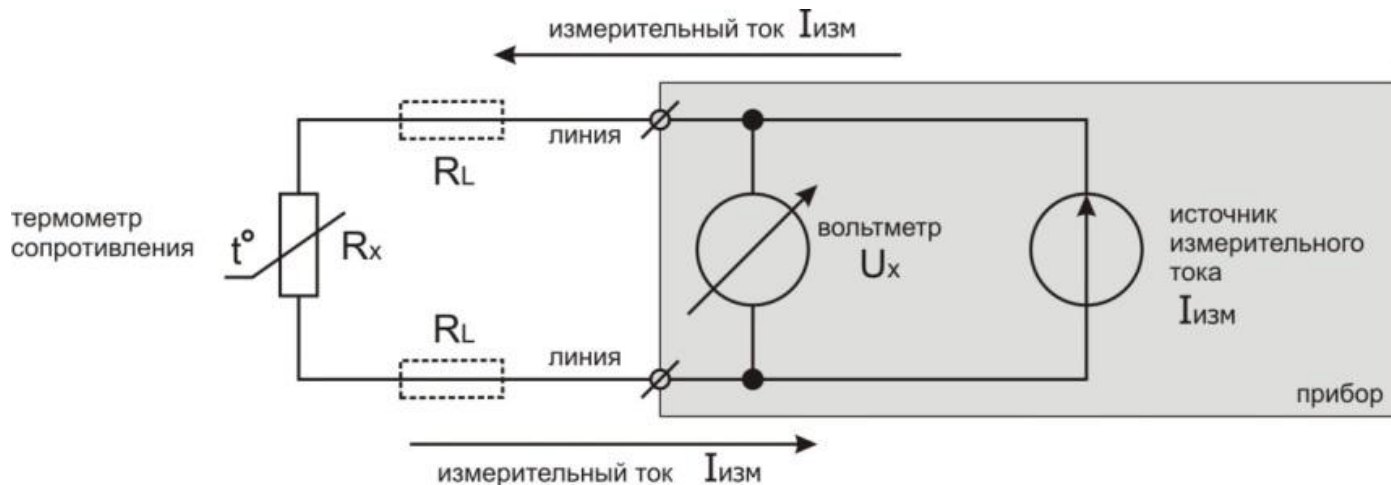
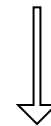


Рис.5 Принцип измерения сопротивления датчика. Двухпроводная схема.

$$R_t = R_0(1 + \alpha \cdot t),$$

где R_0 – сопротивление проволоки при 0°C ,
 R_t – сопротивление проволоки при $t^\circ\text{C}$,
 α — температурный коэффициент
сопротивления термочувствительного элемента.

$$R_x + 2 \cdot R_L = \frac{U_x}{I_{\text{изм}}}$$



$$R_x + 2 \cdot R_L = \frac{U_x}{I_{\text{изм}}}$$

погрешность
измерений

Термометры сопротивления

Физический принцип действия

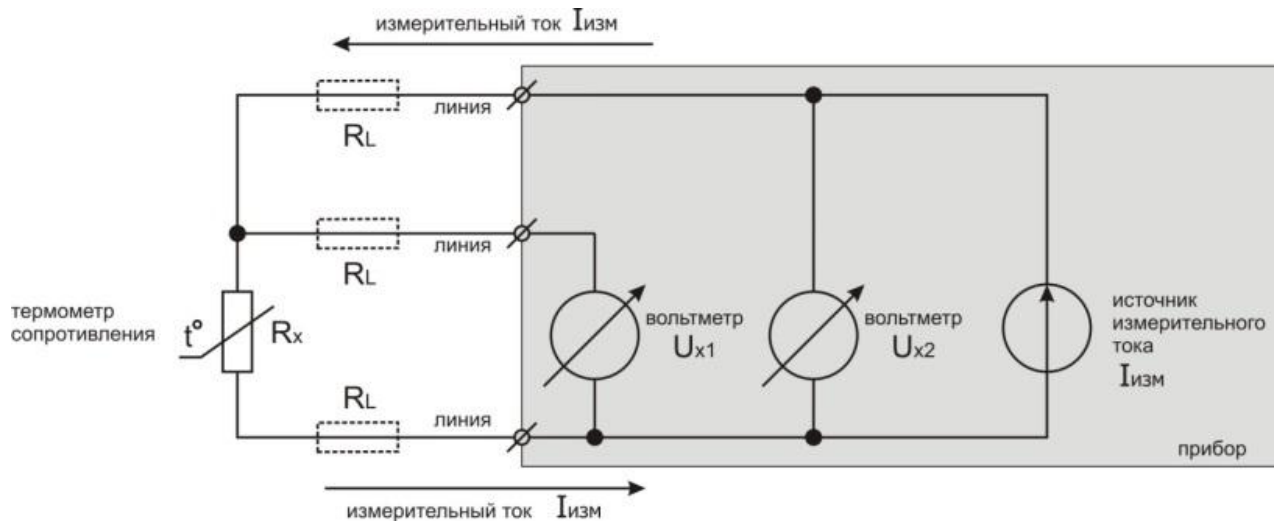


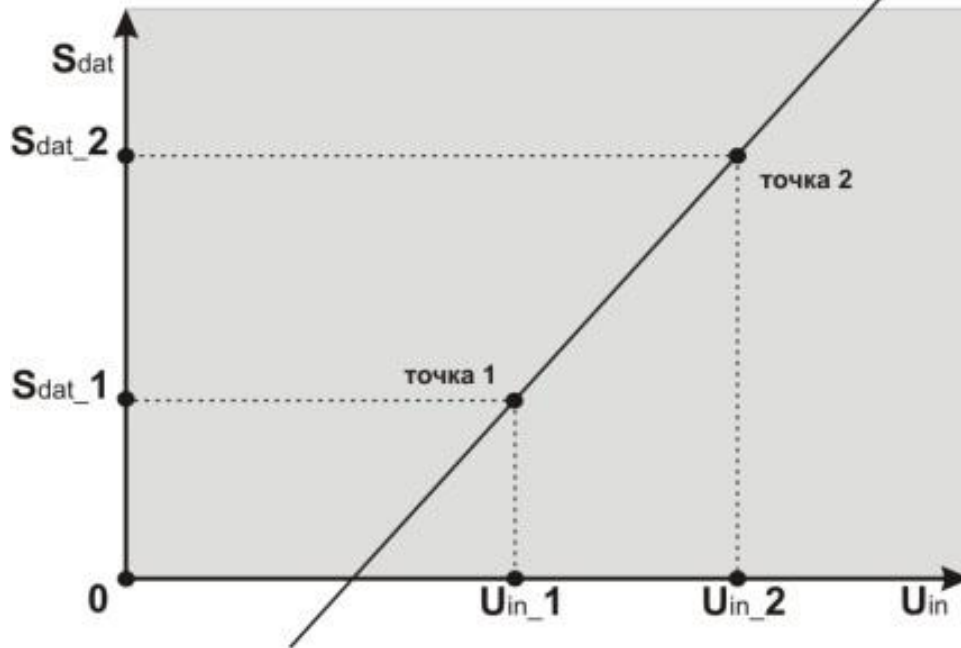
Рис.6 Трёхпроводная схема подключения термометра сопротивления

$$R_x + 2 \cdot R_L = \frac{U_x}{I_{изм}} \quad \longrightarrow \quad R_x + 2 \cdot R_L = \frac{U_x}{I_{изм}}$$

Масштабирование измеряемой величины

ВЕЛИЧИНЫ

Линейная зависимость



$$S_{dat} = k \cdot U_{in} + C, \text{ где}$$

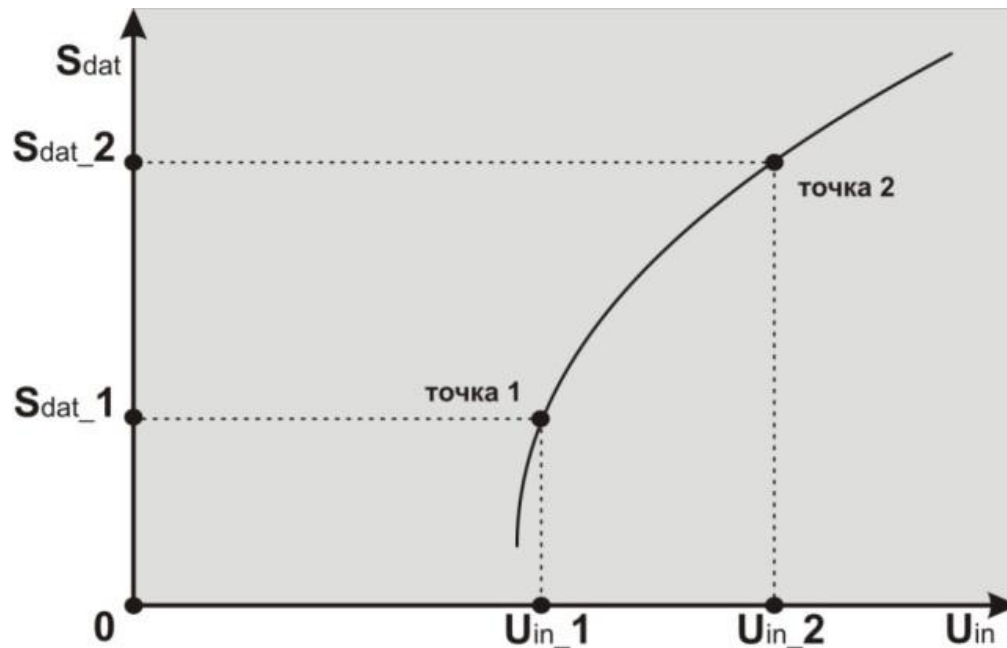
S_{dat} - входной сигнал датчика
 U_{in} - напряжение на входе прибора «Термодат» (на выходе датчика)
 k, C - константы

Рис. 7 График линейной зависимости измеряемой величины от выходного сигнала датчика

Масштабирование измеряемой величины

ВЕЛИЧИНЫ

Коренная зависимость



$$S_{dat} = k \cdot \sqrt{U_{in}} + C, \text{ где}$$

S_{dat} - выходной сигнал датчика
 U_{in} - напряжение на входе прибора «Термодат» (на выходе датчика)
 k, C - константы

Рис. 8 График коренной зависимости измеряемой величины от выходного сигнала датчика

Спасибо за внимание!