

## Подключение термосопротивлений

Обычно при измерении температуры с помощью термосопротивления на ЧЭ подают стабилизированный ток возбуждения. В результате на датчике возникает разность потенциалов, пропорциональная сопротивлению, а значит, и измеряемой температуре. Таким образом, измерение температуры сводится к измерению напряжения на ЧЭ.

Поскольку ЧЭ имеют малое номинальное сопротивление, сравнимое с сопротивлением подводящих проводов, то должны быть приняты меры по устранению влияния сопротивления подводящих проводов на измерение температуры.

Эффективность мер определяется методом измерения и способом подключения ко вторичному прибору. Основных схем подключения три:

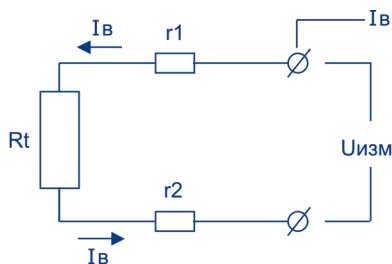
- двухпроводная;
- трехпроводная;
- четырехпроводная.

### *Двухпроводная схема подключения термосопротивлений*

В простейшей двухпроводной схеме влияние сопротивления подводящих проводов не устраняется. Напряжение измеряется не только на ЧЭ, но и на соединительных проводах.

$$U_t = U_{\text{изм}} - U_{r1} - U_{r2}$$

При этом нужно иметь в виду, что сопротивление соединительных проводов проявляет себя двумя способами. Во-первых, изменяется эквивалентное сопротивление датчика, что приводит к смещению в измерении температуры. Во-вторых, сопротивление соединительных проводов само по себе зависит от температуры окружающей среды.

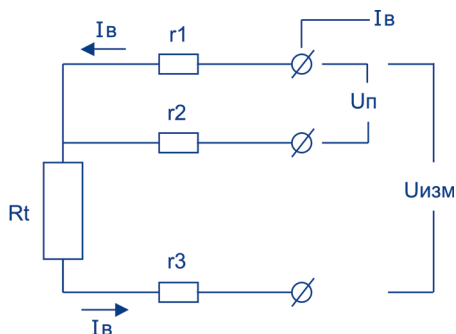


Иногда смещение температуры пытаются скорректировать во вторичном приборе, однако этот подход неэффективен, так как температура окружающей среды меняется.

Двухпроводная схема может быть использована в случае, если сопротивлением подводящих проводов ( $r_1, r_2$ ) можно пренебречь по сравнению  $R_t$ .

## Трёхпроводная схема подключения термосопротивлений

Влияние сопротивления соединительных проводов в трехпроводной схеме устраняется путем компенсации. Компенсация возможна, если соединительные провода одинаковы. В этом случае появляется возможность выделить отдельно напряжение на соединительных проводах и скомпенсировать его.

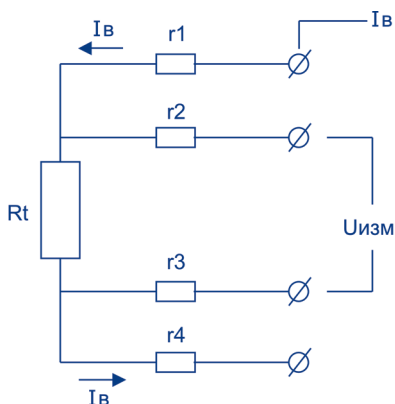


$$U_t = U_{изм} - U_{r1} - U_{r2} \cong U_{изм} - 2U_p$$

Равенство сопротивлений соединительных проводов и их температурных зависимостей является основным условием применимости трехпроводной схемы.

## Четырёхпроводная схема подключения термосопротивлений

В четырехпроводной схеме питание ЧЭ током возбуждения производится с помощью одних проводов, а измерение разности потенциалов на ЧЭ – с помощью других. Если измерение напряжения производится высокоомным вольтметром (ток через  $r_2$  и  $r_3$  не течет), то влияние сопротивления всех проводов полностью исключается.



$$U_t = U_{изм}$$

Следует учесть, что если измерительный прибор рассчитан на четырехпроводную схему, то датчик к нему можно подключить и по двухпроводной схеме. При этом дополнительная погрешность измерения, вызванная влиянием соединительных проводов, будет иметь величину порядка  $(r_2+r_3)/R_t$ .

## Погрешности измерения

Погрешности измерения, которые возникают за счет влияния соединительных проводов, для различных схем приведены в таблице.

Схема подключения	Дополнительная погрешность	Примечание
Двухпроводная	$(r1+r2)/Rt$	
Трехпроводная	$\Delta r/Rt$	$\Delta r$ – разность сопротивлений соединительных проводов
Четырехпроводная	$(r2+r3)/R_{вх}$	$R_{вх}$ – входное сопротивление вольтметра



В измерителях-регуляторах Т-424 и МЕТАКОН, выпускаемых НПФ КонтрАвт, применяется четырехпроводная схема. Без внесения дополнительной погрешности можно применять соединительные провода с сопротивлением до 100 Ом.

Двухпроводная схема подключения также применима, но при условии выполнения соответствующих требований к сопротивлению соединительных проводов (см. таблицу).