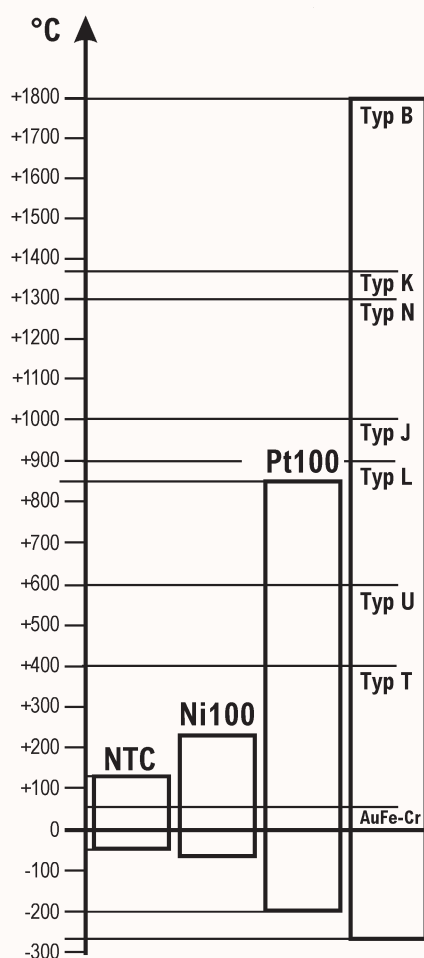


# Температура



## Правильный выбор датчика температуры для различных измерительных задач



Выбор подходящего датчика температуры зависит от Вашей измерительной задачи. На выбор представлены термопары, резистивные датчики (Pt100 и NTC) и пирометры (инфракрасные датчики).

### Практические правила:

- Термопары работают очень быстро и имеют широкий диапазон измерений.
- Резистивные датчики более точные, но работают медленнее.
- NTC датчики работают быстро и точно, но имеют ограниченный диапазон измерений.
- Инфракрасные датчики не соприкасаются с измеряемым объектом и имеют очень небольшую временную постоянную, однако зависят от коэффициента излучения.
- Чем шире диапазон измерений датчика, тем более универсальным он является.

### Критерии выбора датчика:

Выберите датчик температуры, который подходит для вашей измерительной задачи, в соответствии с приведенными ниже критериями:

- Диапазон измерений
- Точность
- Время отклика
- Стабильность
- Тип конструкции

## Термопары

Термопара состоит из двух спаянных в одной точке проводников, изготовленных из разнородных металлов или сплавов. Термоэлектрический эффект в точке спаивания проводников используется для измерения температуры. Возникает относительно небольшое термоэлектрическое

напряжение, которое зависит от разницы температуры между измерительной точкой и соединительными клеммами.

### Точность, рабочие температуры:

Базисные значения для термоэлектрических напряжений и для допустимых отклонений термопар

указаны в стандарте DIN/IEC 584. Термопарные датчики доступны с двумя классами допусков, согласно DIN/IEC 584-2.

Согласно DIN/IEC 584-2 термопарные датчики доступны в различных классах точности.

### Классы точности для термопар типа К или типа N (выдержка)

класс	диапазон достоверности	предельное отклонение (в каждом случае применяется большее значение)
1 -	40 до 1000 °C	±1.5 К или ±0.004 x   t   К
2 -	40 до 1200 °C	±2.5 К или ±0.0075 x   t   К

Класс точности указывается для каждого термопарного датчика. Точность применяется в пределах указанного выше диапазона достоверности. Рабочий диапазон указывается для каждого датчика – в зависимости от его конструкции. Эти значения относятся к наконечнику датчика.

Кроме того, необходимо учитывать рабочие диапазоны соединительного кабеля и переходной (или аналогичной) муфты.

Рукоятки датчиков и соединительные кабели стандартно устойчивы к температурам до +80 °C. По запросу,

доступны кабели для высоких температур. В ассортименте термопары различных типов: в зависимости от температурного диапазона, чувствительности и совместимости с измеряемой средой. Наиболее распространены термопары NiCr-Ni (тип К)

## Соединительные кабели с термолинией (витой провод)

### Нежелательное влияние температуры в месте соединения измерительного элемента с кабелем отсутствует

С немедленным вступлением в силу соединительные кабели для многих типов датчиков будут использовать новую термолинию (многожильный витой провод, класс 2) вместо обычного компенсационного кабеля. Таким образом, переход от измерительного элемента (наконечник датчика) к соединительному кабелю (в

кабельной муфте или в рукоятке) даже в широком диапазоне температур (до 200 °C) не зависит от температурной погрешности; новая термолиния позволяет избежать обычных погрешностей измерений, вызванных разницей температуры в месте соединения измерительного элемента с кабелем.

Лишь для нескольких типов датчиков и удлинительных кабелей компенсационная линия будет по-прежнему использоваться, как и прежде. Компенсационные линии обычно соответствуют классу 2 согласно DIN 43722. Для типа К диапазон рабочих температур компенсационной линии составляет от 0 до 150 °C.

## Резистивные датчики (датчики Pt100)

Принцип измерения температуры датчиком Pt100 основан на повышении сопротивления датчика с увеличением температуры. Измерительный резистор питается постоянным током, перепад напряжения на резисторе меняется в зависимости от температуры. При

небольшом изменении сопротивления (0.3...0.4 WΩ/°C) необходимо использовать 4-жильный кабель для исключения погрешности измерений, вызванных сопротивлением соединительного кабеля

### Точность, рабочая температура:

В соответствии с DIN/IEC 751 для датчиков Pt100 используются измерительные резисторы. Для датчика Pt100 определено несколько классов точности.

### Классы точности датчиков Pt100 (выдержка)

класс	диапазон достоверности		предельное отклонение
	проволочные резисторы	плечный резисторы	
B	-196 до +600 °C	-50 до +500 °C	±(0.3 + 0.005   t  ) К
A	-100 до +450 °C	-30 до +300 °C	±(0.15 + 0.002   t  ) К

Класс точности указывается для каждого датчика Pt100. В зависимости от конструкции датчика более высокий класс точности А и 1/5 DIN класса В

доступны по запросу. Точность применяется в пределах указанного выше диапазона достоверности. Что касается точности 1/5 DIN класса В,

диапазон достоверности зависит от датчика.

# Температура

## Примеры предельных отклонений Pt100

температура	предельные отклонения		
	DIN класс B	DIN класс A	1/5 DIN класс B*
0°C	±0.3 К	±0.15 К	±0.06 К
100°C	±0.8 К	±0.35 К	
200°C	±1.3 К	±0.55 К	
300°C	±1.8 К	±0.75 К	
	Повышенная точность доступна за доп. плату	Артикул OPG2**	Артикул OPG5**

\*диапазон достоверности зависит от датчика

\*\* По запросу, в зависимости от конструкции датчика

Рабочий диапазон указывается для каждого датчика – в зависимости от его конструкции. Эти значения относятся к наконечнику датчика. Кроме того, необходимо учитывать рабочие диапазоны соединительного кабеля и

переходной (или аналогичной) муфты. Рукоятки и кабели датчиков обычно устойчивы к температурам до +80 °С. Термостойкие кабели доступны по запросу.

**Диапазоны измерения, разрешение:**

Датчикам PT100 FP Axxx по умолчанию назначен диапазон измерения PT100-1 (разрешение 0,1 К). Диапазон измерения PT100-2 (разрешение 0,01К) может быть запрограммирован альтернативно на 1-м канале или дополнительно на 2-м канале..

## Термисторы (NTC датчики)

NTC датчики (термисторы) имеют значительно большее сопротивление, чем датчики Pt100. При измерении температуры используется их отрицательный температурный коэффициент, т.е. сопротивление понижается при повышении температуры.

### Точность датчиков NTC

Диапазон достоверности	предельное отклонение
-20 до < 0 °С	±0.4 К
0 до 70 °С	±0.2 К
>70 до 100 °С	±0.6 К

### Точность, рабочая температура:

Точность чувствительного элемента зависит от производителя. Чувствительный элемент устанавливается в датчик и снабжен соединительным кабелем и разъемом ALMEMO®. Обработка, точки

пересечения, клеммы соединительный кабель влияют на точность датчика температуры.

Для датчика температуры NTC с длиной кабеля 2 метра указана следующая точность:

Точность применяется в пределах указанного выше диапазона достоверности. Рабочий диапазон указывается для

каждого датчика – в зависимости от его конструкции. Эти значения относятся к наконечнику датчика. Кроме того, необходимо учитывать рабочие

диапазоны соединительного кабеля и переходной муфты (или т.п.). Ручка датчика и кабель термостойкие до 80 °С.

## Типы датчиков и области их применения

Конструкция датчика может отличаться для каждой конкретной измерительной задачи.

$T_{max}$  максимальная рабочая температура наконечника датчика.

$T_{90}$  время, необходимое для достижения датчиком 90% переходной характеристики после перепада температуры  
 $T_{90}$  относится к измерениям в движущейся жидкости.

Почти все модели датчиков доступны с другими диаметрами и длинами, по запросу.

Поверхностные датчики с плоским измерительным наконечником	Для измерений на хороших проводниках тепла, на ровных и гладких поверхностях.
Поверхностные датчики с термопарой пружинного типа	Для быстрых измерений, в том числе на неровных поверхностях.
Погружные датчики	Для измерений в жидкостях, порошках, воздухе и газах.
Датчики с термостойким измерительным наконечником	Для измерений экстремально высоких температур.
Датчик с проникающим наконечником	Для измерений температуры вязких и пластичных сред.
Штыковой датчик	Для измерений в стопках бумаги, картона и текстиля.
Преобразователь со свободным датчиком	Для измерения температуры воздуха и газов.

## Измерение температуры с помощью ALMEMO®

Каждый датчик ALMEMO® может быть отрегулирован, т. е. значения коррекции датчика могут быть сохранены в разьеме.

Это значительно увеличивает точность измерений.

Во процессе калибровки DAkks/

DKD или заводских калибровок, выполняемых компанией Ahlborn, поправочные значения записываются, сохраняются в разьеме датчика и блокируются. Регулировка может быть реализована в 2 точках (ноль, градиент) или в более чем 30 точках

как многоточечная. Благодаря этой процедуре малейшие отклонения сохраняются в откалиброванных температурных точках.

Многоточечная настройка подробно описана в главе «Входные разьемы» и в главе «Калибровочные сертификаты».

## Точное измерение температуры благодаря цифровым датчикам ALMEMO®

Цифровые датчики ALMEMO® используются для измерения температуры с высокой точностью. Любой датчик Pt100 и NTC может стать цифровым с соответствующим измерительным разьемом ALMEMO®.

Для датчиков Pt100 цифровой измерительный разьем ALMEMO® D7 используется в сочетании с

измерительным прибором ALMEMO® D7. Для датчиков NTC цифровой измерительный разьем ALMEMO® D6 используется в сочетании с любым современным измерительным устройством ALMEMO®.

Общая точность определяется только датчиком температуры с подключенным измерительным штекером ALMEMO®,

независимо от устройства отображения/регистратора данных ALMEMO®. Вся измерительная цепь, состоящая из датчика температуры и подключенного измерительного штекера ALMEMO®, может быть откалибрована. Повышенная точность может быть достигнута за счет многоточечной настройки датчика в процессе калибровки.

## Датчик температуры Pt100 с цифровым измерительным разьемом ALMEMO® D7

**Высокое разрешение 0,01 К во всем диапазоне измерения до 850°C.**

**Линеаризация характеристики Pt100 методом точного расчета.**

**Повышенная точность калиброванных датчиков благодаря многоточечной настройке датчика Pt100.**

Цифровой измерительный разьем ALMEMO® D7 работает с собственным встроенным АЦП. Высокое разрешение 0,01 К может быть достигнуто во всем диапазоне измерения до 850°C. Линеаризация характеристики Pt100

рассчитывается точно в соответствии с DIN IEC 751 (без процедуры аппроксимации).

Для обозначения датчика можно запрограммировать комментарии длиной до 20 знаков в измерительном

разьеме ALMEMO® D7.

Технические данные измерительного разьема ALMEMO® D7 Pt100 ZPD700FS см. в главе «Входные разьемы».

## Датчик температуры NTC с цифровым измерительным разьемом ALMEMO® D6

**Высокая точность. Высокое разрешение 0,001К в диапазоне измерений от -20 до +65°C.**

**Линеаризация характеристики NTC по Стейнхарту-Харту методом точного расчета.**

**Повышенная точность благодаря многоточечной настройке датчика NTC в процессе калибровки.**

Цифровой измерительный разьем ALMEMO® D6 работает с собственным встроенным АЦП. Линеаризация характеристики NTC точно рассчитывается с помощью коэффициента

Стейнхарта-Харта (без процедуры аппроксимации). Для диапазона

измерения от -20 до +65°C может быть достигнуто высокое разрешение 0,001 К. Высокая точность цифрового

датчика температуры не зависит от подключенных удлинительных кабелей.

Технические характеристики измерительного разьема ALMEMO® D6 см. в главе «Входные разьемы».



Если вы не нашли подходящий датчик в нашем каталоге, мы можем изготовить его в соответствии с вашими требованиями (по техническому чертежу или подробным спецификациям) и доставить вам датчик по индивидуальному заказу!