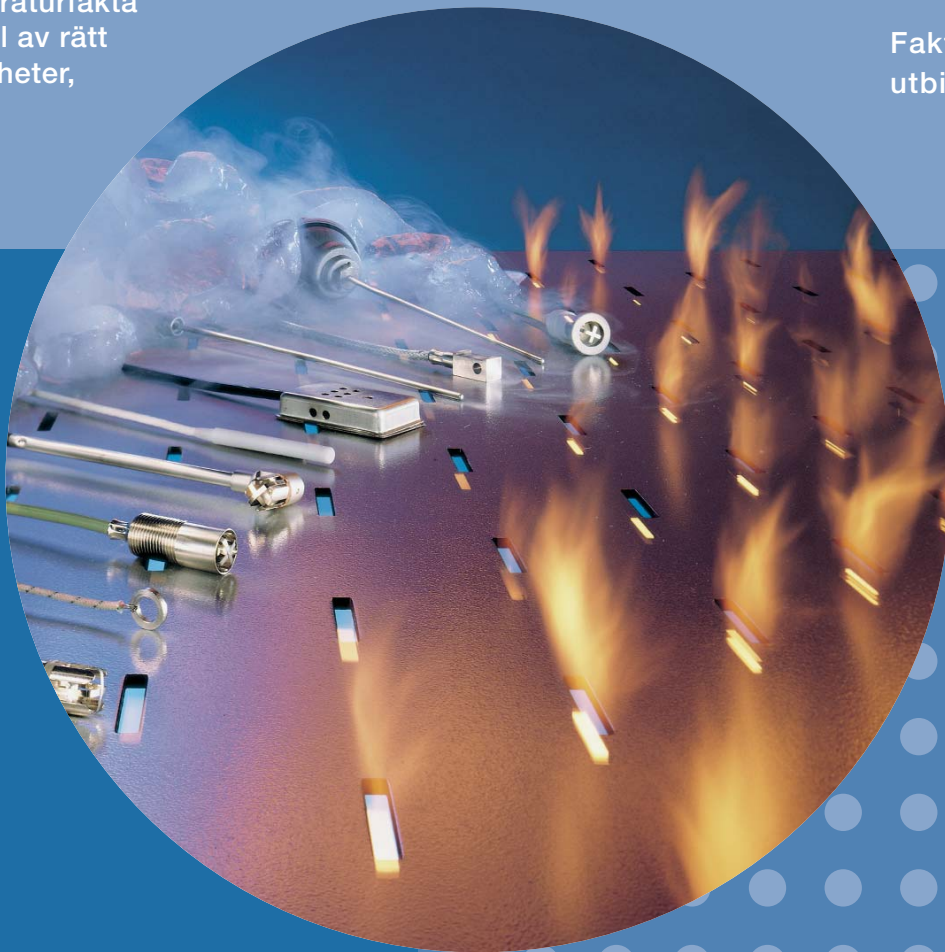


Kortfattad temperaturfakta
- givarsystem, val av rätt
givare, noggrannheter,
svarstider etc

Fakta - kunskap -
utbildning - support



FAKTA MÄTTEKNIK – TEMPERATUR

Val av rätt temperaturgivare

Anligningsmätning eller beröringsfri mätning?

Det finns i stort sett två huvudmetoder för att mäta temperatur i eller på objekt:

- luft-/insticks-/doppmätningar
- yttemperaturmätningar

Det finns några användningsområden där anligningsmätning är den lämpligaste metoden för mätning av yttemperaturer, samtidigt som det finns andra områden där beröringsfri temperaturmätning har visat sig mer lämplig. En kombination av båda metoderna i ett och samma instrument är ofta idealiskt.

Klassisk anligningsmätning

1. Objekt med stor värmekapacitet

- Metaller
- Metallobjekt med stor massa

2. Objekt med släta ytor

- Polerad stålplatta
- Polerade värmerör

Att välja rätt givare

Mätuppgiften avgör valet av sensortyp. Den lämpligaste temperatursensorn ska väljas i enlighet med följande kriterier:

- Mätområde
- Noggrannhet
- Utformning
- Svarstid
- Resistans

Testo har ett brett sortiment med sensorelement och temperaturgivare, för att kunna leverera de givare du behöver i dina applikationer:

- Termoelement
- Motståndssensorer (PT 100)
- Termistorer (NTC)

Termoelement

Temperaturmätning med termoelement grundar sig på den termoelektriska effekten. Termoelement består av två hopsvetsade ledningar. Ledningarna är tillverkade av olika metaller eller legeringar. De grundläggande termoelektriska spänningvärdena och de maximala toleranserna för termoelement definieras i standarden IEC 584. Det vanligaste termoelementet är NiCR-Ni (typbeteckning K).

Motståndssensorer (Pt100)

Vid mätning av temperatur med motståndssensorer, utnyttjas den temperaturberoende motståndsförändringen i "resistansen" hos platina.

Mätresistansen påförs en konstant ström. Mätning görs sedan av spänningsfallet, som förändras med resistansvärdet via temperaturen. De grundläggande värdena och toleranserna för motståndstemperaturmätare definieras i IEC 751.

Termistorer (NTC)

Temperaturmätning med termistorer grundar sig också på en temperaturberoende förändring i sensorelementets resistans. Till skillnad från motståndstermometrar har termistorer en negativ temperaturkoefficient (resistansen minskar med ökande temperatur). Egenskaper och toleranser är inte standardiserade.

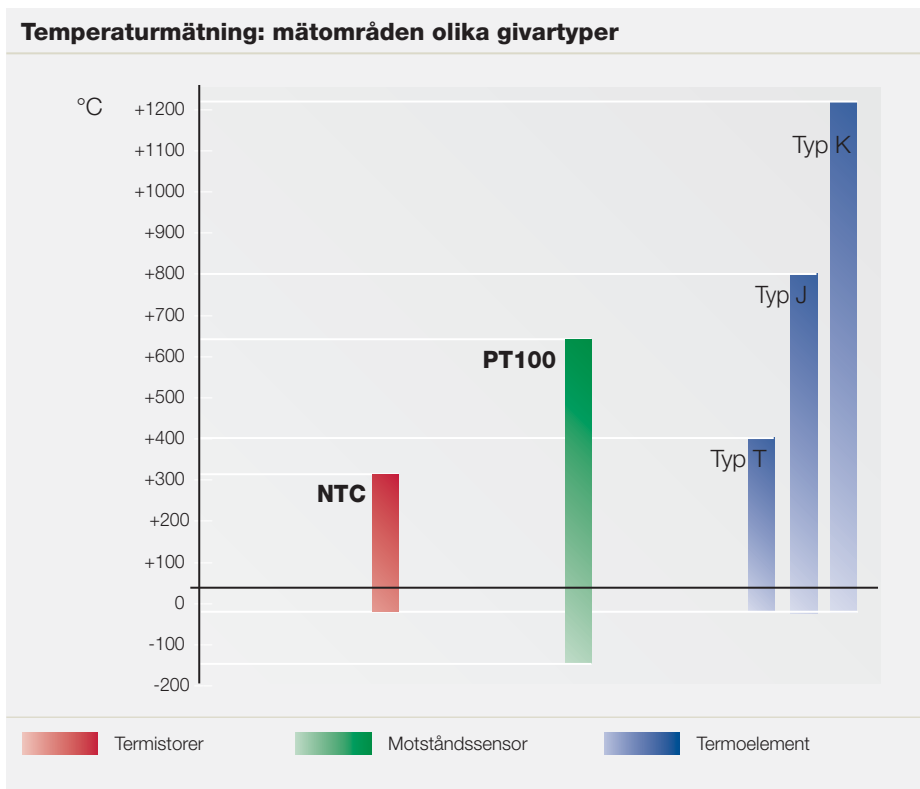
Tumregel

Givare med termoelement är snabba och har ett brett mätområde. Motstånds- och NTC-givare är långsammare men mer noggranna.

Ju bredare mätområde desto mer generella tillämpningar.

Mätområde

Stryk först över den givartyp som inte stämmer med ditt mätområde. Diagrammet nedan visar mätområden för olika temperatursensorer.



Noggrannhet

Välj den givartyp i diagrammet eller tabellen, som har önskad noggrannhet för användningsområdet.

Noggrannhet

Givare	Temperaturområde	Klass	Maximal tolerans	
			Fast värde	Avser temperatur
Termoelement Typ K (NiCr-Ni)	-40 ... +1200 °C	2	±2,5 °C	±0,0075 • Itl
	-40 ... +1000 °C	1	±1,5 °C	±0,004 • Itl
Typ T	-40 ... +350 °C	1	±0,5 °C	±0,001 • Itl
Typ J	-40 ... +750 °C	1	±1,5 °C	±0,004 • Itl
PT100	-100 ... +200 °C	B	± (0,3 + 0,005 • Itl)	
	-200 ... +600 °C	A	± (0,15 + 0,002 • Itl)	
NTC	-50 ... -25,1 °C	-	±0,4 °C	
	-25 ... +74,9 °C		±0,2 °C	
	+75 ... +150 °C		±0,5 % av mätvärdet	
NTC	-30 ... -20,1 °C	-	±1 °C	
	-20 ... 0 °C		±0,6 °C	
	+0,1 ... +75 °C	- °C	±0,5 °C	
	+75,1 ... +275 °C		±0,5 °C ±0,5 % av mätvärdet	

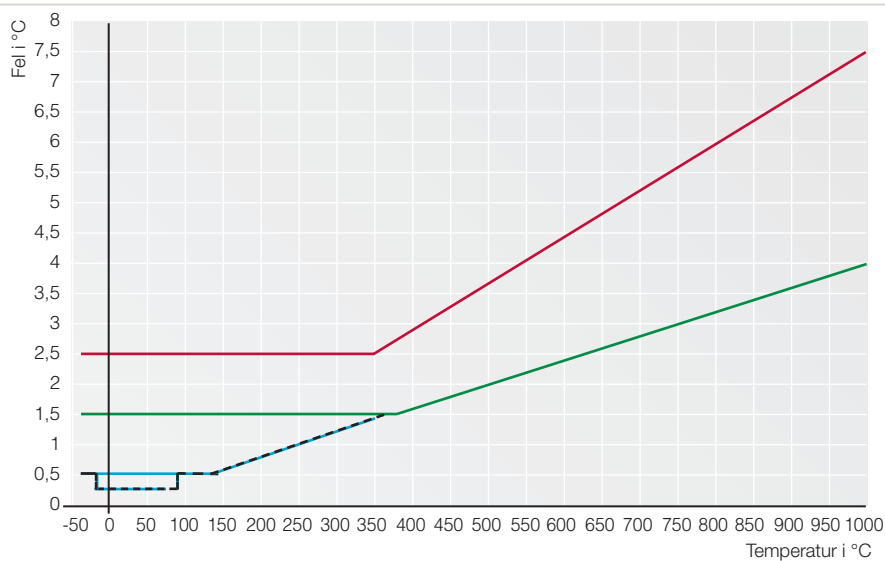
t = Uppmätt temperatur

Data för termoelement enligt EN 60584-1 (tidigare IEC 584-1). Två värden visas. Ett fast värde i °C och en formel.

Det största värdet gäller alltid. Data för Pt100 enl. EN 60751 (tidigare IEC 751). Det finns ingen standardisering för NTC-

sensorer.

Noggrannhet: termoelement



För termoelement, gäller noggrannhetsklass 1 i mätområdet

-40 ... +1000 °C.

I området -200 ... -40,1 °C gäller klass 3 \triangleq ±2,5 °C eller 0,015 Itl.

— Typ J + typ K, klass 1 (typ J bara till +750°C) — Typ T, klass 1
 — Typ J + typ K, klass 2 (typ J bara till +750°C) - - - Typ T, Testo-givare

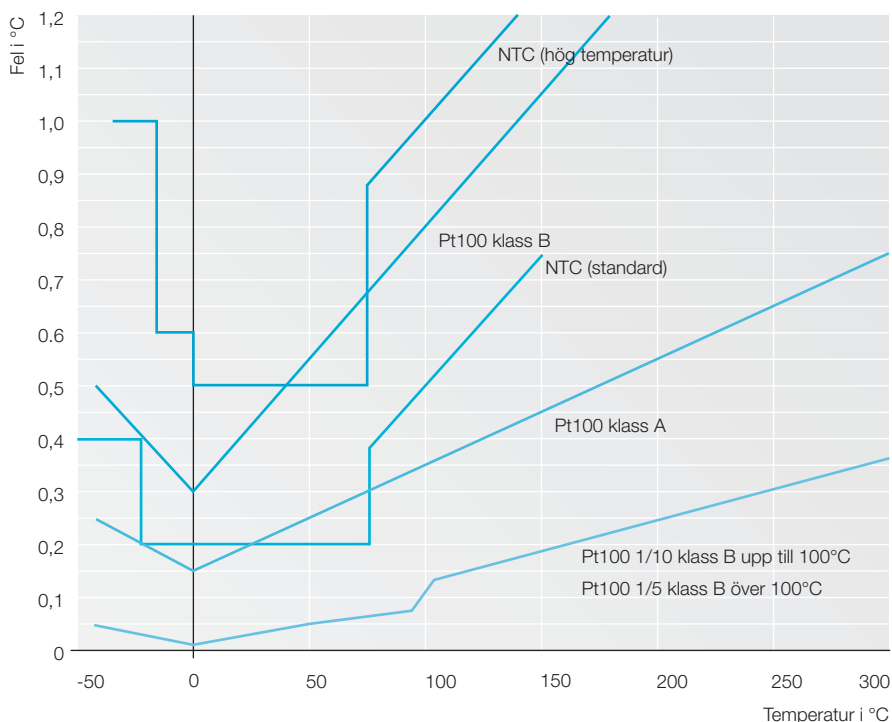
FAKTA MÄTTEKNIK – TEMPERATUR

Att välja rätt temperaturgivare och instrument

Högsta noggrannhet

testo 735-1 och 735-2 har en enkel, menystyrd funktion med högsta noggrannhet. Förutom de snabba och tillförlitliga termoelementgivarna, kan följande givare anslutas: Pt100-givare, som uppfyller EN 60751 (tidigare IEC 751) eller utvalda Pt100-baserade högprecisionsgivare med 1/10 klass B-noggrannhet. Vid en jämförelse med precisionsgivare av standardtyp, med sina högnoggranna Pt100-sensorer, har dessa precisionsensorer tio gånger högre noggrannhet. Med en sensor ur klass B som har en feltolerans på $\pm 0,3 + 0,005 \times I$ temperaturen I, medför det ett fel på bara $\pm 0,03 + 0,0005 \times I$ temperaturen I.

Pt100/NTC – noggrannhet



Vilken givartyp ska väljas till ett visst instrument?

Nu kan du välja vilket instrument som är lämpligt för ditt användningsområde, genom att välja lämplig sensortyp, med utgångspunkt från mätområdet och noggrannheten. Några av Testo's instrument har andra funktioner, förutom att visa mätvärden, som hjälper dig att lösa mätuppgiften. Välj de funktioner som är viktiga för dig och motsvarande instrument från produktsidorna.



Ett axplock Testo temperaturmätare och dataloggrar

	Mätinstrument						Referens-instrument	Dataloggrar					
	testo 720	testo 110	testo 925	testo 922	testo 108	testo 926		testo 735	testo 174T	testo 175 T1	testo 175 T2	testo 175 T3	testo 176 T2
Termoelement - typ K			X	X			X				X		X
Termoelement - typ T						X	X				X		X
Termoelement - typ J							X						X
Pt 100 / 1/10 klass B							X						
Pt 100	X						X					X	
Termistor (NTC)	X	X			X			X	X	X			
Radiogivare	X	X	X	X		X	X						
Högnoggrann mätn.							X						

Svarstid:

t₉₉ = Tidsåtgång innan givaren visar 99% av temperaturförändringen

Dopp-/insticksgivare:



Doppgivare (TE-typ K/J/T, Pt100, NTC) för mätningar i vätska, men också för mätningar i gas och luft.



Insticksgivare (TE-typ K/J/T, Pt100, NTC) för mätningar i plastiska eller halvfasta material. Fungerar även för luft, gas och vätska

Mer information

- Den angivna svarstiden* t₉₉ är uppmätt i vätska i rörelse (vatten) vid 60 °C.
- I allmänhet gäller att ju smalare givare, desto snabbare svarstid, vilket betyder kortare tid i mätobjektet.
- Ju smalare en givare är, desto mer försiktig bör man vara med den.
- Givaren bör vara instucken i mätobjektet minst 10 x givarens diameter för termoelementgivare och 15 x diametern för givare av Pt100- och NTC-typ för korrekta mätresultat.
- Termoelementgivare kan tillverkas med mycket liten diameter (ner till 0,25mm) och är därför idealisk för snabba mätningar och för mätningar i eller små mätobjekt.
- Endast motståndssensorer med en diameter >2 mm kan tillverkas med låg kostnad. De är vanligen mer precisa än termoelementgivare.

*Svarstider finns angivna på Nordtecs hemsida

Givarmaterial

Sondröret på doppgivarna av termoelementtyp är tillverkade av Inconel (2,4816). Rostfritt stål V4A (1,4571) används för givarröret i alla övriga givartyper. Beständigheten mot korrosiva ämnen är oftast tillräcklig tack vare det högkvalitativa material som används. Testo har givare med glasskyddsror för användning i starkt korrosiva ämnen.

Luftgivare



(TE-typ K/J/T, Pt100, NTC) För att underlätta snabba mätningar har sensorn oftast en oskyddad placering.

- Den angivna svarstiden* t₉₉ är uppmätt i vindtunnel vid 2 m/s och 60 °C.
- Dopp-/insticksgivare kan användas för luftmätningar. Svarstiden är 40 till 60 gånger längre än det angivna värdet som uppmätts i vatten.

Anligningsgivare



Givarkonstruktioner: TE-typ K/T/J, PT100, NTC. Med platt mätspets för mätningar på släta, plana ytor. För en optimal funktion rekommenderar vi silikonbaserad värmeledningspasta (T_{max} 260 °C).

Fördelar:

- Robust konstruktion
- Högre sensornoggrannhet (Pt100 och NTC)

Nackdelar:

- Längre svarstid
- Noggrant handhavande krävs

Enbart lämplig för släta ytor och objekt med hög värmekapacitet, t.ex. stora metallobjekt.

Anligningsgivare

fjädrande termoelementband



Vi rekommenderar den patenterade mät huvudet med fjädrande termoelementband för snabba mätningar, även på ojämna ytor.

Termoelementbanden mäter den faktiska temperaturen på mätobjektet inom några få sekunder:

- Enkel att använda (utan silikonbaserad värmeledningspasta)
- Snabba mätresultat

Ytterligare information

- De angivna svarstiderna* t₉₉ är uppmätta på polerade stålplattor vid 60 °C.
- Angiven noggrannhet är givarnoggrannhet.
- Noggrannheten i din applikation beror på ytans beskaffenhet (grovhet), materialet i mätobjektet (värmekapacitet och värmeledningsförmåga), samt sensorns noggrannhet. Om du vill ha reda på avvikelserna i ditt mätsystem, kan du få ett kalibreringscertifikat utfärdat från Nordtec. För dessa kalibreringar används speciellt anpassad utrustning för korrekta och spårbara mätningar.

Nordtec Instrument AB kan utfärda ackrediterade kalibreringscertifikat i mätområdet -40...+250 °C i eget kalibreringslab. Även för högre och lägre temperature via vår huvudleverantör Testo AG

Direktlänk till Nordtecs hemsida:

www.nordtec.se