



## Sıcaklık ve Nem Sensörleri

Termorezistanslar

Termokupllar

Bağıl Nem Sensörleri

Kompanzasyon Kabloları

## Termorezistanslar ve Termokupllar

Sıcaklık Sensörleri



Termorezistanslar  $-200$  to  $+850^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar, özellikle endüstride ve laboratuvar uygulamalarında yaygın olarak kullanılır. Düşük sıcaklıklarda termokupla göre daha doğru değer verirler.  $400^{\circ}\text{C}$  dereceye kadar standart tip termorezistanslar,  $400^{\circ}\text{C}$  ve  $850^{\circ}\text{C}$  arası ise özel tip termorezistanslar kullanılır. Termorezistanslar için dikkate alınması gereken bazı unsurlar bulunmaktadır. Bunlardan biri üzerine uygulanan akımın küçük de olsa bir sıcaklık değişimine neden olabmesidir. Diğer önemli unsur da akım taşıyan tellerin kendi direncidir.

Termorezistanslar ; sıcaklığa bağlı olarak direnç değerinin değişmesi ile elde edilen bir sıcaklık sensörüdür. Sarımlı direnç prosese daldırılarak sabit bir akım uygulanır. Sıcaklık değişimine bağlı olarak sarımlı direncin değeri değişir ve üzerinden geçen sabit akımla değişen bir gerilim elde edilir. Termorezistansın klemens terminali ile ölçüm cihazı arasında bakır iletkenli kablolar kullanılır. Bağlantı kablosu 10 metreye kadar olan rezistans termometre ve kablosu 2 telli x 1,5mm, 10 metreden 150 metreye kadar 3 telli x 1,5mm ve 150 metreden sonra 4 telli x 1,5mm olarak bağlanır.

Termokupllar (ısı çifti), endüstride sıcaklık ölçümlerinde çok farklı uygulamalarda kullanılmaktadır. Çeşitli tipler ile  $-200^{\circ}\text{C}$ 'den  $+1600^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar geniş sıcaklık aralığında ölçüm yapabilirler. Verilen maksimum çalışma değerleri hava için geçerlidir, aşındırıcı ve korozyona sebep olan gaz ortamlar için geçerli değildir. Genellikle korozyona maruz kalmamaları için termoveller kullanılır. Zaman zaman malzemede dikkat edilmesi gereken mukavemetinden ziyade korozyon direncidir.

Termokupllar, farklı iki metal alaşımın uçlarının birbiri ile kaynaklanması ile oluşturulan basit sıcaklık ölçü elemanıdır. Kaynak noktası sıcak nokta, diğer açık iki uç soğuk nokta (veya referans noktası) olarak adlandırılır. Termokupllar bu iki nokta arasındaki sıcaklık farkından doğar. Bu iki nokta arasındaki sıcaklık farkına orantılı, soğuk nokta uçlarında mV seviyelerinde gerilim üretilir. Bu gerilim kullanılan metal alaşımların türlerine göre  $1^{\circ}$  başına 1 ile  $70 \mu\text{V}$  düzeylerinde olmaktadır.

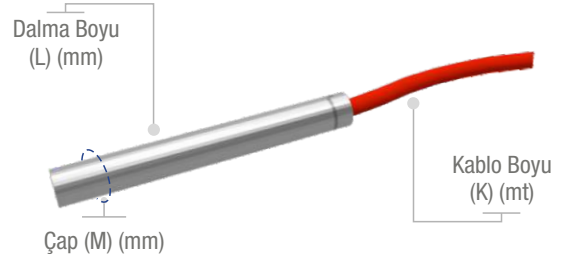
### ► (RT) Bayonet Tipi



RT - M [ ] - L [ ] - K [ ]

Çap : Min: 4mm Max: 8mm

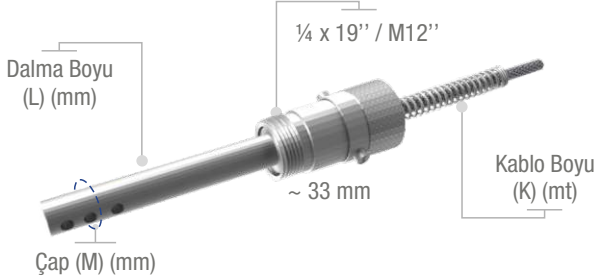
### ► (RTS) Bayonet Sonda Tipi



RTS - M [ ] - L [ ] - K [ ]

Çap : Min: 5mm Max: 8mm

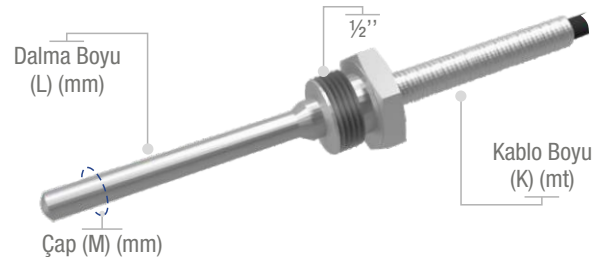
### ► (RTH) Bayonet Hava Tipi



RTH - M [ ] - L [ ] - K [ ]

Çap : Standart: 6mm

### ► (RTR) Bayonet Rekorlu Tip



RTR - M [ ] - L [ ] - K [ ] .E

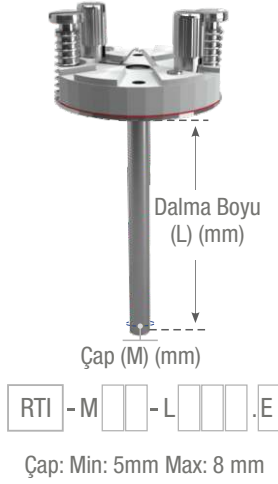
Çap : Min: 4mm Max: 12mm

- Maksimum çalışma sıcaklığı** : Çelik örgü kablo için **400°C**, Silikon kablo için **200°C**
- Standart Kablo tipleri** : Cam elyaf + Cam elyaf + Çelik örgü, 3x0,22 mm<sup>2</sup> / Silikon + Silikon, 3x0,22 mm<sup>2</sup>  
Silikon kablo için sipariş koduna "Si+Si" ilave edilir
- Standart Kablo Boyları (K)** : K01 = 1mt, K02 = 2mt, K03 = 3 mt, K04 = 4mt, K05 = 5 mt.
- Sensör tipi** : DIN/EN60751 Class "B" 1xPt-100 için **E=1** veya 2xPt-100 için **E=2** (RTR)
- Koruyucu kılıf malzemesi** : Nikel kaplı piringç (RT) veya AISI304 (DIN1.4301),  
AISI316 Sipariş Koduna "316" ilave edilir (RTR)
- Konnektör** : 1/4 x 19" (veya isteğe bağlı M12")
- Rekor (RTR)** : Standart 1/2" rekor ile üretilmektedir.

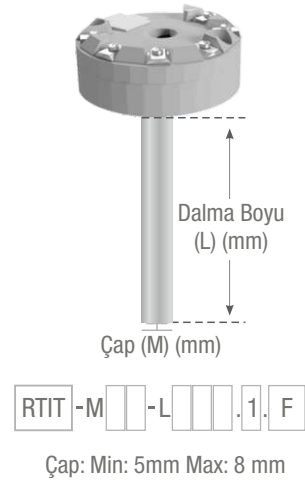
# Sıcaklık Sensörleri

## Termorezistanslar

### ► (RTI) İsetli Tip

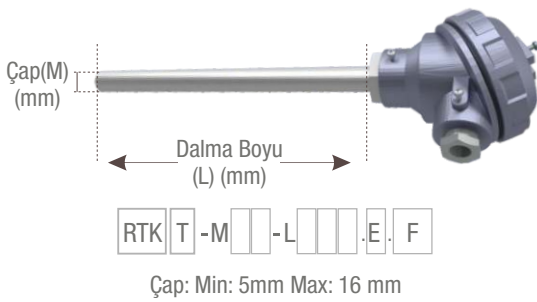


### ► (RTIT) İsetli Transmitterli Tip

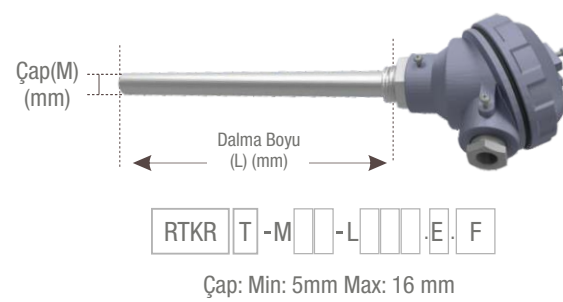


- Maksimum çalışma sıcaklığı** : 500°C  
**Koruyucu kılıf malzemesi** : AISI304 (DIN1.4301) AISI316 Sipariş koduna "316" ilave edilir.  
**Sensör tipi** : DIN/EN60751 Class "A" 1xPt-100 için **E=1** (RTIT) DIN/EN60751 Class "B" 2xPt-100 için **E=2**  
 4...20mA akım çıkışlı seri bağlantılı, (loop Powered) transmitter.  
**Transmitter (RTIT)** : **F**=Kalibrasyon skalası siparişte belirtilmelidir.

### ► RTK (Klemens Terminalli Tip) ► RTKT (Klemens Terminalli, Transmitterli Tip)



### ► RTKR (Klemens Terminalli, Rekorlu Tip) ► RTKRT (Klemens Terminalli, Rekorlu, Transmitterli Tip)



- Maksimum çalışma sıcaklığı** : 500°C  
**Koruyucu kılıf malzemesi** : AISI304 (DIN1.4301) AISI316 Sipariş koduna "316" ilave edilir.  
**Sensör tipi** : DIN/EN60751 Class "A" 1xPt-100 için **E=1** (RTKT, RTKRT) / DIN/EN60751 Class "B" 2xPt-100 için **E=2**  
**Transmitter (RTIT)** : 4...20mA akım çıkışlı seri bağlantılı, (loop Powered) transmitter.  
**F**=Kalibrasyon skalası siparişte belirtilmelidir.

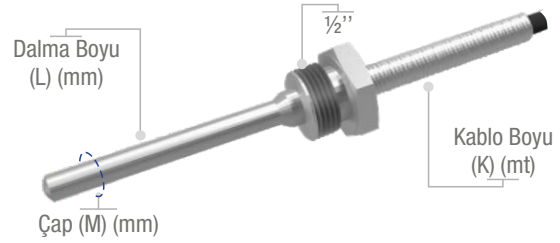
### ► (TC) Bayonet Tipi



TC - M [ ] - L [ ] - K [ ] . E

Çap : Min: 3mm Max: 8mm

### ► (TCR) Bayonet Rekorlu Tip



TCR - M [ ] - L [ ] - K [ ] . E

Çap : Min: 3mm Max: 12mm

**Maksimum çalışma sıcaklığı :** Çelik örgü kablo için **400°C**, Silikon kablo için **200°C**

**Standart Kablo tipleri :** Cam elyaf + Cam elyaf + Çelik örgü, 2x0,22 mm<sup>2</sup>  
Silikon + Silikon, 2x0,22 mm<sup>2</sup> Silikon kablo için sipariş koduna "Si+Si" ilave edilir

**Standart Kablo Boyları (K) :** K01 = 1mt, K02 = 2mt, K03 = 3 mt, K04 = 4mt, K05 = 5 mt.

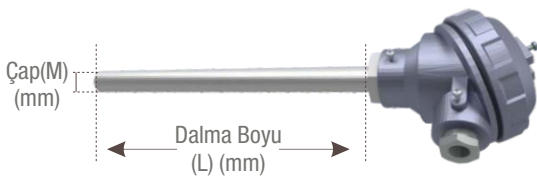
**Sensör tipi :** DIN/IEC-584 "J" FeCu-Ni **E=J**, DIN/IEC-584 "K" NiCr-Ni **E=K**

**Koruyucu Kılıf malzemesi :** Nikel kaplı pirinç (TC) veya AISI304 (DIN1.4301)

**Konnektör :** 1/4 x 19'' (veya isteğe bağlı M12'')

**Rekor (RTR) :** Standart 1/2'' rekor ile üretilmektedir.

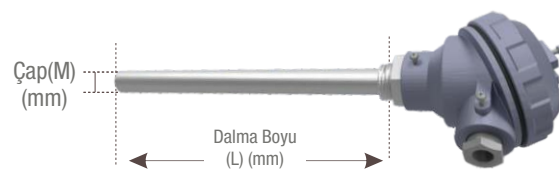
### ► TCK (Klemens Terminalli Tip) ► TCKT (Klemens Terminalli, Transmitterli Tip)



TCK T - M [ ] - L [ ] . E . F

Çap : Min: 6mm Max: 22mm

### ► TCKR (Klemens Terminalli, Rekorlu Tip) ► TCKRT (Klemens Terminalli, Rekorlu, Transmitterli Tip)



TCKR T - M [ ] - L [ ] . E . F

Çap : Min: 6mm Max: 22mm

**Maksimum çalışma sıcaklığı :** "K" tipi 1200°C (M22), 900°C (M16), 800°C (M10) "K" ve J tipi" 600°C (M06, M08)

**Koruyucu kılıf malzemesi :** AISI310 (DIN1.4845) AISI316 Sipariş koduna "316" ilave edilir.

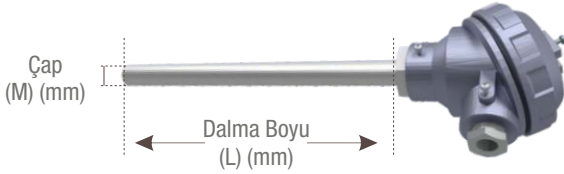
**Sensör tipi :** DIN/IC-584 "J" FeCu-Ni **E=1.J**,  
DIN/IC-584 "K" FeCu-Ni **E=1.K**,  
DIN/IC-584 2x"J" FeCu-Ni **E=2.J**, (TCK, TCKR)  
DIN/IC-584 2x"K" FeCu-Ni **E=2.K**, (TCK, TCKR)

**Transmitter (RTIT) :** 4...20mA akım çıkışlı seri bağlantılı, (loop Powered) transmitter.  
**F=**Kalibrasyon skalası siparişte belirtilmelidir.

# Sıcaklık Sensörleri

## Termokupllar

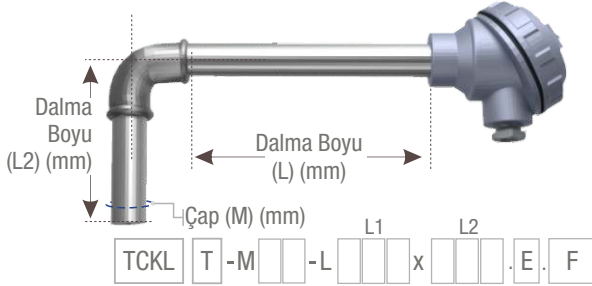
- ▶ TCKM (Klemens Terminalli Tip)
- ▶ TCKMT (Klemens Terminalli, Transmitterli Tip)



TCKM T -M -L .1.K. F

Çap : Standart: 6mm

- ▶ (TCKL) Klemens Terminalli "L" Tipi,
- ▶ (TCKLT) Klemens Terminalli "L" Tipi, Transmitterli Tip



TCKL T -M -L L1 L2 x E. F

Çap : Min: 16mm Max: 22mm

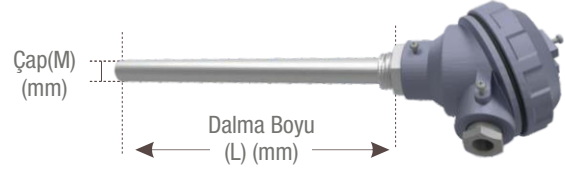
- Maksimum çalışma sıcaklığı : 700°C
- Koruyucu kılıf malzemesi : AISI304 Paslanmaz çelik
- Sensör tipi : DIN/IEC-584 "J" NiCr-Ni E=1.J,  
DIN/IEC-584 "K" NiCr-Ni E=1.K,  
2x "J" FeCu-Ni E=2.J (TCKK)  
2x "K" NiCr-Ni E=2.K (TCKK)
- Transmitter (TCKLT) : 4...20mA akım çıkışlı seri bağlantılı,  
(loop Powered) transmitter.  
F=Kalibrasyon skalası siparişte belirtilmelidir.

## Kompanzasyon Kabloları



- Silikon + Cam elyaf + Çelik örgü, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> IEC584 "J" FeCu-Ni
- Silikon + Cam elyaf + Çelik örgü, 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> IEC584 "K" FeCu-Ni
- Silikon + Cam elyaf + Çelik örgü, 2 x 1,50 mm<sup>2</sup> IEC584 "J" FeCu-Ni
- Silikon + Cam elyaf + Çelik örgü, 2 x 1,50 mm<sup>2</sup> IEC584 "K" NiCr-Ni
- Silikon + Cam elyaf + Çelik örgü, 2 x 1,50 mm<sup>2</sup> IEC584 "S" Pt10%Rh-Pt

- ▶ TCKRM (Klemens Terminalli, Rekorlu Tip)
- ▶ TCKRMT (Klemens Terminalli, Rekorlu, Transmitterli Tip)

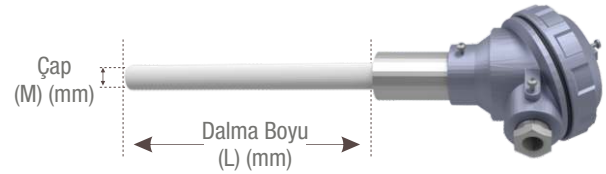


TCKRM T -M -L .1.K. F

Çap : Standart: 6mm

- Maksimum çalışma sıcaklığı : 1200°C
- Koruyucu kılıf malzemesi : AISI310 (DIN1.4845) INCONEL600  
Sipariş koduna "inconel" ilave edilir.
- Sensör tipi : DIN/IEC-584 "K" NiCr-Ni E=1.K,
- Transmitter (TCKMT ve TCKRMT) : 4...20mA akım çıkışlı seri bağlantılı,  
(loop Powered) transmitter.  
F=Kalibrasyon skalası siparişte belirtilmelidir.

- ▶ (TCKK) Klemens Terminalli Tip,
- ▶ (TCKKT) Klemens Terminalli Tip



TCKK T -M -L E. F

Çap : Min: 15mm Max: 24mm

- Maksimum çalışma sıcaklığı : "K" NiCr-Ni için 1200°C  
"S" Pt10%Rh-Pt için 1600°C  
"R" Pt13%Rh-Pt için 1600°C
- Eleman Tel Çap : "K" tipi için 3,00 mm  
"S" ve "R" tipleri için 0,35mm
- Koruyucu kılıf malzemesi : KER610 Seramik
- Sensör tipi : DIN/IEC-584 "K" NiCr-Ni E=1.K,  
DIN/IEC-584 "S" Pt10%Rh-Pt E=1.S,  
DIN/IEC-584 "R" Pt13%Rh-Pt E=1.R,  
2x "K" NiCr-Ni E=2.K (TCKK),  
2x "S" Pt10%Rh-Pt E=2.S (TCKK),  
2x "R" Pt10%Rh-Pt E=2.R (TCKK)
- Transmitter (TCKKT) : 4...20mA akım çıkışlı seri bağlantılı,  
(loop Powered) transmitter.  
F=Kalibrasyon skalası siparişte belirtilmelidir.



## Bağıl NEM Sensörleri

Pronem  
mini

Pronem  
midi



Pronem  
mini



Pronem  
midi



Pronem  
midi



- Sıcaklık ve Nem için 2 analog çıkış
- Kalibre edilmiş tek yongalı Sıcaklık + Nem Sensörü
- Yüksek çıkış doğruluğu
- Uzun kararlılık süresi
- Çıkışlarda düşük ısı sürüklenme
- Küçük ve kullanışlı tasarım
- Her 2 çıkış için ayrı ayrı seçilebilir çıkış sinyali

|                               | Pronem<br>mini      | Pronem<br>midi            |
|-------------------------------|---------------------|---------------------------|
| <b>Performans</b>             |                     |                           |
| Ölçüm aralığı (RH)            | 0...100 %RH         | 0...100 %RH               |
| Ölçüm aralığı (T)             | -20°C...+80°C       | -20°C...+80°C             |
| Doğruluk (RH)                 | +/-2 %RH (Typ)@23°C | +/-2 %RH (Typ)@23°C       |
| Doğruluk (T)                  | +/-0,3°C (Typ)@23°C | +/-0,1°C (Typ)@23°C       |
| Kararlılık (RH)               | <1 %RH/yıl (Typ)    | <1 %RH/yıl (Typ)          |
| Kararlılık (T)                | <0,04°C/yıl (Typ)   | <0,04°C/yıl (Typ)         |
| Histerisiz (RH)               | +/-1 %RH            | +/-1 %RH                  |
| Histerisiz (T)                | +/-0,1°C            | +/-0,1°C                  |
| <b>Elektriksel özellikler</b> |                     |                           |
| Besleme gerilimi              | 16...32Vdc          | 16...32Vdc                |
| Çıkış sinyali                 | 0-10V, 4-20mA       | 0-10V, 4-20mA             |
| <b>Çalışma koşulları</b>      |                     |                           |
| Çalışma sıcaklığı aralığı     | -40°C...+85°C       | -40°C...+85°C             |
| Yükseklik                     | 2000m. ye kadar     | 2000m. ye kadar           |
| Haberleşme opsiyonu           | N/A                 | RS-485 iletişim arabirimi |

