

GENTEK
Elektronik



www.gentekelektronik.com.tr

TERMOKUPL & RTD

TERMOKUPL NEDİR ?

Sıcaklık endüstriyel alanda ölçülmesi gereken en önemli parametrelerden biridir. Fizik ile ilgili en temel konulardan biri olan sıcaklık, fiziksel özellikleri etkileyen bir parametre olması nedeniyle ölçülmesi gereken önemli bir değişkendir.

Sıcaklık ölçümü bir çok yöntem ile yapılabilir. Bu yöntemler içinde endüstriyel alanda en çok tercih edilen sensörlerin başında termokupllar gelir. Termokupllar ile -200°C'den +2320°C'ye kadar ölçüm yapılabilir.

İki farklı alaşımın ucunun kaynaklanması ile oluşturan termokupl basit bir sıcaklık ölçü elemanıdır. Kaynak noktası sıcak nokta, diğer açık iki uç soğuk nokta olarak anılır, sıcak nokta ile soğuk nokta arasında bir sıcaklık farkı oluşur. Oluşan sıcaklık farkına orantılı olarak soğuk nokta uçlarında mV mertebesinde gerilim üretilir.

Termokupllun sıcak noktası ve soğuk noktası arasındaki sıcaklık dağılımı nasıl olursa olsun üretilen gerilim, sıcak ile soğuk nokta arasındaki sıcaklık farkına oranlıdır.

Sıcak nokta aynı kalmak kaydı ile soğuk nokta sıcaklığı değiştiğinde farklı sıcaklıklar meydana gelecektir. Bu nedenle mV tablolarındaki değerlerde standardizasyon sağlamak için ölçülen sıcaklık karşılığı mV değerleri soğuk noktanın 0°C'de tutulması ile elde edilir.

Örnek olarak 100°C'ye karşılık gelen mV değeri termokupllun sıcak noktası 100°C'de, soğuk nokta ise 0°C'de iken uç noktada ölçülen mV değeridir.

Termokupllar proses kullanımlarında oluşabilecek darbeler, fiziksel ve kimyasal aşındırıcı sebepler yüzünden özel koruyucu kılıflar içinde kullanılır ve kullanılan eleman telleri farklı kutuplar olması sebebiyle birbirlerinden izolatör yardımıyla izole edilirler.

İzolatör seçimi yapılırken ortam şartları ve sıcaklık limitlerini göz önünde bulundurmak gerekmektedir.

Termokupllarda kullanım ömrüne etki edebilecek en önemli etkenler doğru eleman teli ve koruyucu kılıf seçimidir.

-200°C'ile 2320°C sıcaklık aralıklarında en çok kullanılan DIN 43710 ve IEC 60584 standart termokupl eleman teli çeşitleri.

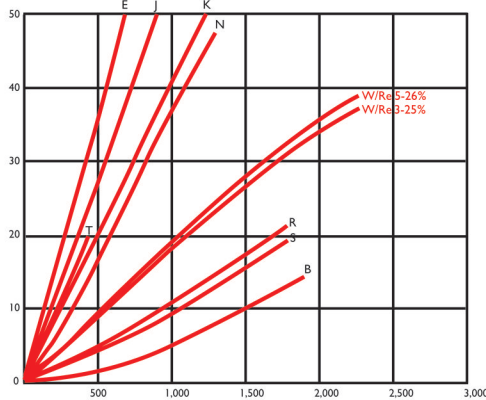
Cu-Const (CuNi)	Bakır-Konstantan
Fe-Const (CuNi)	Demir-Konstantan
Cr-Al	Kromel-Alumel
NiCr-Ni	Nikelkrom-Nikel
Nikrosil-Nisil	Nikelkrom Silikon-Nikelsilisyum magnezyum
Pt%10Rh-Pt	Platin Rodyum-Platin (%10)
Pt%13Rh-Pt	Platin Rodyum-Platin (%13)
Pt%18Rh-Pt	Platin Rodyum-Platin (%18)
Tn-Tn%26Re	Tungsten-Tungsten %26 Renyum

Sıcaklık limitlerini ve standart kodları

DIN 43710 IEC 60584		Sıcaklık Aralığı
Cu-Const	T	-200 300 °C
Fe-Const	J	-200 800 °C
Cr-Al	K	-200 ... 1200 °C
NiCr-Ni	K	-200 ... 1200 °C
Cr-Const	E	-200 ... 1200 °C
Nikrosil-Nisil	N	0 ... 1200 °C
Pt%10Rh-Pt	S	0 ... 1500 °C
Pt%13Rh-Pt	R	0 ... 1600 °C
Pt%18Rh-Pt	B	0 ... 1800 °C
Tn-Tn%26Re	W	0 ... 2000 °C

Eleman tellerinin sıcaklık - mV eğrileri incelendiğinde doğrusal olmadıklarını görünür, herbirinin sıcaklık ölçümü açısından diğerine nazaran daha uygun olduğu bölgeler bulunmaktadır. Örnek olarak 0-800°C sıcaklık ölçümü yapabilen Fe-Const ile 0-1200°C'ye kadar ölçüm yapabilen NiCr-Ni eleman tellerinin mV eğrisi karşılaştırıldığında 300-600°C arasında Fe-Const, NiCr-Ni'e nazaran daha doğrusaldır. Bu sebeple bu sıcaklık aralığında Fe-Const ile çalışma tercih edilir.

Termokupl sıcaklık-mV eğrileri



Termokupl eleman tellerinde ilk yazılan bacak (+) diğer bacak (-) değerdedir. Termokupl cihaza (+) ve (-) uçları dikkate alınarak bağlanmalıdır.

Dünya standartlarında termokupl uçları belli renk kodları ile kodlanmıştır.

DIN standartlarında (+) bacaklar kırmızı, negatif bacaklar termokuplların tipine göre değişmektedir.

IEC standartlarında (-) bacaklar beyaz, pozitif bacaklar termokupulların tipine göre değişmektedir.

Termokupl Renk Kodları

+	RENK		-	RENK	
	DIN 43710	IEC60584		DIN 43710	IEC60584
Cu	● Kırmızı	● Kahve	Const	● Kahve	○ Beyaz
Fe	● Kırmızı	● Siyah	Const	● Mavi	○ Beyaz
NiCr	● Kırmızı	● Yeşil	Ni	● Yeşil	○ Beyaz
PtRh	● Kırmızı	● Portakal	Pt	○ Beyaz	○ Beyaz

ELEMAN TELLERİNİN İZOLE EDİLMESİ

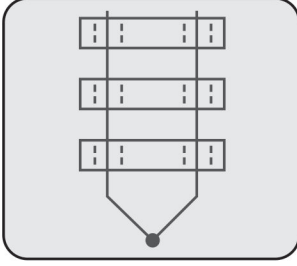
Ucu kaynaklandıktan sonra koruyucu bir tüp içine yerleştirilsin yada yerleştirilmesin tüm termokuplarda (+) ve (-) bacaklar bir birinden izole edilirler.

İzolasyon işlemi için seramik izolatörler kullanılır. İzolatörlerde sıcaklık limitlerine ve ortam şartlarına göre seçilirler.

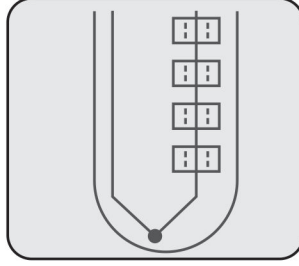
Genel olarak DIN standardında KER 610 olarak adlandırılan özel porselen izolatörler oldukça yaygın kullanılmaktadır.

1400-1500°C'nin üzerinde veya özel ortam şartlarında KER 799 olarak bilinen saf alümina izolatörlerde kullanılır.

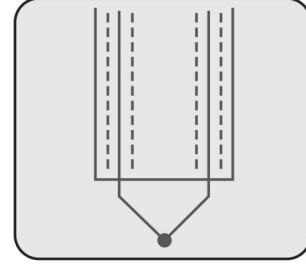
1200°C'nin altındaki sıcaklıklarda Cu-Const, Fe-Const, NiCr-Ni gibi eleman telleri genel olarak tek parça olmayan parçalı izolatörlerle, PtRh-Pt termokupllar ise tek parça izolatörle izole edilir.



Çift delikli tek tek izolatör
iki bacak izole edilmiş.



Tek delikli izolatör,
Tek bacak izole seramik kılıf içinde.

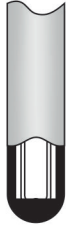


Yekpare tek izolatör ince telli
termokupllar için (PtRh-Pt)

ELEMAN TELİ MONTAJI

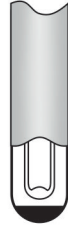
Tellerinin uçları kaynak yapıldıktan ve izolatör geçirildikten sonra koruyucu kılıf montajı yapılır. Topraklı - topraksız - ucu açık tipte olmak üzere çeşitli şekillerdeki koruyucu kılıflar uygulamanın durumuna göre seçilerek montaj işlemi yapılır.

Topraklı Montaj



Hassas ölçüm alınması veya hızlı sıcaklık değişimlerinin algılanması için uygun bir montaj şeklidir. Elektriksel gürültü problemi olabilecek uygulamalarda tercih edilmeyebilirler.

Topraksız Montaj



Termokupllarda seçilen en yaygın montaj şeklidir. Dış koruyucu ile eleman teli arasında herhangi bir kısa devre söz konusu değildir.

Ucu Açık Montaj



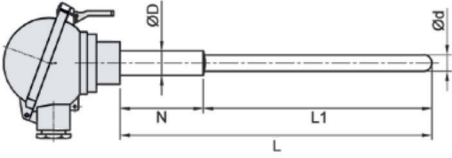
Aşınma ve mekanik darbe tehlikesi olmayan hallerde daha hassas ölçüm yapabilmek amacıyla seçilebilir. Kaynak ucu ortama açıktır.

TC-10



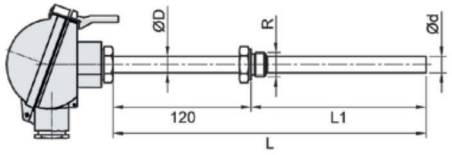
Metal koruyucu boruların çaplarına göre A, B veya C tipi kafa verilebilir. Standart tipler rekorsuzdur. Kafa altında rekor veya flanş istenildiği takdirde L1 ve L ölçüleri ile birlikte sipariş verilebilir. Kademeli çaplarda, küçük çap d harfi ile büyük çap D harfi ile gösterilir.

TC-20



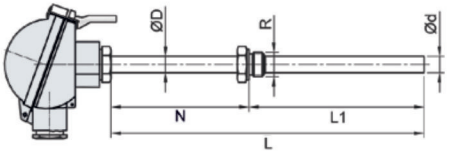
Yüksek sıcaklıklarda kullanılan KER 530, KER 610, KER 799 seramik koruyucular metal tutucu boru ile kafaya bağlıdır. Gerekli durumlarda flanş yardımı ile monte edilir. L boyu resimde görüldüğü gibi kafanın hemen altından başlar.

TC-30



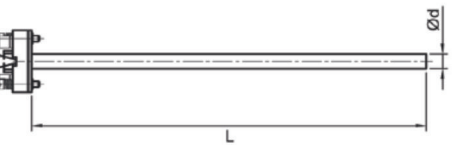
Standart insetli olup, metal koruyuculu, rekor bağlantılı montajdır. Kafayla rekor arası standart 120 mm'dir. Kafanın rekor bağlantı noktasından uzak kalması gereken uygulamalar için seçilebilir.

TC-40



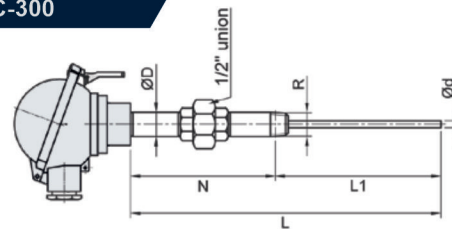
Tc03 den farklı olarak, kafa rekor arasındaki uzaklık isteğe bağlı belirlenir. İnetli montajdır. TC04 tipi seçilir, rekor kafadan istenilen uzaklıkta sipariş edilir.

TC-50



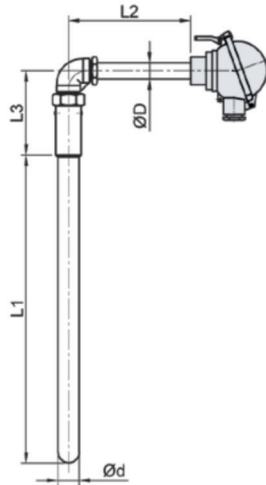
Metal koruyucu borulu termokupllarda kullanılan, dış koruyucu borunun içine monte edilen standart bir tiptir.

TC-300



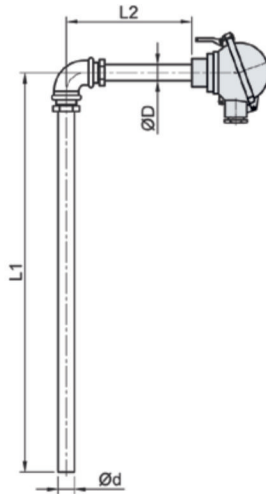
Genellikle T/C'lerin thermowell'e montajlarında ve bağlantılarında kullanılır. Bir rekor ve iki Nipel'den oluşur. Kafa ve well bağlantısı 1/2 NPT olarak yapılır.

TC-60



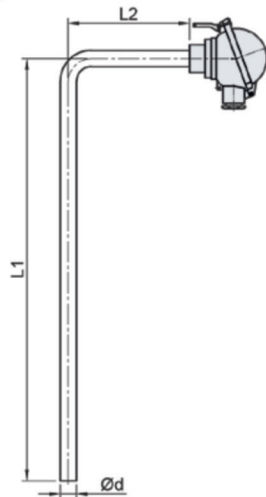
Bu tip montaj ile kalın ve etli koruyucu kılıf, sağlam bir bağlantı parçası ile L2 boyuna bağlanır. Bu bağlantı noktasının, metal eğrinin yüzeyinden yukarıda tutulmasında yarar vardır. Aksi durumda aşındırıcı gazlar veya yüksek sıcaklık termokupla bu noktadan zarar verebilir.

TC-70



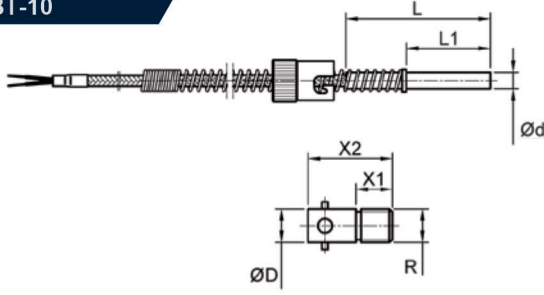
Özellikle tuz banyoları, metal eriyikleri uygulamalarında termokuplun ömrünü uzatmak için L1 dalma boyu içine ikinci bir gaz geçirmez koruyucu seramik kılıf ilave edilir. Bu şekilde metal boru içine sızan gazların eleman telini etkilemeleri ve aşındırmaları engellenmiş olur.

TC-70-B



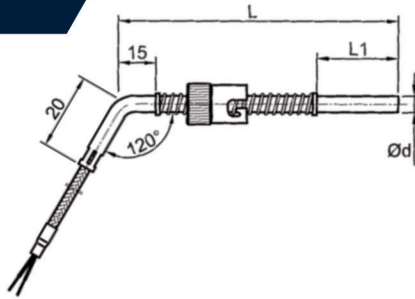
TC07 tip montajda, L1 boyu ile verilen dalma boyu dolu malzemeden yekpare işlenebilir. Et kalınlığı daha yüksek seçilebildiği için ömrü uzun olacaktır.

BT-10



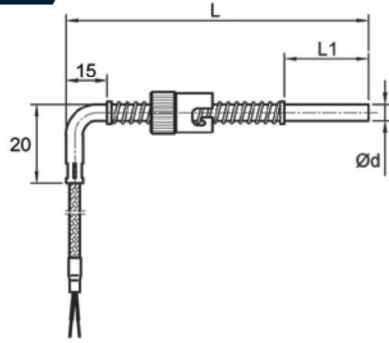
Standart tip: L boyu 30 mm, çap 6 mm. Uç kısmı yay sıkıştırılmalı rekor yardımı ile sabitlenir. Kabloya fazla bir yük bindirilmemelidir. Sıkıştırma rekoru standart dışı M12x1.5'dir. Değişik çap ve boylar siparişle özel üretilebilir. Standart tipler topraklıdır.

BT-20



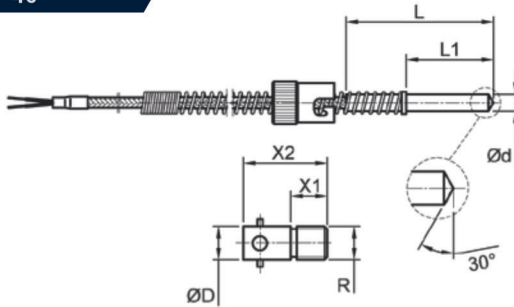
120° açılı imal edilir. Özel hallerde bu tip açılı bayonetler kullanılmaktadır. Minyatür olması nedeniyle büküm öşesine yük binmemelidir. Standart tipler topraklıdır.

BT-30



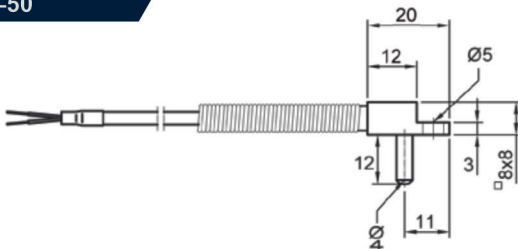
BT01 tipin tüm özellikleri aynı olmak kaydı ile 90° açılı, dik montaj tipte imal edilir. Standart tipler topraklıdır.

BT-40



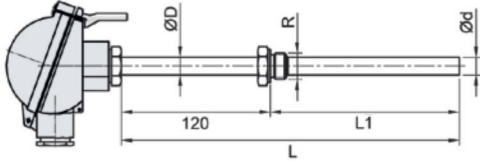
Metal bir gövde içine monte edilen durumlarda uca daha iyi temas edebilmesi açısından bayonet tip termokupl sivri uçlu olarak imal edilebilir. Yay dış çapı ile dalma boyu yüzeyi aynı düzlemindedir. Standart tiplerde L boyu 30 mm, çap 8 mm'dir. Standart tipler topraklıdır.

BT-50



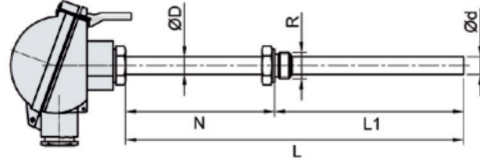
Termokupl vida ile sabitlenir. Siparişte kablo boy ve cinsi belirtilmelidir. Standart tipler topraklıdır.

TC-30



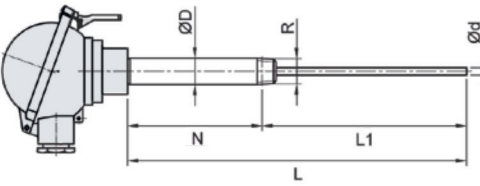
Standart insetli tip, metal koruyucu, rekor bağlantılı montaj. Kafa ile rekor arası standart 120 mm. Kafanın rekor bağlantısından uzak kalması gereken uygulamalar için kullanıma uygun.

TC-40

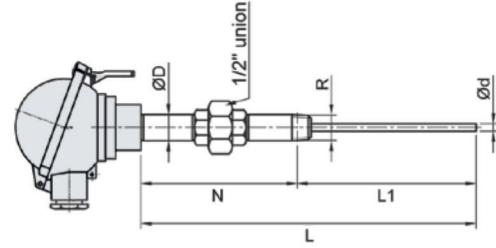


Kafa ile rekor arası ayarlanabilir. İncetli montajdır. Rekor uygun şekilde L boyu üzerinde ayarlanır.

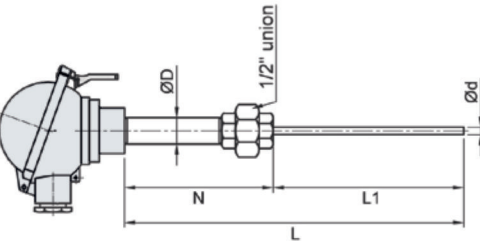
TC-300



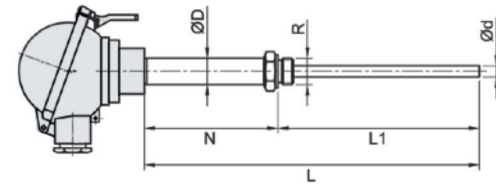
TC-300-N Nipel



TC-300-NUN Nipel-Rekor-Nipel



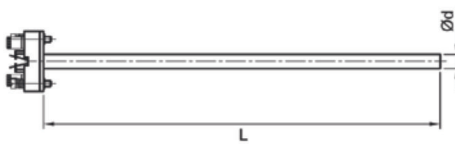
TC-300-NU Nipel-Rekor



TC-300-R Düz-Rekor

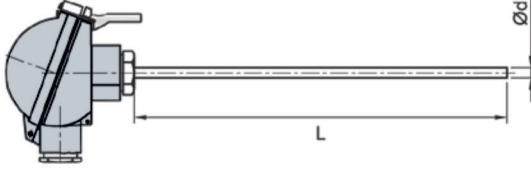
Genel olarak T/C'lerin thermowelle montajlarında, Nipel (N), Nipel-Rekor (NU), Nipel-Rekor-Nipel (NUN) bağlantılarından birisi uygulanabilir. Kafa ve well bağlantısı 1/2 NPT ile yapılır.

TC-50



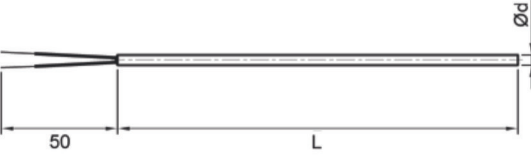
Metal koruyucu borulu termokupllarda kullanılan, dış koruyucu borunun içine monte edilen standart tip.

MI-10



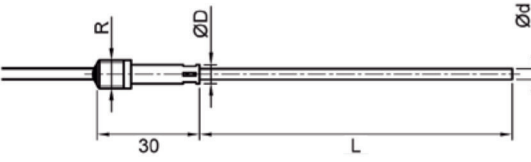
B tipi küçük kafa ile imal edilir. Rekorsuz standart bir tiptir. Rekor istenildiğinde rekor standardı belirtilmelidir.

MI-20



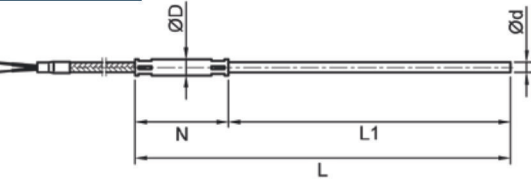
Basit bir tiptir. Değişik amaçlarla kullanılabilir. L boyu kesilir, ucu kaynaklanır, diğer uç (+) (-) olarak açık bırakılır.

MI-30



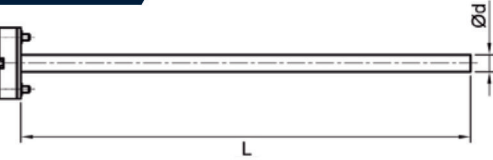
Bir ucu kaynaklı diğer ucu ise kademeli olarak M10 x 1 diş açılmış bir parça ile son bulur.

MI-40



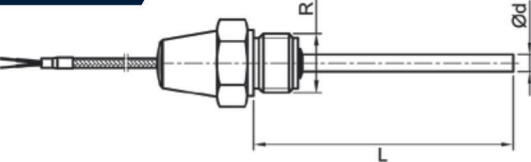
Eleman teli uçları sağlamlaştırılmış, izole edilip yüzük içinde sabitleştirilmiş ve uçları serbest bırakılmıştır.

MI-50



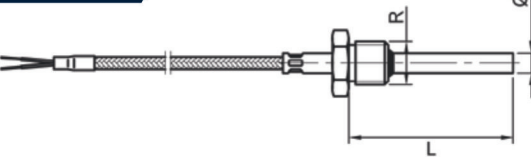
Mineral izoleli insettir.

MI-60

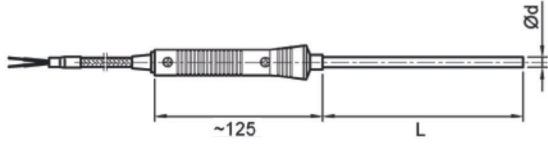


Rekorlu, sabit kablolu monte edilmiş basit tip mineral izoleli termokupludur. Sabit kablolu olduğu için kablo boyu siparişte belirtilmelidir. Rekorlu kafa sıcaklığı 100°C'yi geçmemelidir. Standart rekoru G½ parmaktır.

MI-60-B

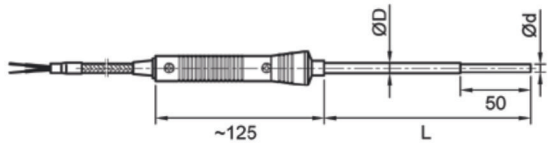


MI-70



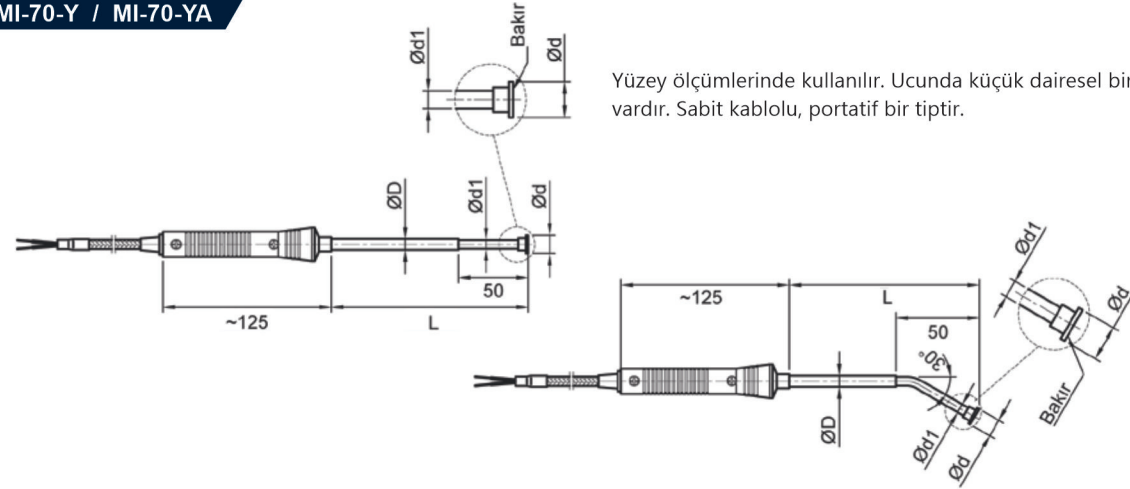
Portatif amaçlı elle tutulabilir tiptir, kullanım yerleri çok çeşitlidir. Sabit kablolu monte edilen MI07 tip mineral izoleli termokupllun T/C boyu istenilen uzunlukta olabilir.

MI-70-1



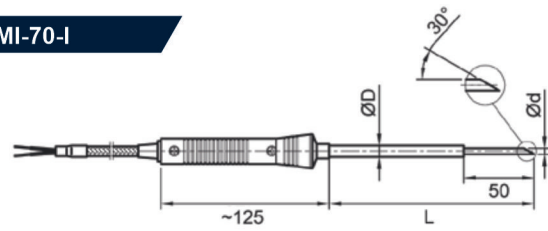
Daha hassas ölçüm yapabilmesi için uç kısmında kademe düşürülür. Sıcaklık değişimleri daha hızlı ve hassas olarak algılanabilir. Portatif tip, elle tutulabilir.

MI-70-Y / MI-70-YA



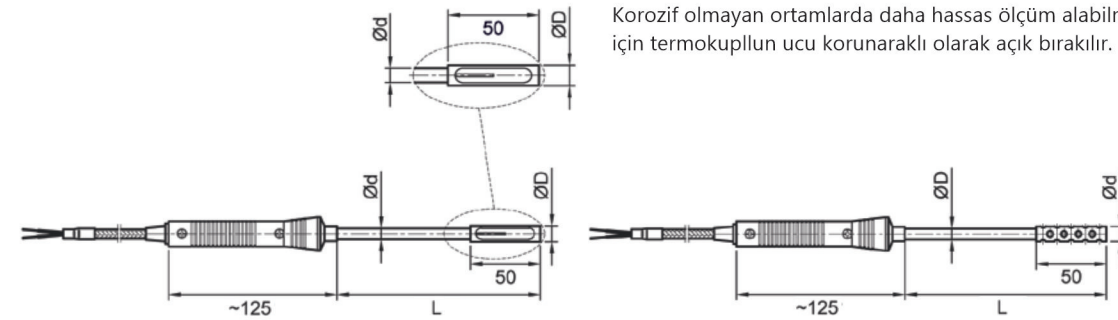
Yüzey ölçümlerinde kullanılır. Ucunda küçük dairesel bir pul vardır. Sabit kablolu, portatif bir tiptir.

MI-70-I



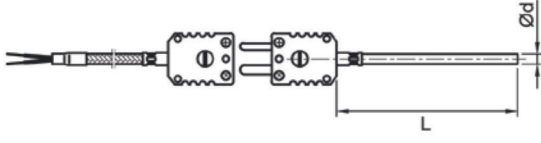
İğne ucu sayesinde yumuşak cisimlere girilebilir, batırılabilir. Uç kısım kademeli olarak düşürülmüştür.

MI-70-H / MI-70-HD



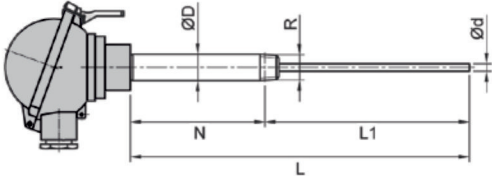
Korozif olmayan ortamlarda daha hassas ölçüm alabilmek için termokupllun ucu korunaraklı olarak açık bırakılır.

MI-80



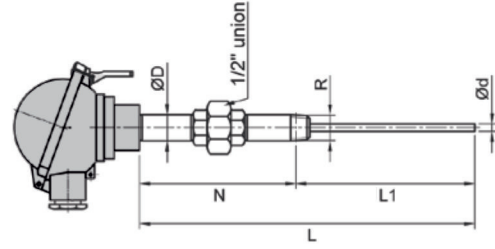
Mineral izoleli termokuplun kablo bağlantı ucuna özel bir fiş takılmıştır. Fişin dişi ve erkek uçları (+) (-) tek yönlü takılacak şekilde korunmuştur.

MI-300-N Nipel

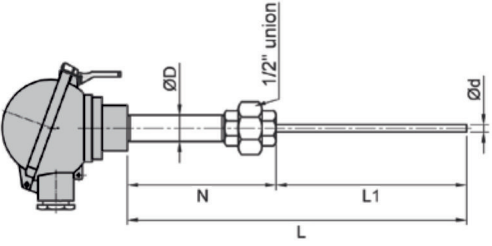


Genellikle M/I'lerin thermowelle montajlarında, Nipel (N), Nipel-Rekor (NU), Nipel-Rekor-Nipel (NUN) bağlantılarından birisi seçilir. Kafa ve well bağlantısı ½ NPT ile yapılır.

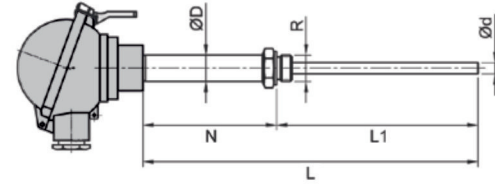
MI-300-NUN Nipel-Rekor-Nipel



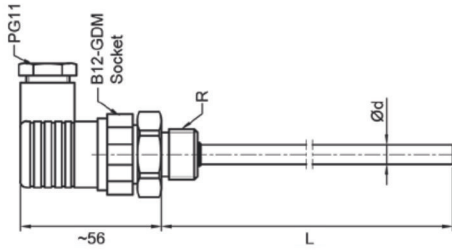
MI-300-NU Nipel-Rekor



MI-300-R Düz-Rekor

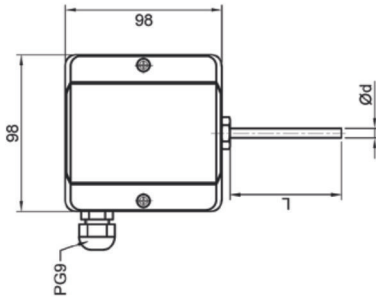


MI-210



Selenoid GDM konnektör bağlantılı olup, rekorlu modeldir. Standart rekoru G½ parmaktdır. Siparişte boy, çap ve rekor bilgileri verilmelidir.

MI-220



Hava ortamı sıcaklıklarının hassas ölçümünde kullanılır, duvar montajlıdır. Bu modellere, çevirici ile analog çıkış alınabilir.

RTD NEDİR ?

RTD (Resistance Temperature Detector), Rezistans termometreler ileten bir telin sıcaklığa bağlı olarak direnç değerinin değişmesi mantığında bir sıcaklık sensördür.

Sıcaklık ölçümlerinde termokupldan sonra bulunmuş ve kullanılmaya başlanmış olan direnç termometreler endüstride, laboratuvarlarda çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

Sarımlı direnc, sıcaklığı ölçmek istenilen ortama daldırılır, üzerinden sabit akım geçirilir. Sıcaklığın değişimi ile sarımlı direncin direnç değeri değişir ve üzerinden geçen sabit akımla değişen bir gerilim elde edilir. Rezistans termometreler’de sıcaklık değişim faktörü olarak α tanımlanır. α aşağıdaki formülle acıklanıldığı gibi standart olarak secilen 100°C’deki direnç değeri ile 0°C’deki direnç değeri farkı 100 Ro’ya bolunmesi ile elde edilir.

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{100R_0}$$

R_0 = 0°C’deki direnç değeri

R_{100} = 100°C’deki direnç değeri

Standartlarda en çok kullanılan Pt-100 ve Ni-100 gibi rezistans termometrelerin °C’deki direnç değeri standart 100 ohm’dur.

Rezistans termometreler için dikkate alınması gereken kimi unsurlar vardır. Bunlardan ilki üzerine uygulanan akımın küçük de olsa bir sıcaklık değişimine neden olabilmesidir. Bir diğer önemli unsur da akım taşıyan tellerin kendi direncidir.

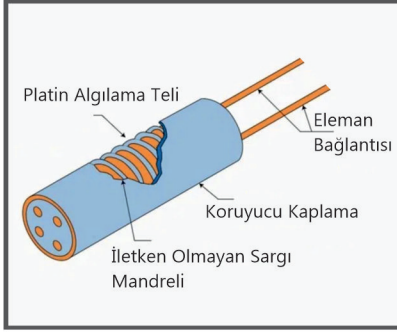
Sıcaklık ile direnç değişimleri incelendiğinde, birçok metal ve alaşım içinde en iyi neticeyi platin ve nikel tel verdiği için bu alanda bu iki telden sarılmış dirençler kullanılır. Özellikle Pt-100 kullanımı çok yaygındır.

0-100°C arasında sıcaklık değişim faktörleri;

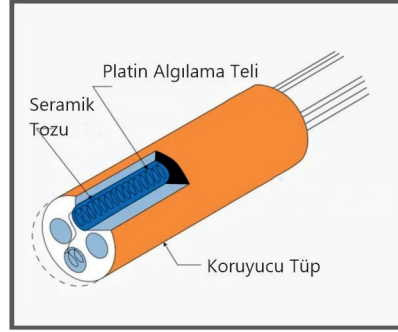
Platin için $\alpha = 3.85.10^{-3}$ (1/°C)

Nikel için $\alpha = 6.17.10^{-3}$ (1/°C)

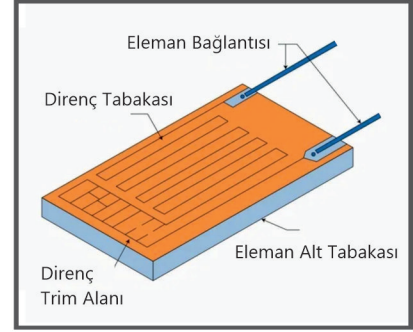
RTD sensörlerinin üç ana kategorisi ince film, tel sargılı ve sarmal elemanlardır.



Tel sargılı elemanlar.



Sarmal sargılı elemanlar.



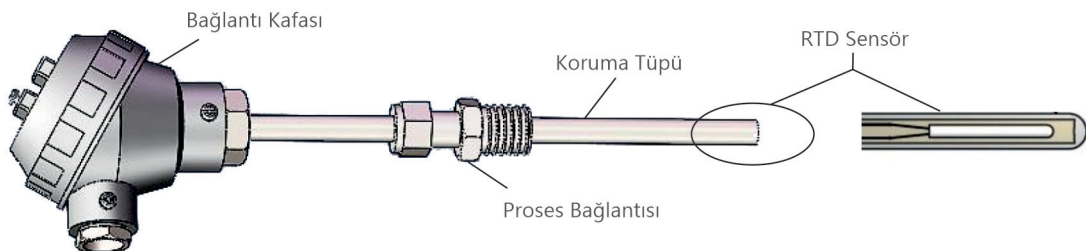
İnce film elemanlar.

RTD Kablo Bağlantıları

İki tel: elemanın her bir ucuna bağlantı sağlar. Bu yapı, iletken kablunun direncinin devrede bir katkı sabiti olarak kabul edilebileceği ve özellikle ortam sıcaklığındaki değişiklikler nedeniyle kablo direncindeki değişiklikler göz ardı edilebilecek durumlarda uygundur. İki telli RTD enstrümantasyonu çok nadirdir ve çoğunlukla eskimiştir.

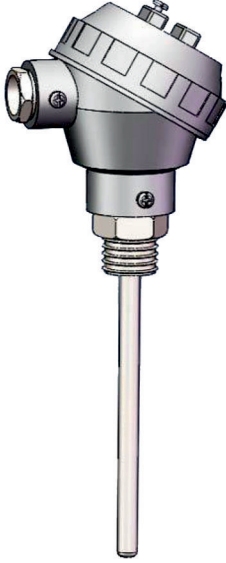
Üç tel: elemanın bir ucuna ve iki ucuna elemanın diğer ucuna bağlantı sağlar. Üç kablunun girişini kabul edecek şekilde tasarlanmış bir cihaza bağlandığında, genellikle iletken kablunun direnci ve iletken kablunun direncindeki sıcaklık değişimi için yeterli kompozasyon elde edilir. Bu, en yaygın kullanılan yapılandırma değildir.

Dört tel: iletken kablunun direncini ve kablodaki sıcaklık değişimini tam olarak telafi etmek için elemanın her bir ucuna iki bağlantı sağlar. Dört telli giriş kabul edecek şekilde tasarlanmış bir cihaza bağlanan bu konfigürasyon, yüksek hassasiyetli sıcaklık ölçümü hayati önem taşıdığı için kullanılır.



RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
 Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
 2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
 IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
 Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



Terminal Tipi	GNT156	4AA	10-1	A	B	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		■	■	■	■	■
2 telli terminal		4AA				
3 telli terminal		4AB				
4 telli terminal		4AC				
6 telli terminal		4AD				
6 telli terminal		4AE				
Daimi Boy						
Yok			00			
5 cm			01			
10 cm			10			
15 cm			11			
20 cm			12			
25 cm			13			
30 cm			14			
35 cm			15			
50 cm			16			
Müşteri ölçüsü			17			
Bağlantı elemanı						
1/2'			1			
Koruyucu Kılıf Malzemesi						
Paslanmaz çelik 304				A		
Paslanmaz çelik 316				B		
Müşteri malzemesi				C		
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)						
6 mm				A		
10 mm				B		
Terminal Gövdesi						
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok						1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok						2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok						3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var						4

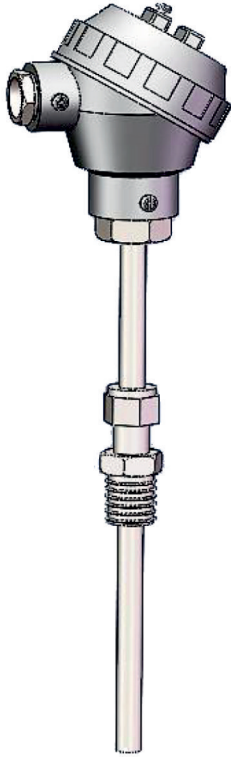


4AA...4AE : Terminal Tipi
 00...17 : Daimi Boyu (L1)
 1 : Bağlantı Elemanı
 1...4 : Kafa ile Bağlantı Elemanı Arasındaki Boy (L2)
 A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
 A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
 1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
 Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
 2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
 IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
 Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



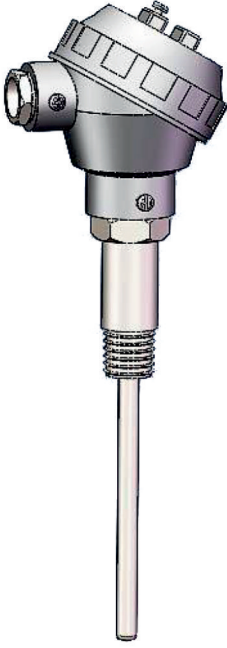
Terminal Tipi	GNT157	4AA	12-1	A	B	1	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		4AA					
2 telli terminal		4AB					
3 telli terminal		4AC					
4 telli terminal		4AD					
6 telli terminal		4AE					
Daimi Boy (L1)							
Yok			00				
5 cm			01				
10 cm			10				
15 cm			11				
20 cm			12				
25 cm			13				
30 cm			14				
35 cm			15				
50 cm			16				
Müşteri ölçüsü			17				
Bağlantı elemanı							
1/2'			1				
Koruyucu Kılıf Malzemesi							
Paslanmaz çelik 304				A			
Paslanmaz çelik 316				B			
Müşteri malzemesi				C			
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)							
6 mm				A			
10 mm				B			
Kafa ile bağlantı elemanı arasındaki boy (L2)							
5 cm						1	
10 cm						2	
15 cm						3	
Müşteri ölçüsü						4	
Terminal Gövdesi							
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var							4

4AA...4AE : Terminal Tipi
 00...17 : Daima Boyu (L1)
 1 : Bağlantı Elemanı
 1...4 : Kafa ile Bağlantı Elemanı Arasındaki Boy (L2)
 A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
 A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
 1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
 Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
 2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
 IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
 Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



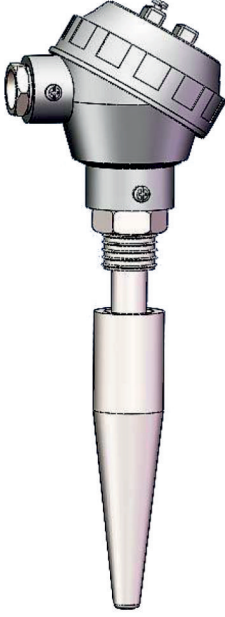
Terminal Tipi	GNT158	4AA	11-1	A	B	1	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		4AA					
2 telli terminal		4AB					
3 telli terminal		4AC					
4 telli terminal		4AD					
6 telli terminal		4AE					
Daimi Boy (L1)							
Yok			00				
5 cm			01				
10 cm			10				
15 cm			11				
20 cm			12				
25 cm			13				
30 cm			14				
35 cm			15				
50 cm			16				
Müşteri ölçüsü			17				
Bağlantı elemanı							
1/2"			1				
Koruyucu Kılıf Malzemesi							
Paslanmaz çelik 304				A			
Paslanmaz çelik 316				B			
Müşteri malzemesi				C			
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)							
6 mm				A			
10 mm				B			
Kafa ile bağlantı elemanı arasındaki boy (L2)							
5 cm						1	
Terminal Gövdesi							
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var							4

4AA...4AE : Terminal Tipi
 00...17 : Daimi Boyu (L1)
 1 : Bağlantı Elemanı
 1 : Kafa ile Bağlantı Elemanı Arasındaki Boy (L2)
 A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
 A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
 1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



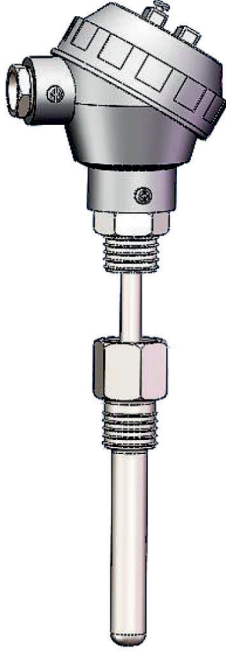
Terminal Tipi	GNT159	4AA	12-1	A	B	1	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		■					
2 telli terminal		■					
3 telli terminal		■					
4 telli terminal		■					
6 telli terminal		■					
Daimi Boy (L1)							
Yok			00				
5 cm			01				
10 cm			10				
15 cm			11				
20 cm			12				
25 cm			13				
30 cm			14				
35 cm			15				
50 cm			16				
Müşteri ölçüsü			17				
Bağlantı elemanı							
1/2"			1				
Koruyucu Kılıf Malzemesi							
Paslanmaz çelik 304				A			
Paslanmaz çelik 316				B			
Müşteri malzemesi				C			
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)							
6 mm				A			
10 mm				B			
Kafa ile bağlantı elemanı arasındaki boy (L2)							
5 cm						1	
Terminal Gövdesi							
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var							4

4AA...4AE : Terminal Tipi
00...17 : Daimi Boyu (L1)
1 : Bağlantı Elemanı
1 : Kafa ile Bağlantı Elemanı Arasındaki Boy (L2)
A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
 Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
 2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
 IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
 Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



Terminal Tipi	GNT160	4AA	10-1	A	B	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		■	■	■	■	■
2 telli terminal		4AA				
3 telli terminal		4AB				
4 telli terminal		4AC				
6 telli terminal		4AD				
6 telli terminal		4AE				
Daimi Boy (L1)						
Yok			00			
5 cm			01			
10 cm			10			
15 cm			11			
20 cm			12			
25 cm			13			
30 cm			14			
35 cm			15			
50 cm			16			
Müşteri ölçüsü			17			
Bağlantı elemanı						
1/2'			1			
Koruyucu Kılıf Malzemesi						
Paslanmaz çelik 304				A		
Paslanmaz çelik 316				B		
Müşteri malzemesi				C		
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)						
6 mm				A		
10 mm				B		
Terminal Gövdesi						
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok						1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok						2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok						3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var						4

4AA...4AE : Terminal Tipi
 00...17 : Daimi Boyu (L1)
 1 : Bağlantı Elemanı
 A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
 A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
 1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
 Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
 2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
 IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
 Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



Terminal Tipi	GNT161	4AA	12-1	A	B	1	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		■					
2 telli terminal		■					
3 telli terminal		■					
4 telli terminal		■					
6 telli terminal		■					
Daimi Boy (L1)							
Yok			00				
5 cm			01				
10 cm			10				
15 cm			11				
20 cm			12				
25 cm			13				
30 cm			14				
35 cm			15				
50 cm			16				
Müşteri ölçüsü			17				
Bağlantı elemanı							
1/2"			1				
Koruyucu Kılıf Malzemesi							
Paslanmaz çelik 304				A			
Paslanmaz çelik 316				B			
Müşteri malzemesi				C			
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)							
6 mm				A			
10 mm				B			
Kafa ile bağlantı elemanı arasındaki boy (L2)							
5 cm						1	
10 cm						2	
15 cm						3	
Müşteri Ölçüsü						4	
Terminal Gövdesi							
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var							4

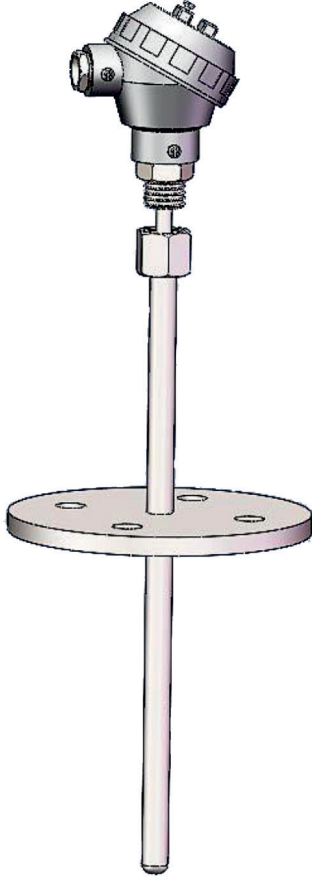


4AA...4AE : Terminal Tipi
 00...17 : Daimi Boyu (L1)
 1 : Bağlantı Elemanı
 1...4 : Kafa ile Bağlantı Elemanı Arasındaki Boy (L2)
 A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
 A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
 1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

RTD SICAKLIK TRANSMİTTERİ

-50°C ile +600°C Ölçüm aralığı.
 Prosesi durdurmadan inset değişim imkanı.
 2/3/4/6 Telli bağlantı terminalleri.
 IP 68 DIN B Form alüminyum döküm kafa.
 Programlanabilir 4-20mA Analog çıkış terminali.



Terminal Tipi	GNT162	4AA	12-1	A	B	1	1
4~20mA çıkışlı 2 telli terminal		4AA					
2 telli terminal		4AB					
3 telli terminal		4AC					
4 telli terminal		4AD					
6 telli terminal		4AE					
Daimi Boy (L1)							
Yok			00				
5 cm			01				
10 cm			10				
15 cm			11				
20 cm			12				
25 cm			13				
30 cm			14				
35 cm			15				
50 cm			16				
Müşteri ölçüsü			17				
Bağlantı elemanı							
DN15 Flanş				1			
DN25 Flanş				2			
DN40 Flanş				3			
Koruyucu Kılıf Malzemesi							
Paslanmaz çelik 304				A			
Paslanmaz çelik 316				B			
Müşteri malzemesi				C			
Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)							
6 mm				A			
10 mm				B			
Kafa ile bağlantı elemanı arasındaki boy (L2)							
5 cm						1	
10 cm						2	
15 cm						3	
Müşteri Ölçüsü						4	
Terminal Gövdesi							
KMC Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							1
BUZ-W Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							2
KD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Yok							3
XD Alüminyum Döküm Gövde Ex Özellik Var							5

4AA...4AE : Terminal Tipi
 00...17 : Daima Boyu (L1)
 1...3 : Bağlantı Elemanı
 1...4 : Kafa ile Bağlantı Elemanı Arasındaki Boy (L2)
 A...C : Koruyucu Kılıf Malzemesi
 A...B : Koruyucu Kılıf Çapı (Φ)
 1...4 : Terminal Gövdesi

Notlar:

BAYONET TİP TERMOKUPLLAR (FE-CONST)



ETB



VTB



DTB

ÜRÜN KODU	ÇAP	ELEMAN CİNSİ	DALMA BOYU	KABLO BOYU
GT-ETB30F06-1Ç	Ø6	J Tipi	30mm	1m. / 1,5m. / 2m. / 3m. / 4m. / 5m.
GT-ETB12F08-1Ç	Ø8	J Tipi	12mm	1m. / 1,5m. / 2m. / 3m. / 4m. / 5m.
GT-VTB30F06-1Ç	Ø6	J Tipi	30mm	1m. / 1,5m. / 2m. / 3m. / 4m. / 5m.
GT-VTB12F08-1Ç	Ø8	J Tipi	12mm	1m. / 1,5m. / 2m. / 3m. / 4m. / 5m.
GT-DTB30F06-1Ç	Ø6	J Tipi	30mm	1m. / 1,5m. / 2m. / 3m. / 4m. / 5m.
GT-DTB12F08-1Ç	Ø8	J Tipi	12mm	1m. / 1,5m. / 2m. / 3m. / 4m. / 5m.

Sabit Kablo
Tam İzoleli
Standart Dış Ölçüsü
M12x1,75

BAYONET TİP TERMOKUPLLAR / RTD LER (PT-100)



ETB

ÜRÜN KODU	ÇAP	ELEMAN CİNSİ	DALMA BOYU	KABLO BOYU
GT-ETB30P06-1Ç	Ø6	PT-100	30mm	1m.
GT-ETB30P06-1,5Ç	Ø6	PT-100	30mm	1,5m.
GT-ETB30P06-2Ç	Ø6	PT-100	30mm	2m.
GT-ETB30P06-3Ç	Ø6	PT-100	30mm	3m.
GT-ETB30P06-4Ç	Ø6	PT-100	30mm	4m.
GT-ETB30P06-5Ç	Ø6	PT-100	30mm	5m.
GT-ETB12P08-1Ç	Ø8	PT-100	12mm	1m.
GT-ETB12P08-1,5Ç	Ø8	PT-100	12mm	1,5m.
GT-ETB12P08-2Ç	Ø8	PT-100	12mm	2m.
GT-ETB12P08-3Ç	Ø8	PT-100	12mm	3m.
GT-ETB12P08-4Ç	Ø8	PT-100	12mm	4m.
GT-ETB12P08-5Ç	Ø8	PT-100	12mm	5m.

Sabit Kablo
Tam İzoleli
Standart Dış Ölçüsü
M12x1,75

SEÇİM TABLOSU

Seçim Tablosu

Ürün Modeli	Termo Eleman	Tip	Skala	Gösterge	Prop Çapı	Dalma Boyu	Soğutma Boynu	Thermowell	Proses Bağlantısı	Koruma Sınıfı	Exproof Koruması
GNT/T PT100	1xPT100	0- 2XRTD	Örn: - 50...100 C	0- YOK	mm olarak giriniz	mm olarak giriniz	0- YOK	0- YOK	0- 1/4"	0- IP65	0- YOK
GNT/TTC	2xPT100	1- 3XRTD		1- VAR			mm olarak giriniz	1-VAR - Ayrıca belirtiniz	1- 1/2"	1- IP67	1- VAR
	B Tipi	2- 4xRTD							2- 1"	2- IP68	
	C Tipi	3- 4-20 mA							3- Hareketli Rakor	3- Özel	
	E Tipi	4- 4-20 mA + HART							4- Özel		
	J Tipi	5- TC							5- Flanş - DNxx olarak giriniz		
	K Tipi	6- BT									
	M Tipi	7- MI									
	N Tipi										
	R Tipi										
	S Tipi										
	T Tipi										

Örnek Kodlama

GNT/ T PT100 - 1xPT100 - 3 - -50...200 C - 0 - 10 - 150 - 0 - 0 - 1 - 0

Örnek Açıklaması: Ürün çap 10mm / 15 cm dalma boyunda / (-50...250C) skalada ve 4-20 çıkışlı bir sıcaklık transmitteridir.

Açıklamalar:

Müşteri thermowell istiyorsa. Kodlamada thermowell olduğu belirtilip sipariş formunda thermowell açıklamaları paylaşılr.