

## DÜZ TİP TERMOKUPLLAR



### GENEL

Metal veya seramik kılıflı düz termokupllar  $-200^{\circ}\text{C}$ 'den  $2320^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar çok çeşitli proseslerde yaygın olarak kullanılır. Katalogta verilen maksimum dayanma sıcaklıkları zararlı gazların olmadığı hava ortamı içindir. Bu maksimum sıcaklığı kısa süre geçişler tolere edebilirler, ancak termokupllun ömrünü azaltıcı bir faktör olacaktır. Ayrıca aşındırıcı özelliği olan ortamların etkisi termokupllun çalışma sıcaklıklarını düşürme yönünde olacaktır.

Bu katalogdaki termokuplların EMF karakteristikleri DIN 43710 ve IEC 584 standartlarına uygundur.

### DİZAYN VE SEÇİM

Termokupl ömrünün olabildiğince uzun tutulması ve bu sürede güvenilir sonuçlar alınması için çalışma koşullarına uygun eleman, izolatör, koruyucu kılıf seçilmelidir. Termokupl seçimi ile ilgili olarak Elimko kataloğu Termokupllar İle İlgili Genel Bilgiler Bölümü'nde, gerekli bilgileri bulabilirsiniz.

Katalogta belirtilen maksimum (en yüksek) çalışma sıcaklıkları çalışma ortamının hava olduğu koşullarda geçerlidir. Kısa süreler için belirtilen en yüksek sıcaklık limitlerinin aşılması, sonucu fazla etkilemese de termokupl ömrünü kısaltır. Ortamda aşındırıcı (corrossive) maddelerin bulunması da en yüksek sıcaklık limitinin koruyucu kılıf için daha düşük olmasına neden olur.

### TERMOKUPL STANDARDI

DIN 43710 ve IEC 584'e karşı gelen termokuplların EMF karakteristikleri Termokupllar İle ilgili Genel Bilgiler Bölümü'nde verilmiştir. İstenildiği takdirde diğer standartlarda veya özel olan termokupllar Elimko tarafından imal edilebilir.

### KORUYUCU KILIFLAR

Koruyucu kılıf ortam şartlarına uygun seçilmelidir. Metal koruyucu kılıflar genel olarak  $1200^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar, seramik kılıflar  $1200^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde kullanılırlar. Termokupl eleman telinin zararlı gazlardan etkilenmesini önlemek ve termokupllun ömrünü uzatmak için dış koruyucu kılıf içine ikinci bir seramik kılıf konulur. Seramik kılıflar DIN 40685 standartlarına uygundur. Gaz geçirmez olarak kullanılan ve termokuplların ömrünü uzatan seramik kılıflar kodları ile:

**KER 610** Gaz geçirmezlik özelliği fazla  
Isıl direnci yüksek  
Alüminyum oksit yüzdesi yüksek  
KER 799'dan daha ekonomik

**KER 799** Gaz geçirmezlik özelliği çok fazla  
Maksimum ısıl direnç  
Saf alümina oksit  
KER 610'dan üstün ve pahalı.

Metal koruyucu kılıflarla ilgili daha geniş bilgi Termokupllar İle ilgili Genel Bilgiler Bölümü'nde de verilmiştir.

## ■ BAĞLANTI KAFASI

Termokupl kılıflarının tutturulduğu alüminyum döküm kafa içinde seramik klemens terminallerine eleman telleri ve kompanzasyon kabloları polariteleri doğru bir şekilde bağlanır. Standartlarda büyük A tipi ve küçük B tipi kafalar kullanılır. Bağlantı kafaları DIN 43729 standartlarına uygundur. Alüminyum döküm kafa maksimum 200°C'ye kadar ısınabilir, üzerine geçmemelidir. Bilindiği gibi bu 200°C'lik sıcaklık kompanzasyon kablosu ile ilgilidir.

## ■ BAĞLAMA YÖNTEMLERİ

Bu katalogta ayrıntılı olarak verilen termokupullar genellikle rekorla veya flanşla bağlanabilecek şekilde düşünülmüştür.

## ■ MONTAJ ŞEKİLLERİ

Termokupulların maksimum daldırılacak boy uzunluğu, kılıf ve tel boyunca meydana gelen ısı transferi nedeniyle olabilecek ölçme hataları dikkate alınarak belirlenmelidir. Uzun koruyucu kılıfların eğilmelerini önlemek için dik olarak yerleştirmek daha uygundur. Eğer yatay olarak yerleştirilmesi gerekiyorsa düz kalmayı sağlayacak destekler konulmalıdır.

Termokupl kafası ile cihaz arasında kompanzasyon kablosu kullanılmalıdır. Uygun kompanzasyon kablosunun seçildiğinden ve doğru bir şekilde bağlantı yapıldığından emin olunmalıdır.

Bir termokupullun doğru ölçüm yapabilmesi için minimum dış çapının 6 ila 10 katı ortama daldırılmalıdır.

## ■ STANDART TIPLER

Piyasa tarafından sık olarak istenilen tipler, kısa sürede ve rekabet faktörleri ön plana alınmak kaydı ile uygun fiyatlarda verilebilmektedir.

Bu tip istekler için sipariş edilen miktar önemli değildir. Standart tip belirleme kod listesine bağlı kalınarak seçilen termokupl firmaya sipariş edilir.

## ■ ÖZEL TIPLER

Uygulamanın özelliklerine göre standart tipler haricinde özel tipler;

- Ortam şartları
- Devamlı ve maksimum çalışma sıcaklıkları
- Teknik resimle boy, çap, şekli
- Daha önce sipariş verilmişse sipariş numaraları
- Biliniyor ise basınç ve akış bilgileri
- Kimyasal aşınma faktörleri belirtmek kaydı ile sipariş verilebilir.

Lütfen Elimko kataloğu Ek Bilgiler Bölümü'nde yer alan seçim anket formunu inceleyiniz.

## ■ YEDEK PARÇA

Termokupulların her türlü parçası katalog içindeki seçim tabloları kullanılarak sipariş verilebilir. Stok durumuna göre hemen veya belli bir teslim süresi içinde teslim edilebilir.

## ■ ONARIM

Termokupulların tamiri, tamir edilecek parçalar termokupullun tamamına yakını ise ekonomik değildir. Yalnız termokupl yedekleri kısmında belirtildiği gibi kılıf veya eleman telinden birisi sağlam ise diğeri yedekten karşılanarak onarım yapılabilir.

## ■ SİPARİŞ TİPİ OLUŞTURMA

### a. Standart Tipler

Resim numarası ve 7 ayrı bilgi ihtiva eden rakam ve harflerle kodlanır.

### b. Özel Tipler

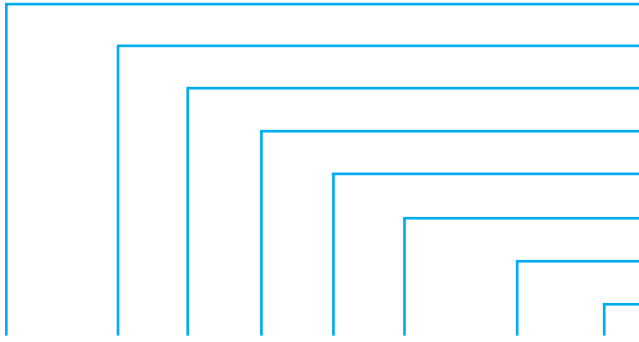
7. hanede ya da 7. hane sonuna eklenen extra bilgilerle tanımlanır. Standart tiplerde yapılan bazı değişikliklerle oluşturulan özel haller dışındaki tamamen özel tipler ayrı bir kodlamaya tabi tutulur.

### Örnek

TC01 - 1 K 2 N 22 - 50 PY  
Resim no. 1 2 3 4 55 - 66 77

- Resim TC01'e uygun
- Tek elemanlı
- NiCr-Ni
- Eleman teli çapı 2 mm
- Dış koruyucu 1.4841
- Dış çap 22 mm
- Dalma boyu 500 mm
- Gaz geçirmez KER 610

# ELİMKO TERMOKUPL KODLAMA



TC01 - 1 K 2 N 22 - 50 PY

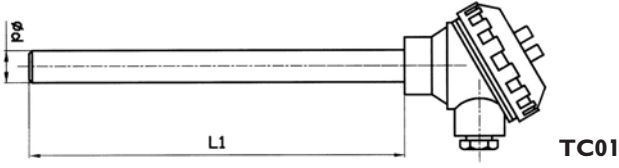
Resim No. 1 2 3 4 5 - 6 7

## Resim No

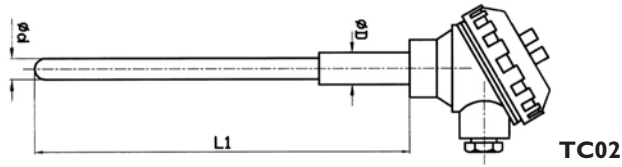
- 1 Eleman Sayısı (Tek-Çift)
- 2 Eleman Cinsi
- 3 Eleman Teli Çapı
- 4 Koruyucu Kılıf Malzeme Cinsi
- 5 Koruyucu Kılıf Malzeme Çapı
- 6 Dalma Boyu
- 7 Özel Haller

Resim No.	TC01 TC02 TC03 TC04 TC05 TC06 TC07 TC07-A TC08 TC09 TC10 TC11 TC12 TC013 TC14 TC15 TC16	Termokupl şekilleri değişik resim numaraları ile numaralandırılmıştır.																												
1- Tek Eleman Çift Eleman	(1) (2)	1. haneye termokuplun tek elemanlı veya çift elemanlı olmasına göre 1 veya 2 gelir.																												
2- Eleman Cinsi	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ELİMKO KODU</th> <th>STANDART KODU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C Cu-Const</td> <td>U*</td> </tr> <tr> <td>F Fe-Const</td> <td>L*</td> </tr> <tr> <td>T Cu-Const</td> <td>T</td> </tr> <tr> <td>J Fe-Const</td> <td>J</td> </tr> <tr> <td>N NiCr-Ni</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td>E Cr-Const</td> <td>E</td> </tr> <tr> <td>O Nikrosil-Nisil</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>P Pt%10Rh-Pt</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>R Pt%13Rh-Pt</td> <td>R</td> </tr> <tr> <td>B Pt%18Rh-Pt</td> <td>B</td> </tr> </tbody> </table>	ELİMKO KODU	STANDART KODU	C Cu-Const	U*	F Fe-Const	L*	T Cu-Const	T	J Fe-Const	J	N NiCr-Ni	K	E Cr-Const	E	O Nikrosil-Nisil	N	P Pt%10Rh-Pt	S	R Pt%13Rh-Pt	R	B Pt%18Rh-Pt	B	<p>2. haneye termokuplun cinsine göre karşısındaki harf yazılır.</p> <p><b>ÖNEMLİ:</b> Yeni standartlarla ilgili olarak Termokupl Genel Bilgiler Bölümü'nü okuyunuz.</p>						
ELİMKO KODU	STANDART KODU																													
C Cu-Const	U*																													
F Fe-Const	L*																													
T Cu-Const	T																													
J Fe-Const	J																													
N NiCr-Ni	K																													
E Cr-Const	E																													
O Nikrosil-Nisil	N																													
P Pt%10Rh-Pt	S																													
R Pt%13Rh-Pt	R																													
B Pt%18Rh-Pt	B																													
3- Eleman Çapı	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1) 1 mm</td> <td>5) 0.5 mm</td> <td>9) 4.5 mm M/I</td> </tr> <tr> <td>2) 2 mm</td> <td>6) 1.38 mm</td> <td>10) 1.5 mm M/I<sup>J</sup> özel</td> </tr> <tr> <td>3) 3 mm</td> <td>7) 1.5 mm</td> <td>11) 8.0 mm M/I<sup>J</sup></td> </tr> <tr> <td>4) 0.35 mm</td> <td>8) 6.0 mm M/I</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	1) 1 mm	5) 0.5 mm	9) 4.5 mm M/I	2) 2 mm	6) 1.38 mm	10) 1.5 mm M/I <sup>J</sup> özel	3) 3 mm	7) 1.5 mm	11) 8.0 mm M/I <sup>J</sup>	4) 0.35 mm	8) 6.0 mm M/I		3. haneye sıcaklık limitleri ve ortam şartları göz önüne alınarak seçilen eleman teli çapı karşısındaki rakam yazılır. 0.35 mm ve 0.5 mm çapları genel olarak PtRh-Pt eleman teli çaplarıdır. Tel çapları sıcaklık limitleri için Termokupllar ile ilgili Genel Bilgiler Bölümü'ne bakınız.																
1) 1 mm	5) 0.5 mm	9) 4.5 mm M/I																												
2) 2 mm	6) 1.38 mm	10) 1.5 mm M/I <sup>J</sup> özel																												
3) 3 mm	7) 1.5 mm	11) 8.0 mm M/I <sup>J</sup>																												
4) 0.35 mm	8) 6.0 mm M/I																													
4- Koruyucu Kılıf Malzeme Cinsi	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>A Al-25</td> <td>P 1.4301 (304)</td> <td>M 1.4772</td> <td>X 530</td> </tr> <tr> <td>B Brass (sarı)</td> <td>E 1.4401 (316)</td> <td>N 1.4841</td> <td>Y 610</td> </tr> <tr> <td>C C-2</td> <td>H 1.4404 (316L)</td> <td>O 1.4867</td> <td>Z 799</td> </tr> <tr> <td>D St-35.8</td> <td>J 1.4541 (321)</td> <td>R Refrax</td> <td></td> </tr> <tr> <td>F Saf Demir</td> <td>K 1.4571 (316TI)</td> <td>S Si-Cr</td> <td></td> </tr> <tr> <td>G Grafit</td> <td>L 1.4749</td> <td>T Titanium</td> <td></td> </tr> <tr> <td>I Inconel</td> <td>L 1.4762</td> <td>Q Quartz</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	A Al-25	P 1.4301 (304)	M 1.4772	X 530	B Brass (sarı)	E 1.4401 (316)	N 1.4841	Y 610	C C-2	H 1.4404 (316L)	O 1.4867	Z 799	D St-35.8	J 1.4541 (321)	R Refrax		F Saf Demir	K 1.4571 (316TI)	S Si-Cr		G Grafit	L 1.4749	T Titanium		I Inconel	L 1.4762	Q Quartz		4. haneye dış koruyucu kılıf cinsi, proses şartlarına göre seçilerek yazılır. Uygun seçim için termokupl koruyucu kılıf seçim tablosuna bakınız. (Termokupllar Genel Bilgiler Böl.) Ayrıca Ek Bilgiler Bölümü "metal borular sıvılara dayanıklılık" tablosunu inceleyiniz.
A Al-25	P 1.4301 (304)	M 1.4772	X 530																											
B Brass (sarı)	E 1.4401 (316)	N 1.4841	Y 610																											
C C-2	H 1.4404 (316L)	O 1.4867	Z 799																											
D St-35.8	J 1.4541 (321)	R Refrax																												
F Saf Demir	K 1.4571 (316TI)	S Si-Cr																												
G Grafit	L 1.4749	T Titanium																												
I Inconel	L 1.4762	Q Quartz																												
5- Koruyucu Kılıf Çapı (mm)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>06</td> <td>18</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>08</td> <td>20</td> <td></td> </tr> <tr> <td>09</td> <td>22</td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>26</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>30</td> <td>Not: Bu ölçüler mm cinsindedir.</td> </tr> </tbody> </table>	06	18	45	08	20		09	22		11	24		14	26		15	30	Not: Bu ölçüler mm cinsindedir.	5. haneye dış koruyucu kılıf çapı yazılır. Çap, çeşitli faktörler göz önüne alınarak seçilir. Burada verilen çaplar standart ebatlardır.  Not: 5. hane çift rakamlıdır.										
06	18	45																												
08	20																													
09	22																													
11	24																													
14	26																													
15	30	Not: Bu ölçüler mm cinsindedir.																												
6- Termokupl Boyu (cm)	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table> <p>Not: Bu ölçüler cm cinsindedir. Sadece inset boyları mm cinsindedir.</p>	10	71	16	100	18	120	25	140	35	160	50	200	6. haneye termokupl boyu yazılır. Doğru ölçüm almayı garantilemek için termokupl dalma boyu koruyucu kılıf çapının minimum 6 ila 10 katı olmalıdır.  Not: 6. hane çift rakamlıdır.																
10	71																													
16	100																													
18	120																													
25	140																													
35	160																													
50	200																													
7- Özel Haller	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>P Primer (Gaz geçirmez)</td> <td>PY Primeri KER 610</td> </tr> <tr> <td>R Rekor</td> <td>PZ Primeri KER 799</td> </tr> <tr> <td>F Flanş</td> <td>EX Exproof kafa</td> </tr> <tr> <td>İ İzolatör</td> <td>Tr Çevirici</td> </tr> <tr> <td>Ö Özel</td> <td>S Soket S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> S<sub>3</sub></td> </tr> </tbody> </table>	P Primer (Gaz geçirmez)	PY Primeri KER 610	R Rekor	PZ Primeri KER 799	F Flanş	EX Exproof kafa	İ İzolatör	Tr Çevirici	Ö Özel	S Soket S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	7. haneye termokupla primer, rekor, flanş gibi ilaveler olduğu takdirde karşısındaki harf yazılır. Standartlara ilave özel haller için Ö harfi yazılır. Rekorlu olduğunu ifade eden R harfi yanına kaç parmak olduğu belirtilmelidir. Örneğin R 1/2 yarım parmak rekorlu olduğunu ifade eder.																		
P Primer (Gaz geçirmez)	PY Primeri KER 610																													
R Rekor	PZ Primeri KER 799																													
F Flanş	EX Exproof kafa																													
İ İzolatör	Tr Çevirici																													
Ö Özel	S Soket S <sub>1</sub> S <sub>2</sub> S <sub>3</sub>																													

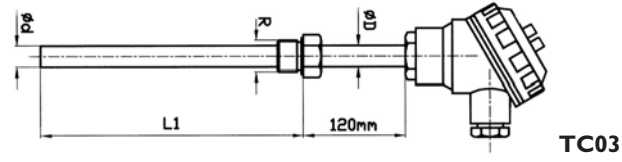
## ELIMKO DÜZ TIP TERMOKUPLLAR



Metal koruyucu boruların çaplarına göre A tipi veya B tipi kafa verilebilir. Standart tipi rekorsuzdur. Kafa altından rekorlu istenildiği takdirde tip numarası sonuna rekor bilgisi eklenir. (Termokupl tip kodlama sayfasına bakınız). Bu tip termokupllar insetsizdir. Eleman teli ucu kaynaklı ve izolatörlü direkt boru içine monte edilmiştir.

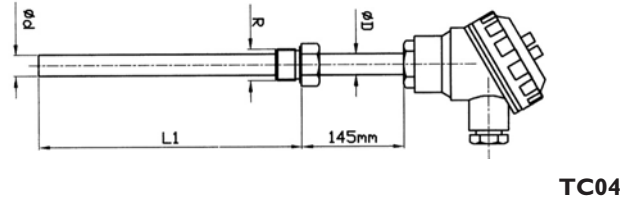


Yüksek sıcaklıklarda kullanılan KER 530, KER 610, KER 799 seramik koruyucular metal tutucu boru ile kafaya bağlıdır. Gerektiği durumlarda flanş yardımı ile monte edilir. L boyu resimde görüldüğü gibi kafanın hemen altından başlar.



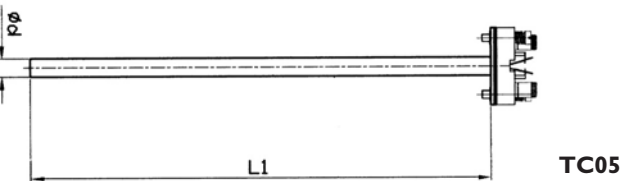
Standart insetli tip olup, metal koruyuculu, rekor bağlantılı montajdır. Kafa ile rekor arası standart 120 mm'dir. Kafanın rekor bağlantı noktasından uzak kalması gereken uygulamalar için seçilebilir.

Not: Elimko Kataloğu Insetli Termokupl Bölümü'ne bakınız.



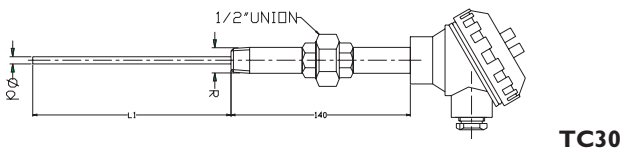
TC03 ile arasındaki fark, kafa ile rekor arasında, 145 mm standart bir aralık vardır. TC03 gibi insetli montajdır. Kafa rekor arası 120 mm'nin yeterli olmadığı uygulamalarda tercih edilir. Şekil olarak TC03 veya TC04 seçilir, ancak insetsiz olması istenilirse TC01 tip seçilir, rekor uygun şekilde L boyu üzerinde yeleştirilir.

Not: Elimko Kataloğu Insetli Termokupl Bölümü'ne bakınız.



Metal koruyucu borulu termokupllarda kullanılan, dış koruyucu borunun içine monte edilen standart bir tiptir. Elimko TC01 insetsiz, TC03 ve TC04 insetli modellerdir.

Not: Elimko Kataloğu Insetli Termokupl Bölümü'ne bakınız.



Genellikle T/C lerin thermowelle montajlarında, bağlantılarında kullanılır. Bir rekor ve iki nipel'den oluşur. Toplam boy 145 mm'dir. Kafa ve well bağlantısı 1/2 NPT ile yapılır.

## ELİMKO DÜZ TİP TERMOKUPL ÖRNEKLERİ

Bu bölümde Elimko standartlarında yer alan malzemelerle çeşitli düz tipler oluşturularak, örnekler sunulacaktır.

RESİM NO	ELEMAN SAYISI	ELEMAN CİNSİ	ELEMAN ÇAPİ	BORU CİNSİ	BORU ÇAPİ	TERMOKUPL BOYU	AÇIKLAMA
TC01	1	J	1	K	09	16	Şekil olarak TC01 resmine uygun, tek elemanlı, Fe-Const cinsi termokupl, eleman çapı 1 mm olduğu için maksimum 700°C'ye dayanıklı, borusu DIN standardı 1.4571, koruyucu kılıf çapı 9 mm, termokupl boyu kafa dibinden 160 mm.
TC01	2	J	2	K	14	71	Şekil olarak TC01 resmine uygun, çift elemanlı, Fe-Const cinsi termokupl, eleman çapı 2 mm olduğu için maksimum 900°C'ye dayanıklı, borusu DIN standardı 1.4571, koruyucu kılıf çapı 14 mm termokupl boyu kafa dibinden 710 mm.
TC01	1	K	2	C	22	50	Şekil olarak TC01 resmine uygun, tek elemanlı, NiCr-Ni cinsi termokupl, eleman çapı 2 mm olduğu için maksimum 1000°C'ye dayanıklı ancak C-2 malzeme olarak tuz banyoları için 950°C ile sınırlı, borusu DIN standardı C-2, koruyucu kılıf çapı 22 mm, termokupl boyu kafa dibinden 500 mm.
TC02	1	S	4	X	26	50	Şekil olarak TC02 resmine uygun, tek elemanlı, Pt%10Rh-Pt cinsi termokupl, eleman çapı 0.35 mm olduğu için 1400°C'ye dayanıklı, seramik tüpü KER 530 poroz seramik, koruyucu tüp çapı 26 mm, termokupl boyu kafa dibinden 500 mm. KER 530 poroz olduğu için, içinde KER 610 gaz geçirmez tüp vardır.
TC01	1	S	5	I	22	100 PZ	Şekil olarak TC01 resmine uygun, tek elemanlı Pt%10Rh-Pt cinsi termokupl, eleman çapı 0.5 mm olduğu için 1600°C'ye dayanıklı, tel olmasına rağmen Inconel borunun dayanma sıcaklığı 1200°C ile sınırlı, dış korucu kılıf DIN standardı Inconel, dış çap 22 mm, Termokupl boyu 1000 mm, içinde KER 799 gaz geçirmez tüp vardır.
TC01	2	K	3	N	22	71 PY	Şekil olarak TC01 resmine uygun, çift elemanlı NiCr-Ni cinsi termokupl, eleman çapı 3 mm olduğu için 1200°C'ye dayanıklı, dış koruyucu kılıf DIN standardı 1.4841, koruyucu dış çap 22 mm Termokupl boyu kafa dibinden 710 mm, içinde KER 610 gaz geçirmez tüp var.

\* Firmamız daha önce bilgi vermeksizin, teknolojik gelişmeler paralelinde, üretimlerinde her türlü değişikliği yapma hakkına sahiptir.