



DÜZ TİP TERMOKUPLLAR



■ GENEL

Metal veya seramik kılıflı düz termokupllar -200°C 'den 2320°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 60584 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 ile ilgili 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 (corrosive) maddelerin bulunması da en yüksek sıcaklık limitinin koruyucu kılıf için daha düşük olmasına neden olur.

■ TERMOKUPL STANDARDI

DIN 43710 ve IEC 60584'e karşı gelen termokuplların EMF karakteristikleri Termokupllar ile 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°C 'ye kadar, seramik kılıflar 1200°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. 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 ile 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 A, B, C tipi kafalar kullanılır. 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 rekor / flanş / kaynaklı 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 ve seri 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

Elimko termokupl kodlama tablosunda "Standart Kodlar" ve "Standart Kod'a Ekler" bilgileri ile oluşturulan koda göre sipariş verilir. İlk 6 hanede saptanan özelliklere ilave, ihtiyaç duyulan "Standart Kod'a Ekler" ile oluşturulan termokupl, Elimko ürünlerinde "Standart Ürün" olarak tanımlanır.

Örnek

TC01-1K2N22-50-PY-G1

- 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
- Proses bağlantısı G1"

b. Özel Tipler

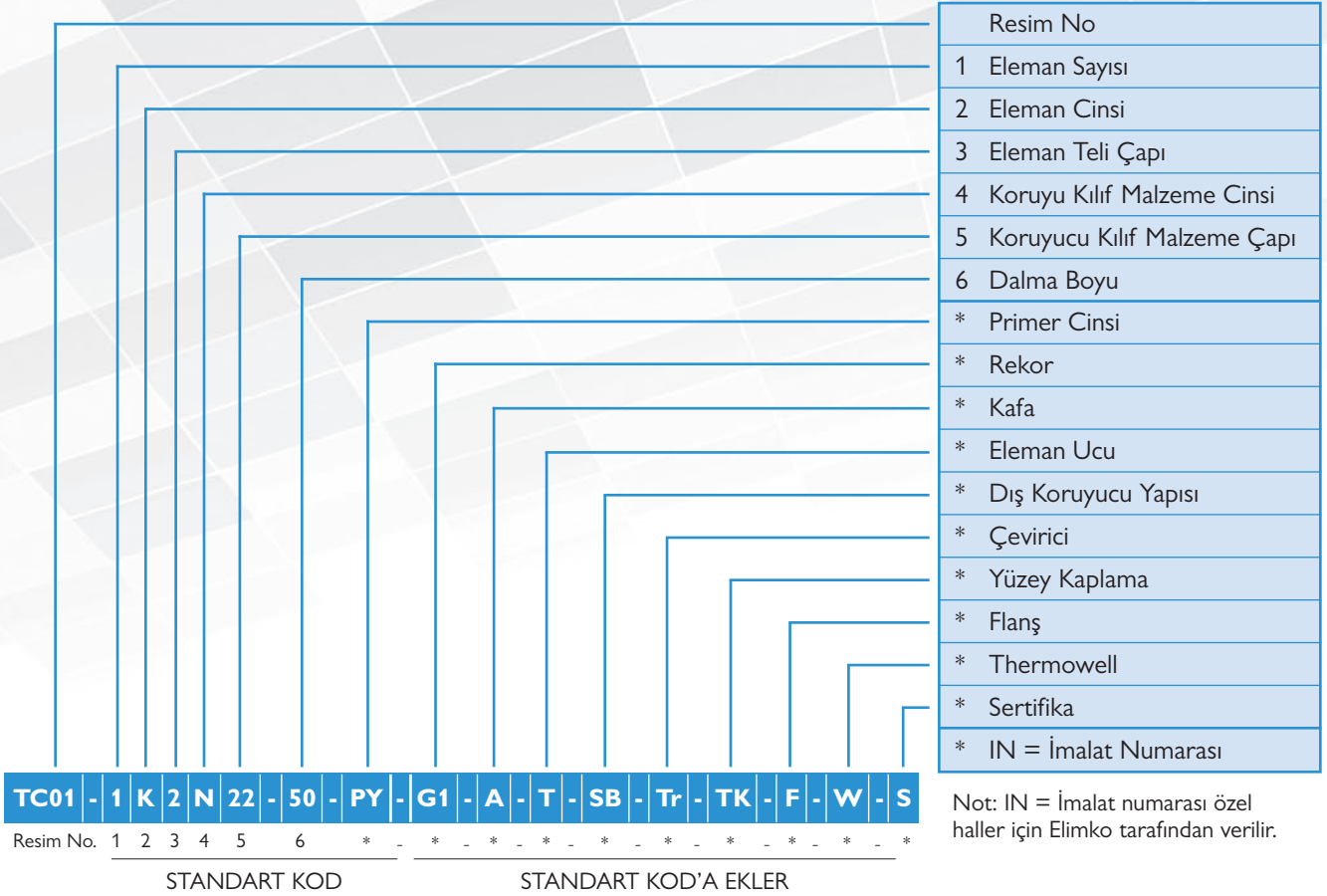
Standart tipler haricinde tüm ürünler "Özel Tipler"e örnek teşkil eder ve IN = İmalat Numarası ile tanımlanır.

Örnek

TC-IN-003-XXXX-000

Not: Özel kod olduğu için Elimko tarafından verilir.

ELİMKO TERMOKUPL KODLAMA



Not: IN = İmalat numarası özel haller için Elimko tarafından verilir.

STANDART KOD

Resim numarası ve 6 ayrı bilgi ihtiva eden rakam ve harflerle kodlanır.

STANDART KOD'A EKLER

Standart kodların içerdiği teknik özelliklere ilave olarak gereken özellikler "STANDART KOD'A EKLER" de yer alır. Bu özellikler aşağıda verilmiştir. Bu kısımda sadece ihtiyaç duyulan özellikler yazılır. Örneklere bakınız.

ÖZEL HALLER

"STANDART KOD" ve "STANDART KOD'A EKLER" ile tam olarak tanımlanamayan ilave özellikler, özel resim numarası ile kodlanır. Bu kod IN=İmalat numarası ile ifade edilir.

Resim No.	TC01, TC02, TC03, TC04, TC05, TC06, TC07, TC07-SB, TC07-A, TC22, TC30-R, TC30-N, TC30-NU, TC30-NUN	Termokupl şekilleri değişik resim numaraları ile numaralandırılmıştır.
1- Eleman Sayısı	(1) Tek Eleman (2) Çift Eleman (3) Üç Eleman (...) Çoklu Eleman Sayısı Yazılacak	1. haneye termokupl eleman sayısı yazılır.
2- Eleman Cinsi	T Cu-Const IEC 60584 S Pt%10Rh-Pt IEC 60584 J Fe-Const IEC 60584 R Pt%13Rh-Pt IEC 60584 K NiCr-Ni IEC 60584 B Pt%18Rh-Pt IEC 60584 E Cr-Const IEC 60584 N Nikrosil-Nisil IEC 60584	2. haneye termokuplun cinsine göre karşısındaki harf yazılır. ÖNEMLİ: Standartlarla ilgili termokupl Genel Bilgiler Bölümünü okuyunuz.
3- Eleman Çapı	ELEMAN TELİ 1 1 mm 2 2 mm 3 3 mm 4 0.35 mm 5 0.5 mm 7 1.5 mm 8 0.8 mm MİNERAL İZOLELİ 05 0.5 mm 80 8.0 mm 10 1.0 mm 90 9.0 mm 15 1.5 mm 20 2.0 mm 30 3.0 mm 45 4.5 mm 60 6.0 mm	3. haneye sıcaklık limitleri ve ortam sıcaklıkları göz önüne alınarak seçilen eleman teli çapı veya mineral izoleli termokuplun çapı karşısındaki rakam ile yazılır. Mineral izoleli termokupl çapları iki hanelidir. 0.35, 0.5, 0.8 mm çapları genel olarak PtRh-Pt eleman teli çaplarıdır. Tel çapları sıcaklık limitleri için termokupl ile ilgili Genel Bilgiler bölümüne bakınız.

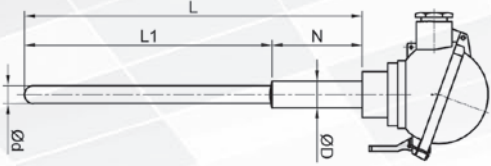
4- Koruyucu Kılıf Malzeme Cinsi	A AL-25 C 1.1003 (C2) D St-35.8 I Inconel / Inconel 600 / Inconel 601 P 1.4301 (304) E 1.4401 (316) H 1.4404 (316L) J 1.4541 (321) K 1.4571 (316 Ti) L 1.4749 / 1.4762 / 446	N 1.4841 / 1.4845 / 310S R Sialon S Halsic-R X 530 Y 610 Z 799 M Molibden T Teflon	4. haneye dış koruyucu kılıf cinsi, proses şartlarına göre seçilerek yazılır. Uygun seçim için termokupl koruyucu kılıf seçim tablosuna bakınız (Termokupl Genel Bilgileri Böl.) Ayrıca Ek Bilgiler Bölümü "metal borular sıvılara dayanıklılık" tablosunu inceleyiniz. NOT: Bu alanda kullanılan tüm standart borularla üretim yapılabilmektedir. Katalogta belirtilen standartlar dışında da istek yapabilirsiniz. Elimko ile temas kurunuz.
5- Koruyucu Kılıf Çapı (mm)	02 06 11 16 22 30 03 08 12 17 24 32 04 09 14 18 26 05 10 15 20 28 Not: Bu ölçüler mm cinsindedir.	09/06 D=9 mm 14/12 D=14 mm	5. haneye dış koruyucu kılıf çapı yazılır. Çap çeşitli faktörler göz önüne alınarak seçilir. Burada verilen çaplar standart ebatlardır. Kademeli çaplarda, küçük çap d harfi ile, büyük çap D harfi ile gösterilir. Not: 5. hane çift rakamlıdır.
6- Dalma Boyu (cm)	05 35 140 50/74 L ₁ =50 L=74 10 50 160 71/91 L ₁ =71 L=91 16 71 200 18 100 25 120 Not: Bu ölçüler cm cinsindedir. Sadece inset boyları mm cinsindedir.		6. haneye termokupl boyu yazılır. Doğru ölçüm almayı garantilemek için termokupl dalma boyu koruyucu kılıf çapının minimum 6 ile 10 katı olmalıdır. Sabit rekorlu ve flanşlı tiplerde boy hanesine L ₁ , toplam boy L yazılır. L ₂ , L tip termokuplarda kafa dirsek arasındır. L ₁ x L ₂ olarak yazılır.
* Primer Cinsi	PY KER 610 PZ KER 799 (KER 710)		Primer var ise primer cinsi iki hane ile belirtilir.
* Rekor	G1 1NPT M10x1 G _{1/2} 1/2NPT M12x1 G _{3/4} 3/4NPT M12x1.5 G _{1/8} 1/8NPT M27x2 G1 S Hareketli 1NPT S Hareketli M10x1 S Hareketli		Rekor var ise, standartlarda yer aldığı karakterler ile belirtilir. Not: Bu alanda standartların bir kısmı yazılmıştır. Tüm standartlarda üretim yapılmaktadır. İsteğinizi belirtiniz.
* Kafa	A A tipi kafa C2 C2 tipi kafa Ex Exx tipi kafa 1/2" B B tipi kafa P Plastik kafa Ex-proof C1 C1 tipi kafa SS Paslanmaz kafa sertifikalı		Hangi tip kafa olduğunu belirtiniz. Not: Diğer tip kafalar için genel katalog yedekler bölümüne bakınız.
* Eleman Ucu	T Topraklı HD Hava Delikli YA Yüzey Açılı TZ Topraksız UA Ucu Açık YU Yüzey Ucu Açık H Hava slotlu Y Yüzey V Titreşime Dayanımlı I İğne uçlu YD Yüzey Dairesel		Termokupl ölçü noktası ile ilgili detaylar kodları ile verilir.
* Dış Koruyucu Yapısı	SB Dolu malzemeden delinmiş PSB Yarısı boru-yarısı dolu		Dış koruyucular boru ve dolu malzemeden işlenebilir. Koruyucu kılıf boru ise herhangi bir harf yazılmaz.
* Çevirici	Tr Elimko çevirici takılı Tr/l Elimko izolasyonlu çevirici takılı Tr/k Elimko çevirici kullanılacak şekilde Tr/d Diğer marka çevirici takılacak Tr/dk Diğer marka çevirici kullanılacak şekilde		Termokupl kafasına Elimko veya diğer marka çeviriciler takılabilir. Sipariş durumuna göre çeviriciler imalat sırasında yerleştirilir. Veya sonradan takılacak şekilde imal edilir.
* Yüzey Kaplama	TK Teflon kaplama TH Teflon hortum STK Stellite kaplama		Dış koruyucu kılıfların üstü bilinen malzemelerle kaplanabilir. Kaplama varsa cinsine göre kodlama yapılır.
* Flanş	F Flanş var. Flanş kodları geçerlidir.		Flanş hanesi F yazılı ise flanş var demektir. Flanş detayları için standart flanş kataloguna başvurunuz.
* Thermowell	W Thermowell var. Thermowell kodları geçerlidir.		Thermowell hanesine W yazılı ise Thermowell var demektir. Thermowell detayları için Elimko kataloguna başvurunuz.
* Sertifika	S Kalibrasyon sertifikası		Not: İsteddiğiniz sertifika için Elimko'ya başvurunuz.

ELIMKO DÜZ TIP TERMOKUPLAR



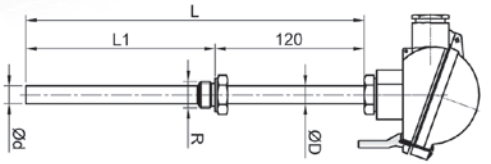
TC01

Metal koruyucu boruların çaplarına göre A, B veya C tipi kafa verilebilir. Standart tipler rekorsuzdur. Kafa altında rekor veya flanş istenildiği takdirde L_1 ve L ölçüleri ile birlikte sipariş verilebilir (Termokupl tip kodlama sayfasına bakınız). Kademeli çaplarda, küçük çap d harfi ile büyük çap D harfi ile gösterilir.



TC02

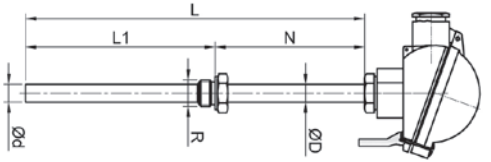
Yüksek sıcaklıklarda kullanılan KER 530, KER 610, KER 799 seramik koruyucular metal tutucu boru ile kafaya bağlıdır. Gerekli durumlarda flanş yardımı ile monte edilir. L boyu resimde görüldüğü gibi kafanın hemen altından başlar.



TC03

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.

Not: Elimko kataloğu insetli termokuplar bölümüne bakınız.



TC04

TC03 ile arasındaki fark, kafa rekor arasındaki uzaklık isteğe bağlı belirlenir. İncetli montajdır. TC04 tipi seçilir, rekor kafadan istenilen uzaklıkta sipariş edilir.

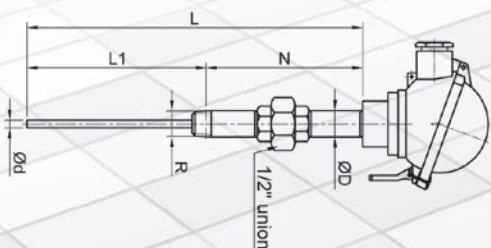
Not: Elimko kataloğu insetli termokuplar bölümüne bakınız.



TC05

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

Not: Elimko kataloğu insetli termokuplar bölümüne bakınız.



TC30

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.

Not: Elimko kataloğu insetli termokuplar bölümüne bakınız.

ELIMKO DÜZ TİP TERMOKUPL ÖRNEKLERİ

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

RESİM NO	ELEMAN SAYISI	ELEMAN CİNSİ	ELEMAN ÇAPI	BORU CİNSİ	BORU ÇAPI	TERMOKUPL BOYU	AÇIKLAMA
TC01	1	J	1	K	09	16	Şekil olarak TC01 resmine uygun, tek elemanlı, Fe-Const cins 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	22	60/71	Şekil olarak TC01 resmine uygun, çift elemanlı, Fe-Const cinsi termokupl, eleman çapı 2 mm olduğu için maksimum 800°C'ye dayanıklı, borusu DIN standardı 1.4571, koruyucu kılıf çapı 22 mm, toplam boy 710 mm, dalma boyu 600 mm. Rekor için kodlama tablosu.
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 1.1003 malzeme olarak tuz banyoları için 950°C ile sınırlı, borusu DIN standardı 1.1003, koruyucu kılıf çapı 22 mm, termokupl boyu kafa dibinden 500 mm. Flanş için kodlama tablosu.
TC02	1	S	4	X	26	50 PY	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.

