

REZİSTANS TERMOMETRELER



RT01

RT02

RT03

GENEL

Rezistans termometreler -200°C 'den $+850^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar çok çeşitli proseslerde yaygın olarak kullanılırlar. Özellikle düşük sıcaklıklarda termokupllara nazaran çok daha doğru değerler verdikleri için tercih edilirler. 500°C 'ye kadar standart, 500°C - 850°C arasında özel tipler kullanılır. Katalogta verilen maksimum dayanma sıcaklıkları zararlı gazların olmadığı hava ortamı içindir. Diğer ortamlarda, ortamın korozif etkilerine bağlı olarak rezistans termometrenin ömrü kısılacaktır.

Rezistans termometrelerin kullanıldığı yerler;

- Tanklar, borular ve makina gövdeleri
- Gaz ve sıvı ortamlar
(Örneğin hava, buhar, gaz, su, yağ gibi)
- Alçak ve yüksek basınç uygulamaları
- Yüze ölçümleri...

DİZAYN VE SEÇİM

Rezistans termometrenin ömrünün olabildiğince uzun tutulması ve süreler içinde güvenilir sonuçlar alınması için çalışma koşullarına uygun rezistans termometre elemanı, koruyucu kılıf ve montaj türü seçilmelidir. Rezistans Termometre Genel Bilgiler Bölümü'nü inceleyiniz.

REZİSTANS TERMOMETRE STANDARDI

Rezistans termometre elemanı Pt-100 ve Ni-100, DIN standardı 43760'a uygun direnç değerleri vermektedir. Sıcaklık-direnç değişim tabloları Rezistans Termometre Genel Bilgiler Bölümü'nde verilmiştir. Pt-100 ve Ni-100 elemanları 0°C 'de 100 ohm direnç değerine sahiptirler. Rezistans termometreler insetli imal edilirler. Rezistans termometre elemanı önce inset metal kılıfının içine yerleştirilir ve metal oksit tozları ile içi doldurulur. Daha sonra bu inset rezistans termometre dış kılıfının içine yerleştirilir. İnsetin en büyük avantajı çalışma durmadan değiştirilebilmesidir.

KORUYUCU KILIFLAR

Koruyucu kılıflar ortam şartlarına uygun seçilmelidir. Rezistans termometre imalatında kullanılan kılıflar;

- Brass (Sarı)
 - 1.4301 (304 kalite paslanmaz)
 - 1.4571 (316 kalite paslanmaz)
- standardında borulardır. İnset imalatında genellikle 1.4301 boru kullanılır.

■ BAĞLANTI KAFASI

Rezistans termometrelerde dış koruyucu kılıflarla B tipi alüminyum döküm kafalar kullanılır. Bu kafalar içine inset, iki vida ile yay sıkıştırılmalı olarak sıkı bir şekilde monte edilir. Bu bağlama şekliyle titreşimden kaynaklanan sorunlar azaltılmış, genleşme durumundan kompanse edilmesi ve daha iyi ısı kontak gerçekleştirilmesi sağlanmıştır.

Kafalar DIN standardı 43729'a uygundur. Alüminyum kafaların sıcaklığı, uzatma kablosu olarak kullanılan kablonun sıcaklık limitleri ile sınırlıdır.

■ BAĞLANTI YÖNTEMLERİ

Bu katalogta yer alan rezistans termometreler rekorla veya flanşla bağlanabilecek şekilde düşünülmüştür. Yüzey tipleri kuvvetli bir şekilde yüzeye bastırılır.

■ MONTAJ ŞEKİLLERİ

Rezistans termometrelerin maksimum daldırılacak boy uzunluğu, kılıf ve R/T elemanı boyunca meydana gelen ısı transferi nedeniyle olabilecek ölçme hataları dikkate alınarak belirlenmelidir. Rezistans termometrenin daldırıldığı ortamdaki akışkanın hızı, ölçme hassasiyetini etkileyen bir faktördür. Genel olarak akış yönüne dik yerleştirilmeye çalışılır. Rezistans termometre kafası ile cihaz arasında bakır iletkenli kablolar kullanılır. 10 m'te kadar iki telli, 150 m'te kadar üç telli çekim yapılır.

Rezistans termometrenin ortam sıcaklığını doğru algılaması için dış kılıf çapının minimum 6 ila 15 katı ortama daldırılmalıdır.

■ STANDART TIPLER

Piyasa tarafından sık olarak istenen tipler, kısa sürede ve rekabet faktörleri ön plana alınarak uygun fiyatlarda verilebilmektedir. Sipariş için R/T sipariş kodlama tablosunu kullanarak çalışmanıza uygun tipi seçiniz.

■ 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 numarası
- Biliniyor ise basınç ve akış bilgileri
- Kimyasal aşınma faktörleri belirtilmek

kaydı ile imal edilir.

Lütfen Elimko Kataloğu Ek Bilgiler Bölümü'ndeki T/C, R/T seçim anket formunu inceleyiniz.

■ YEDEK PARÇA

Rezistans termometrelerin kafaları, klemensleri, insetler, dış koruyucu kılıfları, R/T elemanları yedek parça olarak temin edilebilirler. Seçim için Termokupl-Rezistans Termometre Yedek Parça Bölümü'nü kullanınız.

■ ONARIM

Rezistans termometrelerin insetleri arızalandığı takdirde komple değiştirilirler, çünkü tamir etmek ekonomik değildir. Insetli bir rezistans termometrenin dış kılıfı veya inseti ayrı ayrı değiştirilebilir. Her ikisi hasar gören R/T'nin tamiri yenisine yakın maliyetle olacağı için komple değiştirilmesi önerilir.

■ SİPARİŞ TİPİ OLUŞTURMA

a) Standart Tipler

Resim numarası ve 5 ayrı bilgi ihtiva eden rakam ve harflerle kodlanır.

b) Özel Tipler

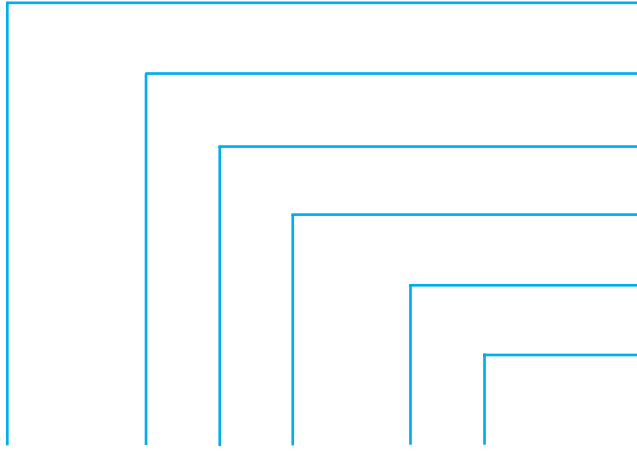
5. hane de ya da 5. hane sonuna eklenen ekstra bilgilerle tanımlanır. Standart kodlama sonundaki özel bilgilerle ifade edilemeyen özel R/T'ler ayrı bir kodlamaya tabi tutulur.

ÖRNEK

RT01 - 1 K 09 - 50 Ü
1 2 3 4 5

- Resim RT01'e uygun
- Tek elemanlı
- Dış koruyucu 1.4571
- Dış çap 9 mm
- Boy 500 mm
- Üç telli çekim

ELİMKO REZİSTANS TERMOMETRE KODLAMA

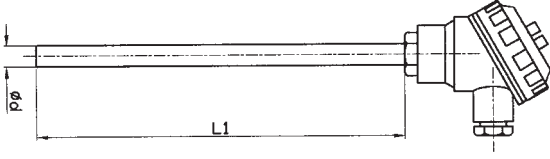


RT01	-	1	K	09	-	50	Ü
Resim No		1	2	33		44	5

Resim No
1- Eleman Sayısı
2- Koruyucu Kılıf Cinsi
3- Koruyucu Kılıf Çapı
4- Dalma Boyu
5- Özel Haller

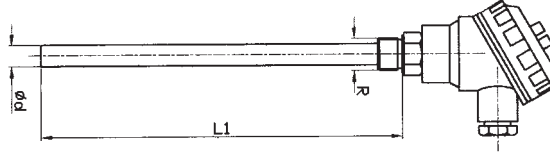
Resim No	RT01 RT02 RT03 RT04 RT05 RT06 RT07 RT08 RT09 RT10 RT11 RT15	Rezistans termometrelerin şekilleri değişik resim numaraları ile numaralandırılmıştır.
1- Tek Eleman Çift Eleman	(1) (2)	1. haneye rezistans termometrenin tek elemanlı veya çift elemanlı olmasına göre 1 veya 2 gelir.
2- Koruyucu Kılıf Malzeme Cinsi	B Brass (sarı) P 1.4301 (304 paslanmaz) E 1.4401 (316 paslanmaz) H 1.4404 (316L paslanmaz) K 1.4571 (316Ti paslanmaz)	2. haneye dış koruyucu kılıf cinsi, proses şartlarına göre seçilerek yazılır. Uygun seçim için termokupl koruyucu kılıf seçim tablosuna bakınız.
3- Koruyucu Kılıf Çapı (mm)	06 6 mm 08 8 mm 09 9 mm 11 11 mm 14 14 mm 22 22 mm	3. haneye dış koruyucu kılıf çapı yazılır. Çap çeşitli faktörler göz önüne alınarak seçilir. Burada verilen çaplar standart çaplardır. NOT: 3. hane çift rakamlıdır.
4- Rezistans Termometre Boy (cm)	10 → 10 cm 40 → 40 cm 16 → 16 cm 50 → 50 cm 18 → 18 cm 70 → 70 cm 23 → 23 cm 71 → 71 cm 25 → 25 cm . . 30 → 30 cm . . 35 → 35 cm . .	4. haneye rezistans termometre boyu yazılır. Doğru ölçüm almayı garantilemek için rezistans termometre dalma boyu koruyucu kılıf çapının minimum 6 ila 15 katı olmalıdır. R/T insetlerinde (RT05) boy hanesine yazılan değer mm cinsindedir. NOT: 4. hane çift rakamlıdır.
5- Özel Haller	R Rekor A Pt-50 F Flanş B Pt-100 Ö Özel C Pt-500 Ü Üç telli iletim E Pt-1000 D Dört telli iletim H Ni-100 S Sertifikalı Tr Çevirici T Teflon kaplamalı	5. haneye rezistans termometrenin özel durumları belirtilir. Özel rekorlu, flanş ise veya üç telli çekime göre imal edilmişse 5. haneye bu durumu belirten harfler yazılır. Ayrıca değişik Pt veya Ni elemanları harflerle kodlanarak belirtilir.

ELİMKO REZİSTANS TERMOMETRELER



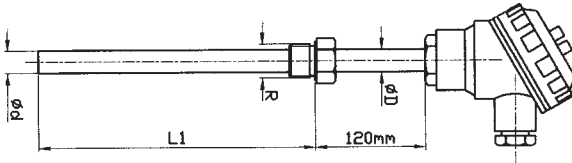
RT01

Standart tiplerde yalnız B tipi kafaya monte edilir. İnssetli tiptir. Yani RT01 içinde RT05 vardır. Rekorsuz montajdır. Rekor istenildiği takdirde diğer resim numaraları seçilir.



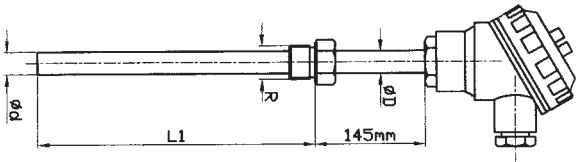
RT02

Rekorlu montajdır. Standart rekoru 1/2 parmak olup, tam kafanın altından monte edilir. İnssetli tiptir, RT02 içinde RT05 vardır.



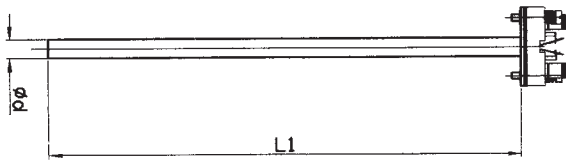
RT03

Rekorla kafa arasında standart 120 mm mesafe vardır. Rekor standart 1/2 parmağıdır. İnssetli montajdır. RT03 içinde RT05 vardır. Kafanın bağlantı rekorundan belli uzaklıkta olması istenilen hallerde tercih edilirler.



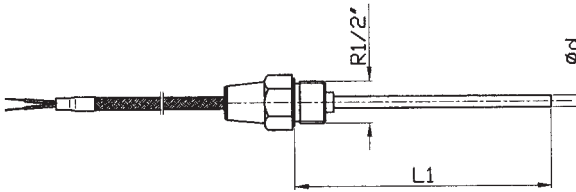
RT04

Rekorla kafa arasında standart 145 mm mesafe vardır. Rekor standart 1/2 parmağıdır. İnssetli montajdır. RT04 içinde RT05 vardır. Kafanın bağlantı rekorundan belli uzaklıkta olması istenilen hallerde tercih edilirler.



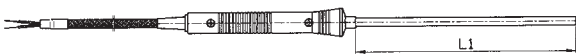
RT05

Rezistans termometreler genel olarak inssetli kullanılırlar. R/T elemanları metal kılıf içine yerleştirilir, metal oksit tozları ile sıkıca doldurulur. Teller klemensle bağlantı uçlarına tutturulur. Bu inset ayrıca ikinci bir kılıf içine yerleştirilir. RT01-RT02-RT03-RT04 içinde RT05 vardır. RT05'in kodlanmasında boy, hanesine mm cinsinden yazılır.



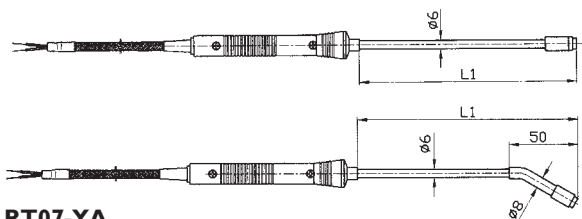
RT06

Rekorlu, sabit kablolu monte edilmiş basit bir rezistans termometredir. Sabit kablolu olduğu için kablo boyu ve cinsi siparişte mutlaka belirtilmelidir. Rekorlu kafa sıcaklığı 100°C'yi geçmemelidir. Standart rekoru 1/2 parmağıdır.



RT07

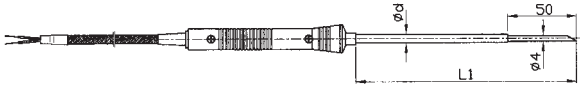
Sabit kablolu, elle tutulabilir portatif saplı, paslanmaz boru içinde standart 4 veya 6 mm, özel hallerde 9 mm çapa kadar değişik boylarda üretilmektedir. Sabit kablolu montaj olduğu için kablo boyu ve cinsi siparişte belirtilmelidir. Rezistans termometrenin boyu saptanırken elle tutulan sapın, ölçülen sıcaklıktan elin etkilenmeyeceği uzunlukta olmasına çalışılır. Doğru ölçüm almak için, R/T ölçüm alınan ortama, dış çapının minimum 6-15 katı daldırılmalıdır.



RT07-YA

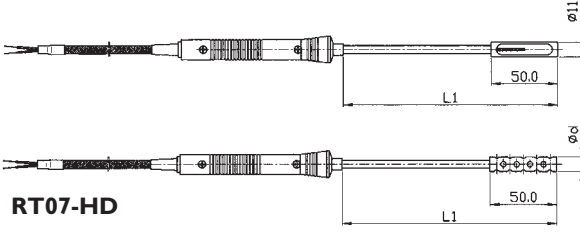
RT07-Y

Düz yüzeylerin ölçülmesinde kullanılan, sabit kablolu, rezistans termometredir. Yüzeye bastırılarak, temas ettirilir. Ölçüm alınırken R/T hareket ettirilmemelidir. Pürüzlü yüzeylerde iyi netice vermemektedir. Bu rezistans termometrenin ucu açılı olarak imal edilen tipleri RT07-YA olarak kodlanır.



RT07-1

Kauçuk, sünger, hamur, et gibi yumuşak ortamların sıcaklıklarını ölçmede kullanılan iğne uçlu bir rezistans termometredir. Belli bir kuvvetle ortama batırılıp sıcaklık algılanır.



RT07-HD

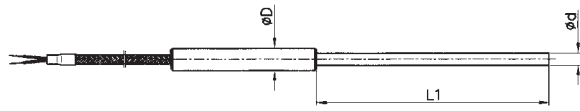
RT07-H

Korozif olmayan, temiz hava ortam sıcaklığı ölçümlerinde rezistans termometre elemanı resimde görüldüğü gibi uç kısmında belli oranda açık bir koruyucu ile korunmuştur. Bu şekilde ortam sıcaklığı daha hassas algılanır. RT07-HD ise ucunda delikli bir koruyucu kılıf sahiptir.



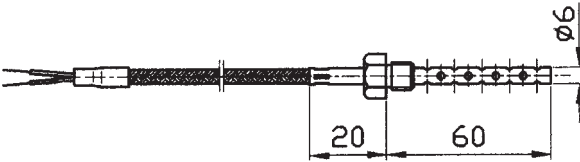
RT08

Bayonet tip rezistans termometredir. Minyatür uç belli metal bloklar içine veya ısıtıcı ünitelerine yay sıkıştırılmalı rekorla sabitleştirilir. Bağlantı pimli rekor M12x1.5 standart dişlidir. Standart tiplerinde L boyu 3 cm'dir. İstekler doğrultusunda özel boylarda imal edilebilirler. Sabit kablolu monte edildikleri için siparişte kablo boyu ve cinsi belirtilmelidir.



RT09

Sabit kablolu, portatif amaçlı kullanılan bir rezistans termometredir. Laboratuvar uygulamalarında cam veya metal kaplar, erlenmayer içine daldırılmak sureti ile geniş kullanım imkanı vardır. Paslanmaz borular içinde 9 mm çapa kadar, istenilen boyda üretilmektedir. Kablo bağlantı noktasının sıcaklığı 100°C'nin üzerine çıkmamalıdır. Doğru ölçüm almak için ortama dış çapının minimum 6 ila 15 katı daldırılmalıdır.



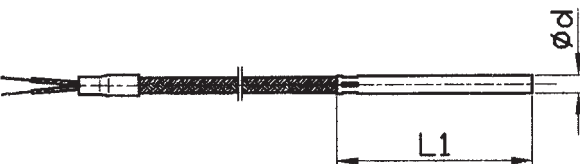
RT10

Hava ortamı sıcaklıklarının hassas olarak ölçülmesinde kullanılır. Minyatür tipte olup, ucu açıktır. Elemanı korumak için delikli bir kılıf vardır. Kablo bağlantı ucunda M10x1.5 rekor, montaj için kullanılabilir. Cam tipi eleman kullanıldığı takdirde standart tip elemana nazaran çok daha hassas, çok daha hızlı ölçüm verir. Ancak standart tiplere göre pahalıdır.



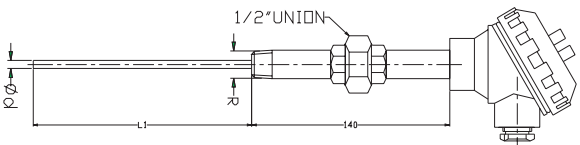
RT11

Fleksibl kablolu özel bir rezistans termometredir. Kablonun ucunda, küçük bir metal parça içine minyatür Pt-100 elemanı yerleştirilmiştir. Laboratuvar uygulamalarında, özellikle hayvanlar üzerinde yapılan testlerde, örneğin farelerin rektumuna yerleştirilerek sıcaklık ölçümünde kullanılır.



RT15

Fleksibl kablolu bir rezistans termometredir. Kablonun ucunda L1 boyunda D çapında bir boru tüp içine monte edilmiştir. Çeşitli uygulamalarda basit bir tip olarak kullanılmaktadır.



RT30

Genellikle R/T 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 REZİSTANS TERMOMETRE ÖRNEKLERİ

RESİM NO	ELEMAN SAYISI	BORU CİNSİ	BORU ÇAPI	R/T BOYU	AÇIKLAMA
RT01 Ö R N E K	1	K	09	40	Şekil olarak RT01 resmine uygun. Tek elemanlı, dış koruyucu kılıfı 1.4571 (316 kalite paslanmaz), dış çap 9 mm, boy 400 mm, içinde 445 mm boyda RT05-IP06-445 inset var. Rekorsuz.
RT02 Ö R N E K	2	K	11	50 Ü	Şekil olarak RT02 resmine uygun. Çift elemanlı (iki ayrı cihaza bağlanabilir), dış koruyucu kılıfı 1.4571 (316 kalite paslanmaz), dış çap 11 mm, boy 500 mm, cihazla R/T arası 10 mt'den fazla olduğu için 3 telli kablo montaja uygun, içinde RT05-IP06-545 tipinde 545 mm'lik inset var. Kafa dibinden 1/2 parmak rekorlu.
RT04 Ö R N E K	1	K	14	70	Şekil olarak RT04 resmine uygun. Tek elemanlı (tek cihaza bağlanabilir), dış koruyucu kılıfı 1.4571, dış çap 14 mm, boy 710 mm, içinde RT05-IP08-880 tipte inset var. Rekorla kafa arası 145 mm standart, rekor 1/2 parmak.
RT05 Ö R N E K	1	P	06	340	Şekil olarak RT05 resmine uygun. Tek elemanlı, dış koruyucu kılıf 1.4301, dış çap 6 mm, inset boyu 340 mm. (Inset tiplerde boy mm cinsinden yazılır).
RT06 Ö R N E K	1	K	09	40	Şekil olarak RT06 resmine uygun. Tek elemanlı, dış koruyucu 1.4571, dış çap 9 mm, boy 400 mm, insetsiz, eleman 9 mm'lik boru içine direkt monte edilir. Sabit kablolu, siparişte kablo uzunluğu ve cinsi mutlaka belirtilmelidir. Standart 1/2 parmak rekorlu. Kablo bağlantı kafa sıcaklığı 100°C'yi geçmemelidir.
RT08 Ö R N E K	1	B	08	3C	Şekil olarak RT08 resmine uygun, bayonet tip R/T, tek elemanlı, sarı malzemeden dış koruyucu, dış koruyucu çapı 8 mm, L boyu 3 cm, R/T elemanı hassas ve hızlı cevap veren tipte bu nedenle boy hanesinden sonra "C" harfi yerleştirilmiş. Yay sıkıştırırmalı, sabit kablolu.
RT10 Ö R N E K	1	B	06	5C	Şekil olarak RT10 resmine uygun, ortam sıcaklıklarının ölçülmesinde ideal, tek elemanlı, koruyucu malzemesi sarıdan, dış çap 6 mm, koruyucu kılıf boyu 5 cm, hassas uç hızlı ölçüm olması için özel cam eleman kullanılmış ve "C" kodu ile belirtilmiş, sabit kablolu.

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

REZİSTANS TERMOMETRELER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

■ REZİSTANS TERMOMETRE NEDİR?

Sıcaklık ölçümlerinde termokupludan sonra bulunmuş ve kullanılmaya başlanmış olan Rezistans termometreler endüstride, laboratuvarlarda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle hassas ölçüm alınmak istenilen düşük sıcaklıklarda, termokupllara tercih edilirler. Rezistans termometre, iletken bir telin direnç değerinin sıcaklıkla değişmesinden istifade edilerek oluşturulan bir sıcaklık algılayıcısıdır. Sarımlı direnç, sıcaklığı ölçülmek 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 açıklandığı gibi standart olarak seçilen 100°C’deki direnç değeri ile 0°C’deki direnç değeri farkı 100 Ro’ya bölünmesi 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 0°C’deki direnç değeri standart 100 ohm’dur.

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 değişme faktörleri;

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

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

Rezistans termometre kabaca inset, dış koruyucu kılıf ve bağlantı parçalarından meydana gelmiştir. Asıl sıcaklığı ölçen rezistans termometre elemanı inset içine yerleştirilir. Boru içine metal oksit tozları doldurulur. Eleman ile klemens arasındaki tel, izolatör ile yekpare izole edilir. Genel olarak 6 mm veya 8 mm boru içine yerleştirilen R/T elemanı, seramik klemensi ile bir bütün olarak inset diye adlandırılır. Inset ikinci bir koruyucu kılıf içine yerleştirilir. Inset içindeki eleman tek cihaza bağlanacak ise tek elemanlı, çift cihaza bağlanacak ise çift elemanlı kullanılır.

■ REZİSTANS TERMOMETRE ELEMANI

Rezistans termometre elemanı, Platin veya Nikel telden sarılan direncin cam, mika veya seramik içine gömülmesi ile oluşur.

Ayrıca sert kağıt üzerine sarılan tipleri de vardır. Nikel telden yapılmış olan R/T’ler -60°C ile +150°C arasındaki sıcaklıklarda kullanılırlar. Platin R/T’ler ise -250°C’den 850°C’ye kadar kullanılabilirler. Ancak Pt-100 elemanları daha sabit sıcaklık verdikleri, değer değişimi doğrusala daha yakın oldukları ve kullanımları daha yaygın oldukları için kolay bulunabildiklerinden, Ni-100 kullanımı uygun olan aralıklarda bile Pt-100’ler seçilir. Çift elemanlı Pt-100’lerde her iki eleman da ayrı toleranslarda ve özelliktedirler.

Inset içinde uca yerleştirilen R/T elemanı ile klemensdeki terminaller arasında Bakır (Cu), Gümüş (Ag) veya Nikel krom (NiCr) teller kullanılır. İç bağlantı telleri bakır veya gümüş seçilir ise bu tellerin dirençleri çok düşük oldukları için ihmal edilebilir, yok sayılabilirler. 500°C’nin üzerinde çalışılan uygulamalarda iç bağlantı teli olarak NiCr tel seçilir. Ancak NiCr tel belli bir dirence sahiptir. Bu nedenle bağlantı telinin direnci klemens üzerine ölçülerek yazılır.

■ REZİSTANS TERMOMETRE İNSETİ

Yukarıda da değinildiği gibi rezistans termometre uygulamalarında R/T elemanı direk dış koruyucu boru içine yerleştirilmez. Önce daha düşük çapta bir metal kılıf içine yerleştirilir ve inset adını alır. Inset ayrıca dış kılıf içine yerleştirilir. Bu şekilde inset hasar görürse inset, dış kılıf hasar görürse dış kılıf proses durdurulmadan değiştirilebilir.

■ KORUYUCU KILIF

Koruyucu kılıfın boyu, çapı ve cinsi tamamen proses şartlarına bağlı olarak seçilir. Inset kılıfları genellikle 304 kalite paslanmaz veya pirinç seçilir. Dış koruyucu kılıflar 1.4571 (316 kalite paslanmaz), pirinç malzemenen olabilirler. Çeşitli proseslere kullanım açısından uygun olan dış koruyucu boru seçimi için lütfen Termokullar Genel Bilgiler Bölümü’ndeki tabloyu inceleyiniz. Dış koruyucu kılıflar seçilirken her zaman termal denge, kimyasal denge ve mekanik kuvvetler göz önüne alınmalıdır.

Rezistans termometreler sağlıklı ve doğru sıcaklık ölçebilmeleri için ortama dış çapların minimum 6 ile 15 katı daldırılmalıdır. Bu takdirde uçtaki eleman yeterince ortama girmiş olacak ve sıcaklığı doğru algılayabilecektir. Çapı düşük borularda dirsekten yerleştirme önerilir. Genel olarak R/T'ler akışkanın akış yönüne doğru yerleştirilmeye çalışılır.

BAĞLANTI KABLOLARI

Cihaz ile rezistans termometre arasında bakır iletkenli standart kablolar kullanılır. Standartlarda 1.5 mm² kesitli bakır kablolar tercih edilir. Rezistans termometreye bağlanan kabloların direncinin de etkisi olacağı ve mesafeye bağlı olarak ölçümü etkileyeceği için standart dizaynlarda 10 mt'ye kadar iki telli, 150 mt'ye kadar üç telli, 150 mt'den sonra dört telli çekim yapılır. Uzun mesafeler için yine çok sık kullanılan yöntemlerden birisi de direnç/akım çevirici kullanılmaktadır. (Lütfen Elimko Kataloğu Ek Bilgiler Bölümü cihaz-sensör bağlantı yöntemlerine bakınız.)

R/T STANDART DİRENÇ DEĞERLERİ

Rezistans termometrelerin sıcaklık-direnç değişim değerleri DIN standardı 43760'a uygundur. Gerek Pt-100, gerekse Ni-100, 0°C'de ±0.1 ohm toleransla 100 ohm'luk direnç gösterir. Sıcaklıkla - direnç değişimleri arasında aşağıdaki formülle belirtilen ilişki vardır.

$$R_t = R_0 (1 + A t + B t^2)$$

R_t = Herhangi bir T sıcaklığındaki direnç değeri
 R_0 = 0°C'deki direnç değeri
 t = Sıcaklık
 A = $0.390784 \times 10^{-2} \text{ C}^{-1}$ (sabit)
 B = $0.578408 \times 10^{-6} \text{ C}^{-2}$ (sabit)

Bu formülle herhangi bir sıcaklıktaki rezistans termometre direnç değeri hesaplanabilir.

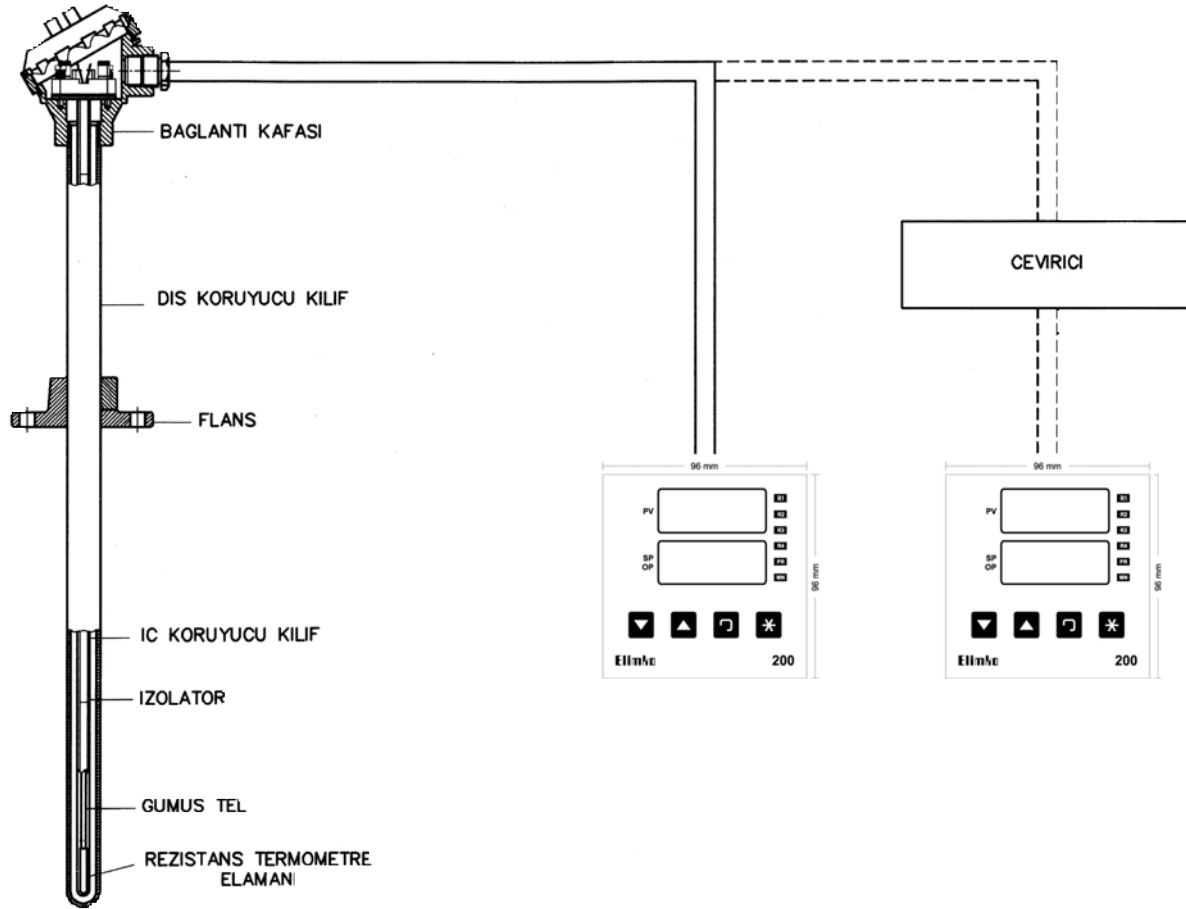
TABLO 1'de DIN 43760'a uygun Pt-100 ve Ni-100 direnç/sıcaklık değişim tablosu verilmektedir.

Rezistans termometrelerin seçiminde 3 önemli nokta göz önüne alınmalıdır.

1. Maksimum-minimum çalışma sıcaklıkları
2. Tolerans
3. Ortam şartları

KOMPLE REZİSTANS TERMOMETRE SETİ

Rezistans termometreler dış koruyucu kılıfı, bağlantı parçaları, inseti, bağlantı kafası ve çeşitli aksesuarları ile bir bütündür. Şekil 1'de hemen hemen tüm parçaları ile bir rezistans termometre set halinde verilmiştir.



REZİSTANS TERMOMETRE

Şekil 1 = Rezistans Termometre Seti

REZİSTANS ELEMANLARININ DİRENÇ DEĞERLERİ (DIN 43760)

(Sıcaklık - Direnç Karakteristikleri)

Platin Sarılı Rezistans Elemanları Pt

Nominal Rezistans= 0°C'de 100 ohm
0 ve 100°C arasında $T.C= 3.85 \cdot 10^{-3} \text{°C}^{-1}$

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	$\Omega/(\text{°C})$
-200	18.44	14.26	10.35	7.06	4.49	2.52	-	-	-	-	-	-
-100	60.20	56.13	52.04	47.93	43.80	39.65	35.48	31.28	27.03	22.71	18.44	0.42
0	100.0	96.07	92.13	88.17	84.21	80.25	76.28	72.29	68.28	64.25	60.20	0.40

°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	$\Omega/(\text{°C})$
0	100.00	103.90	107.79	111.67	115.54	119.39	123.24	127.07	130.89	134.70	138.50	0.385
100	138.50	142.29	146.06	149.82	153.58	157.32	161.04	164.76	168.47	172.16	175.84	0.373
200	175.84	179.51	183.17	186.82	190.46	194.08	197.69	201.30	204.88	208.46	212.03	0.361
300	212.03	215.58	219.13	222.66	226.18	229.69	233.19	236.67	240.15	243.61	247.06	0.350
400	247.06	250.50	253.93	257.34	260.75	264.14	267.52	270.89	274.25	277.60	280.93	0.338
500	280.93	284.26	287.57	290.87	294.16	297.43	300.70	303.95	307.20	310.43	313.65	0.327
600	313.65	316.86	320.05	323.24	326.41	329.57	332.72	335.86	338.99	342.10	345.21	0.315
700	345.21	348.30	351.38	354.45	357.51	360.55	363.59	366.61	369.62	372.62	375.61	0.304
800	375.61	378.59	381.55	384.50	387.45	390.38	-	-	-	-	-	0.295

Not: Pt-50, Pt-500, Pt-1000 gibi değişik elemanların direnç değerleri Pt-100 elemanının direnç değerlerinin belli katsayılarla çarpılması ile bulunur.

Pt-50	→ 1/2 x Pt-100	Tablodaki değerlerin yarısıdır.
Pt-500	→ 5 x Pt-100	Tablodaki değerlerin beş katıdır.
Pt-1000	→ 10 x Pt-100	Tablodaki değerlerin on katıdır.

Nikel Sarılı Rezistans Elemanları Ni

Nominal Rezistans= 0°C'de 100 ohm
0 ve 100°C arasında $T.C= 6.17 \cdot 10^{-3} \text{°C}^{-1}$

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	$\Omega/(\text{°C})$
0	100.0	94.6	89.3	84.1	79.1	74.2	69.5	-	-	-	-	0.51

°C	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100	$\Omega/(\text{°C})$
0	100.0	105.6	111.3	117.1	123.0	129.1	135.3	141.7	148.2	154.9	161.7	0.62
100	161.7	168.7	175.9	183.3	190.9	198.7	206.7	214.9	223.1	-	-	0.77

TABLO I= DIN 43760 Standart Pt-100 ve Ni-100 Sıcaklık / Direnç değişim tablosu