

Konu:

Alüminyum ergitme potalarında ve alüminyum malzeme tavlama fırınlarında termokupl seçimi.

GENEL TANITIM

Bilindiği üzere termokupl iki farklı alaşımının (eleman teli) ucunun kaynak yapılması ile oluşturulan bir sıcaklık algılayıcısıdır. Kaynak noktası sıcak nokta, diğer iki uç ise soğuk nokta olarak tanımlanır ve termokupl olayı sıcak nokta ile soğuk nokta arasındaki sıcaklık farkından doğan termoelektrik fiziksel bir olaydır. Bu iki nokta arasındaki sıcaklık farkına oranlı olarak bir milivolt değeri üretilir. Ölçülen mV değeri belli kalibrasyon işlemleri ile bize ölçmek istediğimiz yerin sıcaklığını verir. Her ne kadar ortamın sıcaklığının ölçülmesinde asıl işlem yapan termokupl eleman teli ise de bu teller ortamdaki **1. Kimyasal aşınmalar 2. Mekanik darbeler 3. Çeşitli korozyon** etkilenecektir.

Termokuplun ömrünü uzatabilmek, daha dayanıklı ve uzun süre kullanımını sağlamak için, ortam şartlarına bağlı olarak eleman telleri çeşitli özel koruyucu kılıflar içinde kullanılırlar. Bu kılıflar 1200°C'ye kadar genel olarak metal, 1200°C'nin üzerinde ise seramiktir. Termokupl seçiminde termokuplun Fe Const'mu, Ni Cr-Ni'mi, PtRh-Pt'mi olması gerektiğine karar vermek, seçmek ve test ederek doğruluğunu saptamak kısmen kolaydır. Ancak prosese en uygun kılıf seçimi sırasında özen gösterilmek gerekir. Fakat bu işlem diğeri kadar kolay değildir. Seçim çok önemli olup, direk termokuplun ömrünü etkilemekte, ömürde tamamen ekonomi ile ilgili olmaktadır.

A) ALÜMİNYUM ERGİTME POTALAR

1. Sabit uygulama

2. Portatif uygulama

a. Sabit Uygulama: Potadaki alüminyum eriğinin sıcaklığı devamlı olarak termokupl ile algılanıp herhangi bir cihazda ölçülebilir, kontrol veya kaydedilebilir. Özellikle pota sıcaklığı otomatik olarak kontrol ediliyorsa, T/C potada devamlı yer alacaktır. İşte bu tür uygulamalarda termokupl seçimi önemli ve problemlidir. Açık olarak belirtmek gerekirse teknoloji açısından baktığımızda termokupl teknolojisi alüminyum eriyik uygulamalarında pek başarılı değildir. Alüminyum eriyiğinin doğasından gelen özelliklerden dolayı termokupllar uzun süreli dayanmamaktadır. Bu durumda amaç en uzun ömürlü olabilecek termokupl kılıfını seçmektir. Literatürde alüminyum eriyiği için önerilen en uygun koruyucu kılıflar aşağıda önerilmiştir.

SICAKLIK

700°C'nin altında
veya üzerinde

KORUYUCU KILIF

Silicon-Carbide
Refrax
Grafit

ELİMKO Kodu

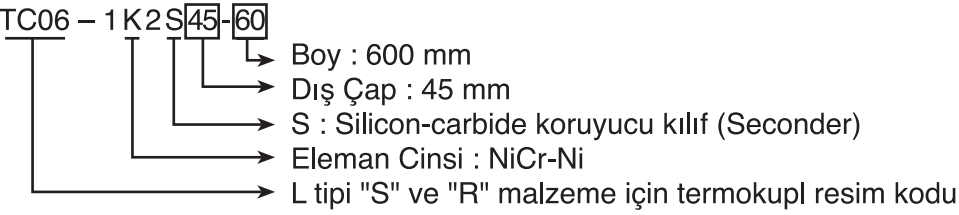
S
R
-

Bu kılıflar içinde grafit kısmen özel olarak uygulanmakta ve bizim üretimlerimiz arasında grafit kılıflı termokupl yer almamaktadır. Diğer iki malzeme verilebilmektedir. Her şeyden önce alüminyum eriyiği içindeki termokupl kılıfının alüminyum içine artık madde bırakmaması gerekir. Aksi taktirde alüminyumun özelliği bozulabilir. Bu açıdan baktığımızda "S" ve "R" malzeme uygun olmaktadır. Bu kılıflar seramik türevidir ve kırılabilir. Mekanik darbeler, aşırı sıcaklık değişimleri ve eriyiğin donması halinde kılıf kırılabilir. Gerek "S" ve gerekse "R" malzeme termokupl kullanılırken aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.

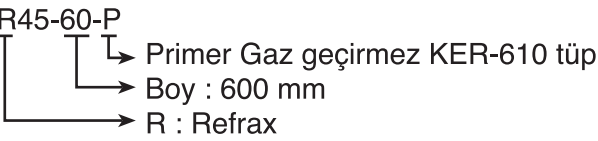
1. Termokupl açık ocak yakınında bir süre bekletilmeli 700°C-750°C 'lik ocağa belli bir sıcaklığa geldikten sonra daldırılmalıdır. Bu sıcaklık 300°C-400°C arasında olabilir.
2. Alüminyum eriyiğine yavaş yavaş daldırılıp ani termal şok meydana getirilmemelidir.
3. **ÖNEMLİ:** Ocak içinde kepçe çarpmaları, alüminyum kütük veya parça ilave edilirken bu parçaların termokuplla çarpması kesinlikle önlenmelidir. Mümkünse termokuplun bulunduğu yer bu tür tehlikelerden korunmalı, bir bölme ile ayrılmalıdır.
4. Alüminyum eriyiği ocak içinde donmaya bırakılacak ise termokupl ocak dışına çıkarılmalı, donmaya bırakılmış ocak içinde termokupl kesinlikle bırakılmamalıdır.

Yukarıda saymış olduğumuz şıklardan herhangi birinin gerektiği şekilde yapılmadığı taktirde termokuplun ömrü kısalarabilir. Hatta termokuplun monte edilışinin ilk saatinde devre dışı kalabilir. Gerek Si-Cr, gerekse refrax malzemeli termokupllar diğer termokupllara nazaran çok daha pahalıdır. Pahalı bir termokuplun özen gösterilerek kullanılması gerekir. Aşağıda Elimko kodları ile örnekler sunacak olursak;

Örnekler:

- 1) TC06 – 1 K2S45-60
- 
- Boy : 600 mm
 - Dış Çap : 45 mm
 - S : Silicon-carbide koruyucu kılıf (Secorder)
 - Eleman Cinsi : NiCr-Ni
 - L tipi "S" ve "R" malzeme için termokupl resim kodu

Alüminyum ocaklarının genel olarak açık pota tipte olmaları nedeniyle L tipi termokupllar kullanılır. Bu yüzden gerek "S" gerekse "R" malzeme, L tipi termokupl oluşturularak imal edilir. Düz termokupllar açık pota uygulamalarında kullanılmazlar veya T/C kafası, açık üstü izole edilerek kullanılırlar. Zira ocağın üzerinde meydana gelecek gazlar ve sıcaktan dolayı termokupl kafası etkilenecektir, bu yüzden kafa, ocak üstü dışına çıkarılmalıdır. Dolayısı ile her iki koruyucu kılıf Elimko TC06 resim kodlu özel L tipte üretilmektedir.

- 2) TC06 – 1K2R45-60-P
- 
- Primer Gaz geçirmez KER-610 tüp
 - Boy : 600 mm
 - R : Refrax

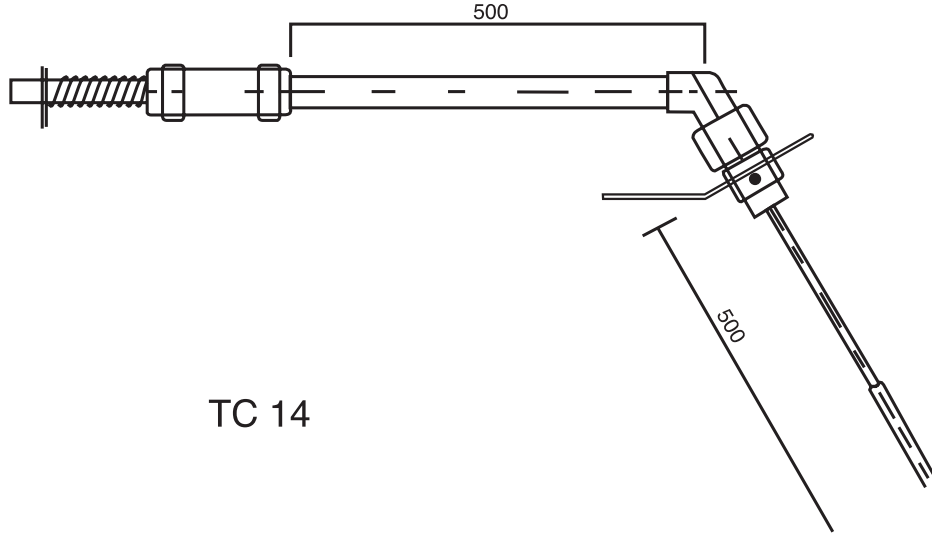
Hem Si-Cr hemde Refrax dış çapı 45 mm'dir. Et kalınlığı 7,5 mm'dir. Stoklarımızda sadece standart olan 45 mm'lik tipler bulunmaktadır.

Bu örnekte yer alan diğer bir ilave P primer KER-610 tüptür. Bazı uygulamalarda koruyucu dış kılıf (secorder) içine sızan gazlar eleman telinin ömrünü kısaltmaktadır. Bu tür ortamlarda "S" veya "R" malzeme içine yerleştirilen KER-610, termokupl kullanım ömrünü uzatmaktadır. "S" malzeme ile "R" malzeme arasında fiyat mukayesesi yapacak olursak, refrax Si-Cr'tan daha pahalıdır.

Sonuç olarak sabit yerleşim uygulamasında alüminyum eriyiği içine direk daldırılarak kullanılabilecek iki tip "S" ve "R" malzemedir. Bu kılıflar alüminyum uygulamalarında en çok bilinen ve tercih edilen, ancak problemli kılıflardır.

Alüminyum ergitme ocağı uygulamalarında termokupl direk alüminyum içine girmiyorsa, pota dışı bölmenin sıcaklığı ölçülerek kontrol sağlanıyorsa, sıcaklık limitine bağlı olarak seçilen herhangi bir termokuplda görev yapacaktır. Bu taktirde ekonomik seçim imkanı vardır, "S" veya "R" kullanmaya gerek yoktur.

b. Portatif Uygulama: Sabit yerleşim uygulamasına karşılık, daha yaygındır. Portatif ölçüm yöntemi sadece pota içindeki alüminyum eriyiğinin sıcaklığının ölçülmesine ilişkindir. Bu durumda herhangi bir otomatik kontrol söz konusu olamaz. Çeşitli portatif amaçlı cihazlarla kullanılan termokupl ocağa daldırılır, sıcaklık ölçülür ve T/C çıkarılır. Bu aşamada T/C'nin çabuk cevap vermesi gerekir. Bu uygulama için önerdiğimiz termokupl resmi aşağıda görülmektedir. Elle tutulabilir saplı, sabit kablolu termokupl, ucu eridikçe değiştirilebilir. Termokuplun asıl ölçüm alan kısmı belli bir uzunluğa sahip mineral izoleli termokupldur. Bu uç kısım uygulamanıza bağlı olarak değişik tiplerde verilebilir. Sipariş aşamasında yedek uçları ile talep etmenizde yarar vardır. Elimko kodlarında TC14 resim numarası ile kodlanan termokupl şu anda çok çeşitli kuruluşlarımızda kullanılmaktadır.



TC 14

B) ALÜMİNYUM MALZEME TAVLAMA

Alüminyum malzeme tavlama uygulamaları için herhangi bir problem söz konusu değildir. 700°C-800°C'ye kadar kullanılan termokupllar, tav fırınında da kullanılabilirler. Eğer birkaç boru örneği verecek olursak,

<u>SICAKLIK</u>	<u>DIN STANDARDI BORU</u>	<u>ELİMKO Kodu</u>
600°C'ye kadar	St-35.8	D
800°C'ye kadar	1.4571	K

Bu borulardan göreceli olarak St-35.8 ucuz, 1.4571 pahalıdır. Dolayısı ile St-35.8'in kullanılabileceği yerde St-35.8 tercih edilmelidir.

Örnekler:

- 1) TC01 – 1L2D22-50
- Boy : 500 mm
 - St-35.8 boru
 - Eleman Cinsi : Fe-Const eleman teli

NOT: Bu termokupl Alüminyum tavlama fırınında 600°C'ye kadar kullanılabilir.

- 2) TC01 – 1K2K14-50
- Boy : 500 mm
 - Çap : 14 mm
 - 1.4571 Boru (Seconder)
 - Eleman Cinsi : NiCr-Ni

NOT: Bu termokupl Alüminyum tavlama uygulamalarında 600°C'nin üzerine çıkıldığı takdirde 800°C'ye kadar kullanılabilir.

TERMOKUPL TEKLİF ALMA VE SİPARİŞ VERME SIRASINDA BELİRTİLMESİ GEREKEN ÖZELLİKLER

- Termokupl resim kodu? (Biliniyor ise)
 - Sabit uygulamalar için TC06
 - Portatif uygulamalar için TC14
- Tek elemanlı mı – Çift elemanlı mı?
- Eleman cinsi? (Fe-Const, NiCr-Ni,)
- Devamlı çalışma sıcaklığı?

- 5) Maksimum çalışma sıcaklığı?
- 6) Koruyucu kılıf dış çapı? ("S" ve "R" malzemedede standart 45 mm'dir)
- 7) Termokupl dalma boyu L1?
- 8) Termokupl L2 boyu?
- 9) **PORTATİF TİP İÇİN SABİT KABLO BOYU ?**
- 10) Belirtmekte yarar gördüğünüz diğer özellikler ?
- 11) Uygulamanızda daha önce karşılaştığınız sorunlar ?

NOT: Yukarıdaki bilgiler mümkün olduğu kadar cevaplanmalıdır. Alüminyum eritme ve tav uygulamalarında **DOĞRU SEÇİM – EKONOMİK SEÇİM** konusunda sizlere en iyi hizmeti vermek arzusundayız. Konu ile ilgili olarak bizlerle temas kurabilirsiniz.

Saygılarımızla,

Malik Aviral
Elimko Ltd. Şti.