

# Termokaynak Sistemi

**Gökhan Akman**  
**Amper Elektrik**

**T**ermokaynak; elektriksel olarak irtibatlandırılması gereken eklerde; bakır-bakır, bakır-çelik, çelik-çelik, alüminyum-bakır, alüminyum-alüminyum gibi farklı metaller için bile çok kolay uygulanabilen, problemsiz, ke-

sin, çağdaş bir teknolojidir.

Termokaynak olayı; alüminyum bakır oksit maddelerinin ekzotermik reaksiyon neticesinde ortaya çıkan erimiş bakırın, eki meydana getirmesi ile gerçekleş-

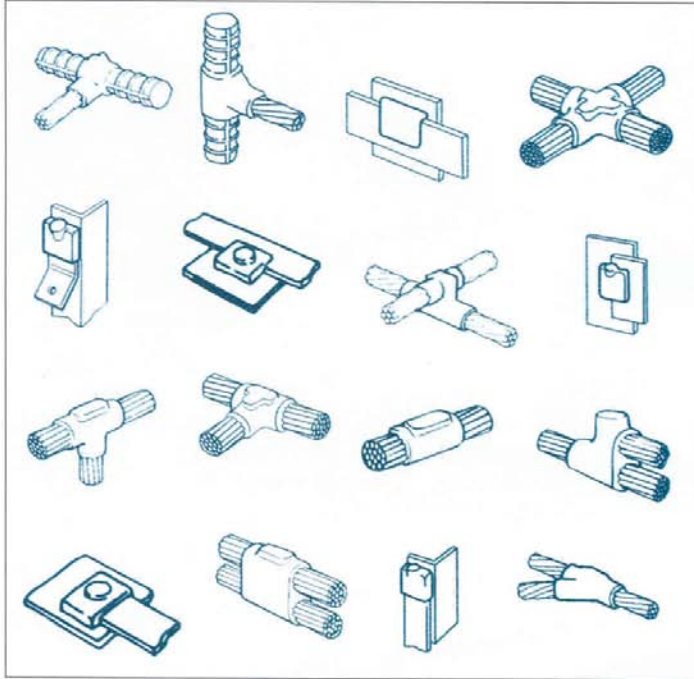
ir. Erimiş haldeki bakır, eklenecek maddelerle moleküler seviyede bağlanır. Bu yüzden ek bölgesi eklenecek iletkenlerle kesintisiz bir iletim yolu oluşturur.

Dolayısıyla; kontak noktalarının bakımı, bozulması, korozyonu hiçbir zaman söz konusu olmaz.

Furseyeld Termokaynak uygulama elemanları kaynak potası, kaynak tozları pota penseleri, pota kazıyıcıları, tel fırça, çakmak, yağ sökücü, pota macunu vb.den oluşmaktadır. Tüm ekipmanlar hafif ve kolay taşınabilir parçalardan meydana gelmiştir. Bunun sonucunda, zamandan, işçilikten diğer uygulamalara oranla kıyaslanamayacak karlılık sağlar.

## **Furseyeld Termokaynak Sisteminin Üstünlükleri**

- Furseyeld metali kendisiyle aynı kesitteki iletkenle eşdeğer akım ve ısı taşıma kapasitesine sahiptir.
- Zamanla bozulma kesinlikle



yoktur.

- Moleküler bağların oluşmasıyla korozyona ve malzeme kayıplarına uğramaz.

- Deşarj akımlarından sonra yapısal hiçbir bozulma olmaz.

- İşçilik maliyeti çok düşüktür. (Akım taşıma ve yapısal kalitesi yüzünden, kıyaslama yapılamayacağı halde kaynak işçiliğine göre en az 10 misli ucuzdur.

- Uygulaması için gerekli ekipman çok hafiftir.

- Özel bir ustalık ve beceri gerektirmez.

- Uygulanması için ilave bir enerji gerekmez.

- Alüminyum, bakır, galvanizli çelik, çelik gibi farklı metallerin birbiriyle eklenebilmesi mümkündür. Bakım gerekmez.

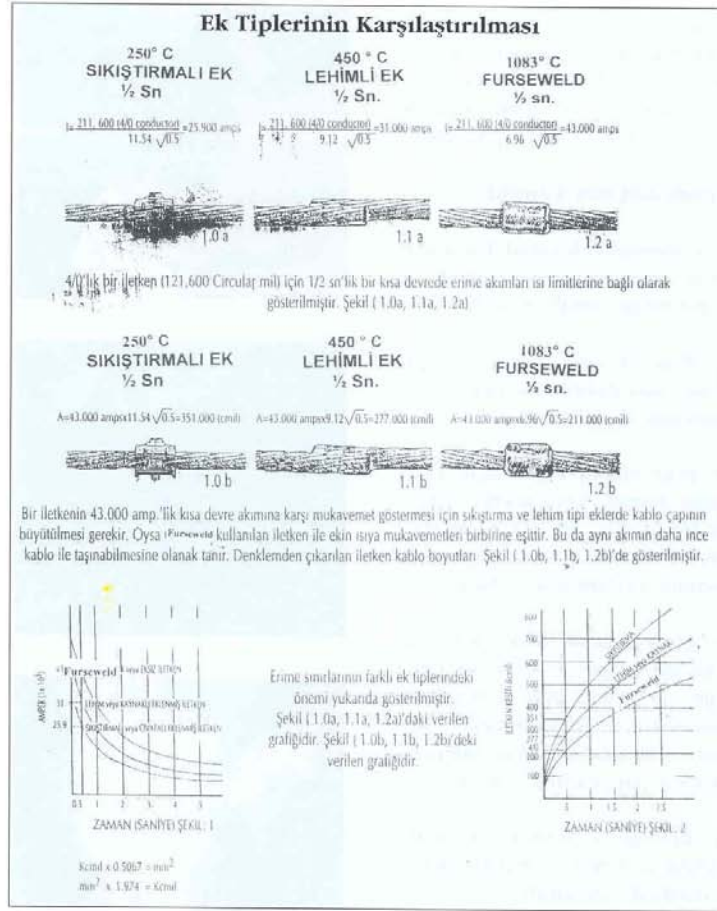
### Topraklama İletkeni Kesit Hesabı

Hata akımı oluştuğunda olay süresince erimeye dayanabilecek iletken kesitinin akım değerine bağlı olarak tayini IEEE.80 standardındaki Onderdonk bağıntısı ile bulunur.

$$I = A \sqrt{\frac{T_m - T_a}{234 + T_a} \log\left(\frac{T_m - T_a}{33 S} + 1\right)}$$

I= Hata akımı (amper)  
A= İletken kesiti (Cmil) (1 Cmil =1.974\*mm<sup>2</sup>)  
S= Hata akımı süresi (Sn)  
T<sub>m</sub>= İletkenin dayanabileceği max.sıcaklık (°C)  
T<sub>a</sub>= Ortam sıcaklığı (40 °C)

Bakır için T<sub>m</sub>=1083 °C alınırsa Onderdonk bağıntısı



$I = A / (6,95 \sqrt{S})$  şeklinde yazılabilir.

Yapılan testlerde Furseweld ek bölgesi 1083 °C sıcaklığa dayanabildiğinden aynı ifade Furseweld ile yapılmış ekte de geçerlidir. Bu halde Onderdonk bağıntısından iletken kesiti;  
 $A = 6,95 \cdot I \sqrt{S}$  yazılabilir.

Lehim veya gümüş kaynağı ile yapılmış eklemlerde, ekin dayanabileceği max. sıcaklığın 450°C olduğu dikkate alındığında, IE-

EE.80 standardına göre Onderdonk bağıntısı şu şekli alır:

$$A = 9,12 \cdot I \sqrt{S}$$

Cıvatalı veya sıkıştırılmalı ekte ise, ekin dayanabileceği max.sıcaklık, IEEE.80'e göre 250°C olduğundan;

$$A = 11,54 \cdot I \sqrt{S} \text{ olur.}$$

Sonuç olarak; belirli bir akım taşıma kapasitesi için farklı ek me-

toğları uygulanmış topraklama sistemlerinde yukarıdaki bağıntılar dikkate alınarak gereken iletken kesitleri ile ilgili Őematik gösterim aŐađıdaki gibi olacaktır.

### Termokaynak Yapımı

1- Furseweld ek yapabilmek için pota, pota pensesi ve kaynak tozuna sahip olmak gereklidir.

2- Pota pensesi, potaya takılır. Pota paralanının sızıntısız kapanması kontrol edilir.

3- Pota imkan varsa, açık vaziyette pmz veya piknik tp gibi bir ocakla, 80-100 °C'de ısıtılır. (1-2 dakika yeterli) potanın nemini kaybetmesi sağlanır.

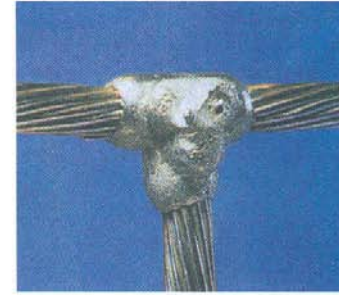
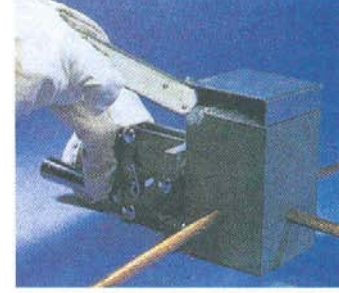
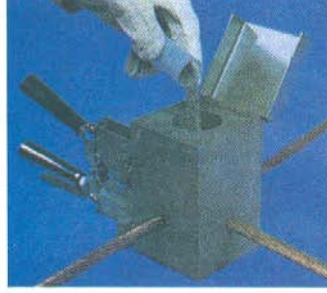
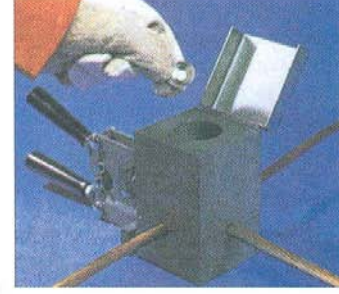
4- Ek yapılacak iletkenlerin ek olacağı bölgeleri zımpara veya eğe ile temizlenip iletkenlerin kesinlikle ıslak olmamasına dikkat edilmelidir. Aksi takdirde potada parçalanma olabilir.

5- Eklenecek iletken, potadaki yerine yerleŐtirilir ve pota, pense yardımıyla sıkıŐtırılır.

6- Kaynak tozu kutusundan çıkan, metal ince diskler (pullar) pota üst bölme deliđini kapatacak Őekilde yerleŐtirilir.

7- Kaynak tozu potanın toz haznesine doldurulur. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, ateŐleme tozu ile tepkime tozunun birbirinden ayrı dökülmesidir.

Kutuda üstte tepkime tozu alt kısımda ise ateŐleme tozu bulun-



maktadır. İlk dökülen toz tepkime tozudur. Tepkime tozu yavaŐ yavaŐ dökülmeli asla ateŐleme tozu ile birlikte dökülmemelidir. AteŐleme tozu fitil gibi potanın kapağının açık kenarından baŐlayarak potanın içine doğru dökülür. İŐlem bitince pota kapağı kapatılır.

8- Kıvılcım atabilen çakmakla

ateŐleme yapılır.

9- Potadaki erimiş madenin üst yüzeyi kiraz rengine gelince pota pense yardımıyla açılır. Temizliđi yapılarak bir baŐka ekte aynı Őeyler tekrarlanır.

Ayrıntılı bilgi için:  
[g.akman@amper.com.tr](mailto:g.akman@amper.com.tr)