

HOŞGELDİNİZ

SEMİNER KONUSU:KATODİK KORUMA

SUNAN:SAİM KONYALI

ELEKTRİK MÜHENDİSİ.(M S)

saim.konyali@emo.org.tr

0-542-4571534

KATODİK KORUMA

KONU BAŞLIKLARI:

1-KOROZYON VE METALİN YAPISI

2-KOROZYONUN ÜÇ TEMEL ŞARTI

3-KOROZYONUN ÖNLEMİ ALINMAZSA NE OLUR.

4-ÖZGÜL DİRENCİN KOROZYONA ETKİSİ

5-DİĞER ETKİLER

6-GALVANİK ETKİ KOROZYONU

7-ENTERFERANS KOROZYON

8-KATODİK KORUMA

9-GALVANİK SİSTEM KATODİK KORUMA

10-GALVANİK SİSTEM KATODİK KORUMANIN AVANTAJLARI

11-GALVANİK SİSTEM KATODİK KORUMANIN DEZAVANTAJLARI

12-GALVANİK SİSTEM KATODİK KORUMANIN PERİYODİK KONTROLÜ

13-TEST KUTULARI

14-ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

15-DIŞ AKIM KAYNAKLI KATODİK KORUMA

1-KOROZYON VE METALİN YAPISI

Korozyon; Metal ve metal alaşımlarının var oldukları ortamda elektro kimyasal sonunda metal olma özelliğini kaybetmesine korozyon denir.

Metal'in yapısı; Metal'in atomunda + yüklü proton – yüklü elektron ve nötr nötron vardır. Atomdan bir elektron koparsa metal + yük ile yüklenir.Bu demir ise ve sulu bir ortamda ise – yüklü iyonlarını çekerek nötr hale gelmeye çalışır. Yakınında çözülmüş Oksijen iyonu varsa demir oksit olarak metal olma özelliğini kaybeder, demir oksit olur.buna halk arasında pas denir.

Metalleri imal ederken enerji harcarız . Metaller bu enerjiyi doğaya vermek isterler. Ne demiştik tanımını hatırlayalım.

Metal ve metal alaşımlarının var oldukları ortamda elektro kimyasal sonunda metal olma özelliğini kaybetmesine korozyon denir. Demiştik.demir demir oksit olarak doğaya dönmeye çalışıyor.

Elektro kimyasal olay yer üstünde ise atmosferik korozyon olur. Toprak altında ise yeraltı korozyonu olur. Atmosferik korozyon çok ayrı bir konu. Bizim bugün konuşacağımız konu yeraltı korozyonu.

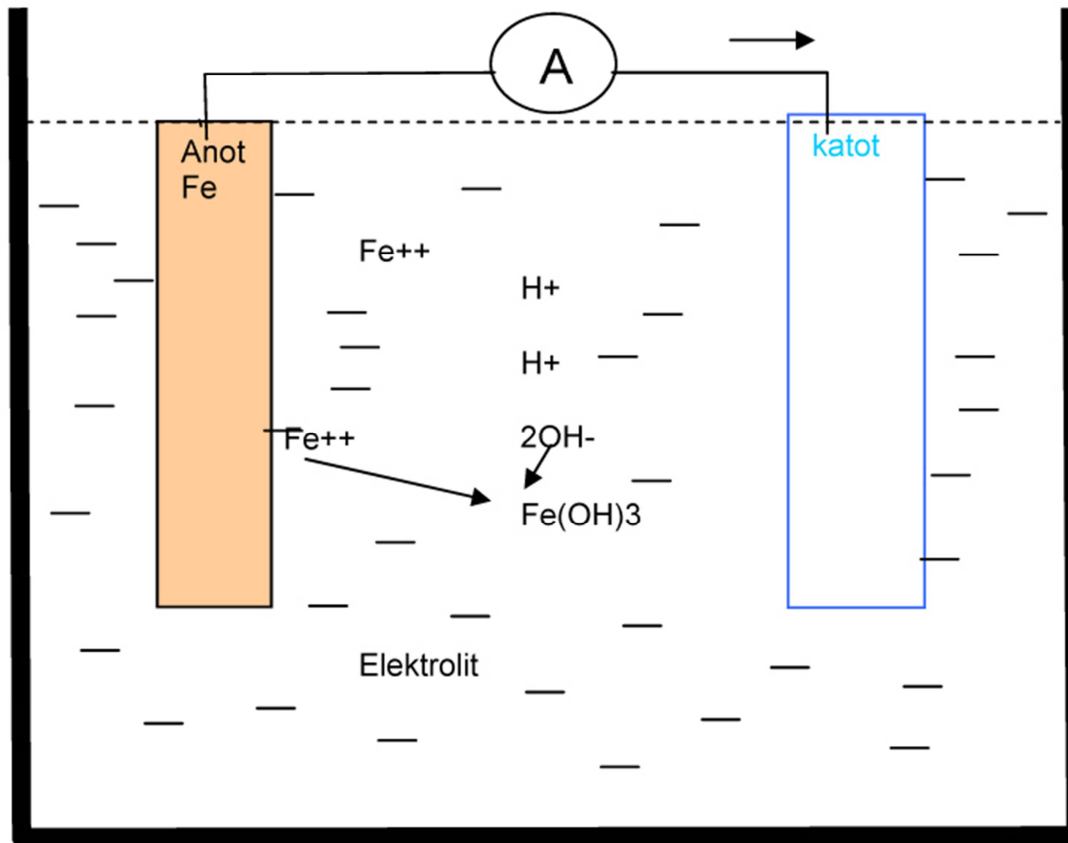
Yer altında elektronik çözelti içindeki korozyon deniz suyu, tuzlu su, toprak ,göl, nehir, su depoları, su tankları ortamlarında oluşur.

KOROZYONUN ÜÇ TEMEL ŞARTI

Korozyononun 3 temel şartı vardır.

1. İyonlu sulu çözelti.
2. Negatif potansiyelli Anot,
3. Anottan daha pozitif Katot.

Bu üç şart var ise korozyon da vardır.



3-KOROZYONUN ÖNLEMİ ALINMAZSA NE OLUR.

Örneğin; Marina da demirden yapılmış bir yelkenli teknenin yanına alüminyumdan yapılmış yelkenli teknemizi bağlarsak yelkenli teknemiz 3-6 ay gibi bir süre içinde batar.

Akaryakıt istasyonundaki yere gömülü LPG tankı 3-5 yıl içinde delinir. İçindeki gaz boşalır. Tank hurda olur. En kötüsü patlama olur can kayıpları olur.

Teknelerdeki demir temiz su tankları 6 ay içinde delinir tekneye su basar.

4-ÖZGÜL DİRENCİN KOROZYONA ETKİSİ

Yer altı korozyonuna toprağın özgül direnci etki eder. Özgül direnç ne kadar küçükse korozyon o kadar hızlı olur. Çok olur. Özgül direnç büyükse, korozyon yavaş olur az olur.

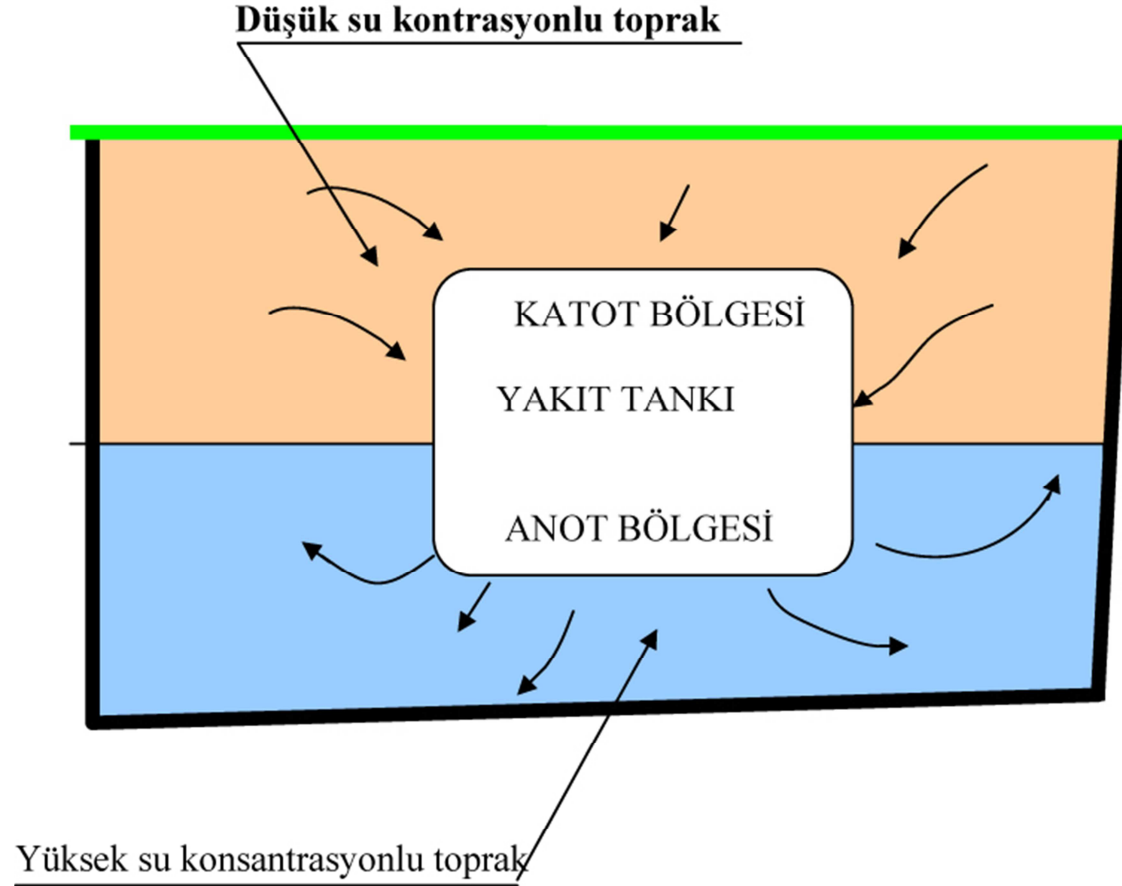
Deniz suyu özgül dirence etki eder. Göl suyu özgül dirence etki eder. Tuz ne kadar fazla ise özgül direnç o kadar azdır. Bu toprak için de böyledir. Deniz içinde böyledir. Deniz kıyısında toprağın tuzluluğu daha fazladır.

5-DİĞER ETKİLER

Aynı boruda hem katodik, hem anodik alan oluşabilir.

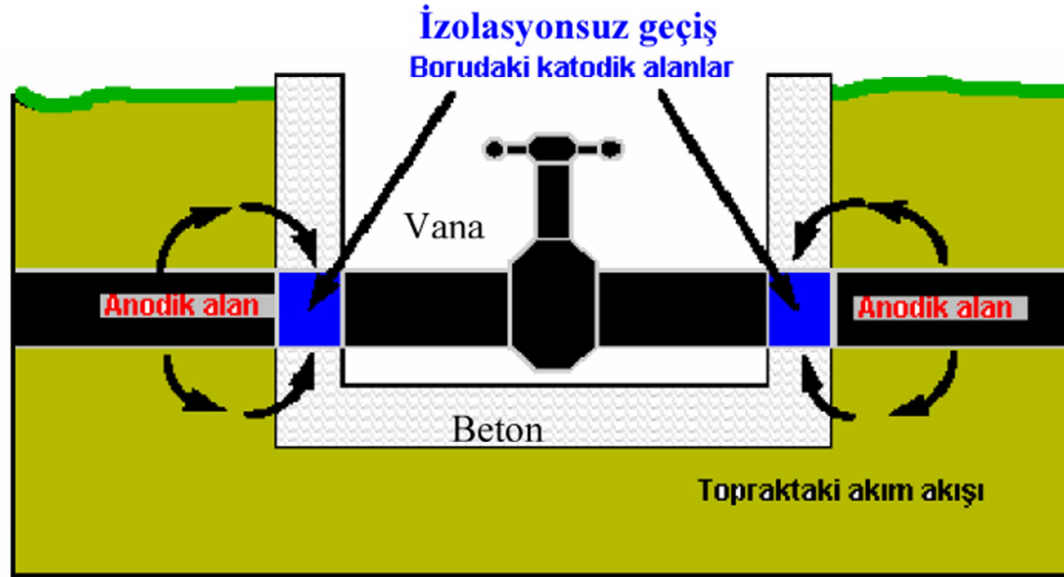
Toprağın homojen olmayan tuzluluk oranı etki eder. Her farklılık etki eder.

Yer altındaki tankın bir kısmı katodik bir kısmı anodik olabilir.



Asfalt yoldan doalgaz boru hattı geçiyor ; Doęal gaz boru hattında asfalttaki kısım katodik , asfaltın kenarlarındaki kısım anodik olur.

Boru ve vanalardaki, tanklardaki hatalı izalasyon korozyona etki eder. Beton içinde kalan yerler katodik, toprakta kalan yerler anodik olur.



Borulardaki kaynaklar etki eder. Kaynak kaplaması yapılmamış ise anot olur.

Boru katot olur.

6-GALVANİK ETKİ KOROZYONU

Metallerin bakır-bakır sülfat referansına göre farklı potansiyelleri vardır. Bunlardan bazıları;

Magnezyum -1750 mV

Çinko -1100 mV

Alüminyum -1050 mV

Demir - 500 mV

Çelik - 750 mV

Bakır +337 mV

Voltajı çok farklı iki metal kullanıldığında galvanik korozyon olur. Örneğin; Demir ile Alüminyum ,Bakır ile Alüminyum.

Voltaj farkı çok olduğunda galvanik korozyon oluyor.

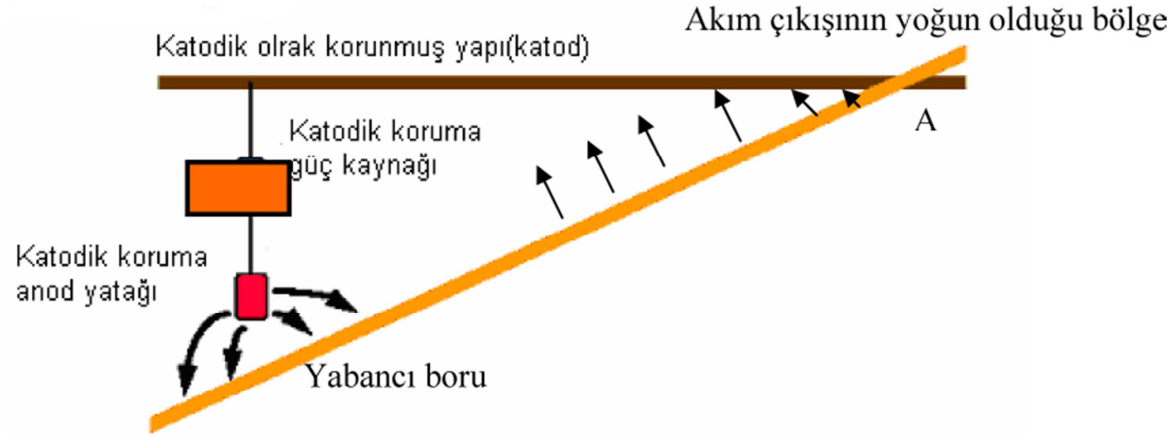
Y. G. Tesislerinde hariçden dahile geçiş yerlerinde ızalötör içindeki tij, alüminyumdan yapılır. Giriş parafudur bakır ile bağlanır. Yağmur yağar ortamdaki tozlarda yağmurla beraber orada birikir, alüminyum erir, bağlantı gevşer, orada ark başlar. Gece baktığımızda kaynak yapılıyor gibidir. Büyük arızalara neden olur,

Yan yana döşenen iki borudan birisi değişse bile yeni boru daha negatif olduğundan eski boruyu korumaya çalışır ve kendisini yok eder.

7-ENTERFERANS KOROZYON

Başka bir korozyon; Aslında ileride bahsededeğim, dış akım kaynaklı katodik korumada;

Enterferans Korozyon; Kısaca, korunan boru yabancı boru ile keşişiyorsa , yabancı boru en düşük dirençli yerinden korozyona uğrar.



8-KATODİK KORUMA

Katodik Koruma; İsminden de anlaşılacağı gibi Katodu korumak için yapılır.İki çeşittir.

1-Galvanik sistemle koruma. (Buna Kurbanlık anotla koruma da diyebiliriz).

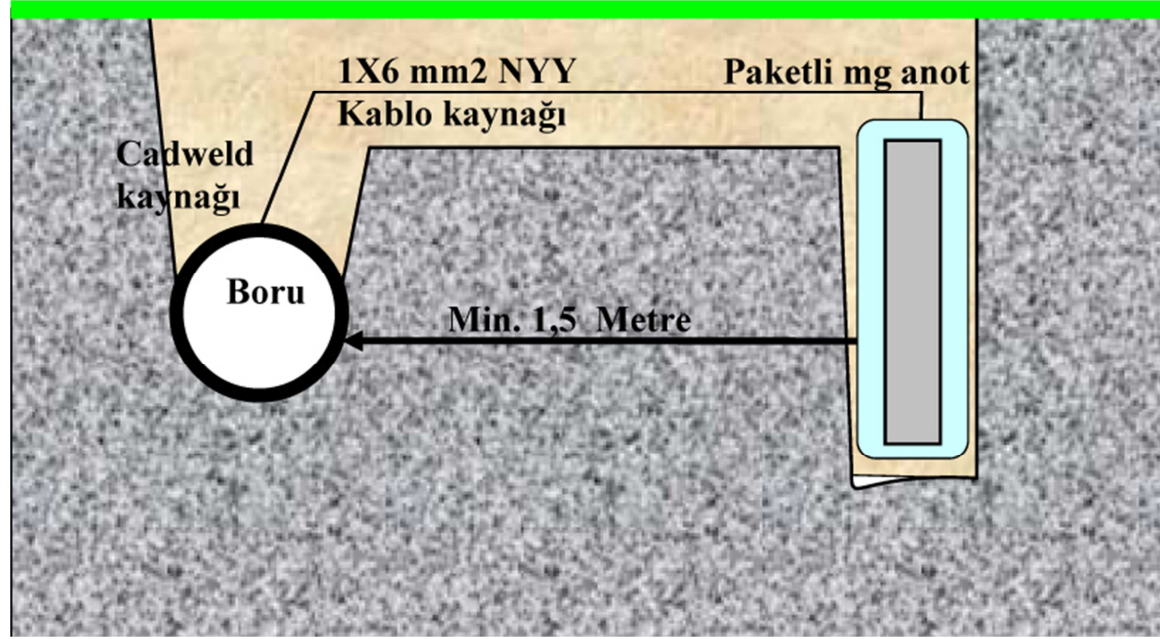
2-Dış akım kaynaklı sistemle koruma

9-GALVANİK SİSTEMLE KORUMA

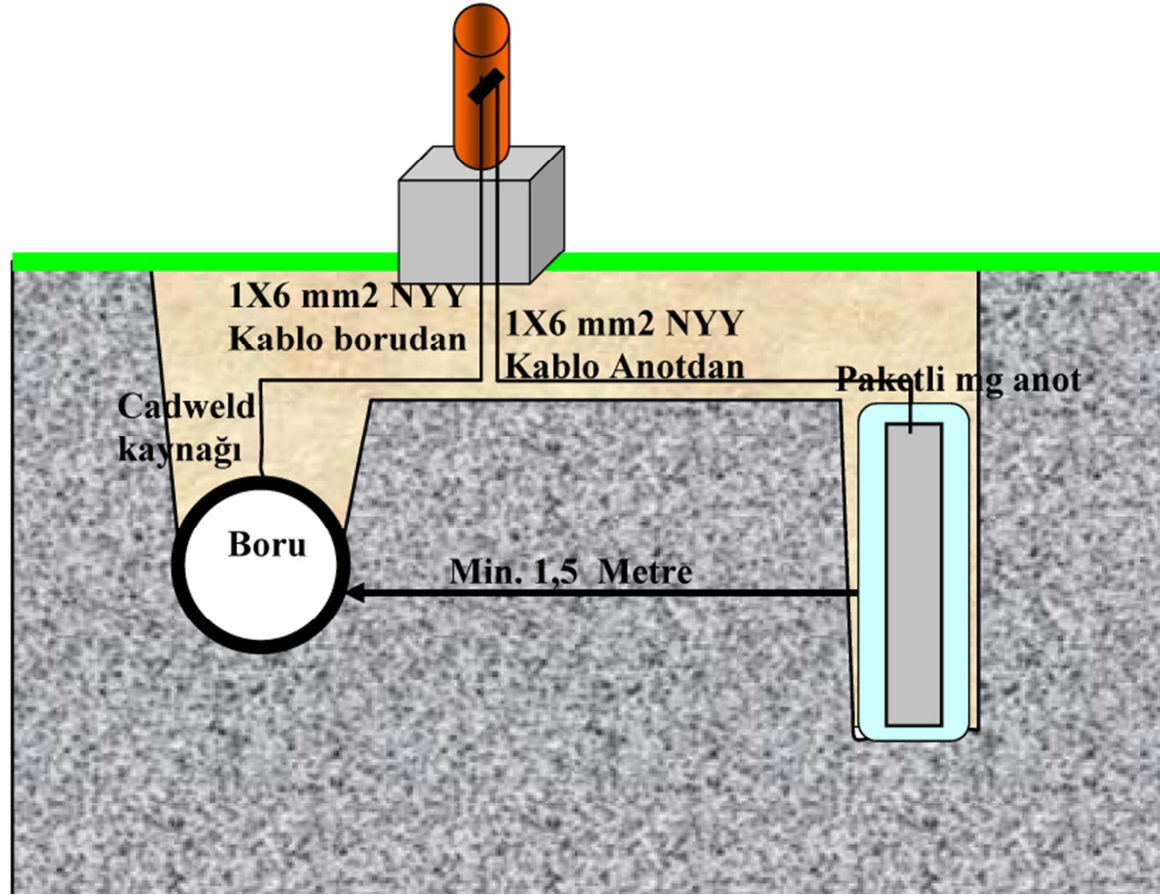
Korunacak boru, tank veya başka bir yapıya magnezyum, çinko, alüminyum veya bunların alaşımı galvanik anod (kurbanlık anod) bağlanır. Tankın, borunun demir olduğunu düşünelim. Referansa göre potansiyeli demir için -500 mV. Demiştiğimiz magnezyumun referansa göre potansiyeli -1750 mV.magnezyum demire bağlanınca referansa göre potansiyeli -1250 mV. kayar ve sistemi korur. koruma kriteri minimum - 850 mV 'dur.

Burada kaç kg. anot bağlanacağı; borunun bulunduğu zemin yapısı ile borunun uzunluğu ile çapı ile et kalınlığı ile kaç yıl korunacağı ile değişir.

Magnezyum anotlar çeşitli tipte imal edilirler. Gömüldükleri yerin dolgu maddesi bileşenleri, miktarı da değişir. Anodlar özgül direncin en düşük olduğu yere bez torbalar içinde su dolu kaplarda bekletildikten sonra çukurlar açılır ve gömülürler. İrtibatı koruyacağı yapıya kaynakla bağlanır bu bağlantı cadweld kaynağı ile yapılır.Bazı tesislerde ölçü kutulu , bazı tesislerde ise ölçü kutusuz tesis edilirler.ölçü kutulu tesis edilmesi periyodik kontroller için önemlidir.



Ölçü kutusuz tesis.



Ölçü kutulu tesis.

10-GALVANİK KATODİK KORUMANIN AVANTAJLARI

- İşletilmesi kolaydır.
- Düşük potansiyelli olduğundan katoda soyulma olmaz.
- Diğer yapılara zarar vermez.
- Tesisi kolaydır.
- Enterferans yoktur.
- İstimlak ve irtifak maliyeti çok azdır.

11-GALVANİK KATODİK KORUMANIN DEZAVANTAJLARI

- Potansiyel sınırlıdır.
- Sınırlı akım verir.
- Özgül direnci yüksek yerlerde etkili değildir.

Ancak korunacak alan küçükse her zaman dış akım kaynaklı katodik korumadan daha uygundur.

12-GALVANİK KATODİK KORUMANIN PERİYODİK KONTROLÜ

Galvanik korumalar yerine göre 3 ayda, 6 ayda ,yılda bir defa periyodik olarak kontrol edilmelidir. Bunun için tesiste test kutusunun bulunması gerekir. Test kutuları genellikle nato tipi yapılıdır.

13-TEST KUTULARI

Dökme demirden gömme alyan vidalı , kapaklı 3mm et kalınlığında içinde bakalit üstünde de anot ve katot'tan gelen iletkenlerin birleştirildiği yapıları bulunan bir sistemdir.

Bazı test kutularında sabit referans elektrodu bağlantı sistemi bulunur. Bağlantı kabloları en az 1x10 mm² NYY olmalıdır. Ama gördüğüm tesislerde bu kriterlere çok az uyuluyor. Gerek test kutuları, gerek bağlantı kriterleri Anot ve Katot ta gelen iletkenlerin ayrı renklerde olması daha uygundur.

Kaynak yapılan yerler izolasyon malzemesi ile kesinlikle kaplanmalıdır.Anot yatakları ve referans elektrodu sulama sistemi tesis edilmelidir.

14-ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Sistem referans elektodu potansiyeli ;

Anot referans elektodu potansiyeli

Katot referans elektodu potansiyeli

Katot ve Anot arasında akım ölçülür.

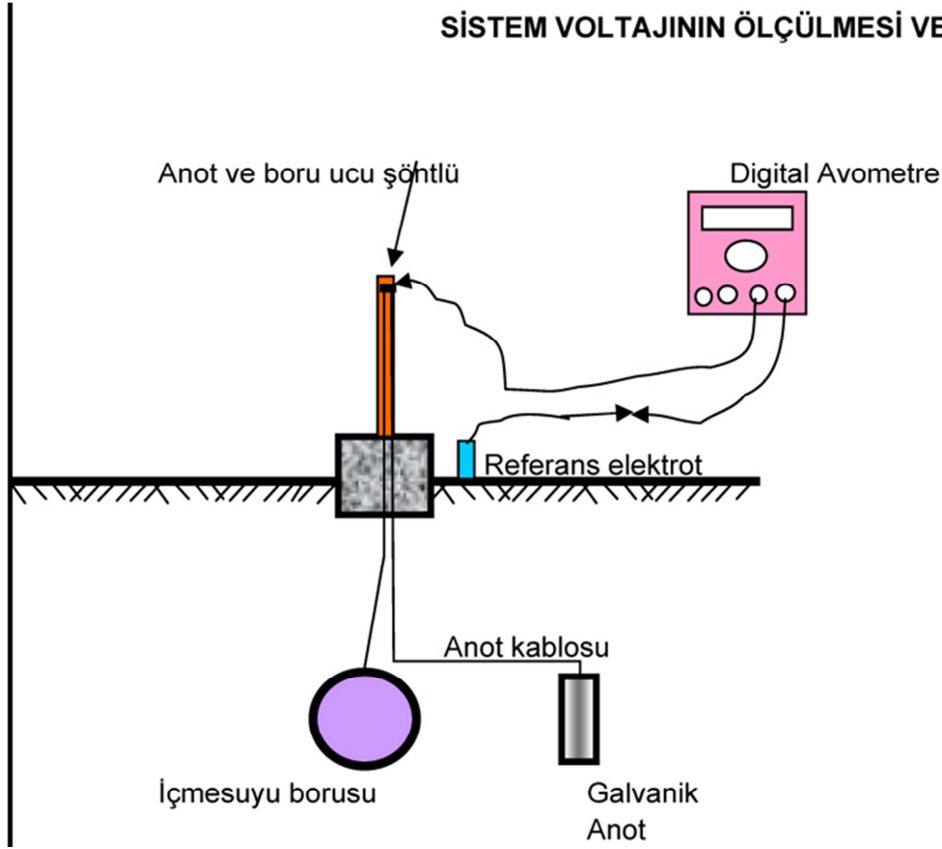
sistem potansiyeli 850-1700 mV. Olmalıdır.

Anot referans elektodu potansiyeli:1100-1700 mV. Olmalıdır.

Katot referans elektodu potansiyeli:450-550 mV. Olmalıdır.

Katot ve Anot arasında akım 10 mA 'den büyük olmalıdır

SİSTEM VOLTAJININ ÖLÇÜLMESİ VE ÖLÇÜLEN DEĞERİN YORUMLANMASI

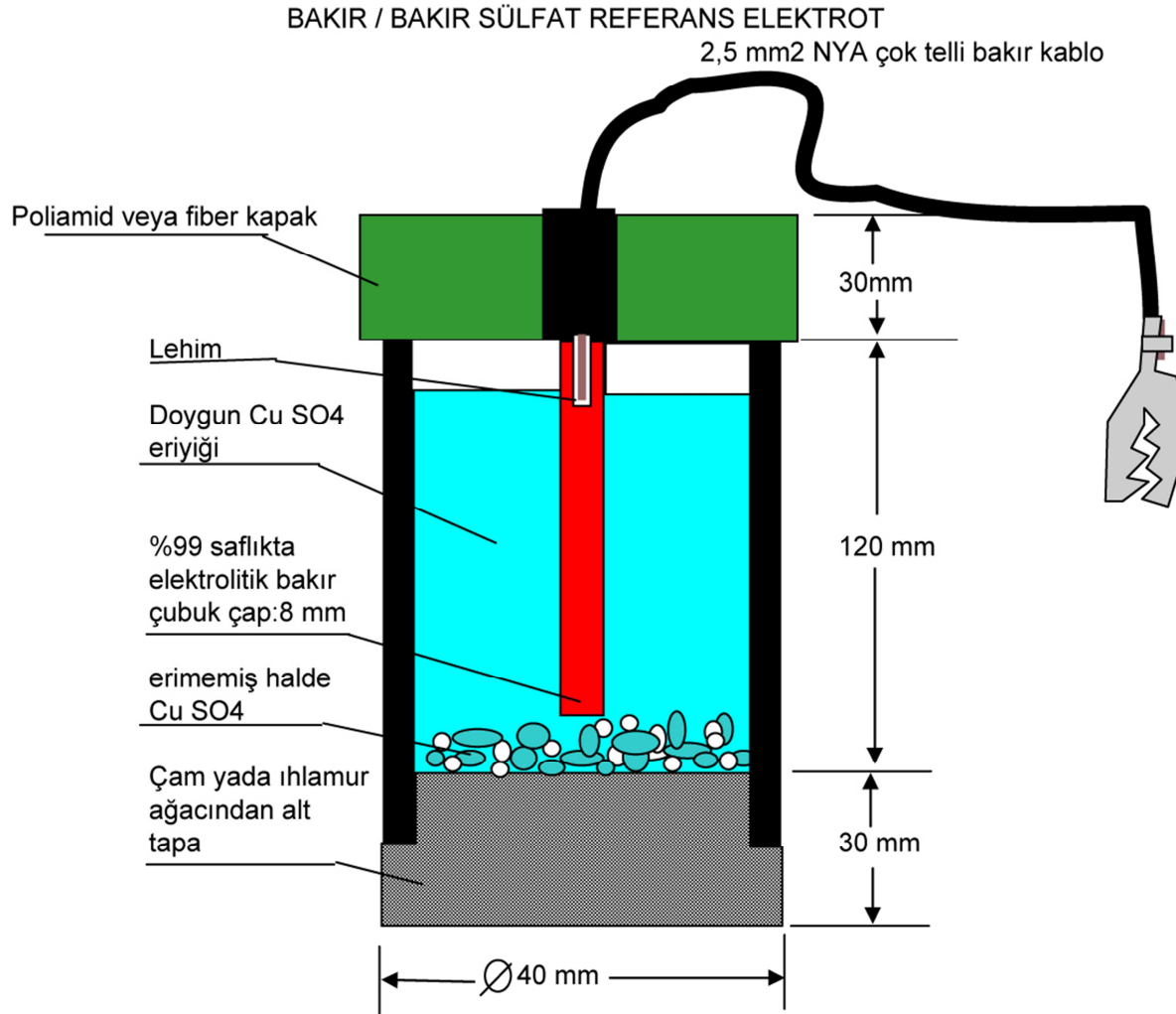


Sistem voltajının ölçülmesi

- Digital avometre anahtarını 2 Volt DC volt kademesine getiriniz
- Referans elektrodu borunun üzerine toprağa bir miktar su dökerek ıslak zemine 1 cm kadar girecek veya temas edecek şekilde yere dik olarak bastırınız
- Avometrenin bir ucunu iki ucu şönlü olan lemaya temas ettiriniz.
- Avometrenin diğer ucunda referans elektrotun iletken olan bakır kablosuna temas ettiriniz. Bu durumda ölçülen voltaja sistem voltajı diyoruz.

Ölçülen voltajın değerlendirilmesinin yorumunun yapılması

Okuduğunuz değer 900-950 mV veya daha yukarıda bir değer ölçtünüzse borunuz korunuyor
Okuduğunuz değer 600-700 mV değerinde ölçtünüz ise budurumda borunuz tam olarak korunmamakta ancak borunuzda bir miktar koruma var ancak yeterli değil
Okuduğunuz değer 350-450 mV değerinde ise boruda hiç koruma yok
şeklinde yorumlanabilir.



Referans elektrodu bakır, bakır sülfat olarak yapılmalıdır veya satın alınabilir.

Ölçülen değerlerin kayıtları tutulur. Daha öncek ölçüm değerleri ile mukayese edilir. Yağışlı havalarda yapılan ölçümlerde akım artacağından voltajlar daha düşük olur. Bu normaldir.

15-DIŞ AKIM KAYNAKLI KATODİK KORUMA

Burada önce korunacak boru yüzeyi hesaplanır.

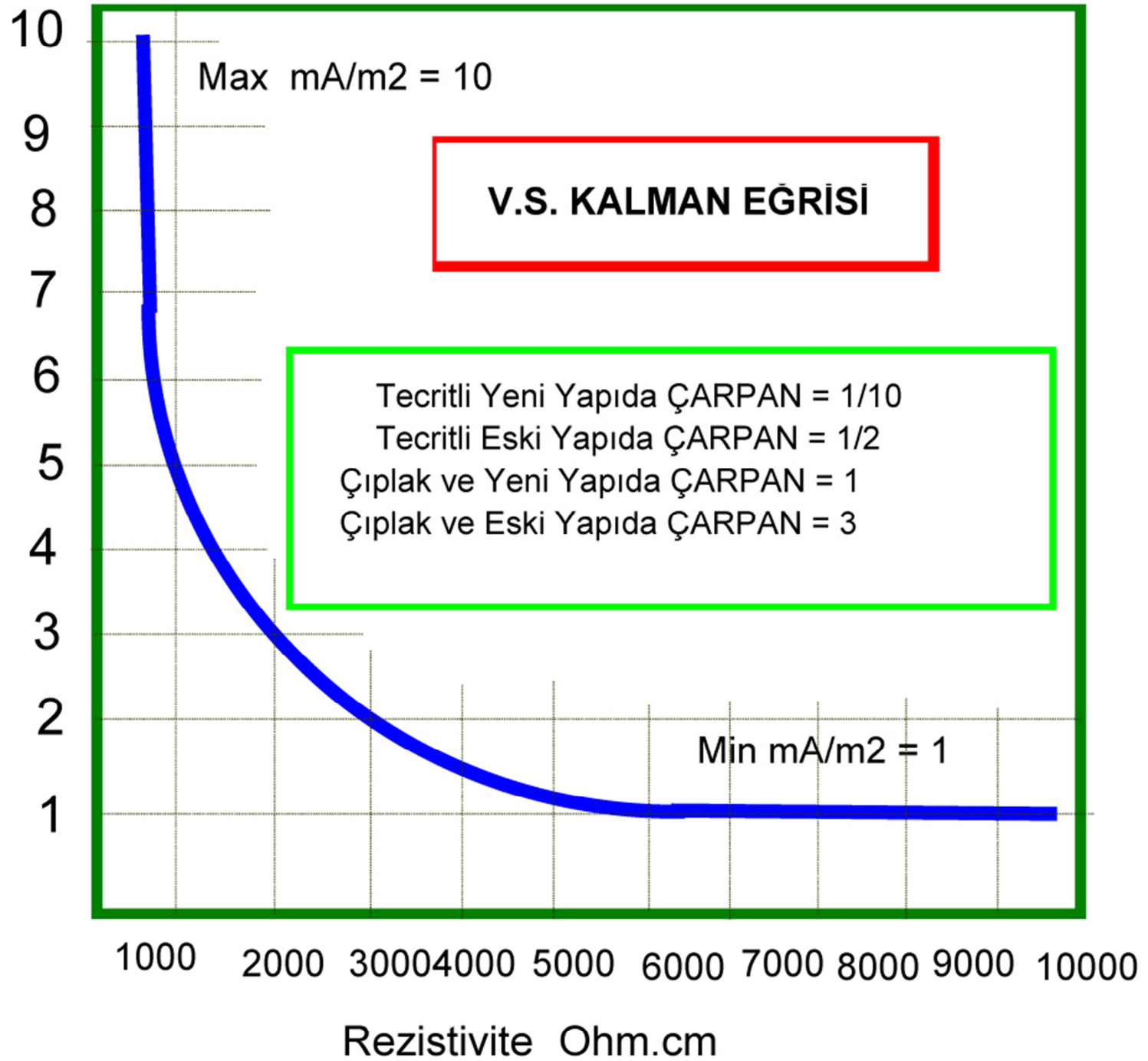
$S=A \cdot M^2$ olsun.

Toprak özgül direnci ölçülür, ortalaması alınır.

$\ddot{O}=B \text{ ohm.m}$

Kalman eğrisinden ;

Koruyucu Akım mA/m²



$I = CmA/m^2$ akım ihtiyacı bulunur.

Döşeme ve boru izolasyonuna göre katsayı $1/8$ alınır;

Yapının akım ihtiyacı ;

$I_{iht} = \text{Boru yüzeyi} \times \text{Birim } m^2 \text{ akım ihtiyacı} \times \text{Boru izole tahsis faktörü} = \dots mA$ bulunur.

ANOT YATAĞI DİRENCİ HESABI

Burada anot boyu (cm) , anot çapı (cm) dolgu çapı (cm) dogu direnci (ohm.cm) kabul edildiğinde Ranot yatağı =....ohm bulunur. Anot yatağı iç direnci, yatak direncine nazaran çok küçük olduğundan ihmal edilir.

1- High-potansiyel magnezyum anod 750mV

2- AZ-63 tip anod 650 mV

Dış akım kaynaklı da ikisi de kullanılabilir.

Anot miktarı anot ömrü hesap edilir.

Doğru akım direnci hesap edilir.

D.Akım direnci = anod yatağı direnci + kablo direnci + boru izole direnci =ohm

TRAFO REDRESÖR ÜNİTESİ

İhtiyaç duyulan gerilim $E = \text{Koruyucu akım ihtiyacı} \times \text{Doğru akım direnci} = \dots V.$

2-2,5 V.

Redresör ünitesi 60V.50A.seçilebilir.

REDRESÖR PANOSU BESLEMESİ

