

KATODİK KORUMA STANDARTLARI

Katodik koruma projesi hazırlanması ve uygulanması konularında kullanılan bazı standartlar aşağıda belirtilmiştir.

TS 5141 EN 12954	Yer altı çelik boru hatlarının katodik korunma kuralları
TS EN 10025	Sıcak haddelenmiş yapı çelikleri
TS 9234	Katodik koruma – Galvanik anotlar
TS 4363	Doğal zeminlerin elektrik özgül dirençlerinin Wenner dört uçlu elektrot yöntemi ile tayini
NACE RP 0169	Toprak veya su altındaki metal boru sistemlerinin harici korozyonunun kontrolü

1. KATODİK KORUMA SİSTEMLERİ İÇİN GEREKLİ MALZEMELER

Anotlar

Dış Akım Kaynağı Anotları

Dış akım kaynaklı (cebri sistemli) olarak korunacak boru hatlarında kullanılan anotlara “dış akım kaynağı” anodu denilir. Geçmiş yıllarda demir – silis ve grafit anotlar kullanılmakta iken 1985 yılından itibaren karışık metal oksit kaplı titanyum anotlar kullanılmaya başlamıştır.

a) Demir – silis anotlar : Pik demirin endüksiyon ocağında (yüksek fırında) eritilerek, çatlaksız ve gözeneksiz 7,5 cm çap, L=150 cm boy ölçülerinde kalıplara dökülerek takriben 42.5 kg ağırlığında olan malzemedir. Silis döküm esnasında karışıma ilave edilir, homojen olarak dağılımı sağlanır. Bu anotlar bünyesindeki silisden dolayı son derece kırılgandır. Taşınması ve montajı zordur. Terkibi aşağıdaki gibi olmalıdır.

ELEMENTLER	AĞIRLIK %
Silis	14-16
Manganez	max 1
Karbon	max 0,95
Krom	4 - 45
Demir	Geri Kalan

Anot - kablo irtibatı, özel bir başlık dizaynı içinde çakma göbekli veya kurşun - kalay alaşımı sıkıştırılmış conta ile sağlanır ve başlık bir PVC kılıf içinde poliüretan esaslı dolgu ile sızdırmazlık durumuna getirilir. Anot kablosu en az 1 mt ve 1x10mm² NYY tipinde olmalıdır.

b) Karma metal oksit kaplı titanyum anotlar (LİDA)

Anotlar titanyum bazlı ve elektro katalitik kaplamalı metal oksit içeren kompozit malzemelerdir. Kaplama, anot olarak çalışmasına izin veren elektro kimyasal özelliklere sahip olacaktır. Titanyum anotlar, tüp, şerit, tel gibi şekillerde olabilir.

ELEKTROKATALİTİK KAPLAMANIN ÖZELLİKLERİ:

Elektro katalitik kaplama, titanyumun üzerine püskürtülmüş Grup VIII metal tuzlarının ısı ayrışması ile yapılır.

Elektro katalitik kaplama aşağıdaki fiziksel ve kimyasal özelliklerde olmalıdır.

a) 6-12 gr/cm³ yoğunluğunda kristal yapı,

b) Metalik türde bir iletkenlik. (0.00001 ohmxcm rezistivite)

c) Oksidasyon reaksiyonlarını katalize etmek için geniş bir alan. (20-50 m²/gr. arasında değişen B.E.T.

özelliklerinde yüzey.)

Kaplamanın Tafel ivmesi değerleri; klorin çıkışı için 0.03 - 0.05 volt, oksijen çıkışı için 0.04 - 0.06 volt' tur. Bu değerler, klorin ve oksijenin çıktığı özel ortamlara göre farklılıklar gösterebilir.

Yüklenici, diğer titanyum anotları, çekilecek akım eşlenik hesabı ve kablo-anot ek yeri sızdırmazlık test sertifikası ile önerebilir.

Akım yoğunluğu : Bu anotların akım yoğunluğu 20 yıl dizayn ömrü için kok dolgu içinde max. 100A/m² olacaktır. Anot kütle kaybı, 10 mg/Axyıl dan az olmalıdır. Bu teknik özellikler üretici firma tarafından taahhüt edilecektir.

Titanyum şerit anotlar:

Titanyum şerit anotlar., 1 x 10mm² NYY tipi yeraltı kablosuna özel bir başlık ile montaj edilecektir. Anotların derin kuyuda kullanılması halinde, kuyu içerisinde NYY kabloları, teflon veya kauçuk esaslı malzemelerle gömleklenecek veya EPR/CSPE tipi kablo kullanılacaktır.

Aktive edilmiş titanyum şerit anotların dış yüzeyleri karışık metal oksit tabakası ile kaplı olduğundan başlık yapımında ve montaj esnasında bu tabakaya zarar verilmeyecektir.

Şerit anotlarda I. kalitede titanyum malzeme kullanılacaktır.

Titanyum şerit anot ölçüleri aşağıdaki gibi olacaktır.

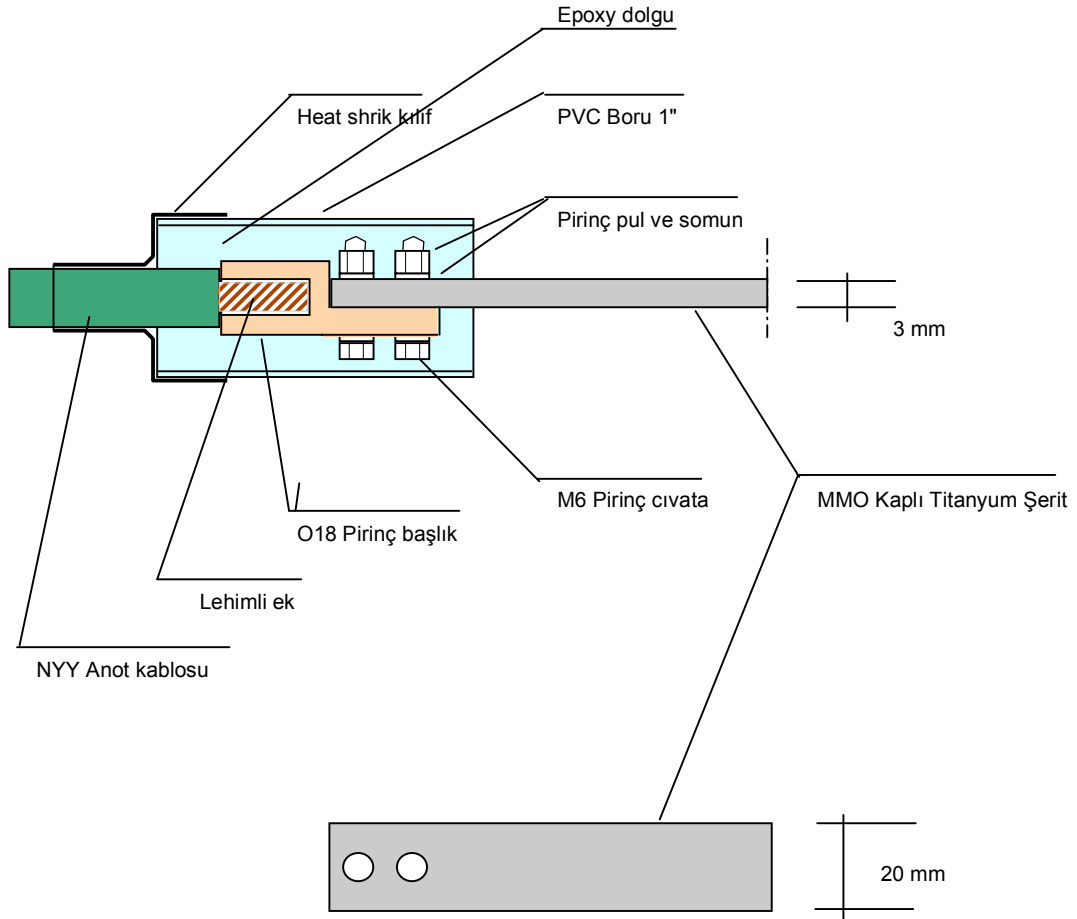
<u>Şerit boyu</u>	<u>Şerit eni</u>	<u>Kalınlığı</u>	<u>Ağırlığı</u>
750 mm.	20 mm.	3 mm.	0,27 kg
1500 mm	20 mm.	3 mm.	0,54 kg

Elektro katalitik kaplama, titanyum üzerine püskürtülmüş grup 8 (soy metal oksitler - Titanyum oksit, Niobiyum oksit, Rutenyum oksit, Mangan oksit gibi) metal tuzlarının ısı ayrışması ile yapılır.

Şerit anotlar 750 mm veya 1500 mm boyunda yapılacak olup genelde 750 mm şerit anotlarda tekli kablo başlığı, 1500 mm 'lik şerit anotlarda ise çift kablo başlığı yapılacaktır.

Etrafı karbon dolgu ile çevrelenmiş Titanyum Şerit anottan çekilecek akım yoğunluğu 100 Amper/m² olmalıdır.

TİTANYUM ŞERİT ANOT - KABLO BAĞLANTISI



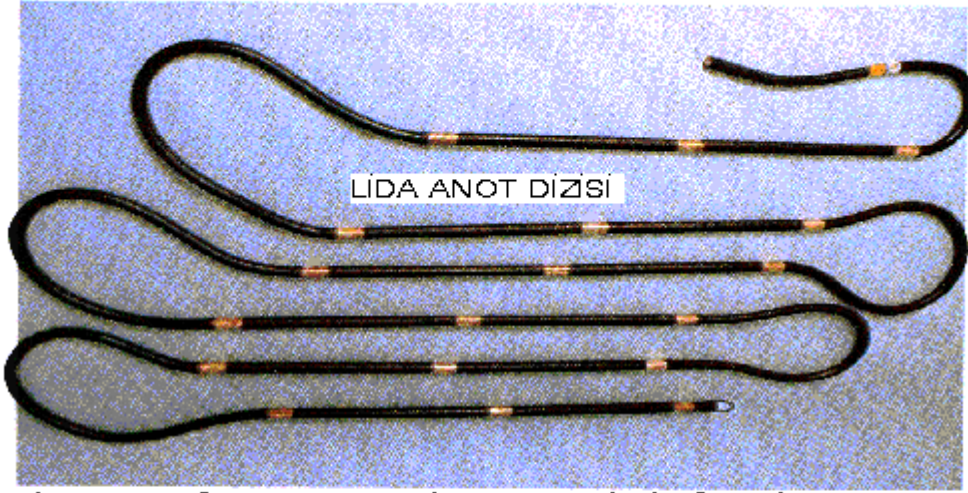
Titanyum t p anotlar:

Eksiz dizi bağlantısı için kullanılan tek  ekil t p d r. Aktive edilmiş t p anotlar için, diki siz 1. derece titanyum t p kullanılır. T p boyları 50 cm ve 100 cm olabilir.

16 mm çaplı t p için 1x16mm², 25,4 mm çaplı t p için 1x50mm² kesitli, yeteri kadar anot kablosu tek parça olarak hazırlanır. T p anotlar kablo üzerine sürülür ve anodun    noktasından pres ile anot kabloya tutturulur. Anodun orta presinde kablo ile elektriki irtibatı sağlayan düzenek bulunur.

Titanyum t�p �apı	Et kalınlığı	Ağırlığı
25,4 mm (1 inch)	1,1 mm (43 mil)	0,35 kg/mt (0,23 lb/ft)
16,0 mm (0,63 inch)	0,9 mm (35 mil)	0,23 kg/mt (0,15 lb/ft)

T TANYUM T P ANOTLAR



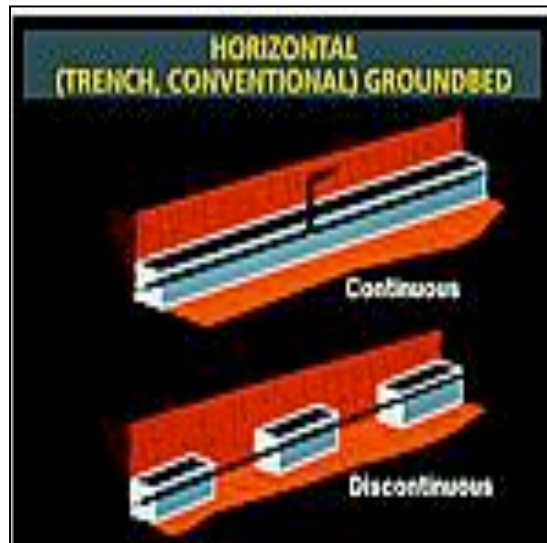
T TANYUM T P ANOTLARA A T KARAKTER ST K  ZELL KLER

Anot tipi	çap cm / inc	Boy cm / inc	Akım �ıkı�ı 5-70 C derece	Akım �ıkı�ı 0-5 C derece
ST2.5 / 50	2.5 / 1.0	50 / 19.7	4 A.	2 A.
ST2.5 / 100	2.5 / 1.0	100 / 39.4	8 A.	4 A.
ST1.6 / 50	1.6 / 0.63	50 / 19.7	2.5 A.	1.25 A.
ST1.6 / 100	1.6 / 0.63	100 / 39.4	5 A.	2.5 A.

(KARBON DOLGU MALZEMES  İLE KULLANILMAS  DURUMUNDA)

Elektro katalitik kaplama, titanyumun üzerine p sk rt lm   Grup VIII metal tuzlarının ısı ayrışması ile yapılır.

Etrafı karbon dolgu ile çevrelenmiş titanyum t p anot için tavsiye edilen maksimum akım yoğunluğu 100 A/m² olmalıdır. (9.3 A/ft²)

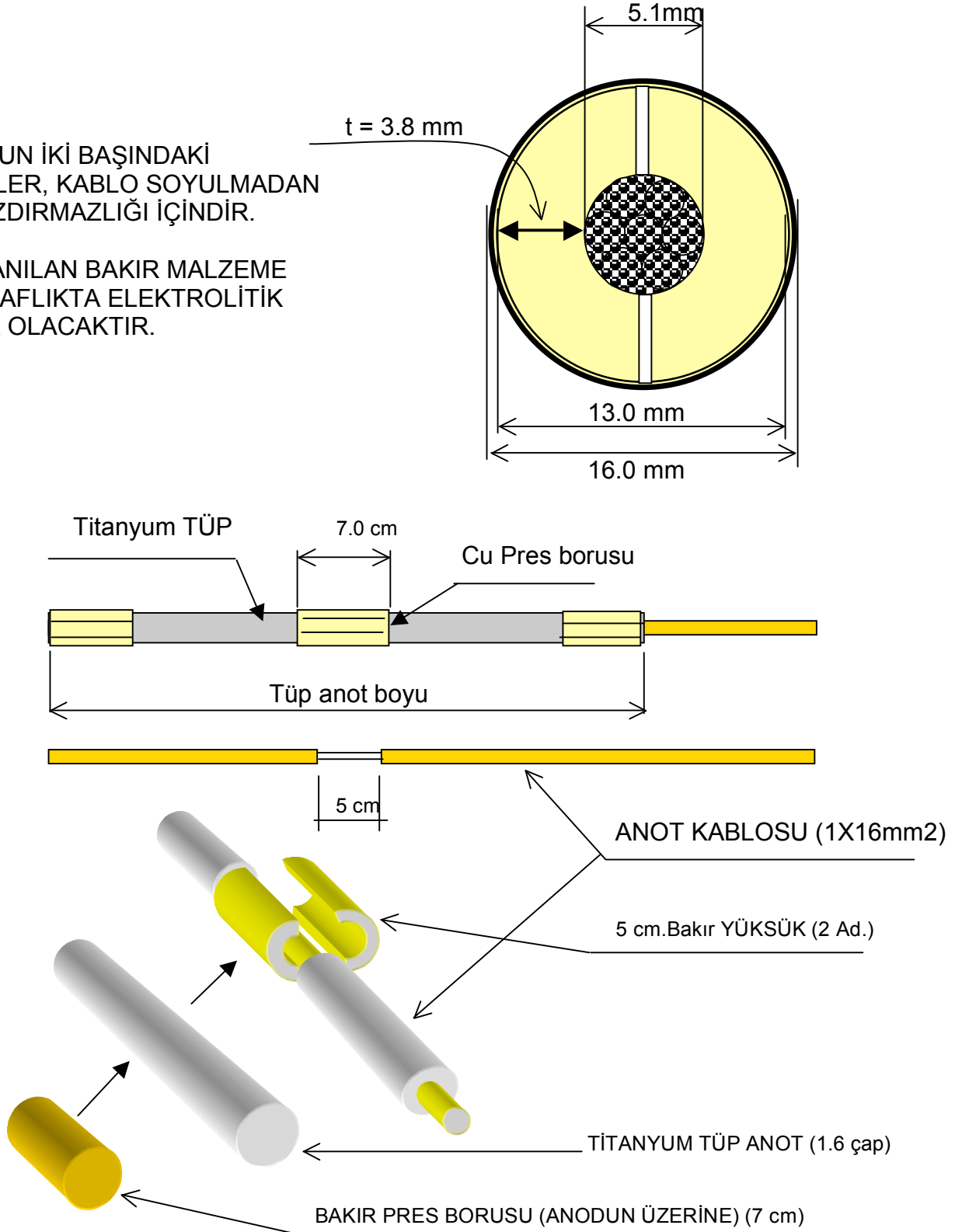


LIDA® tubular assemblies are installed in deep, shallow vertical and horizontal groundbeds.

TİTANYUM TÜP ANODUN EPR/CSPE KABLO İLE İRTİBATI

ANODUN İKİ BAŞINDAKİ PRESLER, KABLO SOYULMADAN SU SIZDIRMAZLIĞI İÇİNDİR.

KULLANILAN BAKIR MALZEME %99 SAFLIKTA ELEKTROLİTİK BAKIR OLACAKTIR.



Anot yatağı dolgu malzemesi

Cebri sistemli koruma (dış akım kaynaklı anotlar) için dolgu malzemesi

Bu anotlar için tavsiye edilen dolgu malzemeleri aşağıdaki özelliklerde olmalıdır.

a) Metalurjik koka bulunması gereken özellikler :

Rezistivite	max. 50 ohmxcm
Tane büyüklüğü	max. 0.1-3 mm
Karbon yüzdesi	min. %70
Maksimum nem miktarı	: %5
Yoğunluk	: 750 – 800 kg/m3

Parça büyüklüğü (ağırlık olarak)

- 10 mm elekten geçen %100
- 6mm elekten geçen %90
- 1 mm elekten geçen %30

Sistemin istenen düzeyde çalışması anot yatağı dolgu malzemesinin rezistivitesine ve dolgunun yatak içinde anodu homojen bir şekilde sararak sıkıştırmış olmasına bağlıdır. Dolgu malzemesinin, derin kuyu anot yatağında anot dizisini ortalayarak ve sıkıştırılarak doldurulması sağlanmalıdır. Anot yatağının yatay olarak yapılması halinde yataktaki her bir anot için 200 kg. kok dolgu kullanılmalıdır.

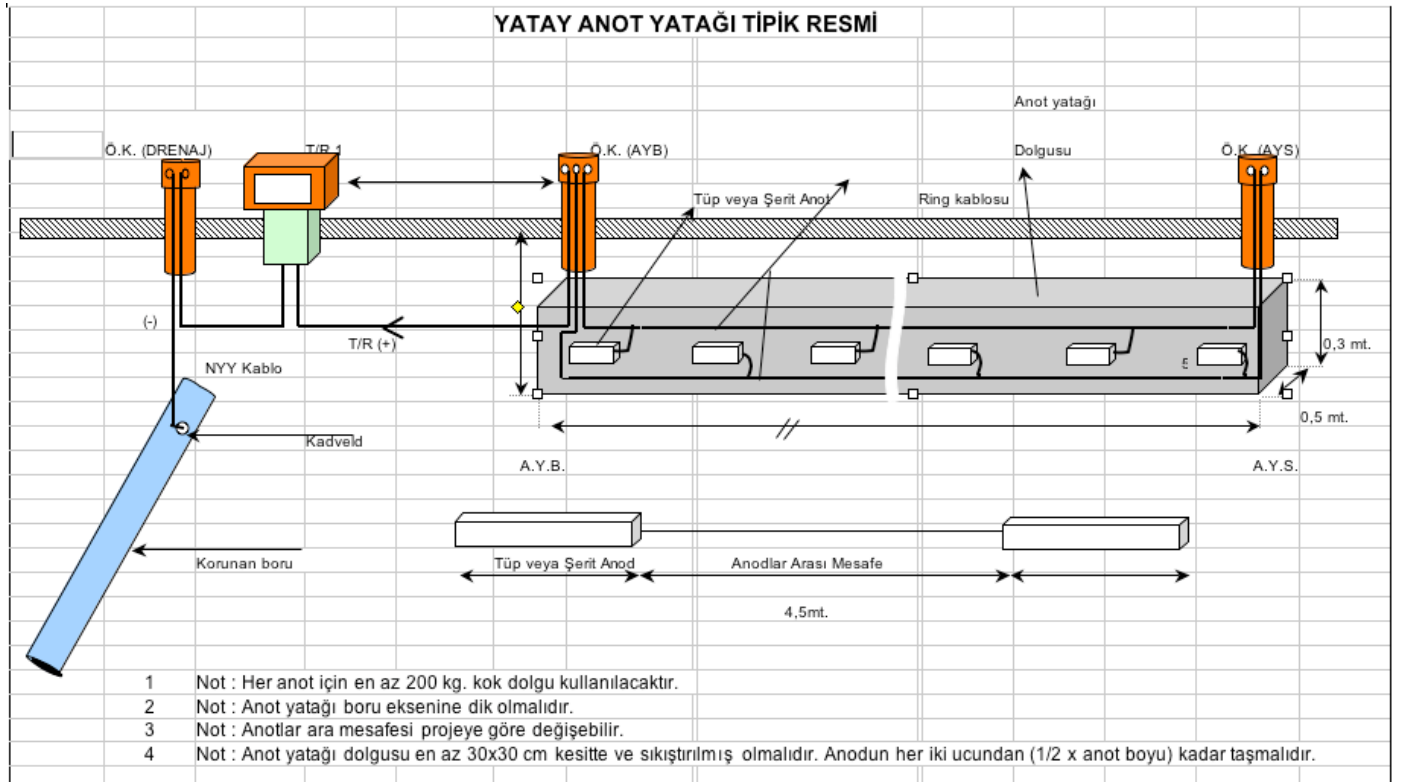
Anot yatağı yapılıması

Anot yataklarının yerleri anotların rahat çalışmasına imkan verecek nemli ve rezistivitenin düşük olduğu ve A.C. enerjisinin bulunduğu bölgelerde seçilmelidir. Bunun için kazıdan önce tekrar rezistivite ölçülerek projede belirtilen noktalar tekrar kontrol edilmelidir. Anot yatağının tipine göre boruya olan mesafesi de önemlidir.

Yatay Anot Yatağı

Yatay anot yatakları, başlangıcı korunacak yapılardan en az 30 metre ve diğer korunmayan yapılardan 200 metre uzakta olmalıdır. Aynı bölgede birden fazla dış akım kaynaklı anot yatakları düzenlendiğinde yapılacak yeni anot yatağı bunlara en az 300 metre uzaklıkta olmalıdır.

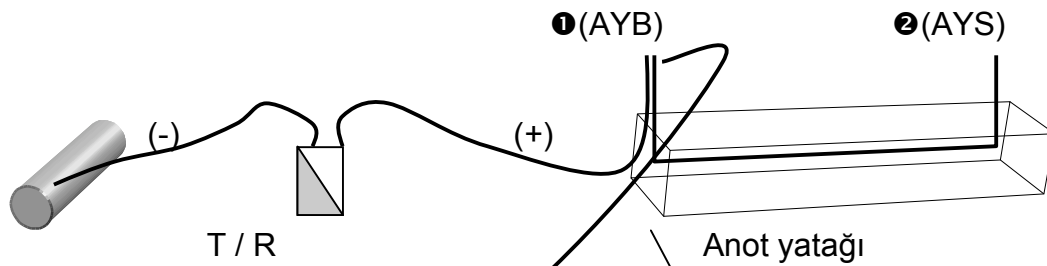
Yatay anot yataklarının başına ve sonuna, yerinin belirlenmesi için ölçü kutuları konulmalıdır. Anot yatağında anot kablolarından ayrıca, iki ölçü kutusu arasında ring kablosu bulunur.



Yatay Anot yatağı direncinin ölçülmesi

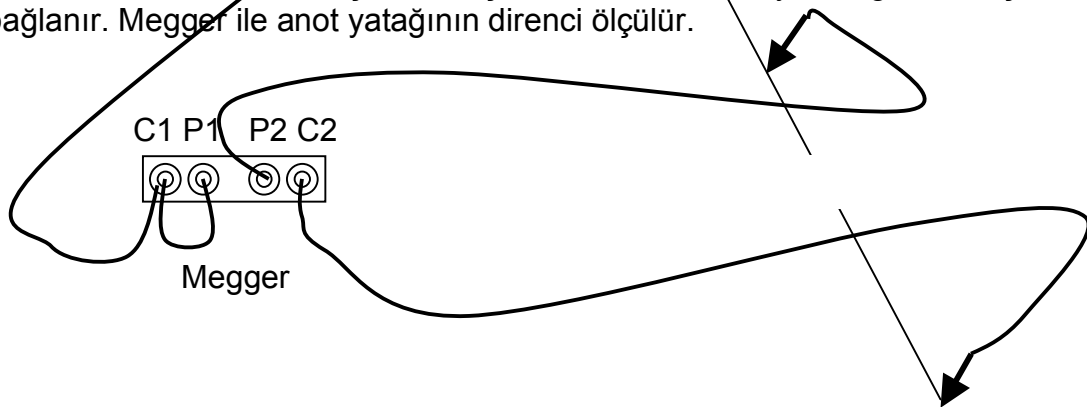
Cebri sistemli katodik koruma tesislerinde sıkça karşılaşılan bir uygulama da, anot yatağı direncinin, mevcut tr / redresör ünitesi üzerindeki ampermetre ve voltmetre değerlerine göre test edilmesidir. Redresör üzerindeki göstergelerdeki voltajın, çekilen akıma bölünmesi ile doğru akım devre direnci bulunabilir. Bu direnç, gerçek anot yatağı direncinden büyüktür. Redresör üzerindeki D.C. ölçü cihazlarının (digital veya analog) çok doğru ve hassas değerler vermediği bilinmelidir. Bu cihazlar 0 – 50 volt ve 0 – 50 amper aralığında ise küçük değer ölçümlerinde hataları daha büyük olur. Bu yüzden anot yatağının gerçek direncini ölçmek için hem doğru akım devresini teşkil eden diğer unsurların devreden çıkartılması hem de hassas ve mümkünse kalibre edilmiş ölçü cihazlarının kullanılması gerekir.

Ölçümlerde kullanılan cihazların marka,model,seri no gibi belirleyici bilgileri ve varsa sertifikaları ölçüm raporlarında mutlaka belirtilmelidir.



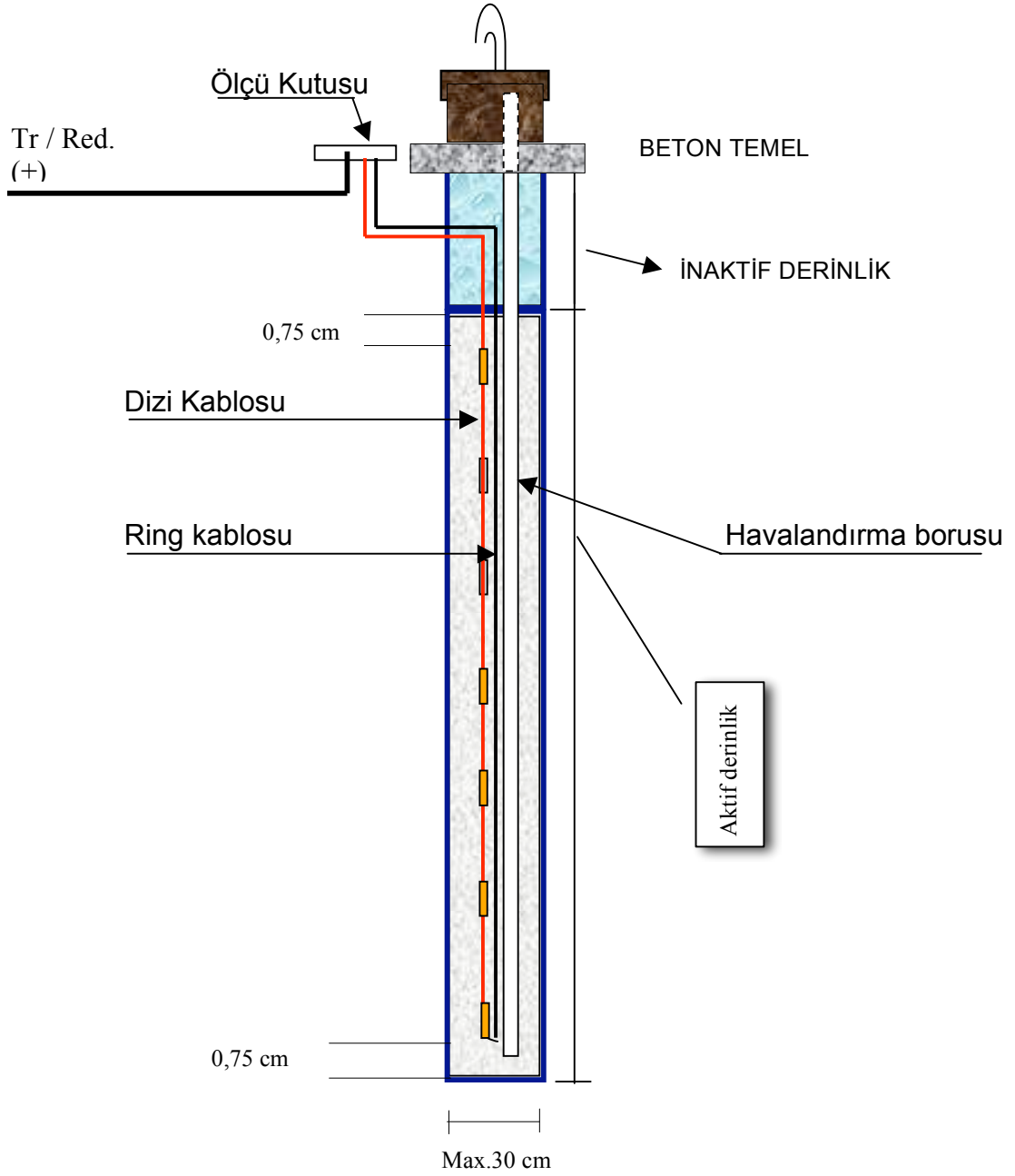
Bunun için :

Anot yatağı başındaki 1 nolu ölçü kutusundaki şönt açılarak (+) kablosu anot yatağından ayrılır. Dört uçlu megger in C1-P1 uçları şöntlenir. P1 ucu 1 numaralı kabloya irtibatlanır. C2 ve P2 uçları 20 'şer mt ara ile ve aynı doğrultuda çakılan elektrotlara bağlanır. Megger ile anot yatağının direnci ölçülür.



1 nolu AYB ölçü kutusundan anot yatağına tatbik edilen D.C. voltaj, bu noktadan portatif ve kalibre edilmiş bir avometre ve referans elektrot ile ölçülür. Aynı anda anot yatağı kablosu üzerinden pens ampermetre ile geçen akım ölçülür. ($R = V / I$ ohm) bağıntısından anot yatağı direnci hesaplanır.

TİPİK DERİN KUYU ANOT YATAĞI



Anot yatağında kullanılacak kok dolgu miktarı, anot yatağı hesabına göre, bilgisayar programından bulunacaktır. Anot yatağı yapılacak yerde, toprak rezistivitesi ölçülecek, işverenin onayı alınacak kuyu sonra açılacaktır. Anot yatağı direnci 2 ohm dan fazla olmayacaktır.

Derin kuyu Anot Yatağı

Derin kuyu anot yatağı, korunacak yapıdan en az 10 m açıktadır olmalıdır. Kuyu çapı 22-30 cm, derinliği 50.00 mt olabilir. Derin kuyunun üst tarafında minimum 5.00 mt 'lik kısım inaktif derinlik olarak ayrılır ve bu kısma çakıl taşı doldurulur. Kuyudaki anot sayısına ve anotlar arası mesafeye göre derinlik belirlenir. Kuyu içine yerleştirilen anot dizisinde olabilecek en fazla anot sayısı belirlenmiş ve anot tipine göre ileride verilmiştir.

Kuyunun açılması ve içine anotların yerleştirilmesi esnasında çökmemesi amacıyla kuyu cidarlarının bentonit veya uygun bir malzeme ile sıvanması gerekebilir. Buna sondaj ekibi karar vermelidir. Böyle bir risk olması halinde tüm kuyu boyunca ince saçdan yapılmış perfore keson borusu, kuyu içine indirilmelidir. Delme işlemi sonunda kuyu içi ve dibi su ile temizlenmeli ve kuyu derinliği ölçülmelidir.

Derin Kuyunun anotsuz bölümüne (in aktif) perfore edilmemiş Ø= 270 mm çaplı keson borusu 50 cm.' lik kısmı toprak üzerinde kalacak şekilde kuyu içine yerleştirilir. Bu borunun boyu 2.00 mt olup. Üst tarafına kapak takılır.

Derin kuyu boyunca, çelik perfore boru konulması halinde bedeli B.B. birim fiyatı Poz No:20 1.1 05 den ayrıca ödenir.

Kuyuda oluşabilecek gaz çıkışını sağlamak amacıyla perfore (delikli) Ø=32 mm çapında PVC boru, dizi ile birlikte kuyu içine indirilir. Anot dizi ve ring kablosu bu havalandırma borusuna pvc kablo bağı ile 50 cm aralıklarla bağlanır.

Anot yatağı içine dolgu malzemesi yerleştirilmesi özel çaba gerektirir. Dizi, dolgu malzemesini ortalamalardır. Bunun için merkezleme paleti kullanılması faydalı olur. Dolgu malzemesi aktif derinliğe doldurulur, bu işlemden bir gün sonra in aktif derinliğe de yıkanmış 1 - 5 cm. irilikte çakıl doldurulur. Çakılın doldurulması sırasında anot kablosu zarar görmemelidir.

Kuyu ağzına (100x100x20) cm beton temel yapılması keson borusunun tespiti için gereklidir.

Galvanik anotlar

Galvanik anot olarak magnezyum, alüminyum ve çinko anotlar kullanılmaktadır. Galvanik anotlar TS-9234 standartlarına uygun olmalıdır.

a) Magnezyum anotlar 2 Lb, 5 Lb, 9 Lb, 17 Lb, 32 Lb ağırlığında olup, kimyasal terkipleri aşağıdaki gibidir.

	<u>AZ-63 tipi</u>	<u>High-Pot tipi</u>
Bakır	max % 0,05	0,002
Alüminyum	% 5,3-6,7	0,003
Silisyum	max % 0,10	-
Demir	max % 0,01	0,025 max
Manganes	min % 0,15	0,5-1,5
Nikel	max % 0,01	0,002
Çinko	% 1,5-3,5	0,004
Magnezyum	geri kalan	geri kalan

b) Magnezyum anotların imalatında kesinlikle hurda malzeme kullanılmamalıdır. Magnezyum anotlarda dolgu maddesi, zeminin özgül direncine bağlı olarak A tipi B tipi olarak hazırlanır ve kimyasal terkipleri aşağıdaki gibidir. Anot kabloları en az, 1 x 6 mm² NYY tipinde olur.

<u>Dolgu Maddesi Bileşenleri</u>	<u>Tipi A</u>	<u>Tipi B</u>
Jips (fırınlanmamış) (CaSO ₄ .2H ₂ O)	% 70-75	% 25-35
Bentonit	% 25-20	% 50-45
Sodyum Sülfat (susuzlaştırılmış)	% 5	% 25
Özgöl elektrik direnci	50 – 100 ohmxcm	25 – 50 ohmxcm
Yukarıdaki özelliğe sahip jips'in kimyasal formülü CaSO ₄ .2H ₂ O fırınlanmamış jips olacak, Sodyum sülfat ise susuzlaştırılmış sodyum sülfat olacaktır. (Anhidr)		
Ortalama özgül direnç değerleri 3000 ohmxcm'ye kadar olan zeminlerde A tipi dolgu maddesi, 3000 ohmxcm'nin üzerindeki zeminlerde B tipi dolgu maddesi kullanılır, anotların asgari paketli ağırlıkları		

aşağıda verilmiştir.

Çıplak Anot ağırlığı	2Lb	5Lb	9Lb	17Lb	32Lb
Dolgu anot ağırlığı		5 kg	6,5 kg	7,5 kg	17 kg 32 kg

yüksek potansiyelli magnezyum anotların elektro kimyasal özellikleri aşağıdaki gibidir.

- Bakır / Bakırsülfat referans elektroduna karşı devre potansiyeli (-)1700 mV
- Teorik akım kapasitesi (Amper x saat / kg) = 2.200
- Anot verimi = %50 olacaktır.

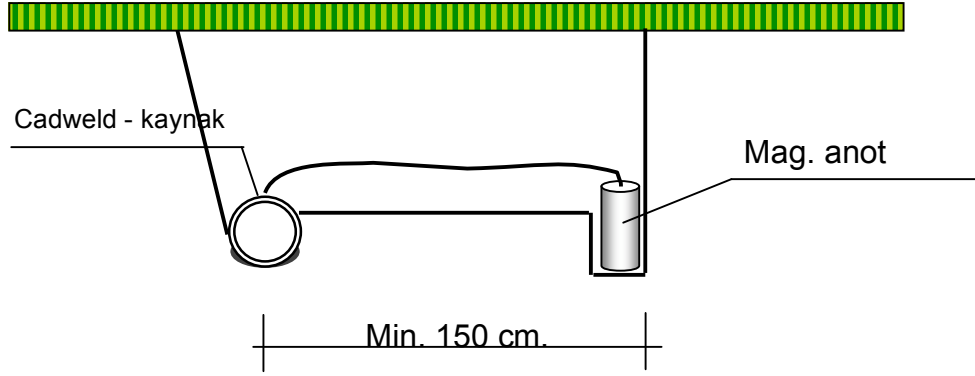
Magnezyum anotların elektro kimyasal testi :

1- Anot verimi (ASTMG 97) 'ye göre tespit edilir.

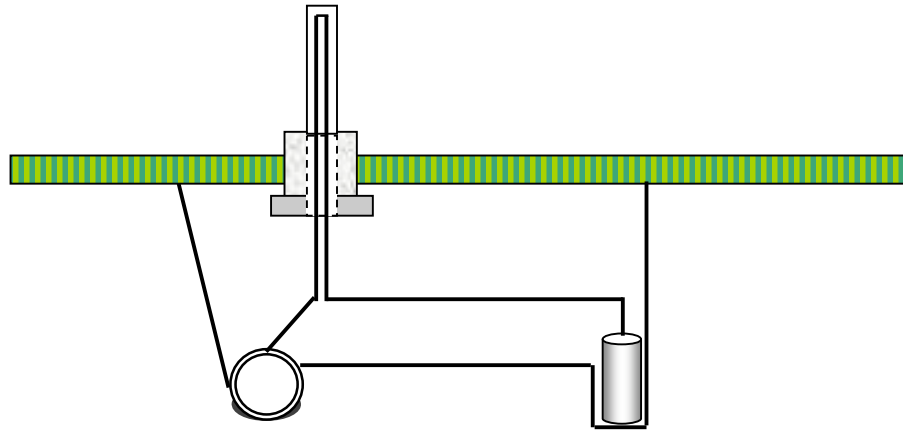
2- Açık ve kapalı devre elektrot potansiyelleri TS5141 madde 2.2.9.1 de bileşimi verilmiş sentetik deniz suyuyla ölçülür.

Magnezyum anodun akım kapasitesi (ASTMG-97) ye göre tespit edilir.

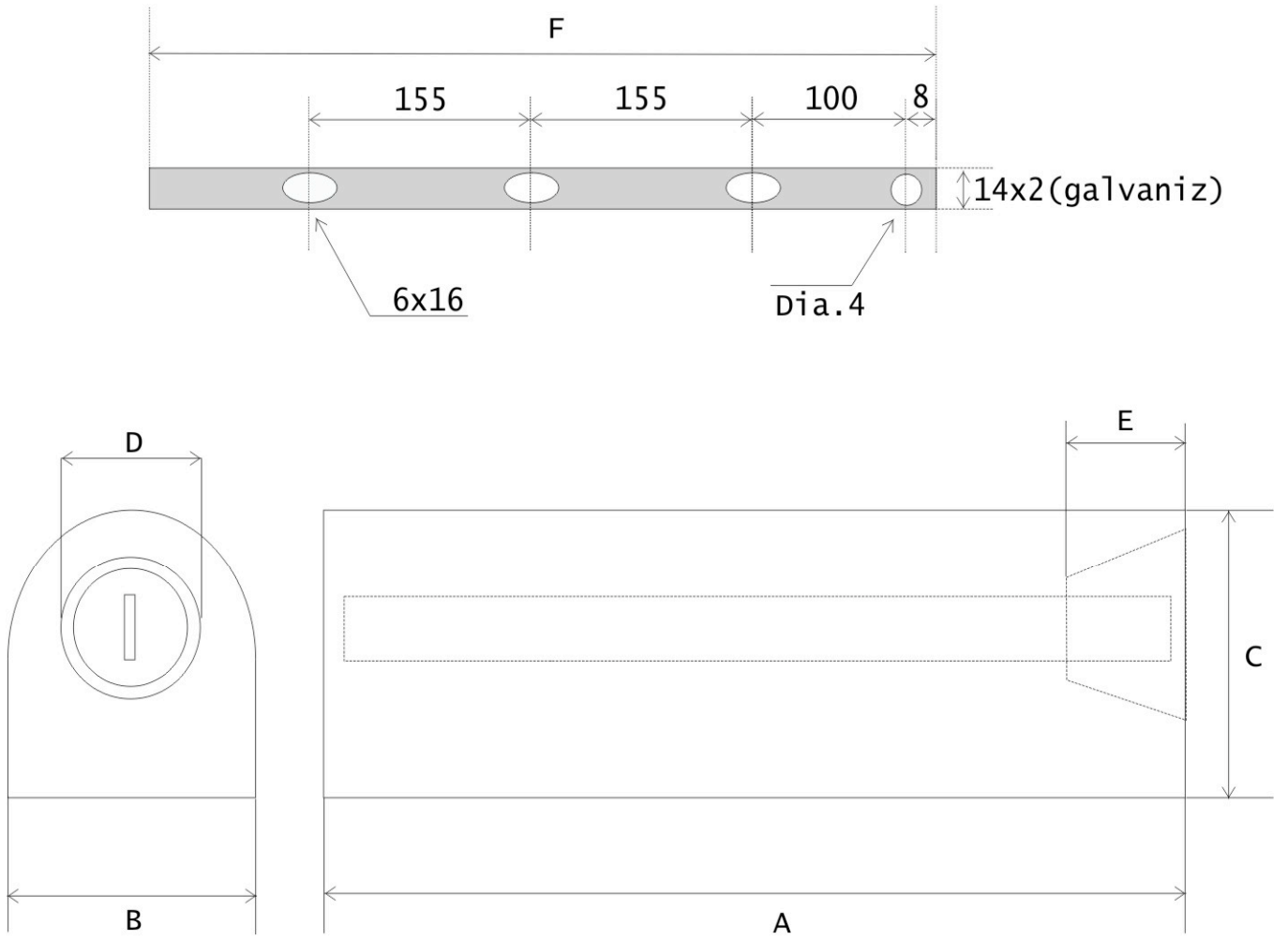
MAGNEZYUM ANODUN DİREK BAĞLANTISI



MAGNEZYUM ANODUN ÖLÇÜ KUTUSU ÜZERİNDEN BAĞLANTISI

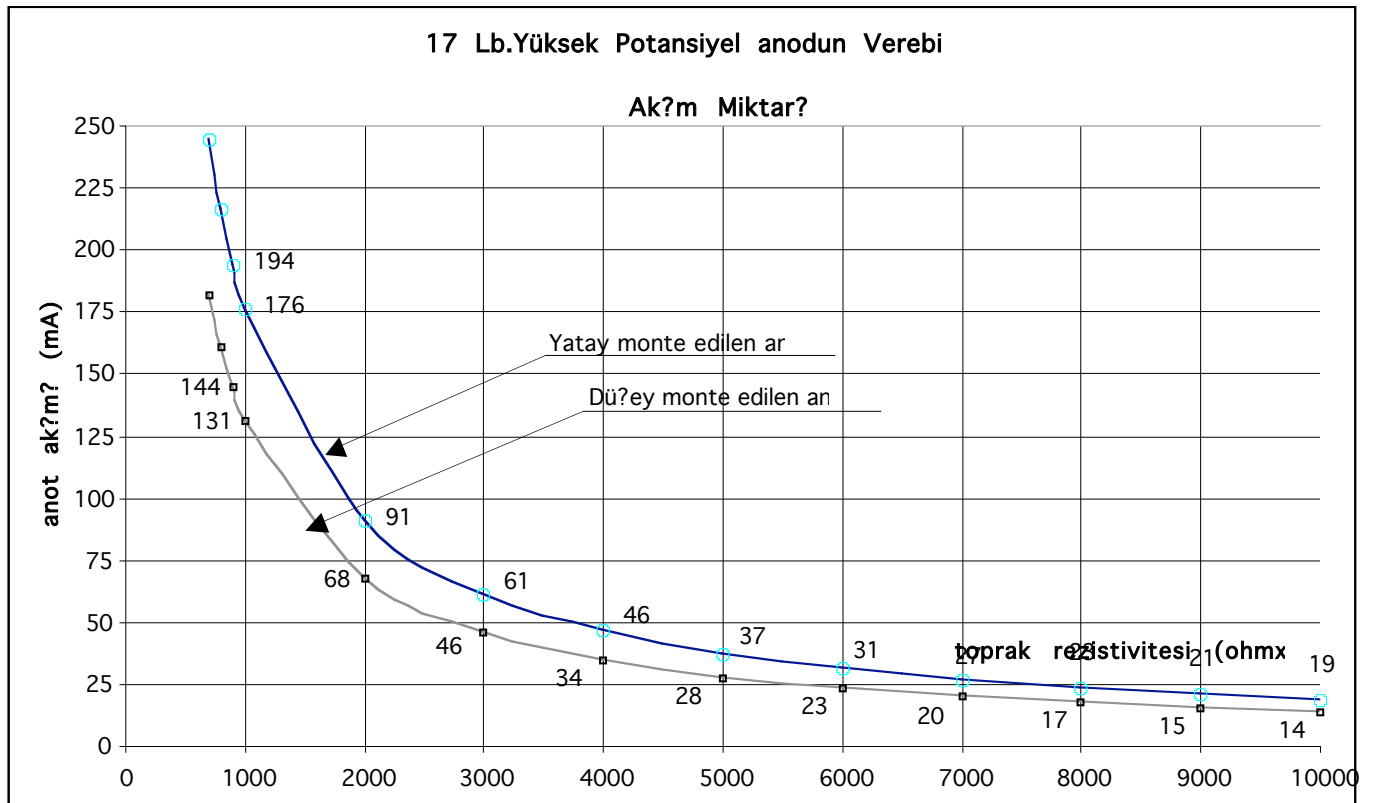
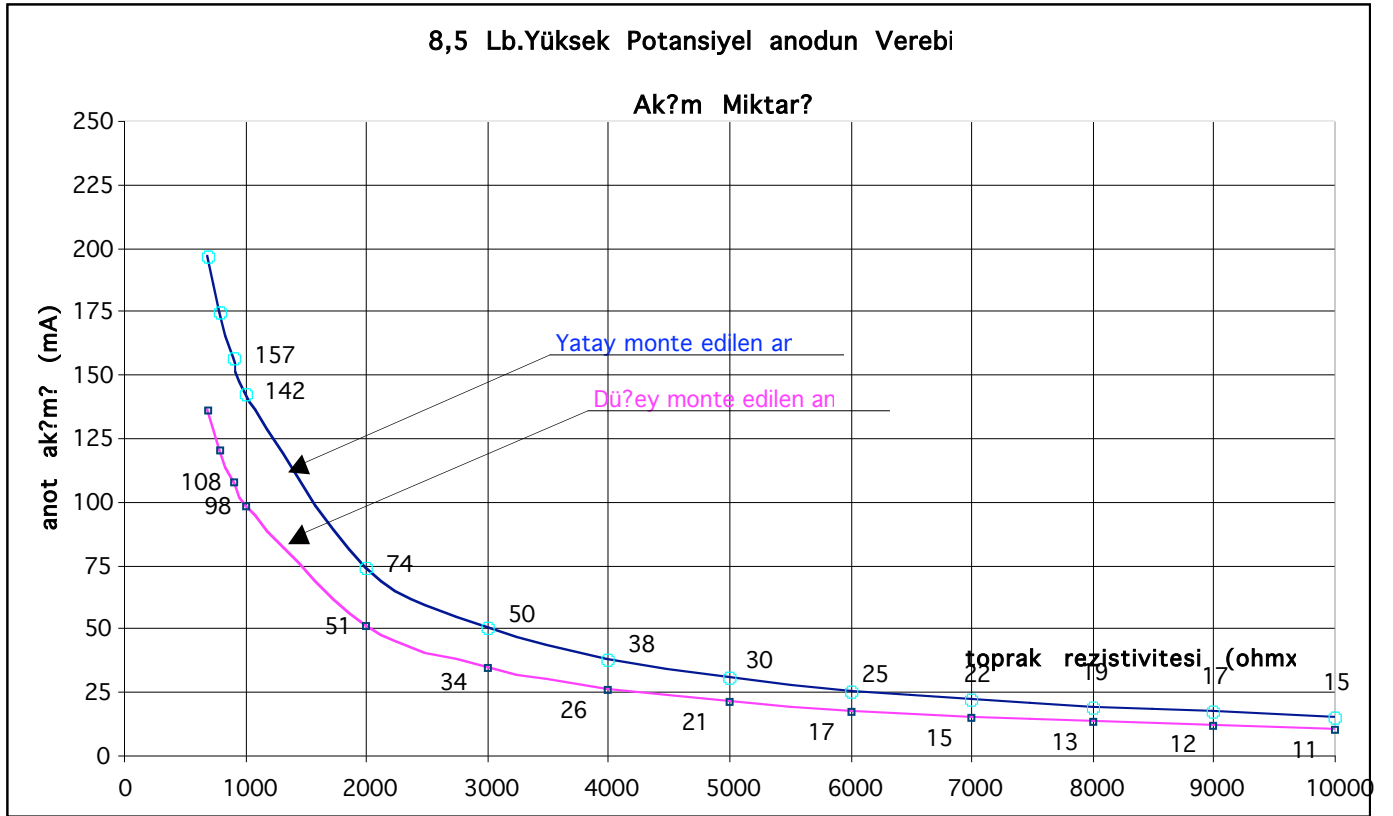


YÜKSEK POTANSİYELLİ MAGNEZYUM ANOT (7.7 & 3.85)



	A	B	C	D	E	F	
Kg.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	Lb.
7,70	645,0	91,00	88,00	45,00	40,00	540,00	17
3,85	322,5	91,00	88,00	45,00	40,00	270,00	8,5

Kimyasal Kompozisyon	
Cu	0,02max
Al	0,05max
Si	0,05max
Fe	0,003max
Mn	0,5-1,3
Ni	0,002max
Zn	0,03max
Pb	0,01max
Mg	remainder



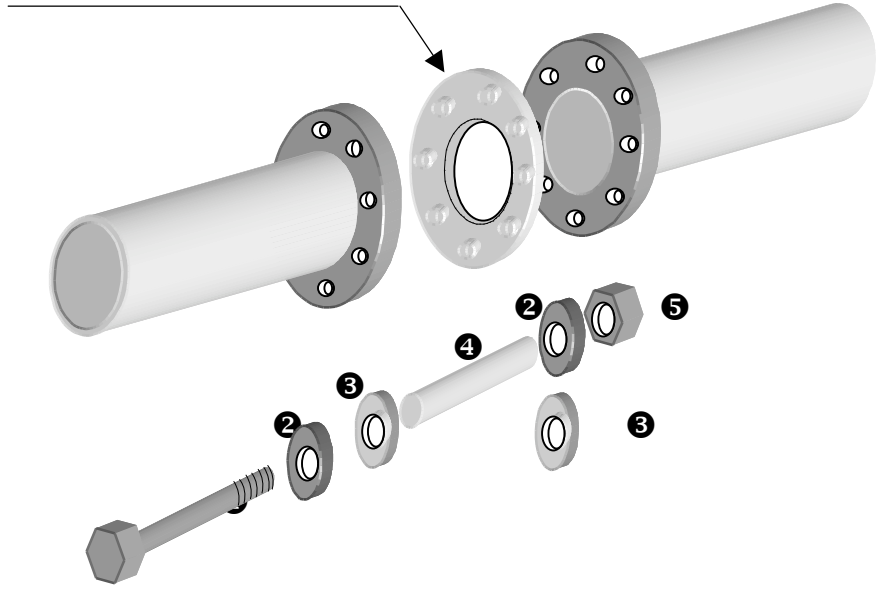
İzole flanş

Koruma akımı kayıplarını önlemek için gerekli yerlerde iki standard flanş arasına uygun kalınlıkta neopren veya klingrik ten yalıtkan contalar konur. Flanş bağlantı saplamaları yalıtkan makoronlu gömlek içine alınır ve iki tarafına yalıtkan fiber veya pertinaks rondelalar yerleştirilir. Flanş ile direkt temas önlenerek bu ek

yeri, boru kaplama malzemesi ile intibak eden bir tecrit malzemesi ile kaplanır. İzole flanşın yapılmasından sonra korunan kısım ile korunmayan kısım arasında asgari 300 mv.luk fark okunmalıdır.

FLANŞ İZOLASYONU YAPILMASI

Yüksek elektrik dirençli conta



- ❶ ÇELİK SAPLAMA (YETERLİ UZUNLUKTA)
- ❷ ÇELİK PUL VEYA RONDELA
- ❸ FİBER PUL (min. 5 mm kalınlıkta)
- ❹ MAKARON VEYA ISI İLE DARALAN BORU
- ❺ ÇELİK SOMUN

Katodik koruma akımının toprağa kaçışını önlemek için flanş civataları ve ara conta resimdeki gibi tesis edildikten sonra , flanşın elektrik akımını geçirip geçirmediği kontrol edilmelidir.

Flanşın korunan boru tarafı ile, korunmayan boru tarafındaki potansiyel farkı 300 Mv veya daha fazla olmalıdır. Resimdeki (1) nolu saplamaya 2 - 3 ve 4 nolu elemanlar takılır, saplama flanş deliklerinden geçirildikten sonra 3 ve 2 nolu elemanlar takılır ve saplama döndürülmeden 5 nolu somun sıkıştırılır.

Transformator / Redresör ünitesi (T/R)

T/R ünitesi hava veya yağ soğutmalı, otomatik veya manuel ayarlı veya ex-proof tipte olabilir. Aşağıda ana hatları verilen TR / RED. Üniteleri kullanım durumuna göre çeşitli modellerde üretilebilir. Yağ soğutmalı tipte, diodlar, thyristörler ve güç trafosu trafo yağı içinde bulunur. Böylece hem elektriki izolasyon hem de soğutma temin edilir Kabin, üniteyi harici etkilere karşı koruyacak özellikte.

1-Manuel ve otomatik çalışan – 2) Set edilen ve ölçülen değerleri gösteren ekranlı (akım-gerilim-referans gerilimi) – 3) Referans elektrodun arızalı olması halinde arıza uyarısı vererek set edilen akım değerine göre manuel çalışma moduna geçebilen - 4) Anot yatağı – referans elektrot – katot kablolarından birinin kopması halinde ayrı ayrı uyarı veren – 5) Aşırı akımda sistemi üç defa test ederek aşırı akım uyarısı veren – 6) Kısa devre ve şebeke gerilimi düşük/yüksek uyarısı veren – 7) Aşırı sıcakta fanı çalışarak uyarı veren. Bu ikazlar ışıklı ekranda görüldüğü gibi ayrıca ses ve ışık ile de kullanıcı ikaz edilmektedir. Uyarıların uzaktan algılanabilmesi için bir röle kontağı ayrıca ilave edilmiştir.

Ünite dış kabini, asgari 2 mm kalınlıkta galvaniz sac'tan veya imalattan sonra elektro galvaniz yöntemi ile kaplanmış normal sac malzemeden olmalıdır. Sonradan renklendirmesi fırın boya ile yapılmalıdır.

T/Redresör üniteleri konusu ile ilgili TSE ve ISO N-9000 kalite sistem standartlarını haiz olmalıdır. Cihazlara ait IP65 koruma sınıfı belgesi ve TS-EN60947-4-1 A.G. anahtarlama sertifikaları bulunmalıdır.

Sistem (-)15° C - (+)70° C çevre sıcaklığında azami çıkış gücü ile devamlı çalışabilecek şekilde olmalıdır. Trafo verimi tam yükte asgari % 96 , boşta çalışmadaki ve nominal akımla yüklü durumda iken aynı kademe de voltaj farkı maksimum % 4 olmalıdır.

KATODİK KORUMA ARIZA ve İHBAR PANELİ

2KR-21, boru potansiyelini ölçen, katodik koruma redresörünün çalışmasını kontrol eden ve arızalanınca ses ve ışıkla ihbar eden paneldir.

Panelin çalışma prensibi:

2KR-21 katodik koruma yapılmış hattın A.C. enerjisi olan herhangi bir noktasında, referans elektrodu yardımı ile sürekli olarak boru potansiyelini kontrol altında tutabilmesi ve trafo/red. Besleme ünitesinin çalışmasının takibi amacı ile tasarlanmıştır.

Panelde bulunan D.C. voltmetre seçici anahtarının "Referans elektrodu gerilimi" konumunda iken sürekli olarak boru potansiyelini göstermektedir.

2KR-21 ile ayrıca boru potansiyelinin istenilen değerlerin altında olduğu ihbar edilmektedir. Kontrol gerilimi potansiyometre vasıtası ile 0-2,5 Volt arasında istenilen değere ayarlanır. Ayarlanan değer seçici anahtarın "Kontrol gerilimi" konumunda D.C. voltmetrede görülebilir. Çalışma esnasında boru potansiyelinin kontrol geriliminin altına düşmesinden sonra devre ihbar konumuna geçer. Bu durumda panelde bulunan arıza ışığı yanar ve buzzer sesli ikazda bulunur. Ayrıca devrede bulunan serbest kontak konum değiştirerek irtibatlı devreyi çalıştırabilir. Bu durumda buzzer susturma butonu vasıtası ile kapatılabilir. Arıza durumu devam ettiği sürece reset butonuna basıldığı takdirde buzzer ihbar verecektir. Boru potansiyelinin normale dönmesinden sonra reset butonuna basıldığında arıza ışığı sönecektir.

Normal çalışma esnasında panelin devre testleri yapılabilmesi amacı ile test butonu bulunmaktadır. Bu butona basıldığında panel girişinde boru potansiyeli "0" Volta düşürülerek devrenin arıza esnasında çalışması test edilebilir.

Panel altında bulunan boru potansiyeli (Referans Elektrod Gerilimi) ve (Kontrol Gerilimi) klemenslerinden harici ölçümler de yapılabilir.

PANELİN İÇ KISMINDAKİ BAĞLANTI KLEMENSİNE KABLO İRTİBATI

1- BORU

2- REFERANS ELEKTROD

3- İHBAR KONTAĞI (2 ad.)

4- 220V.AC. BESLEME (2 ad.)

5- TOPRAKLAMA (MAVİ KLEMENS)

KATODİK KORUMA ARIZA ve İHBAR PANELİ



ELEKTRONİK VOLTMETRE

SEÇİCİ ANAHTAR

VOLTAJ AYAR POTANSİYOMETRESİ

ARIZA IŞIĞI

“TEST” – “SUSTURMA” - “RESET”
BUTONLARI

KONTROL GERİLİMİ

REFERANS GERİLİMİ

TEKNİK ÖZELLİKLER

Besleme gerilimi	:	220 V; 50 Hz; AC
Giriş sigortası	:	50 mA
Çalışma gerilimi	:	12 V DC
Kontrol gerilim ayarı	:	0 - 2.5 V
Boru Potansiyeli ölçümü	:	0 - 3.0 V
Panel ölçüleri	:	280 x 180 x 100 mm
Yardımcı kontak:		
Çalışma akımı	:	10 A
Çalışma gerilimi	:	250 V AC
Max. ani akım	:	20 A
Max. anahtarlama gerilimi	:	380 V AC
Min. izolasyon direnci	:	2×10^{4M}
Çevre şartları	:	0 - 60 C - %85 Nem (max.)

MUHAFAZA KORUMA DERECELERİ / ENCLOSURE DEGREES OF PROTECTION

SEMBOL	1. RAKAM / FIRST NR. TOZA KARŞI KORUMA PROTECTION AGAINST DUST	2. RAKAM / SECOND NR. SUYA KARŞI KORUMA PROTECTION AGAINST WATER
IP – 54	Zarar verici miktarda toz Girişine karşı koruma	Herhangi bir açıdan damlayan suya karşı koruma. / <i>Protection against water dripping From any angle.</i>
IP – 55	<i>Protection against harmful Quantity of dust.</i>	Herhangi bir yönden püskürtülen suya karşı Koruma / <i>Protection against water projected From any angle.</i>
IP – 56		Gemi güvertesinde fırtınada veya basınçla Püskürtülen suya karşı koruma. / <i>Protection Against heavyseas on deck or water projected From powerful jets.</i>
IP – 65	Toz girişine karşı tam Koruma.	Herhangi bir yönden püskürtülen suya karşı Koruma. / <i>Protection against water projected From any angle.</i>
IP – 66	<i>Full protection against Dust ingrees.</i>	Gemi güvertesinde fırtınada veya basınçla püskürtülen suya karşı koruma. / <i>Protection Against heavyseas on deck or water projected From powerful jets.</i>
IP – 67		Belirli süre ve basınç altında suya daldırmaya Karşı koruma. / <i>Protection against submersion for Specific time and pressure.</i>
IP – 68		İmalatcının belirlediği şartlar altında su altında Sürekli durmaya karşı koruma. / <i>Protection against continuous submersion under conditions specified by the manufacturer.</i>

Ölçü kutuları

Galvanik veya cebri korumalı sistemlerde katodik koruma hakkında bilgilerin alınabildiği test noktalarıdır. TSE 5141 de borulu ve Nato tipi olarak iki modeli verilmiştir. Ancak, maksadına uygun çeşitli modeller imal edilebilir. Ölçü kutusu dibine, sabit referans elektrodu, içine de kayıt edici ünite konularak istenilen aralıklarla ve aynı şartlarda ölçü alınması sağlanabilir. Ölçü kutuları belirli bir referans noktasına göre belirgin bir şekilde numaralandırılmalıdır.

Borulu tip ölçü kutusu teknik resmi ekte verilmiştir.. Kapak kısmı boru gövdesine menteşe veya geçme tırnakla takılabilir ve gömme çelik allen cıvata ile sabitlenir.

Ölçü kutusu borusu sıcak daldırma galvanizli olacak galvanizin üzeri, redresör kabini özelliklerinde boya ile boyanacaktır. Ölçüm hücresindeki bağlantı elemanları pirinç malzemeden olacaktır.

Ölçü kutularının (50x50x50) cm beton temeli olacaktır.

Ölçü kutularının montajı

Tesislerde değişik maksatlar için ölçü kutusu bulunabilir, dış görünüm hepsinde aynıdır. Ölçü kutusunun kapağı içindeki ölçüm hücresinde, kullanım şekline göre piriç kutuplar bulunur. Borudan, anotlardan veya redresör ünitesinden gelen kablolar ölçü kutusuna alttan girecek ve beton temel, zamanla oturmasından dolayı kabloları ezmeyecektir. Montajda kabloların zarar görmemesini temin için temel altına blokaj yapılabilir veya kablolar PVC boru içinden geçirilerek koruma altına alınacaktır.

AYB ile tanımlanan ölçü kutusu : Anot yatağı başı (Anot yatağının redresör tarafındaki ölçü kutusu olup redresörden gelen (+) kablosu, anot dizisi kablosu ve ring kablosu bulunur.)

AYS ölçü kutusu : Anot yatağı sonu (Yatay anot yataklarında kullanılır ve anot dizi kablosu ile ring kablosu bulunur.)

Drenaj Ö.K. : Boru hattının DC besleme noktasına konulur, redresörden gelen (-) kablosu ile borudan gelen kablo bu ölçü kutusu içinde şöntlenir)

Hat Ö.K. : Boru hattı güzergahında her km de bulunan, sadece boru / toprak potansiyelinin ölçümü için kullanılır ve içinde borudan gelen kablo bulunur.)

Galvanik Ö.K. : Galvanik anotla yapılan katodik korumada, anot ve borudan gelen kablo bulunur.

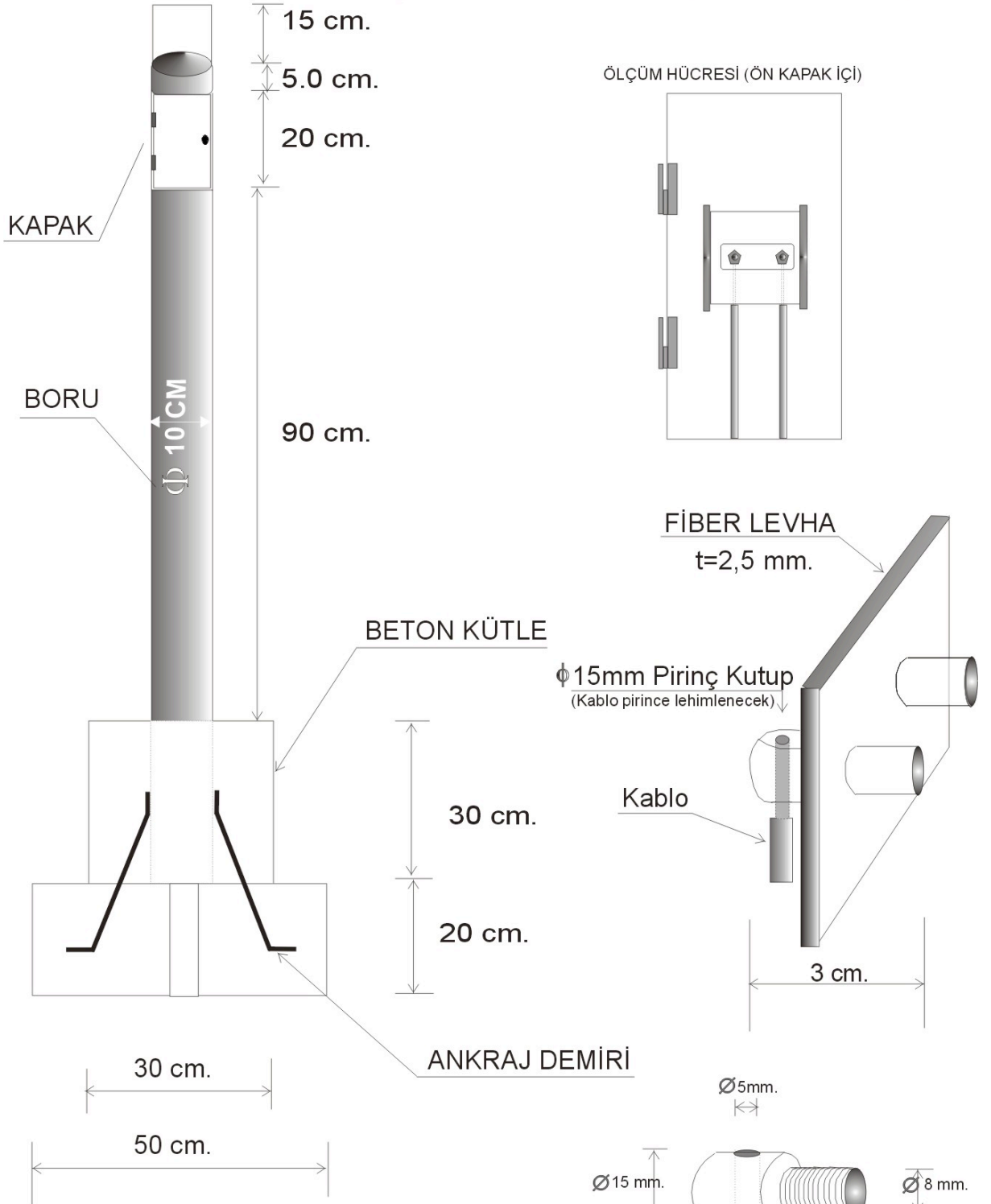
Hücre içinde bu iki uç şöntlenir.)

Keson Ö.K. : Keson korumalarında kullanılan galvanik anot kablosu, borudan gelen kablo ve kesondan gelen kablo bulunur. Anot kablosu ile keson kablosu şöntlenir.)

Eş Potansiyel Ö.K. : Paralel giden iki veya daha fazla borudan gelen kablolar bulunur. Ölçü hücresi içinde bu kablolar şöntlenir.

Ölçü kutusunun beton temeli dolgu toprakta olmayacak ve zamanla yağmur gibi etkenlerden etkilenmeyecek şekilde etrafı sıkıştırılır. Temelin ½ si toprağa gömülmelidir.

BORULU TİP ÖLÇÜ KUTUSU (TSE5141)



- NOT: 1- ÖLÇÜ BORUSU MENTEŞELİ KAPAĞI GÖMME ALLEN CİVATALI OLACAKTIR.
 2- KAPAK AÇILDIĞINDA FİBER LEVHANIN YERLEŞTİRİLECEĞİ KIZAKLAR (U KANALLARI) BULUNACAKTIR.
 3- ÖLÇÜ BORUSUNUN EN ÜSTÜNDE 5 mm. KALINLIĞINDA NUMARA LEVHASI BULUNACAK, BURAYA ÖLÇÜ KUTUSU NUMARASI YAZILACAKTIR.
 4- FİBER LEVHADAKİ PİRİNÇ UÇLAR ŞÖNTLENECEKTİR. GEREKTİĞİNDE PİRİNÇ UÇ SAYISI ARTTIRILABİLİR.

PİRİNÇ KUTUP İMALAT DETAYI

Kablolar

Anot yatağındaki kabloların dışında kullanılacak bütün kablolar TS 212 'ye uygun ve NYY tipinde olmalıdır. Anot yatağında kullanılan kablolar, burada oluşacak gazlara dayanıklı EPR / CSPE tipi izolasyonlu ve eksiz olacaktır. Anot tipine göre kablo kesiti seçilir. Aşağıda, 16 mm² kesitli EPR/CSPE kablonun özellikleri verilmiştir. Anot dizisindeki anot sayısı üreticisinin önerilerine göre belirlenir.

Elektriki Veriler:

DC akım derecesi	50 Amper
Bakır kesiti	16 mm ² (AWG 6)
İletken resistansı (20 °C)	1,2x10 ⁻³ ohm.cm
Yalıtkan resistansı (20° C)	4,5 Mohm.km

İnşa Verileri:

İletken malzeme	Standart kalayla tavllanmış bakır
Formasyon tipi	Bükülebilir
İletken çapı (Ortalama)	5,2 mm (204 mil)
İç tabaka Malzeme	Etilen-propilen lastik
Kalınlık	2,8 mm (110 mil)
Dış tabaka Malzeme	Klorosulfane polietilen
Kalınlık	1,2 mm (47 mil)
Dış çap	13 mm (0,51 inch)
İletken ağırlığı	0,13 kg/m (0,087 lb/ft)
Bitmiş kablounun ağırlığı	0,3 kg/m (0,20 lb/ft)
İletken gerilim şiddeti (min)	285 kg (628 lb)

Tesislerde kullanılacak kablolar tek parça olmalıdır.

Cebri sistemli korumada ölçü kutularında 1x10 mm² , galvanik sistemli korumada ise 1x 6 mm² kesitli kablo kullanılabilir. Amerikan kablo standart numaraları karşılığı aşağıdaki tabloda verilmiştir.

AWG (American Wire Guages)

AWG No:	6/0	5/0	4/0	3/0	2/0	0	1	2	3	4	5	6
Kesit mm ²	170,32	135,13	107,09	84,91	67,46	53,43	42,41	33,58	26,68	21,14	16,76	13,26
Çap mm	14,73	13,12	11,68	10,40	9,27	8,25	7,35	6,54	5,83	5,19	4,62	4,11

AWG No:	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Kesit mm ²	10,57	8,34	6,65	5,27	4,15	3,30	2,63	2,09	1,65	1,31	1,04	0,82
Çap mm	3,67	3,26	2,91	2,59	2,30	2,05	1,83	1,63	1,45	1,29	1,15	1,02

AWG No:	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Kesit mm ²	0,65	0,52	0,41	0,33	0,26	0,20	0,16	0,13	0,10	0,08	0,07	0,05
Çap mm	0,912	0,812	0,723	0,644	0,573	0,511	0,445	0,405	0,361	0,321	0,296	0,26

Kabloların korunacak yapıya bağlantısı

Katodik koruma sisteminde kabloların boruya irtibatında genellikle cadweld (termik kaynak) kullanılır. Kablo ucuna, 3mm kalınlığında ve 3 x 3 cm ölçülerindeki sac pabuç, pirinç veya gümüş kaynağı ile kaynatılır ve bu sac parça temizlenmiş boru yüzeyine elektrot ile kaynatılabilir. Veya, boru üzerine ½ " demir civata, dişli kısmı yukarı gelecek şekilde elektrod ile kaynatılır kablo ucuna da uygun kablo pabucu takılarak bu civataya somun ile ve iki yüzüne de tırnaklı pul konularak sıkıştırılır.

Cadweld (Termik kaynak) yapılması

Kablo izolesi 2 cm kadar sıyrılır. İrtibat yapılacak boru noktasının üzerindeki izolasyon 5x5 cm kesilerek kaldırılır. Önce tel fırça sonra zımpara veya eğe ile boru yüzeyi temizlenir. Çıplak kablo ucu temizlenen boru yüzeyine (su akış yönünde) konur. Üzerine cadweld potası konur. Potanın içine tozun akmasına engel olan saç pul konup üzerine kablo kalınlığına göre 15 veya 25 gr. Cadweld tozu ve barutu doldurulur. Pota, cam macunu veya çamur ile boruya sabitlenir. Potanın üst kapağı kapatılıp, barut ateşlenir. Potanın ve borunun soğuması 1 dakika beklenir. Pota yerinden alınır, kaynak yerinin etrafı temizlenir. Kaynak yerinde cüruf var ise küçük bir el aleti ile temizlenir. Kaynağın sağlamlığı kontrol edilir. Boru izolasyonu tamir edilir.

Kablo ucundaki sac parçanın boruya kaynatılması

Önceden hazırlanan anot veya ölçü kutusu kablolarının boruya irtibatlanacak uçları, atölye ortamında gümüş veya pirinç kaynağı ile 3mm kalınlığında 3x3 cm ölçülerinde bir sac parçasına kaynatılır. Bu parça arazide boru üzerine, elektrik kaynağı ile kaynatılabilir. Kaynaktan sonra curuflar temizlenmelidir.

Boru üzerine cıvata kaynatılması

Anotların hazır olmaması durumunda veya başka nedenlerden, 1 cm boyunda ½” demir cıvata ters olarak boru üzerine elektrik kaynağı ile kaynatılır. Kaynağın sağlamlığı kontrol edilir, varsa çapakları temizlenir. Bu nokta belirlenir veya borunun üzeri açık tutulur. Anot kablusunun ucuna takılmış olan uygun kablo pabucu bu cıvataya takılır. Kablo pabucunun altına ve üzerine yaylı rondela veya tırnaklı pul konularak cıvatanın somunu sıkıştırılır.

Pin brazing kaynağı

Özel cihazı ve A.C. elektrik enerjisi gerektiren bir kaynak yöntemidir. Boru üzerine cihazın özel saplaması kaynatılır. Daha sonra kaynatılan saplamaya kablo irtibatlanır.

Stud welding

Bu sistemde de özel cihaz ve elektrik enerjisine gerek duyulur. Kapasitör içinde biriktirilen elektrik enerjisinin ani olarak deşarjından meydana gelen enerji ile özel parça boruya kaynatılır. Kablo bu parça üzerine tutturulur.

Boru izolasyonu tamiri

BİTÜM KAPLI BORULARDA İZOLASYON TAMİRİ

Bakır kablonun boru ile irtibatı hangi metot ile yapılırsa yapılsın, irtibattan sonra borunun izolasyonu mutlaka yapılmalı, bakır kablo ve çıplak boru, toprak ile temas etmemelidir.

Kablonun boruya eklendiği yerlerde (hemen her tip irtibatta) bir çıkıntı oluşacaktır. Bunun üzerine doğrudan bant sarılması uygun olmamaktadır. Bu nokta önce 20/40 penetrasyonlu elektrik zifti ile izole edilmeli, (zift eritilerek) daha sonra üzeri tecrit bandı ile tekrar izole edilmelidir.

P.E. KAPLAMALI BORULARDA İZOLASYON TAMİRİ

P.E. kaplı boru üzerine kablo kaynatılması, bu kısımda izolasyonun sıyrılması ile yapılabilmektedir. Kablonun boruya cadweld veya başka bir yöntemle birleştirilmesinden sonra bu noktanın, boru kaplamasına uygun bir malzeme ile izole edilmesi gerekir. Bunun için P.E. copolimer esaslı çubuk kullanılmalıdır.

İzolasyonun bozuk olduğu yerde keskin köşeler temizlenir. Tamirin yapılacağı yer fırça ile temizlenir. P.E. Çubuk tamiri yapılacak hasarlı kaplama üzerinde şalome ile ısıtılır ve erimesi beklenir. Bu esnada boru tarafını da ısıtmak, eriyen malzemenin boruya daha iyi yapışmasını sağlar. P.E. çubuk eriyerek arızalı kaplama yüzeyine akar ve boşluğu doldurur. Üzerine, boru kaplaması ile aynı özelliklerde P.E. bant yapıştırılır.

İzolasyon tamiri bittikten sonra bu nokta Holiday tecrit dedektörü ile en az 18.000 voltta test edilmelidir.

Borular arasındaki elektriki irtibat

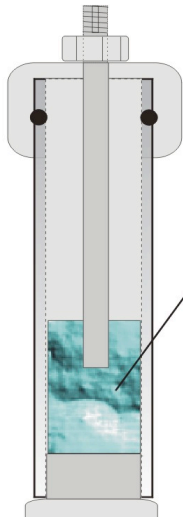
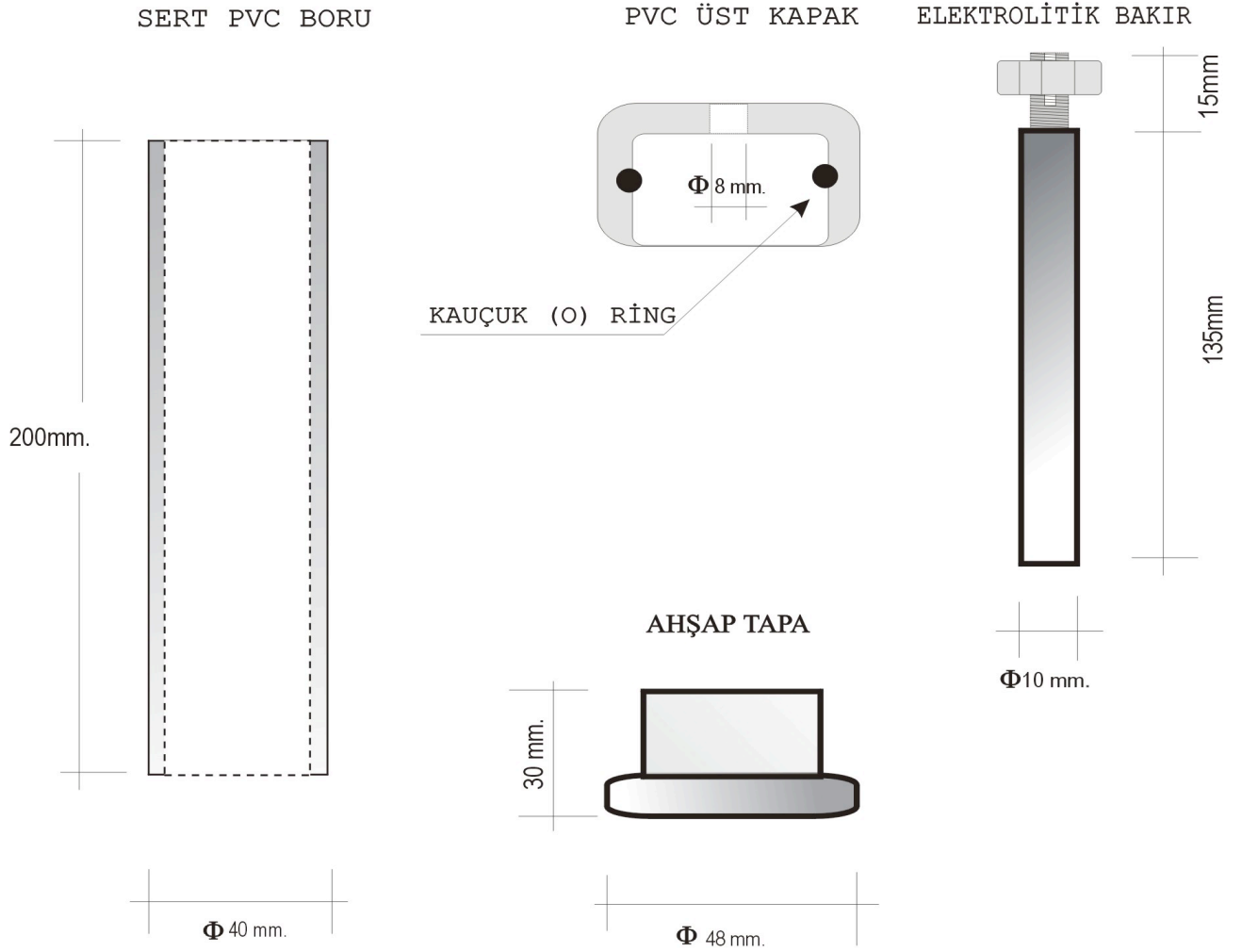
Paralel veya kesişen boru hatlarının olması halinde güzergahının bazı yerlerinde boruların eş potansiyele getirilmesi ve müştereken korunabilmesi için aralarındaki elektriki irtibat 1x25 mm² NYY kablo ile yapılmalıdır. Bu irtibat bazı yerlerde ölçü kutusu üzerinden olabileceği gibi bazı yerlerde borular arasında direkt olarak yapılabilir. Bu durumda borular arasındaki kablo gergin olmayacak yeteri kadar bol bırakılıp boru ile irtibat yerinin kopması önlenmelidir. Kablonun boru ile irtibatı ve bu noktanın izolasyonu yukarıda anlatıldığı gibi yapılmalıdır.

Referans elektrot

Portatif bakır / bakırsülfat referans elektrot

Katodik korumanın etkinliğini ölçmek için kullanılan referans elektrot, ekte verilen teknik resim çizimlerine göre imal edilir. Kullanılan bakır elektrolitik olmalıdır.

BAKIR / BAKIRSÜLFAT REFERANS ELEKTRODU İMALAT RESMİ



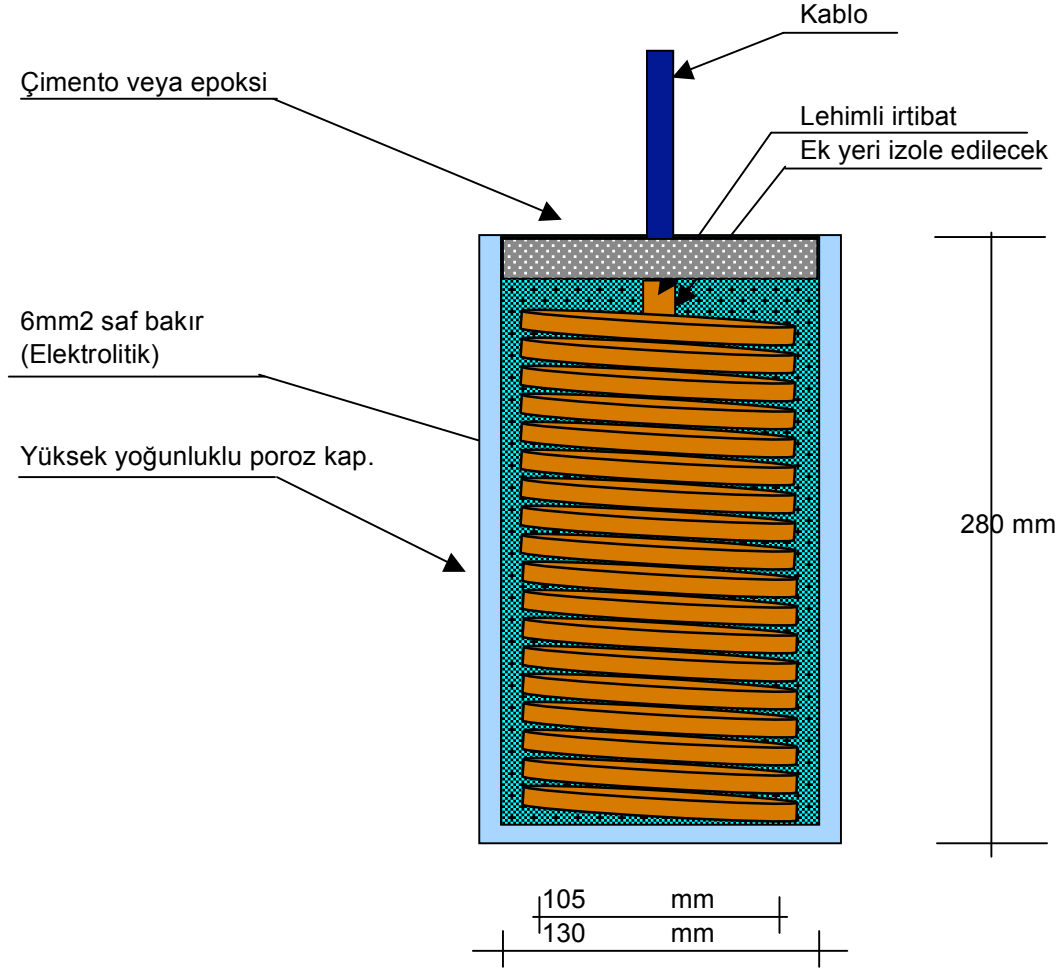
Doygun Bakır sülfat çözeltisi

Bakır/Bakırsülfat referans elektrodunun içine doymuş bakır sülfat eriyiği konulacak, kullanımdan önce ahşap tapanın ıslanması sağlanacaktır.

Zaman içinde elektrolitik bakır çubuğun oksitlenmesi halinde bu çubuk, kullanımdan önce zımpara ile temizlenmelidir.

Ölçüm için bakır kutup, avometrenin (+) ucu ile irtibatlanacaktır.

SABİT TİP BAKIR/BAKIRSÜLFAT REFERANS ELEKTRODU



A- ELEKTROLİT

Saf bakırsülfat kristali ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) min %99,0 - Klorür max%0,005 - Azot max%0,004
Kurşun max%0,001

B- BAKIR ELEKTROD

Eksiz, 12 mt boyunda elektrolitik bakır.(%99,99) saflıkta

C- DIŞ DOLGU

TSE5141, B Tipi anot dolgusu (%50 jips + %25 bentonit + %25 anhydro sodyum sülfat)
takriben 10 kg. (pamuklu torba içine doldurulacak)

D- İRTİBAT KABLOSU

İrtibat kablosu ihtiyaca göre fleksi veya kuaksiyel olabilir. Kesit isteğe göre belirlenir.
Kablo izolasyonu yer altı tipinde olmalıdır.

E- ELEKTRODUN YERLEŞTİRİLMESİ

Elektrot yapı ile aynı derinlikte ve yapıdan 0,5 - 1,0 m mesafeye yerleştirilir.
Elektrot yerine yerleştirildikten sonra dış dolgu tamamen su ile doymun hale gelene kadar ıslatılmalıdır. Şayet varsa PVC veya naylon torba çıkartılmalıdır.

Digital avometre

İdareye teslim edilecek olan avometre aşağıdaki özelliklerde olacaktır.

- a) Avometre iç direnç 10 megaohm/VDC'den az olmayacaktır.
- b) Avometre digital ve kademe ayarı manuel olacaktır.
- c) Enerji kaynağı piyasadan kolay temin edilebilen standart tip pillerle olmalıdır.
- d) Avometre min 20A DC ölçme kapasitesinde olacaktır.

AC akım süzgeci (Enterferans etkisi olması halinde kullanılır)

Doğru akıma yüksek empedans, alternatif akıma düşük empedans gösteren polarizasyon hücreleri katodik koruma sistemlerinin ayrılmaz bir parçasıdır. Toprak altında km 'lerce yol kat eden boru hatları yüksek gerilim hatlarından elektro manyetik etkisi içinde olabilirler. İndüklenen gerilimden dolayı boru hattı koruma kriterleri değişmekte ve yanılığlara daha kötüsü toprağa deşarj noktalarında delinmelere neden olmaktadır. Kaçak akım süzgeçleri boru hattı üzerinden aşırı akım geçmesinden dolayı oluşabilecek sorunları önleyen elemanlardır.

a) Sulu akım süzgeci:

A.C. akım süzgeci, katodik koruma esnasında zemindeki aşırı voltaj değişmelerini bloke eden elektrolit bir şalterdir. Süzgeç, %30 potasyum hidroksit (KOH) elektrolit solüsyonuna batırılmış pek çok paslanmaz çelik plakadan oluşur.

Elektrolit üzerine konulan yağ tabakası, buharlaşmayı, atmosferik gazların emilmesini ve yüksek akım altındaki köpürme fazlasını önler.

Süzgeç, kendi D.C. akımı içinde bir voltaj geliştirir. D.C. akımı, akım süzgeci içinden geçerken negatif plakalarda hidrojen gazının, pozitif plakalarda oksijen gazının oluşmasına sebep olur. Akım süzgecine uygulanan voltaj arttıkça yükselen akım, plakalar üzerindeki film kalınlığının artmasına neden olur. Bu kalınlık belli bir eşik değerine geldiğinde film kırılır ve uygulanan A.C. voltaj ve yüksek D.C. voltaj arttıkça, direnç ani düşüş gösterir.

Akım süzgeci için kullanılacak (KOH), kuru olarak nakledilmeli montaj yerinde hazırlanmalıdır. Hücrenin iyi havalandırılan kuru bir yere monte edilmesi uygun olur.

"Minimum solüsyon" limiti altındaki kullanım, amper kapasitesinde azalmaya sebep olur. Keza, yağmur veya su ile sulandırılmış elektrolit, amper miktarı kapasitesinde azalmaya sebep olur.

Elektrolitin, ani akım yükselmesi veya hatalı akım geldiğinde hücrenin çalışması ile birlikte taşması halinde, civarındaki boyalı yapılara (dış muhafaza kutusu v.b.) zarar vermeyecek şekilde monte edilmesi gerekir.

Taşmayı önlemek için "Maksimum solüsyon" seviyesi aşılmamalıdır.

(-)40 derece altındaki ortam ısısında elektrolit seviyesi maximum ve minimum seviyelerinin ortasında sabitlenmelidir. %30 luk solüsyon (-)60 C derecede donar. Elektrolitin donması, solüsyon direncinin artmasına, amper kapasitesinin az miktarda düşmesine sebep olur.

Yüksek çalışma ısısının değeri +60 C. Dir.

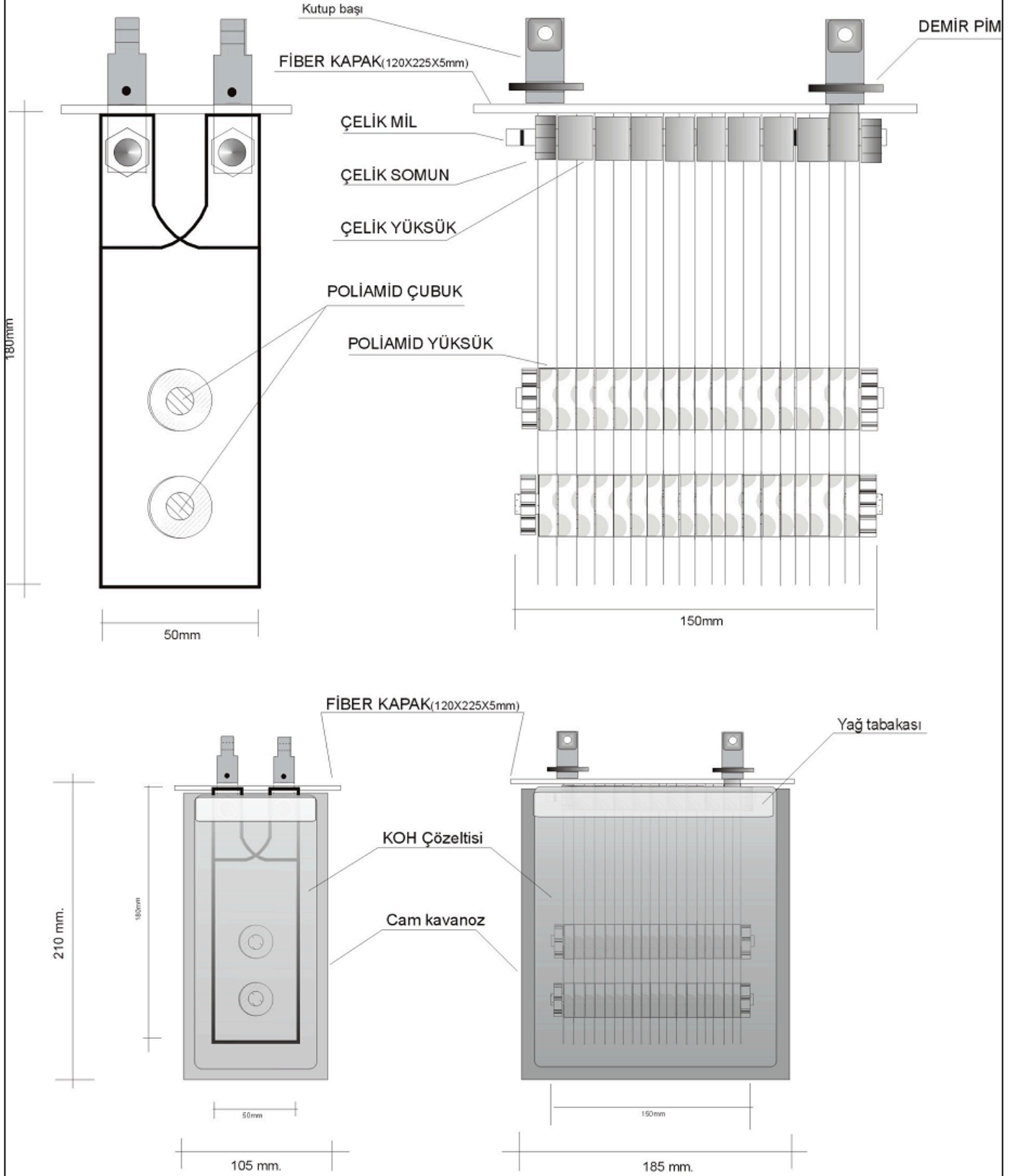
Akım süzgeci, çok az bir bakım gerektirirken, solüsyonun yenilenmesi ve atmosferdeki aşamalı karbon dioksit emilmesinden dolayı zaman zaman kontrol edilmelidir. Akım süzgecin den geçen akım, su ve potasyum hidroksit harcar. İlk 6 ay boyunca elektrolit seviyesi aylık kontrolden geçirilmelidir. 6 aydan sonra seviye kontrolü gerektiğinde yapılabilir. Elektrolit minimum seviyenin altına düşmemelidir.

İlk 6 aylık kontrol neticesinde solüsyon bozulmuş veya eksilmiş ise, kontrollere aylık olarak devam etmeli ve solüsyon her yıl yenilenmelidir. Solüsyon rengi, plakaların görünmesini engelleyecek kadar koyulaşır ise bir yıl beklenmeden solüsyon yenilenmelidir.

Yenileme için önce kablo bağlantıları açılmalı, plakalar yerinden çıkartılmalı ve çözelti uygun bir yere dökülmelidir. Plakalar temiz su ile yıkanmalıdır. Plakalar üzerinde renk değişikliği normaldir. Ancak, plakalarda, delinmeler ve keskin kenarlar oluşması, öngörülenden fazla akım geçtiğini veya hücrenin uygun olmayan elektrolit ile çalıştığını gösterir.

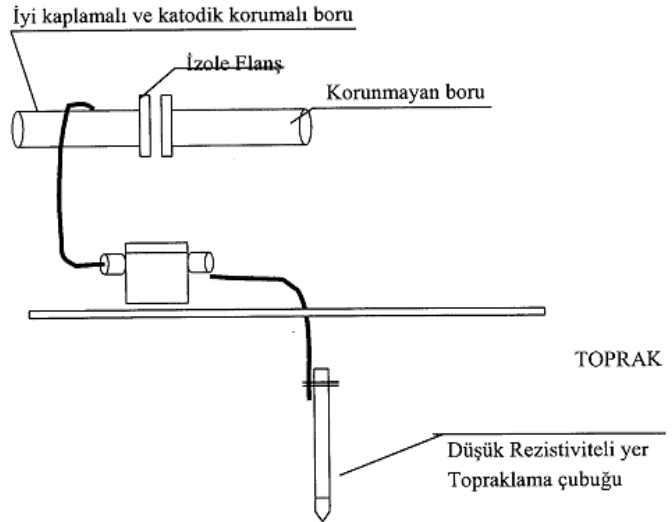
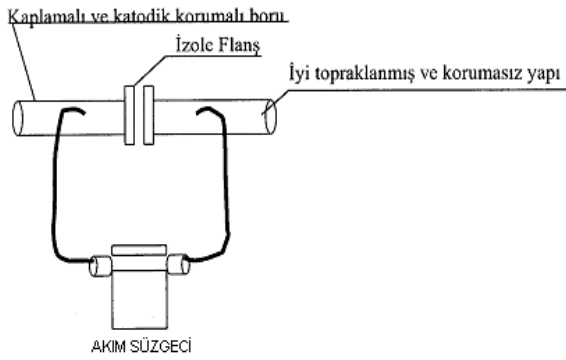
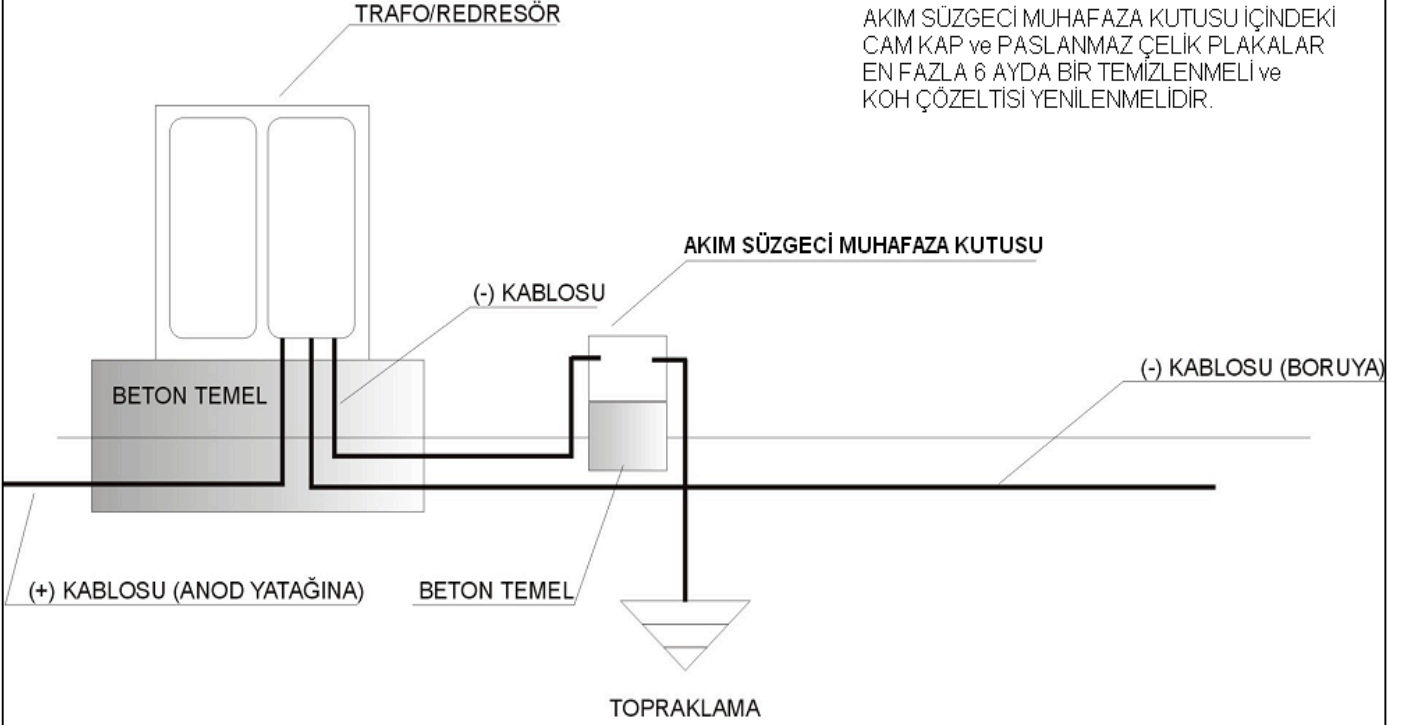
Elektrolitin üzerindeki yağ tabakası madeni yağ ile sağlanmalıdır. Gaz yağı ve kerozin kullanılmamalıdır.

2500A. AKIM SÜZGEÇİ İMALAT RESMİ

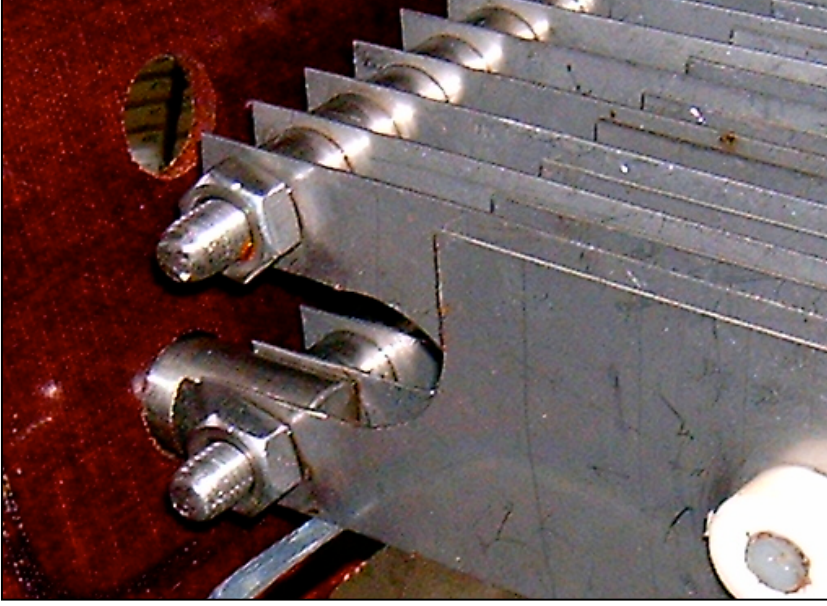


Not: Fiber kapak üzerinde havalandırma deliği bulunacak, akım süzgeci açık (atmosfer) ortama konulacaktır. Hücre, güneş ve yağmurdan etkilenmemelidir.

A.C. AKIM SÜZGEÇİ BAĞLANTI ŞEMASI



AKIM SÜZGEÇİ PASLANMAZ ÇELİK PLAKALARI



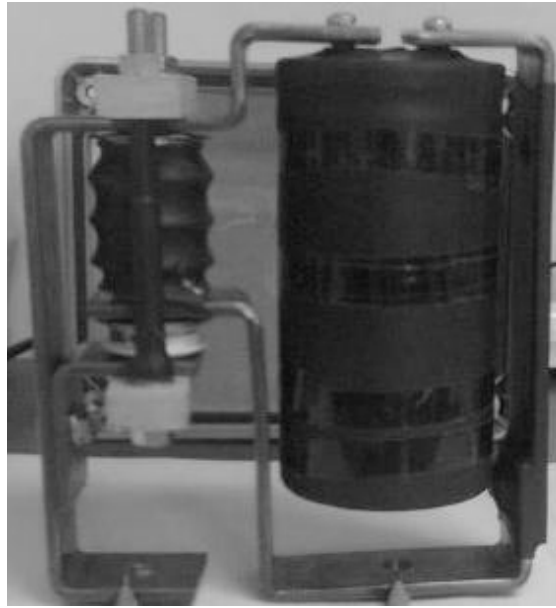
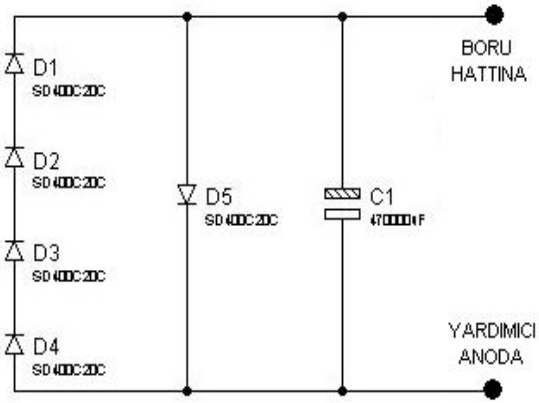
AKIM SÜZGEÇİNİN MONTAJI

- 1- SAÇ MUHAFAZA KUTUSUNU BETON KAİDE ÜZERİNE DÜBEL İLE TUTTURUN.
- 2- CAM KAVANOZUN BETONLA TEMASINI KESMEK İÇİN BETON ÜZERİNE KÖPÜK DÖŞEYİN. CAM KAVANOZU MUHAFAZA KUTUSU İÇİNE YERLEŞTİRİN. ETRAFINI YİNE KÖPÜK MALZEMESİ İLE DOLDURUN. (SOĞUK VE SICAK İZOLASYONU İÇİN GEREKLİ)
- 3- BETON KAİDENİN TOZ VE RUTUBETTEN UZAK BİR YERDE OLMASINA DİKKAT EDİN.
- 4- KAVANOZ İÇİNE **ÖNCE** TEMİZ SU (Damıtık su) KOYARAK, (12 cm yükseklikte) %20 – 30 POTASYUM HİDROKSİT (KOH) (600 gr.) ÇÖZELTİSİ HAZIRLAYIN. (KOH' U İLAVE EDERKEN KARIŞTIRIN.) **ÇÖZELTİNİN DIŞARDA HAZIRLANMASI TAVSİYE EDİLİR.**
- 5- ÇELİK PLAKALARI CAM KAVANOZA DALDIRIN. ÇÖZELTİ SEVİYESİ PLAKALARI ÖRTMELİDİR. ÜZERİNE 2 cm. YÜKSEKLİKTE MADENİ YAĞ DOLDURUN. (FİBER KAPAK ÜZERİNDEKİ DELİKTEN)
- 6- KABLO BAĞLANTILARINI YAPIN. (ENERJİ OFF DURUMUNDA)
Hücrenin önce topraklama kutbunun kablosunu bağlayın (Topraklama levhasından veya korunmayan borudan gelen kablo) Daha sonra redresörün (-) ucundan veya koruma altındaki borudan gelen kabloyu hücrenin kutbuna bağlayın. Kabloların kutup uçları ile tam temasta olması için somunları gevşek bırakmayın.
- 7- HÜCRENİN ÇOK İYİ TOPRAKLANMIŞ OLMASI GEREKİR.
(TOPRAKLAMA LEVHASI DÜŞÜK REZİSTİVİTELİ YERE GÖMÜLMELİDİR.)

b) Elektronik akım süzgeci:

Sistem devresinde bulunan kondansatör, elektromanyetik olarak yüklenen veya trafo merkezinden gelen 50 Hz.'lik şebeke frekanslı gürültüler için $6,77 \times 10^{-3}$ ohm' luk bir empedans göstererek boru hattı üzerinde oluşabilecek alternatif gerilimleri toprağa aktarır. Sistemdeki diod lar hatta veya civarına yıldırım düşmesi sırasında devreye girerek boru hattının toprağa göre daha pozitif olmasını önler. Sistemdeki diod grupları boru hattı üzerindeki gerilimi sınırlar ve koruma geriliminden daha fazla olan gerilimlerin boru hattı üzerinden uzaklaştırılmasını sağlar.

Gerçekleştirilen katı durumlu polarizasyon açık devre şeması ve resmi şekilde görülmektedir. 470000 μ F'lık C1 kondansatörü elektromanyetik olarak yüklenen veya trafo merkezinden gelen 50Hz'lik şebeke frekanslı gürültüler için $6,77 \times 10^{-3} \Omega$ 'luk empedans göstererek boru hattı üzerinde oluşabilecek alternatif gerilimleri boru hattı üzerinden toprağa aktarmaktadır. D5 diyotu boru hattı üzerine şimşek düşmesi sırasında devreye girerek boru hattının toprağa göre daha pozitif olmasını önlemektedir. D1'den D4'e kadar olan diyotlar boru hattı üzerindeki gerilimi sınırlar ve koruma geriliminden daha fazla olan gerilimlerin boru hattı üzerinden uzaklaştırılmasını sağlar.



Gerçekleştirilen Katı Durumlu Polarizasyon Hücre Devre Şeması ve Resmi



Çinko topraklama elektrodu

Enterferans testlerine göre kullanılmasına karar verilen “elektrik deşarj plakası” %99.99 saflıkta çinkodan üretilirler, bez torba içine yerleştirilen plakanın etrafı, magnezyum anot dolgu maddesi karışımı (TİP- B) ile doldurularak gerek görülen yerlere monte edilir. Dolgu maddesi metal yüzeyini en az 3 cm kalınlıkta çepeçevre sarmış olmalıdır.

Çinko plakanın dökümü esnasında, 1 x 25 mm² 6,5 mt boydaki kablounun 0,5 mt lik kısmının izolasyonu sıyrılacak ve elektrot her eksenden ortalanarak çinkonun içine yerleştirilecektir. Topraklama elektrodu ölçü kutusu üzerinden boruya bağlanır. Boru ile ölçü kutusu arasında da 1x25 mm² kesitli NYY tipi kablo kullanılır.

%99,99 saflıkta çinko alaşımı içinde, %1 Al - %0,15 Cd - %0,001 Pt bulunur ve elektrodun çıplak fiziki ölçüleri değişken olup, genelde 50 cm uzunluğunda, 10 cm x 4 cm kesitli tipi kullanılmaktadır.

SUYUN SESİNİ LÜTFEN İYİ DİNLEYİN. YAKIN GELECEKTE BELKİ BU SESE HASRET KALACAĞIZ. DÜNYADA PETROL, DOĞALGAZ, KÖMÜR GİBİ ENERJİ KAYNAKLARI BİTSE CANLILAR NE KADAR ETKİLENİR. HAYAT ZORLAŞIR MUTLAKA. AMA, SUYUMUZ BİTSE YAŞAM DA BİTER.

BU BİLİNÇLE BAŞTA SUYUMUZU İDARELİ KULLANMALIYIZ. DÜNYA ÜLKELERİ 22.MART GÜNÜNÜ “DÜNYA SU GÜNÜ” İLAN ETMİŞLERDİR. NEDEN ?

YERLEŞİM YERLERİ SU KAYNAKLARININ YAKININA KURULMUŞ, NÜFUSUN ARTMASIYLA ÖNCE YÜZEY SULARI BORULARLA İNSANLARA TAŞINMIŞ SONRA YER ALTINDAN YÜZLERCE METRE DERİNLERDE SU ARANMIŞTIR. MUSLUKLARIMIZDAN ŞU ANDA AKAN BİR DAMLA SUYU, MALİYETİNİN ÇOK ALTINDA KULLANMAKTAYIZ. SUYU KULLANILMAZ HALE GETİRMEK İÇİN DE ELİMİZDEN GELENİ YAPMAKTAYIZ.

KATODİK KORUMA SUYUN BOL OLDUĞU YILLARDA ÇELİK SU BORULARINDA UYGULANMAYAN, PETROL HATLARININ KOROZYONUNU ÖNLEYİCİ BİR SİSTEM OLARAK DÜŞÜNÜLDÜ. DAHA SONRA 1980 'li YILLARDA SU ve DOĞALGAZ HATLARINA UYGULANMAYA BAŞLADI.

ÜLKEMİZDE ÖZEL PROJELERDE BİNA TEMELLERİNDEKİ ve SANAT YAPILARINDAKİ DEMİR DONATILARIN, ÇELİK GÖVDELİ GEMİLERİN ve LPG GAZ İSTASYONLARINDAKİ ÇELİK TANKLARIN KORUNMASI İÇİN DE KATODİK KORUMA SİSTEMLERİ UYGULANMAYA BAŞLADI.

