

Cathodic Protection
Corrosion Engineering



-SAN KATODİK KORUMA

Malzemeleri Pazarlama, Ticaret ve Sanayi Ltd. Şti.



Merkez : Emniyet Evleri Mah. Güvercin Sok. No: 11/B 4. Levent - Kağıthane / İSTANBUL

Fabrika : Paşaalanı Mah. 27. Sok. No: 4 Karesi / BALIKESİR

Tel : 0 (212) 352 55 75 - 0 (212) 352 55 33 | Fax : 0 (212) 352 55 34 | Web: www.yuysan.com | E-posta: yuysan@yuysan.com

İÇİNDEKİLER

HAKKIMIZDA	3
KALİTE ÇEVRE İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ POLİTİKAMIZ	4
1. FİRMAMIZIN FAALİYET ALANLARI.....	5
1.1. KATODİK KORUMA ETÜTLERİ	5
1.2. KATODİK KORUMA PROJE YAPIMI VE UYGULAMASI	5
1.3. KATODİK KORUMA İŞLETME VE BAKIM HİZMETLERİ	5
1.4. KATODİK KORUMA MALZEMELERİ İMALATI	6
2. FAALİYET ALANLARIMIZ İLE İLGİLİ BAZI DETAYLAR	6
2.1. GALVANİK SİSTEMLİ KATODİK KORUMA ANOT İMALATI VE UYGULAMALARI.....	6
2.1.1. Magnezyum Anot İmalatı.....	6
2.1.2. Alüminyum Anot İmalatı.....	8
2.1.3. Çinko Anot İmalatı	9
2.1.4. YUY SteelProtect Anode İmalatı.....	11
2.2. DIŞ AKIM SİSTEMLİ KATODİK KORUMA İMALATI VE UYGULAMASI	12
2.2.1. TR (Transformatör Redresör) Üniteleri İmalatı	13
2.3. REFERANS ELEKTRODLARI İMALATI	14
2.4. ÖLÇÜ KUTUSU İMALATI	15
2.5. İSKELE VE PLATFORM KAZIKLARININ KATODİK KORUMASI.....	17
2.6. BORU HATLARININ KATODİK KORUMASI.....	19
3. SPEKTROMETRE (METAL ANALİZ) CİHAZI VE LABORATUVAR.....	20
4. BAŞLICA REFERANSLARIMIZ	21
5. KALİTE BELGELERİMİZ	24
5.1. ISO 9001:2015 - KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ	24
5.2. ISO 14001:2015 - ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ	25
5.3. OHSAS 18001:2007 - İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ YÖNETİM SİSTEMİ	26
5.4. ISO 10002:2014 - MÜŞTERİ MEMNUNİYET VE ŞİKAYET YÖNETİM SİSTEMİ	27
6. TSE UYGUNLUK BELGESİ.....	28
6.1. TS 9234 : GALVANİK ANOTLAR.....	28
7. FUAR GÖRÜNTÜLERİ.....	29

HAKKIMIZDA

YUYSAN Katodik Koruma Malzemeleri Pazarlama, Ticaret ve Sanayi Limited Şirketi 1962 yılında **Makine Mühendisi Yaşar Ulvi YILDIRIM** öncülüğünde kurulmuştur. YUYSAN firması Türkiye’de kuruluşundan bu yana, uzun yıllardır tecrübeli ve uzman kadrosu, en son teknolojik cihazları ile yurtiçi ve yurtdışında çeşitli yatırımcı kuruluşların Boru hatları ile Liman, iskele ve rıhtımlarının Etüt /Proje ve Katodik Koruma işlerini yapmış, kabulünü sağlamış, başarılı projelere imza atmış **İLK FİRMADIR**.

Korozyon, gemi, yat, iskele ayakları, deniz platformları, yüzer havuz ve baraj kapakları gibi yatırımların en önde gelen tehdididir. Korozyonun önlenmesinde uygulanan en etkili ve efektif yöntem **KATODİK KORUMA** uygulamasıdır. Referans listemizde yapılan Katodik Koruma uygulamaları detaylı olarak bilgilerinize sunulmuştur.

YUYSAN Şirket Merkez Ofisi İstanbul’da olup, KATODİK KORUMA sistemlerinde kullanılan Alüminyum, Magnezyum ve Çinko türü galvanik anotların imalatını; standartlar içerisinde, deneyimli personeli ile Balıkesir’deki fabrikasında imal etmektedir. Ürün yelpazemizde galvanik anotlar dışında yardımcı anotlar, manuel ve otomatik kontrollü Scada uyumlu Trafo/Redresör ünitesi, polarizasyon hücreleri, ölçü kutuları, izole flanş conta takımları ve Referans Elektrodları da bulunmaktadır.

KALİTE ÇEVRE İŞ SAĞLIĞI VE İŞ GÜVENLİĞİ POLİTİKAMIZ

Firmamız, **OHSAS 18001:2007, ISO 10002:014, ISO 9001:2015, ISO 14001:2015** Kalite Güvence Sistemi Belgelerine sahip bulunmaktadır. Çevre Yönetimine, İş Sağlığı ve Güvenliği Sistemine, Kalite ve Müşteri memnuniyetine önem veren Şirketimiz sektördeki deneyimi ve Uzman Kadrosu ile her zaman Siz Değerli Müşterilerimizin hizmetindedir.

Yuysan Yönetimi ve Çalışanları Aşağıdaki İlkeleri Benimser;

- Katodik Koruma adı altında imalat ve montaj faaliyet alanları ile ilgili tüm yasal kurallara ve standartlara uymak,
- Kalite, Çevre, İş Sağlığı ve Güvenlik konularında iyileştirme yapmak üzere, çalışanlarının bilinçlenmesi için eğitim ihtiyaçlarının planlanmasını ve verilmesini,
- Teknolojik gelişmeleri de takip ederek, proje faaliyet alanlarında uygun çalışma ortamına yönelik sistemlerin kurulmasına,
- İnsan ve çevre sağlığına uygun kaliteli malzeme ve teçhizat seçiminin sağlanmasına,
- Boru hatları ile Liman, iskele ve rıhtımlarının Etüt /Proje ve Katodik Koruma işlerini ve geri dönüşümün desteklenmesini,
- Bu politikaların üst yönetim tarafından gözden geçirilmesini, Taahhüt etmektedir.

GENEL MÜDÜR

Gülay AKDAĞ

1. FİRMAMIZIN FAALİYET ALANLARI

Firmamız, kurulduğu günden bu güne kadar Katodik Koruma işleri yapmaktadır. Çok geniş bir konu ve ürün yelpazesine sahip Katodik Koruma aşağıda detaylandırılmaktadır;

1.1. Katodik Koruma Etütleri

- Rezistivite ölçümü,
- Redoks potansiyeli ölçümü,
- pH değeri ölçümü,
- Akım ihtiyacı deneyleri

1.2. Katodik Koruma Proje Yapımı ve Uygulaması

- Gemi ve Yatların Katodik koruma proje ve uygulaması,
- İskele ve Platformların Katodik koruma proje ve uygulaması,
- Doğalgaz boru hatları Katodik koruma proje ve uygulaması,
- Petrol boru hatları Katodik koruma proje ve uygulaması,
- İçme suyu boru hatları Katodik koruma proje ve uygulaması,
- Yangın hidrantı boru hatları Katodik koruma proje ve uygulaması,
- Su tankları Katodik koruma proje ve uygulaması,
- Ham petrol tankları Katodik koruma proje ve uygulaması,
- LPG tankları Katodik koruma proje ve uygulaması

1.3. Katodik Koruma İşletme ve Bakım Hizmetleri

- Boru/ zemin potansiyeli ölçümü,
- İskele kazık/ deniz potansiyeli ölçümü,
- Tank/ zemin potansiyeli ölçümü,
- Anot akımı ölçümü,
- TR (Transformatör Redresör) ünitesi DCV ve DCA ölçümleri,
- Anot yatağı direnci ölçümleri,
- Katodik koruma kriterlerinin irdelenmesi,
- İşletme bakım değerlendirme raporunun hazırlanması

1.4. Katodik Koruma Malzemeleri İmalatı

- Magnezyum anot imalatı
- Alüminyum/ indiyum anot imalatı
- Çinko anot imalatı
- Referans elektrot imalatı (**Cu/CuSO₄ - Ag/AgCl - Zn**)
- Ölçü kutuları (**STP - SIJ - CTP - ATP - ITP - ETP - HVAC**) imalatı
- TR (Transformatör Redresör) üniteleri (**Hava Soğutmalı - Yağ Soğutmalı - Otomatik - Manuel - PC Kontrollü**) imalatı
- Anot yatağı dolgu maddeleri karışımı hazırlanması

2. FAALİYET ALANLARIMIZ İLE İLGİLİ BAZI DETAYLAR

2.1. Galvanik Sistemli Katodik Koruma Anot İmalatı ve Uygulamaları

Galvanik anotlu katodik koruma sistemlerinde korunması istenilen metal yapıya kendisinden daha negatif potansiyelde bir metal (anot) bağlanarak bir galvanik pil oluşturulur. Böylece metal yapı katot haline getirilir.

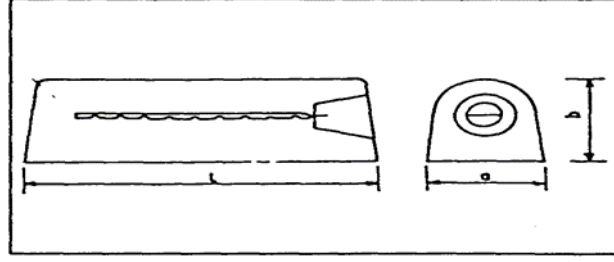
TS 9234 (Galvanik anotlar) standartında belirtilen anotlar aşağıda verilmektedir;

2.1.1. Magnezyum Anot İmalatı

Toprak içerisinde ve tatlı su içerisinde bulunan her türlü metal yapının katodik korumasında kullanılır.

Uygulama alanları; petrol, doğalgaz, içme suyu boru hatları, yeraltı petrol, LPG, yakıt ve su tankları, kombi ve termosifonların sıcak su kazanlarında, tatlı su içerisinde bulunan metal yapı ve iskelelerin katodik korumasında kullanılır. % 99,95 saflıkta Magnezyum külçeden imal edilmektedir. Katodik koruma da, korunacak yapının akım ihtiyacı az olan yerlerde sabit akım kaynaklı olarak kullanılır.

Magnezyum anotlar, TS 5141, TS 9234 Standartlarında ve/ veya Uluslararası standartlarda belirtilen kimyasal ve elektrokimyasal özelliklerine uygun olarak imal edilirler.



Şekil 1. Magnezyum Anot Görünümü

Tablo 1. TS 9234 - Magnezyum Anot Ölçüleri

Anot tipi TS-No	a mm	B mm	l mm	Kütle kg	D mm	L Mm
M-1	30	30	970	1,6	130	1100
M-2	60	60	470	3	160	550
M-3	100	100	300	5	200	400
M-4	100	100	460	8	200	550
M-5	100	100	570	10	200	650
M-6	130	130	500	15	225	600
M-7	130	130	580	17	225	700
M-8	130	130	700	20	225	800

Tablo 2. Magnezyum Anotların Kimyasal Bileşimleri

Element (%)	AZ-63 Magnezyum anot	Yüksek potansiyelli Magnezyum Anot (HP)
Alüminyum	5,3 -6,7	0,05 en çok
Çinko	2,5 -3,5	0,03 en çok
Mangan	0,25 -,40	0,5 - 1,5
Demir	0,03 en çok	0,03 en çok
Nikel	0,003 en çok	0,002 en çok
Bakır	0,08 en çok	0,02 en çok
Silisyum	0,3 en çok	0,05 en çok



Resim 1. Magnezyum Anot



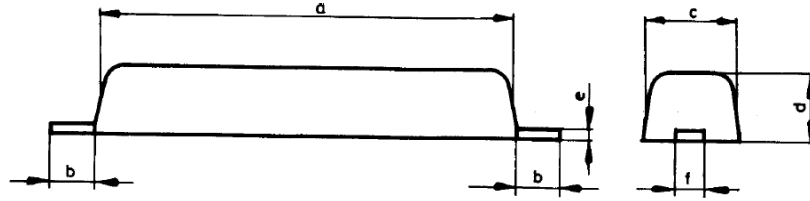
Resim 2. Magnezyum Anot (Torbalanmış)

2.1.2. Alüminyum Anot İmalatı

Alüminyum anot imalatı, Alüminyum metalini aktifleştirerek pil olarak görev yapması için, Alüminyum metali eritilerek içerisine indium metali konulur. Bu şekilde hazırlanan Alüminyum anot açık devre potansiyeli 1100mV. dur.

Alüminyum veya Çinko anotların montajı, korunacak yapının üzerine kaynak veya civatalı bağlantı ile akım kaçaklarını önlemek için yapının yakınına monte edilirler. Ölçüm ve kontrol sistemi istenilen noktalarda ölçü kutulu olarak monte edilirler.

Alüminyum anotlar, TS 5141, TS 9234 Standartlarında ve/veya Uluslararası standartlarda belirtilen kimyasal ve elektrokimyasal özelliklerine uygun olarak imal edilirler.



Şekil 2. TS 9234 Standardı - Alüminyum Anot Görünümü

Tablo 3. TS 9234 Standardı - Alüminyum Anot Ölçüleri

Anot tipi	a mm	b mm	c mm	d mm	e mm	f mm	Anot kütlesi,kg
Al-1	380	50	117	33	6	40	3,8
Al-2	380	50	117	53	6	40	6,5
Al-3	380	50	117	64	6	40	7,7
Al-4	265	50	178	65	6	25	8,0
Al-5	380	50	117	74	6	40	9,0
Al-6	380	50	117	79	6	40	9,6
Al-7	420	50	211	45	6	50	9,6
Al-8	360	70	254	60	6	25	13,5
Al-9	168	70	295	120	6	25	13,5
Al-10	219	70	280	102	6	25	13,5
Al-11	380	70	117	113	6	40	14,3
Al-12	380	70	117	123	6	40	15
Al-13	380	75	117	139	6	40	17
Al-14	765	75	112	115	12	40	26,5
Al-15	738	75	112	115	12	40	31,2
Al-16	1165	75	112	115	12	40	41

Tablo 4. Alüminyum Anotların Kimyasal Bileşimleri

Element	Kütlece, % olarak İndiyumlu Alüminyum anot (Al-in)
Çinko	2,1 - 2,7
Kadmiyum	0,008 - 0,032
Silisyum	0,01 - 0,15
Demir	En çok - 0,25
İndiyum	0,017 - 0,024
Alüminyum	Kalan



Resim 3. Alüminyum Anot İmalatı -1



Resim 4. Alüminyum Anot İmalatı -2



Resim 5. Tamamlanmış Alüminyum Anot-1

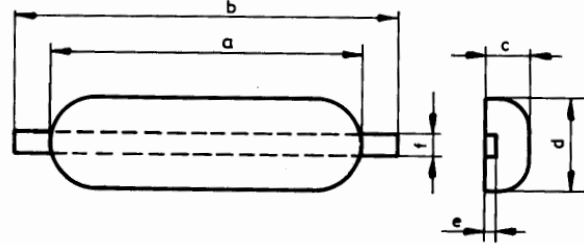


Resim 6. Tamamlanmış Alüminyum Anot-2

2.1.3. Çinko Anot İmalatı

Deniz içerisinde ve tuzlu su içerisinde bulunan her türlü metal yapının katodik korumasında kullanılır. Uygulama alanları; iskele ayakları, gemiler, deniz içi boru hatları, hampetrol tanklarının ve deniz suyu taşıma boru hatlarının iç yüzeyleri, tuzlu su içerisinde bulunan bütün metal yapıların katodik korumasında kullanılır. Ayrıca çinko anotlar, toprak içerisindeki

yapılarda deşarj anodu ve referans elektrodu olarak kullanılır. % 99,995 saflıkta Çinko külçeden imal edilmektedir. Çinko anotlar, TS 5141, TS 9234 Standartlarında ve/ veya Uluslararası standartlarda belirtilen kimyasal ve elektrokimyasal özelliklerine uygun olarak imal edilirler.



Şekil 3. TS 9234 Standardı - Çinko Anot Görünümü

Tablo 5. TS 9234 Standardı - Çinko Anod Ölçüleri

Anot tipi TS-No	Anot boyutları, mm						Anot kütlesi, kg	
	a	b	c	d	e	f	Brüt	Net
ÇD-1	250	300	30	80	6	25	3,0	2,8
ÇD-2	305	355	32	77	6	25	5,1	4,6
ÇD-3	300	350	55	150	6	25	11,0	10,5
ÇD-4	750	780	15	170	6	25	13,0	12,0
ÇD-5	500	550	50	125	6	40	20,0	19,3
ÇD-6	500	175	125	50	6	40	20,0	19,3
ÇD-7	370	400	280	45	6	40	24,0	23,1

Tablo 6. Çinko Anotların Kimyasal Bileşimleri

Element	Zemin içinde kullanılan çinko anotlar, %	Deniz suyu içinde kullanılan MIL-A 18001 anot, %
Alüminyum	0	En çok 0,3
Kadmiyum	En az 0,004	En çok 0,06
Demir	En çok 0,0015	En çok 0,003(*)
Kurşun	En çok 0,006	En çok 0,006
Bakır	En çok 0,005	En çok 0,005
Çinko	Kalan	Kalan



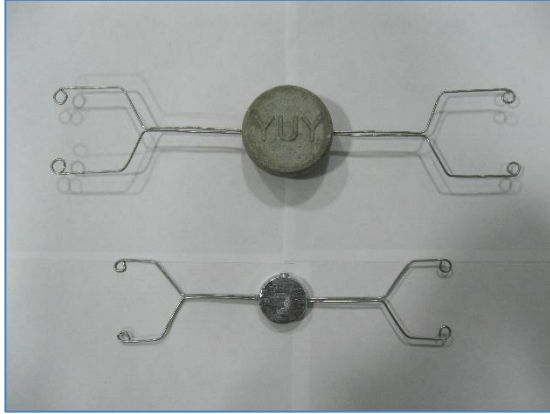
Resim 7. Çinko Anot -1



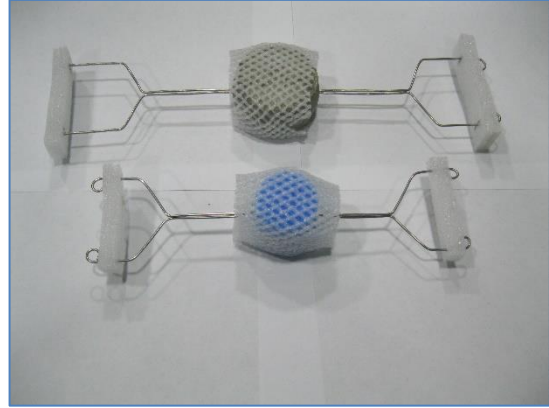
Resim 8. Çinko Anot -2

2.1.4. YUY SteelProtect Anode İmalatı

YUY tip gömülü galvanik anotlar, betonarme yapıların ömrünü uzatmak için kullanılır. Beton onarımlarında takviye çeliğine bağlandığında, alkali ile aktive edilen çinko anotlar, çevredeki klorürle kirlenmiş betonda halka anot korozyonu oluşumunu azaltır. YUY SteelProtect Anode takviyeli betonarme yapıların korozyona uğramasını önlemek üzere kullanılır.



Resim 9. YUY SteelProtect Anode



Resim 10. YUY SteelProtect Anode Montajı

Uygulamala Alanları:

- Yama betonarme onarımlarında
- Köprü genişletme
- Yeni / mevcut beton arasındaki bağlantılarda
- Döşeme değişimi
- Genleşme derzi onarımı
- Ön gerilmeli betonlarda
- Son germe ankrajları
- Epoksi kaplı inşaat demiri onarımlarında
- Mevcut iskele ve rıhtımların su gören yüzeylerindeki betonarme donatılarda korozyonu önlemek amacıyla kullanılmaktadır.



Resim 11. YUY SteelProtect Anode Montajı



Resim 12. YUY SteelProtect Anode Montajı

2.2.1. TR (Transformatör Redresör) Üniteleri İmalatı

Katodik Koruma sistemlerinde kullanılan Transformatör-Redresör üniteleri ile şebekeden alınan trifaze veya monofaze alternatif akım önce bir transformatörden geçirilerek potansiyeli istenilen seviyelere düşürülür. Daha sonra bu düşük potansiyelli alternatif akım bir Redresörden geçirilerek doğru akım haline dönüştürülür. Elde edilen doğru akım potansiyelini istenilen düzeye ayarlayabilmek için TR ünitesinde değişik potansiyel kademeleri bulunur. Trafo Redresör Ünitelerini korunacak yapıya, arazi şartlarına ve müşterilerimizin taleplerine göre manuel veya otomatik olarak değişik özelliklerde imal etmekteyiz.

- Hava Soğutmalı T/R Üniteleri,
- Yağ Soğutmalı T/R Üniteleri,
- Ex-Proof T/R Üniteleri,
- Scada Uyumlu T/R Üniteleri



Resim 13. Hava Soğutmalı T/R Üniteleri



Resim 9. Yağ Soğutmalı T/R Üniteleri



Resim 10. Scada Uyumlu T/R Üniteleri-1

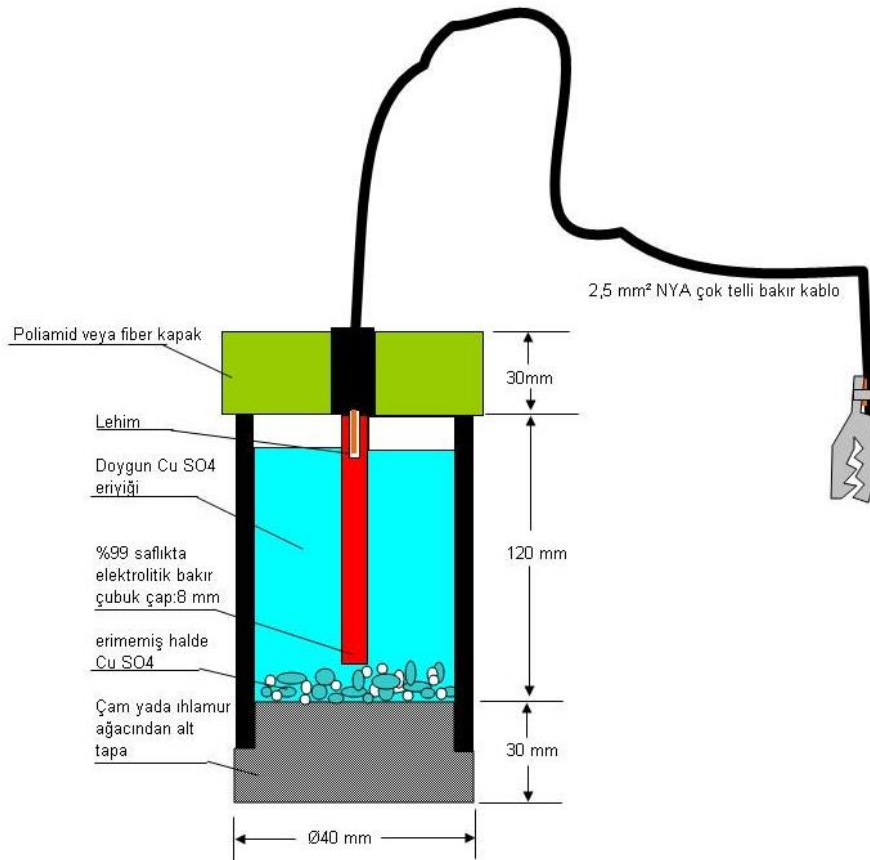


Resim 116. Scada Uyumlu T/R Üniteleri

2.3. Referans Elektrodları İmalatı

Referans Elektrodları kullanma yeri ve amacına göre sabit tip ve seyyar tip olarak imal edilirler. Referans elektrotları, katodik koruma sistemlerinin ölçümü aşamasında göz görevi görür ve sağlıklı bir ölçüm için kullanılması gerekir. Referans elektrodlar, içerisindeki kimyasalı dışarı çıkarmayacak şekilde iletim yapan özellikte, uzun ömürlü ve dış yüzeyi dayanıklı olmalıdır. Sabit tip referans elektrodlar ölçüm zorluğu bulunan veya korunan yapının üzeri asfalt, beton vs. kapatılacak olan yapılarda kullanılır.

- **Bakır/Bakır Sülfat (Cu/CuSO₄)** Referans elektrodu toprak içerisindeki ve tatlı su içerisindeki metal yapıların katodik koruma ölçümlerinde kullanılır.
- **Gümüş/ Gümüş Klorür (Ag/AgCl)** Referans elektrodu tuzlu su içerisindeki metal yapıların katodik koruma ölçümlerinde kullanılır.
- **Çinko Referans Elektrot (Zn)** Referans elektrodu tuzlu su içerisindeki metal yapıların katodik koruma ölçümlerinde kullanılır.



Resim 127. Doygun Bakır/Bakır Sülfat Referans Elektrodu



Resim 138. Cu/ CuSO4 Referans Elektrot



Resim 149. Ag/ AgCl Referans Elektrot



Resim 15. Çinko Referans Elektrot

2.4. Ölçü Kutusu İmalatı

Katodik koruma uygulanan yapıların, işletme süresince gerekli ölçümlerin yapıp kontrol edilebilmesi için ölçüm kutuları kullanılır. Ölçü kutularının kutup sayıları, uygulanan katodik koruma sistemine göre değişmektedir. Uygulamalarda kullanım yerlerine göre STP, CTP, ATP, ETP, EPC, HVAC, Ölçü Kutusu olarak isimlendirilirler.

Ölçü kutuları dış yüzeyleri daldırma galvaniz kaplı, elektro galvaniz, veya istenilen boya ile kaplanmaktadır. Kullanım yerlerine göre borulu tip, iskele tipi, nato tipi gibi değişik şekillerde imal edilmektedir. Ölçü kutuları, uygulama alanlarına göre beton kütleli veya betonsuz olarak imal edilirler. Ölçü kutuları, katodik koruma sisteminin kablo irtibatlarının yapıldığı nokta olup, katodik koruma sisteminin çalışıp çalışmadığını, sistemin durumunu ve yapının mevcut durumunu kontrol ettiğimiz yerler olup uygulamalarda,

Ölçü Kutularının kullanıldığı yerler;

- Uzun boru hatlarında her 1 km. de bir, kısa boru hatlarında max. 200 m. de bir,
- Keson Geçişlerinin iki tarafında,
- Akarsu veya dere geçişlerinin iki tarafında,
- Katodik korumalı boru hattı kesim veya paralel gitme noktalarında,
- Elektriki yalıtım noktalarında (İzole Flanş veya İzole coint),
- Galvanik anotların bağlantı noktalarında,
- Kaçak akımlar için önlem alınan noktalarda,
- Yardımcı anot yatağı ve akım enjekte noktalarında kullanılır.

Yukarıda bahsi geçen ürünler haricinde polarizasyon hücresi, izole conta ve flanş takımları ile katodik koruma uygulamaları kapsamında gereksinim duyulan her türlü malzemenin imalatı yapılmaktadır.



Resim 21. Boru Tipi Ölçü Kutusu



Resim 16. Boru Tipi Ölçü Kutusu Montajı

2.5. İskele ve Platform Kazıklarının Katodik Koruması

Deniz suyu içinde bulunan iskele, platform ve diğer çelik kazıklar deniz suyunun şiddetli korozif etkisi altındadır. Bu metal yapılarda korozyon hızı özellikle su çarpma bölgesinde şiddetlenmektedir. Deniz suyu içinde kalan ve su üzerinde kalan bölgelerde görülen korozyon olayları ve alınacak önlemler oldukça farklılıklar göstermektedir.

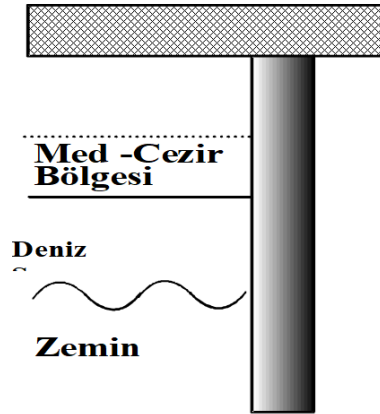
Deniz suyu içinde bulunan sabit yapılarda meydana gelen korozyon olayının genel karakteristikleri şöyle özetlenebilir.

1. Deniz suyu içinde fazla miktarda klorür iyonu bulunması çeliğin pasifleşmesini önler. Bu nedenle deniz içinde bulunan çelik yüzeylerinde koruyucu oksit tabakası oluşmaz.
2. Deniz suyunun elektriksel iletkenliği çok yüksektir. Bu durum çelik yüzeyinde galvanik etki veya konsantrasyon farkı nedeniyle oluşan korozyon hücrelerinin daha etkili olmasına neden olur. Deniz içindeki çeliğin korozyon hızı zemin içindekinden yaklaşık 10 kat daha fazladır.
3. Deniz suyu içinde bitki ve hayvan olarak sayısız canlı yaşar. Bu canlılar metal yüzeyine yapışarak doğal bir kabuk oluşturur. Bu kabuk korozyon ürünleri ve deniz suyu içinde bulunan karbonat ve silikatların etkisi ile heterojen bir yapı gösterir.

Deniz içine çakılmış olan kazık yüzeylerinde belli bir süre içinde oluşan bu kabuğun korozyon açısından iki olumsuz etkisi vardır.

- Metalin canlı örtü ile kaplanmış olan bölgeleri metalin diğer bölgelerine göre daha az oksijen alacağından anot olarak rol oynar. Ancak bu örtü katodik koruma uygulaması sırasında akım ihtiyacının azalmasına neden olur.
- Canlılar öldüğünde çürüme meydana gelir. Bitki organizmalarının çürümesi sonucu asit, hayvan organizmalarının çürümesi sonucu da hidrojen sülfür ve azot bileşikleri meydana gelir. Her iki halde de o bölgede korozyon hızı artar.

Yukarıda açıklanmış olduğu üzere, deniz suyu içindeki korozyon hızı doğrudan oksijen difüzyonuna bağlıdır. Bu durum, deniz içine çakılan çelik kazıkların korozyonunda üç ayrı bölgenin oluşmasına neden olur. Bu bölgeler aşağıda belirtilen şekildeki gibidir.



Şekil 5. Çelik Ayaklarda Korozyon Bölgeleri

Şekilde görüldüğü üzere, deniz suyu içinde korozyon hızı, derinliğe bağlı olmaksızın yaklaşık 0,125 mm/yıl değerinde sabit kalmaktadır. Kazığın deniz dibindeki zemin içine girdiği bölgede korozyon hızı daha da küçüktür. Su yüzeyine yakın olan oksijen difüzyonunun daha kolay olduğu bölgede korozyon hızı yaklaşık iki katına çıkmaktadır. Deniz seviyesi üzerinde kalan gel-git nedeniyle ve dalga etkisiyle zaman zaman ıslanan ve kuruyan bölgede korozyon hızı maksimum değere erişmektedir. Bu bölge kazıkların en çok korozyon etkisinde kalan bölgesidir.

Çelik kazıkların korozyona karşı önlenmesi amacıyla katodik koruma uygulaması yapılmaktadır. Uygulama kapsamında Proje büyüklüğü, çevre şartları ve işverenin talebine uygun olarak Dış akım sistemli veya Galvanik anot sistemli olarak uygulanmaktadır. Aşağıda iskele çelik ayaklarının galvanik anot ile korunması kapsamında anot montajı görselleri mevcuttur.



Resim 23. İskele Çelik Ayaklarına Galvanik Anot Montajı

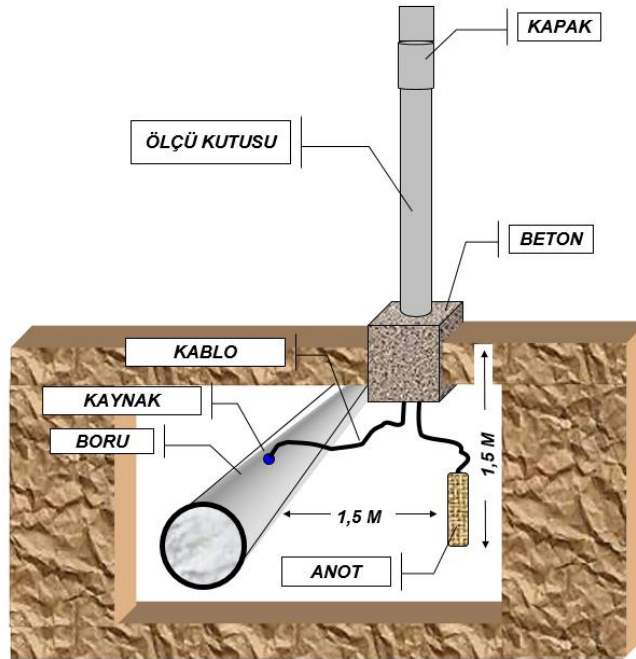


Resim 24. Çelik Ayaklara Galvanik Anot Kaynatılması

2.6. Boru Hatlarının Katodik Koruması

Kaplamalı boru hatlarına olduğu kadar, çıplak haldeki boru hatlarına da Katodik Koruma uygulanabilmektedir. Ancak bu durumda hem Katodik Koruma akım ihtiyacı anormal derecelerde artmakta, hem de uygulamada bazı teknik zorluklar ortaya çıkmaktadır. Kaplama yapılarak maliyet düşürülmektedir. Ancak katodik koruma uygulanacak boru hattına çok pahalı bir şekilde kaplama yapılmasına da gerek yoktur. En ekonomik çözüm orta derecede bir kaplama yapılarak akım ihtiyacı yeterli düzeye düşürüldükten sonra, Katodik Koruma uygulanmasıdır. Katodik korumanın diğer korozyondan korunma yöntemlerine olan bir başka üstünlüğü de, korozyona uğramakta olan ve fakat henüz delinme aşamasına gelmemiş durumdaki boru hatlarına da uygulanabilmesidir.

Boru hatlarına katodik koruma uygulanmadan önce bazı ön etüdlerin yapılması gerekir. Boru hattının geçeceği bölgede bulunan dere geçişleri, yol geçişleri, doğru akım ile çalışan raylı taşıma sistemleri, yüksek gerilimli elektrik hatları ve yabancı boru hatları ile kesişme noktaları belirlenmelidir. Bu noktalarda interferans etkisini gidermek için daha proje aşamasında özel önlemlerin alınması gerekir. Bunun dışında katodik koruma projesine ön hazırlık olarak, boru hattının içinden geçmekte olduğu zemin cinsi, yeraltı su seviyesi, rezistivite, pH değeri ve redoks potansiyeli gibi zeminin koroziyifliği hakkında fikir veren özellikleri de belirlenmelidir.



Şekil 6. Boru Hattı Katodik Koruma Montaj Detayı

3. SPEKTROMETRE (METAL ANALİZ) CİHAZI VE LABORATUVAR

İmal etmiş olduğumuz galvanik anotların kimyasal analiz ve testlerini yapan bilgisayar kontrollü **ARUN Merlin 4** marka **SPEKTROMETRE** cihazımız bulunmaktadır. imalat esnasında her potadan alınan numunelerin kendi laboratuvarımızda kimyasal, elektrokimyasal ölçümleri anında sonuçlanmakta ve raporlanmaktadır. Böylece imal edilen anotların kontrolü sonradan değil, imalat esnasında yapılmaktadır. Ayrıca fabrikamızda kullanılan tüm ölçüm ve test cihazlarımız kalibrasyon belgelidir.



Resim 17. Spektrometre Maden Analiz Cihazı



Resim 18. Analiz Laoratuvarı



Resim 197. Analiz Cihazı

4. BAŞLICA REFERANSLARIMIZ

1962 yılından bugüne kadar Yurtiçi ve Yurtdışında birçok firmaya Katodik Koruma kapsamında hizmet verdik, gelişmiş teknolojimiz ve deneyimli kadromuz ile kalitemizden ödün vermeden hizmet vermeye devam etmekteyiz.

Başlıca referanslarımız;



OPET – Türkiye genelindeki İskele ve Boru Hatları



AYTEMİZ Petrol – Boru hatları ve İskeleleri



PETLINE - Boru hatları ve iskeleleri



HABAŞ - Boru hatları ve iskeleleri



BOTAŞ – Türkiye genelindeki Boru hatları



TÜPRAŞ - Boru hatları ve iskeleleri



PETKİM – Boru hatları ve soğutma suyu devreleri



ARKAS Holding



ÇOSB – Doğalgaz Boru Hatları



BASKİ - Balıkesir Büyükşehir Belediyesi İçme suyu boru hatları



MARPORT Liman İşletmeleri



TARGAZ



AUTOPORT Liman İşletmeleri



MİLANGAZ



İLLER BANKASI



AYGAZ A.Ş.

İPRAGAZ A.Ş.



EÜAŞ – Elektrik Üretim A.Ş.



TPAO – Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı



İÇDAŞ A.Ş.



İGDAŞ – İstanbul Gaz Dağıtım A.Ş.



İSKİ



Balıkesir OSB



PALGAZ Doğalgaz A.Ş.



KOSKİ – Konya Su ve Kanalizasyon



GİSAN Tersanesi



HAT-SAN Tersanesi



ÇEKSAN Tersanesi



GEMAK Gemi San. A.Ş



ENTO Madencilik İnş. San. ve Tic. Ltd.Şti.



ANT Doğu Bölge Müdürlüğü



Trakya Cam Sanayii A.Ş.



ÖZSOY Mühendislik



İZSU – İzmit İçme Suyu



DENTAŞ Denizcilik A.Ş.



AKSA DOĞALGAZ



KAPTAN Denizcilik A.Ş.



SEFİNE SHIPYARD



URSA Tersanesi



İSTANBUL SABİHA GÖKÇEN Havalimanı



AKDENİZ Akaryakıt Depolama A.Ş.

5. KALİTE BELGELERİMİZ

5.1. ISO 9001:2015 - Kalite Yönetim Sistemi



5.2. ISO 14001:2015 - Çevre Yönetim Sistemi

CERTIFICATE **IQR CERTIFICATION**

**YUYSAN-KATODİK KORUMA
MALZEMELERİ PAZARLAMA TİCARET
VE SANAYİ LİMİTED ŞİRKETİ**

EMNİYET EVLERİ MAH. GÜVERCİN SOK. NO:11/B
KAĞITHANE / İSTANBUL / TÜRKİYE

Has been assessed and found to Comply with the Requirements of:

ISO 14001:2015

The Environmental Management System is applicable to

**WORKS OF CORROSION AND CATHODIC PROTECTION STUDY AND PROJECT,
MANUFACTURE OF COMPLETE CATHODIC PROTECTION APPARATUS AND
SUPPLIES, GALVANIC AND AUXILIARY ANODES, TRANSFORMER RECTIFIER UNIT,
WORKS OF CATHODIC PROTECTION RELATED MANUFACTURING AND ASSEMBLY**

Certificate Number: EMS-03799 Initial Certification Date: 12.04.2021

Certification Period: 3 Years Certificate Validity Date: 11.04.2022


IQR Sertifikasyon Onayı

 
IAS
ACCREDITED
Management Systems
Certification Body
MSCB-135

IQR ULUSLARARASI BELGELENDİRME HİZMETLERİ LTD.ŞTİ.
Beşevler Mah. Kocayunus Sk. Arslan Han İş Merkezi K:2 Nilüfer / BURSA
Tel: +90 224 266 00 16 Faks: +90 224 249 41 13 www.iqrcert.com e-posta:info@iqrcert.com

5.3. OHSAS 18001:2007 - İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetim Sistemi



5.4. ISO 10002:2014 - Müşteri Memnuniyet ve Şikayet Yönetim Sistemi

CERTIFICATE **IQR CERTIFICATION**

**YUYSAN-KATODİK KORUMA
MALZEMELERİ PAZARLAMA TİCARET
VE SANAYİ LİMİTED ŞİRKETİ**

EMNİYET EVLERİ MAH. GÜVERCİN SOK. NO:11/B
KAĞITHANE / İSTANBUL / TÜRKİYE

*Has been assessed and found to Comply with the Requirements of:
Denetlenmiş ve aşağıdaki standardın gerekliliklerine uygunluğu görülmüştür:*

ISO 10002:2018

*The Customer Satisfaction and Complaint Management System is applicable to:
Müşteri Memnuniyeti ve Şikayet Yönetim Sistemi:*

WORKS OF CORROSION AND CATHODIC PROTECTION STUDY AND PROJECT,
MANUFACTURE OF COMPLETE CATHODIC PROTECTION APPARATUS AND
SUPPLIES, GALVANIC AND AUXILIARY ANODES, TRANSFORMER RECTIFIER UNIT,
WORKS OF CATHODIC PROTECTION RELATED MANUFACTURING AND ASSEMBLY

KOROZYON VE KATODİK KORUMA ETÜT VE PROJE İŞLERİ, KOMPLE KATODİK
KORUMA CİHAZ VE MALZEMELERİ, GALVANİK VE YARDIMCI ANOTLAR,
TRAFO REDRESÖR ÜNİTESİ İMALATI, KATODİK KORUMA ANOTLARI
İMALAT VE MONTAJ İŞLERİ

Certificate Number: MM-01814
Belge Numarası: MM-01814

Initial Certification Date: 12.04.2021
İlk Belgelendirme Tarihi: 12.04.2021

Certification Period: 3 Years
Belgelendirme Periyodu: 3 Yıl

Certificate Validity Date: 11.04.2022
Belge Geçerlilik Tarihi: 11.04.2022

IQR Sertifikasyon Onayı

IQR ULUSLARARASI BELGELENDİRME HİZMETLERİ LTD. ŞTİ.
Beşevler mah. Kocayunus sok. No:3 Arslan Han İş merkezi K:2 Nilüfer / BURSA
Tel.: +90.224.266 00 16 Faks: +90.224.249 41 13 www.iqrcert.com e-posta: info@iqrcert.com

6. TSE UYGUNLUK BELGESİ

6.1. TS 9234 : GALVANİK ANOTLAR



Markanın Tanımı Description of the Mark
TSE veya or TSE veya or T S E

BELGE NUMARASI 017997-TSE-01/01
REFERENCE NUMBER OF LICENCE

BELGENİN İLK VERİLİŞ TARİHİ 16.01.2020
DATE OF FIRST ISSUE OF LICENCE

BELGENİN SON GEÇERLİLİK TARİHİ 16.01.2022
LICENCE VALID UNTIL

BELGE SAHİBİ KURULUŞUN ADI YUYSAN-KATODİK KORUMA MALZEMELERİ PAZARLAMA
NAME OF THE LICENCE HOLDER TIC.VE SAN.LTD.ŞTİ.

BELGE SAHİBİ KURULUŞUN ADRESİ EMNİYET EVLERİ MAH.GÜVERCİN SOK.NO:11/B 4. LEVENT
ADDRESS OF THE LICENCE HOLDER İSTANBUL/TÜRKİYE

ÜRETİM YERİ ADI YUYSAN KATODİK KORUMA MALZEMELERİ PAZARLAMA TİCARET
NAME OF THE MANUFACTURING PLACE VE SANAYİ LIMITED ŞİRKETİ BALIKESİR ŞUBESİ

ÜRETİM YERİ ADRESİ PAŞAALANI MAHALLESİ YENİ SANAYİ SİTESİ 27.SOKAK NO:4/A
ADDRESS OF THE MANUFACTURING PLACE MERKEZ BALIKESİR / TÜRKİYE

İPTAL EDİLEN BELGE NUMARASI (Varsa)
INDICATION OF SUPERSEDED LICENCE (if any)

TESCİLLİ TİCARİ MARKASI yuy şekil
REGISTERED TRADE MARK

İLGİLİ TÜRK STANDARDI TS 9234 / 12.04.1991
RELATED TURKISH STANDARD

BELGE KAPSAMI
SCOPE OF LICENCE

Galvanik Anotlar - Katodik Koruma
-Tip-1 Magnezyum anotlar (M), Tür: Yüksek potansiyelli (M-YP) ,Normal AZ-63 (M-AZ)

Tip 3 Alüminyum anot (A) Tür indidyum alaşımlı (A-In)

e-imza/e-signed

16.12.2020

Belgelendirme Merkezi Başkanı Adına
ASU KORNOŞOR

TSE BURSA BELGELENDİRME MÜDÜRÜ

*Bu belge, belgelendirilen ürünün, üretim yerinin Enstitümüzün belirlediği şartları karşıladığını da gösterir.

*Bu belge, hiç bir suretle tahrif edilemez, kısmen veya okunmasını zorlaştıracak şekilde çoğaltılamaz, kopyası ve silinti yapılamaz.

*TSE BURSA BELGELENDİRME MÜDÜRLÜĞÜ * Adres: Organize Sanayi Bölgesi Kırmızı Cad. No 6 16140 BURSA * Telefon: 02242438000(5-H) * Faks: 02242438324

*TSE BELGELENDİRME MERKEZ BAŞKANLIĞI, Adres: Necatibey Cad. No 112 06100 Bakanlıklar/ANKARA - Telefon: 0 312 416 64 81 / 416 64 27, Faks: 0 312 416 66 17 E-posta: bmb@tse.org.tr, web: www.tse.org.tr

<https://evrakkontrol.tse.org.tr/BelgeDogrulama.aspx?p=nxvgiap4> adresinden belgenin doğruluğunu ve geçerliliğini sorgulayınız.



1 / 1

7. FUAR GÖRÜNTÜLERİ

