

METAL OKSİT KAPLI TİTANYUM ANOTLARIN GENEL ŞARTNAMESİ

1.AMAÇ:

Anotlar, kablolar, bağlantı ve kalite kontrol işlemleri bu şartnamede verilmiştir.

2.AÇIKLAMA:

2.1.LIDA® (Lineer Dağılımlı Anot) manasına gelen bir kelimedir. Aktive edilmiş titanyum tüplerinin, özel kablo üzerine U.S. 4.452.683 ve 4.526.666 patent numaraları ile monte edilmesinden elde edilmişlerdir.

2.2.Aktive edilmiş titanyum tüplerin dış yüzeyleri karışık metal oksit tabakası ile kaplanmıştır.

2.3.Bir veya daha fazla aktive edilmiş titanyum tüpün tek bir kablo üzerine monte edilmesiyle LIDA® dizisi elde edilir.

2.4.Kablolar LIDA® tüplerinin montajına uygun olarak seçilmelidir.

3.ANOT MALZEMESİ:

Anotlar titanyum bazlı ve elektrokatalitik kaplamalı metal oksit içeren kompozit malzemelerdir. Kaplama, anot olarak çalışmasına izin veren elektrokimyasal özelliklere sahiptir.

3.1.AKTİVE EDİLMİŞ TÜP ANOTLAR:

3.1.1.Dizi bağlantısı için kullanılan tek şekil tüp dür. Aktive edilmiş tüp anotlar için, dikişsiz 1. derece titanyum tüp kullanılmaktadır.

Titanyum tüp çapı	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)

3.1.2.Elektrokatalitik kaplama, titanyumun üzerine püskürtülmüş Grup VIII metal tuzlarının ısı ayrışması ile yapılır.

3.2.ELEKTROKATALİTİK KAPLAMANIN ÖZELLİKLERİ:

3.2.1.Elektrokatalitik kaplama aşağıdaki fiziksel ve kimyasal özelliklere sahiptir.

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.ET. özelliklerinde yüzey.)

3.2.2.Elektrokatalitik 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.

3.3.AKIM YOĞUNLUĞU ve ANOT ÖMRÜ:

3.3.1. Toprakta:

Etrafı karbon dolgu ile çevrelenmiş titanyum tüp anot için tavsiye edilen maksimum akım yoğunluğu 100 A/m² dir. (9.3 A/ft²)

Bu anotlar için tavsiye edilen dolgu malzemeleri aşağıdaki özelliklerde olmalıdır.

a) Metalurjik kok:	
rezistivite	max. 50 ohmxcm
tane büyüklüğü	max. 0.1-3 mm
karbon yüzdesi	min. %70
b) Kalsine petrol koku:	
rezistivite	max. 50 ohmxcm
tane büyüklüğü	max. 0.1-1 mm
karbon yüzdesi	min. %90

Şayet, anotlar direkt olarak derinkuyu delgi çamuru veya bentonit çamuru içine yerleştirilir ise akım yoğunluğu 50 A/m² olur. (4.6 A/ft²)

Anot yatağı dizaynında düşünülen emniyetli sıcaklıklar 5°C ile 50°C arasındadır. Tavsiye edilen akım yoğunluklarında anot ömürleri 20 yıldır. Anot ömrü aşağıdaki formülden akıma bağlı olarak bulunabilir.

$$\text{Log}(10) \text{ Ömür(yıl)} = 3.3 - \text{Log}(10) \times (i)A.(A/m^2)$$

Formülde (i)A anot akım yoğunluğudur.

3.3.2.Denizde:

LIDA® anotlar için hareketli deniz suyunda tavsiye edilen maksimum akım yoğunluğu 600 A/m² (55.7A/ft²) dir. Hareketli deniz suyu aşağıdaki parametrelerle tanımlanabilir.

Resistivite	max. 35 ohmxcm
Tuzluluk	min. 25 gr/L
Klor iyonu	min. 16 gr/L
Akışkanlık yüzdesi	min. 0.014 mt/sn
Sıcaklık aralığı	10 °C – 50 °C

Anot ömrü, akım yoğunluğuna bağlı olarak aşağıdaki formülden bulunabilir.

$$\text{Log}(10) \text{ Ömür(yıl)} = 2.3 - 0.4 \text{ Log}(10) \times (i)A.(A/m^2)$$

Formülde (i)A anot akım yoğunluğudur.

Tavsiye edilen akım yoğunluğunda anot ömrü 15 yıldır.

3.3.3.Temiz sularda:

Temiz sular aşağıdaki parametrelerle tanımlanabilir:

rezistivite aralığı	35-30.000 ohmxcm
sıcaklık aralığı	5 °C – 50 °C

LIDA® anotlar için temiz suda tavsiye edilen maksimum akım yoğunluğu 100 A/m²'dir. Bu akım yoğunluğunda anot ömrü 20 yıldır.3.3.1'deki formülden de hesaplanabilir.

3.3.4.Çamurda:

Çamurlar aşağıdaki gibi tanımlanmıştır (Sıcaklık aralığı = 5°C(41 F) - 50°C(122F)

- 1- Deniz çamuru veya tuzlu çamur
- 2- Nehir çamuru

Hem anodik reaksiyonlar, hem de oksijen ve klorin çıkışı ömrü süresince çevre koşullarına bağılı olarak anot da gerçekleşebilir. Çamurda önerilen anot akım yoğunluğu 100 A/m² dir. (13.9 A/ft²)

3.4.ANOT TIPLERİ:

3.4.1.Toprakta:

Tablo I'de tanımlanan tüp anotlar; yatay, düşey ve dizi olarak derin kuyu anot yatakları için dizayn edilebilirler.

Anot akım yoğunlukları 3.3.1.de belirtilen dolgu maddesi ile aşağıda verilmiştir.

Tablo I

Tipi	Aktive edilmiş titanyum tüp ölçüleri (mm)	Akım Çıkışı (A)
S.T. 2,5 / 50	25,4 çap / 500 boy	4,00
S.T. 2,5 / 100	25,4 çap / 1000 boy	8,00
S.T. 1,6 / 50	16,0 çap / 500 boy	2,50
S.T. 1,6 / 100	16,0 çap / 1000 boy	5,00

Temiz suda kullanılan anot tipleri F.W.T. adı ile tanımlanır.

3.4.2.Deniz suyunda:

Tablo II'de tanımlanan anotlar; deniz suyundaki yapılar için ve denizde kullanım için dizayn edilirler. paragraf 3.3.2 deki şartlara göre akım yoğunlukları :

Tablo II

Tipi	Aktive edilmiş titanyum tüp ölçüleri (mm)	Akım Çıkışı (A)
SW.T. 2,5 / 50	25,4 çap / 500 boy	25,00
SW.T. 2,5 / 100	25,40 çap / 1000 boy	50,00

SW.T. 1,6 / 50	16,0 çap / 500 boy	15,00
SW.T. 1,6 / 100	16,0 çap / 1000 boy	30,00

3.4.3. Temiz suda:

Tablo I'de tanımlanan anot tipleri temiz suda ki kullanımlar içinde dizayn edilebilirler. Bu durumda FWT adı ile tanımlanırlar. Paragraf 3.3.3. deki parametrelere göre akım yoğunlukları aynıdır.

3.4.4. Çamurda:

Tablo III'de tanımlanan anotlar çamur içine gömülü diziler için dizayn edilebilirler. Anot akım çıkışı 3.3.4. de açıklanan çamurdaki akım çıkışına eşittir. Çamur anotları (M.T.) sadece 50 mm²lik kablo ile kullanılabilir.

Tablo III

Tipi	Aktive edilmiş titanyum tip ölçüleri (mm)	Akım çıkışı (A)
M.T. 2,5 / 50	25,4 çap / 500 boy	4,00
M.T 2,5 / 100	25,4 / 1000 boy	8,00

4.KABLOLAR:

LIDA® dizisi yapımında 2 ayrı kesitte kablo kullanılabilir:

4.1.EPRICSPE 50:

Bu kablolar 25.4mm çaplı anotlar için kullanılmaktadır: T.2.5/50 ve T.2.5/100. Tek bir kabloya bağlanacak bu tip anotların sayısı, aşağıdaki tabloda belirtilen maksimum sayıdaki anot ünitelerine göre değişmektedir.

İsmi	Tek bir kabloya bağlanan maksimum anot ünitesi
S.T 2,5 / 50	15
S.T 2,5 / 100	15
SW.T. 2,5 / 50	6
SW.T. 2,5 / 100	3
FW.T. 2,5 / 50	15
FW.T. 2,5 / 100	15
M.T. 2,5 / 50	15
M.T 2,5 / 100	15

4.1.2. Elektriki Veriler:

DC akım derecesi	150 Amper
Bakır kesiti	50 mm ² (AWG 1/0)
İletken resistansı (20 °C)	0,388 x 10 ⁻³ ohm.cm
Yalıtkan resistansı (20 °C)	4 Mohm.km

4.1.3. İnşaa Verileri:

İletken malzeme	Standart kalayla tavlanmış bakır
Formasyon tipi	Bükülebilir
İletken çapı (Ortalama)	8,9 mm (350 mil)
İç tabaka Malzeme	Etilen-propilen lastik
Kalınlık	4,5 mm (177 mil)
Dış tabaka Malzeme	Klorosulfane polietilen
Kalınlık	2,0 mm (79 mil)

4.1.4. Mekanik Veriler:

Dış çap	22,4 mm (0,88 inch)
İletken ağırlığı	0,41 kg/m (0,275 lb/ft)
Bitmiş kablunun ağırlığı	0,9 kg/m (0,61 lb/ft)
İletken gerilim şiddeti (min)	860 kg (1,896 lb)

4.2. EPR/CSPE 16:

Bu kablolar 16 mm çaplı anotlar için kullanılmaktadır: T.1.6/50 ve T.1.6/100. Tek bir kabloya bağlanacak bu tip anotların sayısı, aşağıdaki tabloda belirtilen maksimum sayıdaki anot ünitelerine göre değişmektedir.

İsmi	Tek bir kabloya bağlanan maksimum anot ünitesi
S.T. 1,6 / 50	15
S.T. 1,6 / 100	15
SW.T. 1,6 / 50	3
SW.T. 1,6 / 100	1
FW.T. 1,6 / 50	15
FW.T. 1,6 / 100	10

4.2.2. Elektrik 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

4.2.3. İnşaa Verileri:

İletken malzeme	Standart kalayla tavlanmış 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)

4.1.4.Mekanik Veriler:

Dış çap	13 mm (0,51 inch)
İletken ağırlığı	0,13 kg/m (0,087 lb/ft)
Bitmiş kablunun ağırlığı	0,3 kg/m (0,20 lb/ft)
İletken gerilim şiddeti (min)	285 kg (628 lb)