

ELEKTRİKLİ ISI İZLEME SİSTEMİ ŞARTNAMESİ

(ELECTRICAL HEAT TRACING SYSTEM SPECS)

1.0 KAPSAM

1.1 Bu şartname, “Donmaya karşı koruma” ve “Proses sıcaklığını koruma” uygulamaları için istenen elektrikli ısı izleme sisteminin dizayn, malzeme temini, montaj ve saha testi için genel koşulları tanımlar.

1.2 Elektrikle ısı izleme müteahhidi, malzemelerin sağlanması, işçilik, süper vizyon ve aşağıdaki işlerin tamamlanması için gerekli alet ve ekipmanların temininden sorumludur;

A. Elektrikli ısıtma sistem için gereken malzeme, kontrol panosu ve trafoların dizaynı, tedariki ve montajı

B. Kontrol panosundan boru yüzeyine monte edilmiş ısıtıcı kablo, RTD sensör ve klemens kutularına kadar olan Güç ve Enstrüman Kablo bağlantılarının Dizaynı, tedariki ve montajı

C. ısı izolasyon sisteminin, dizaynı, tedariki ve montajı

2.0 KODLAR VE STANDARTLAR

2.1 Elektrikli ısıtma Sistemi aşağıda belirtilen kod ve standartların en son sürümüne uygun olarak dizayn edilmiş, üretilmiş, monte edilmiş ve test edilmiş olmalıdır;

- A. National Electrical Code (NEC/NFPA 70)
- B. CENELEC Norms
- C. National Fire Protection Association (NFPA)
- D. National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
- E. American National Standards Institute (ANSI)
- F. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)
- G. International Electrotechnical Commission (IEC)
- H. Uygulanabilen bütün yerel standartlar

2.2 Elektrikli ısıtma Kablo üreticisi ISO 9001 sertifikasına sahip olmalıdır.

3.0 ÇEVRE KOŞULLARI

3.1 Minimum Çevre Sıcaklığı : -30 °C

3.2 Maksimum Çevre Sıcaklığı : 40 °C

3.3 Ortalama Sıcaklık : 15 °C

3.4 Rüzgar : 100 m/s ph (161 kph)

3.5 Korozyon Ortam : Hayir

3.6 İzolasyon cinsi: **kaya yünü**,

3.7 İzolasyon kalınlığı:.....mm

4.0 ELEKTRİKSEL SAHA SINIFLANDIRMASI

Ekipmanlar, malzemeler ve montaj sahanın gerektirdiği elektriksel ve tehlike sınıflandırmasına (**ATEX sertifikası**) uygun olmalıdır.

Saha Sıcaklık Oranları NEC Standardı Bölüm 500' de veya EN50014 Standardında belirtildiği şekilde, Minimum Kendi kendine Parlama Sıcaklığına göre seçilmelidir.

5.0 MEVCUT GÜÇ KAYNAĞI

Şebeke gerilimi 380VAC, 3 Faz, 4 Tel, 50Hz olarak mevcuttur.

6.0 PROSES SCAKILIĞININ KORUNMASI VEYA DONMAYA KARŞI KORUMA

6.1 Isı izleme sisteminin amacı, ortam veya sıcaklığının düşmesi durumunda içinde sıvı olan boru ve ekipmanların dış yüzeylerine yeterli ısıyı vererek istenen sıcaklıkta tutmaktır.

6.2 Her Isı İzleme sitemi kontrol panosu aşağıda belirtilen modlarda çalışmaya yeterli olmalıdır;

A. Otomatik Kontrol Modu :

1. Selektör Anahtar (HOA) "AUTO" pozisyonuna alındığında otomatik koruma ilgili boru hatları için sağlanmalıdır. Elektrikli ısıtıcının enerjilenmesi ve enerjisinin kesilmesi uygun sıcaklığa göre set edilmiş olan bir Sıcaklık Kontrol Cihazı tarafından yapılmalıdır.

2. Sıcaklık Kontrol Cihazı, kontrol panosunun dışına veya ilgili boru üzerlerine yerleştirilmiş bir RTD sensörler tarafından algılanan çevre veya boru sıcaklığını izlemelidir. Kontrol cihazı, ihtiyaç olunan gücü devreye sokup çıkaracak kontaktörü kontrol etmelidir. Donmaya karşı korumada bütün ısıtıcılar eşzamanlı olarak devreye girip çıkmalıdır.

B. Manuel (Elle Kumanda) Modu :

Manuel çalışmada, Isı İzleme (Heat Tracing) sistemi HOA seçici anahtarının "HAND" konumuna alınması ile devreye girer.

6.3 Her ısı izleme panosu aşağıdaki ekipmanları içermelidir;

A. Ana Devre Kesicisi

B. Ana Kontaktör (Donmaya karşı) veya her sıcaklık kontrol devresi için ayrı kontaktörler

C. Güç Dağıtım Devreleri, otomatik sigorta ve kaçak akım rölesi ile koruma

D. Mikro-İşlemci tabanlı Sıcaklık Kontrol Cihazı, RTD sensörü/sensörleri ile beraber

- E. "HAND-OFF-AUTO" (H-O-A) seçici anahtar
- F. "ENERJİ VAR" Sinyal Lambası (Yeşil)
- G. "KONTAKTÖR ENERJİLİ" Sinyal Lambası (Yeşil)
- H. "ORTAK ALARM" Sinyal Lambası (Kırmızı)
- I. "Ana Besleme Kaybı" koruma rölesi
- K. Lamba Test Butonu
- L. Alarm Kabul Butonu
- M. Klemens grupları
- N. Harici tip panolar için Termostatlı panel tip ısıtıcı

6.4 Kontrol panosunda en az %20 oranında yedek boşluk alanı olmalıdır.

7.0 ISITICI KABLO

Isıtıcı kablolar bu projede kullanılması için onaylanmış olmalıdır. Müteahhit firma verilen uygulama için kullanılacak kablonun seçiminden sorumludur.

7.1 Kendinden Regüleli (Self Regulating) Isıtıcı Kablolar

Isıtıcı Kablonun çıkış gücü, boru bağlantı parçaları, destek elemanları gibi ısı kaybettiren kısımlar nedeniyle boru hattı boyunca değişen sıcaklıklara göre değişiklik göstermelidir. Kablo, montajın durumuna göre istenilen uzunluklarda kesilip kullanılmaya uygun olmalıdır.

A. Düşük Sıcaklık – Kendinden Regüleli Isıtıcı Kablolar

1. Kendinden Regüleli Isıtıcı Kablolar, enerji verildiğinde 65°C ye, enerjisizken 80°C ye dayanıklı olmalıdır.

2. Isıtıcı kablonun taşıyıcı iletkenleri; 2 adet paralel, en az 1,25mm² kesitli nikel kaplı bakır taşıyıcı tellerden olmalıdır. Elektriksel iletkenliği olan bir Yari-iletken PTC polyomer, bu iki paralel iletkenler arasına yerleştirilmiş olmalıdır. Daha sonra bu ısıtıcı elementin üzerinde Polyolefin bir ceket bulunmalıdır.

3. Bu ceketin üzeri, kalaylı bakır veya nikel kaplı bir metal örgü ile kaplanacaktır.

4. İsteğe bağlı olarak, bakır örgünün üzerine korozyona karşı korumak için polietilen veya fluoropolimerden bir dış kılıf daha olacaktır.

B. Orta Sıcaklık - Kendinden Regüleli Isıtıcı Kablolar

1. Kendinden Regüleli Isıtıcı Kablolar, enerji verildiğinde 120°C ye, enerjisizken 190°C ye dayanıklı olmalıdır.

2. Isıtıcı kablonun taşıyıcı iletkenleri; 2 adet paralel, en az 2.0 mm² kesitli nikel kaplı bakır taşıyıcı teller olmalıdır. Elektriksel iletkenliği olan bir Yari-iletken PTC polyomer, bu

iki paralel iletkenler arasına yerleştirilmiş olmalıdır. Daha sonra bu ısıtıcı elementin üzerine Fluoropolymer bir izole ceket olmalıdır.

3. Bu ceketin üzeri, kalaylı bakır veya nikel kaplı bir metal örgü ile kaplanacaktır.

4. Bakır örgünün üzerine korozyona karşı korumak için polietilen veya fluoropolimer bir dış kılıf daha geçirilebilir.

C. Yüksek Sıcaklık - Kendinden Regüleli Isıtıcı Kablolar

1. Kendinden Regüleli Isıtıcı Kablolar, enerji verildiğinde 150-215°C ye, enerjisizken 215°C ye dayanıklı olmalıdır.

2. Isıtıcı kablonun taşıyıcı iletkenleri; 2 adet paralel en az 2 mm² kesitli nikel kaplı bakır taşıyıcı tellerden imal edilmiş olmalıdır.

3. Elektriksel iletkenliği olan bir yarı iletken PTC polyomer, bu iki paralel iletkenler arasına yerleştirilmiş olmalıdır. Daha sonra bu ısıtıcı elementin üzerine Fluoropolymer bir ceket geçirilmelidir.

4. Bu ceketin üzeri, kalaylı bakır veya nikel kaplı bir metal örgü ile kaplanacaktır.

5. İsteğe bağlı olarak, bu bakır örgünün üzerine korozyona karşı korumak için fluoropolimer bir dış kılıf daha geçirilebilir.

7.2 Sabit Güçlü Isıtıcı Kablolar

Bu tür ısıtıcı kablolar birim uzunluk (1m) başına sabit bir güç (W/m) üretmelidir. Nikel krom ısıtıcı element, yalıtılmış gerilim taşıyan iletkenlerin üzerine helezonik biçimde sarılmalıdır ve belirli aralıklarla taşıyıcı kablolarla devreyi tamamlamak için kontak noktaları olmalıdır.

A. Düşük Sıcaklık – Sabit Güçlü Isıtıcı Kablolar

Isıtıcı Kablolar enerjili durumdayken 120°C ye, enerji yokken 180°C ye dayanıklı olmalıdır.

Silikon kauçuk veya fluoropolymer izolasyonlu olabilirler.

B. Orta Sıcaklık – Sabit Güçlü Isıtıcı Kablolar

1. Enerjili durumdayken 150°C ye, enerjisiz durumdayken 200°C ye dayanıklı olmalıdır.

2. FEP+ bakır veya nikel kaplı bakır örgü+FEP izolasyonlu katmanlarından oluşmalıdır.

C. Yüksek Sıcaklık – Sabit Güçlü Isıtıcı Kablolar

1. Enerjili durumda iken düşük güçlerde 180 oC ye, enerjisiz durumdayken 250oC ye dayanmalıdır.

2. PFA + bakır veya nikel kaplı bakır örgü+ PFA izolasyonlu olmalıdır.

8.0 DİZAYN VE ÇİZİMLER

8.1 Isı kaybının hesabi yapılırken minimum %30 bir güvenlik faktörü düşünölmelidir.

8.2 Isı kaybı hesaplamaları yaparken Isı izolasyonun ısıtıcı kablo için boşluğa izin verebileceğı düşünölmelidir.

8.3 Isıtıcı kablo uzunluğunu hesaplariken boru üzerinde yer alan aşağıda yazılı malzemeler dikkate alınmalıdır :

- A. Flanş
- B. Pompalar
- C. Vanalar
- D. Boru destek / askı elemanları
- E. Havalık ve drenajlar
- F. Enstrümanlar

8.4 Boru üzerindeki yukarıdaki ekipmanların taşınması veya değıştirilmesi esnasında, ısıtıcı kablo açık havada asılı ve sürekli olarak çalışmaya uygun olmalıdır.

8.5 Güç Dağıtım/Kontrol Pano çizimleri aşağıda belirtilen değerleri her bir devre için göstermelidir;

- A. Devre Kesici Tipi
- B. Kesici anma değeri
- C. Isıtıcı Tipi ve Uzunluğu
- D. Gerilim ve Güç
- E. İşletme Akımı(Amper)
- F. Kalkış Akımı (Amper)
- G. Birim uzunluk için Güç (W/metre)
- H. Her devre için toplam Güç (Watt)

8.6 Tüm Güç ve Kontrol panosu çizimleri, içindeki tüm elektriksel ve enstrümanların dahili kablo bağlantılarını göstermelidir. Bütün teller, klemensler, cihazlar numaralandırılmalı ve etiketlenmelidir.

8.7 Her hat için elektrikli ısıtma sisteminin izometrim çizimleri verilecek boru ve tank izometri çizimleri kullanılarak yapılacaktır. İzometrik çizimler; ısıtıcılar, güç klemens kutuları, sonlandırıcılar, RTD'ler ve diğer sağlanan malzemelerin gösterilmesi için yeterli olmalıdır.

8.8 Aşağıdaki bilgiler her bir ısıtıcı devre için sağlanmalıdır:

- A. Hattın Yeri
- B. Boru Hattı Numaraları
- C. Vanalar, pompalar, Flanşlar ve Enstrümanlar
- D. Isıtıcı Devre Numaraları
- E. Isı Kaybı ve Isıtıcı Çıkış Gücü
- F. Elektrik Yüğü
- G. Isıtıcı Katalog Numaraları
- H. Isıtıcı Sonlandırma Noktaları
- I. Dizayn parametreleri
- J. İzolasyon tipi ve kalınlık

9.0 ISITICI KABLO MONTAJI

9.1 Genel olarak ısıtıcı kablolar, boruların üzerine spiraller yapmadan boru boyunca monte edilir. Isı kaybının kablonun çıkış gücünü aştığı yerlerde ikinci veya gerektiği kadar ısıtıcı kablo paralel olarak kullanılabilir. Onay alınarak 1.5 / 1 oranında uygulama yapılabilir.

9.2 Kendinden regüleli, Sabit Güçlü ve esnek seri dirençli kablolar maksimum 0.30 metre aralıklarla boru yüzeyine cam elyaf yapışkan bantla tutturulur. Üzeri uygun alüminyum bant ile kaplanır.

9.4 Isıtıcı kablolar; hat üzerindeki cihazlar ve ekipmanlar sökölüp takılırken kabloları kesmeye gerek kalmayacak şekilde monte edilmelidir.

9.5 Bütün sıcaklık sensörleri RTD olmalı .RTD platinyum, 0 °C derecede 100 ohm ve paslanmaz çelik kılıflı, Ø:6mm çapta, L: 50mm dalma boyunda, 3 iletkenli olmalıdır. İletkenler teflon kaplamalı+kalaylı bakır blendaj + teflon kaplama+ yüksek ısıya dayanıklı makaronlu olmalıdır. RDT ler doğrudan ısıtıcı kablonun sıcaklığını hissetmeyecek şekilde boru yüzeyine tespit edilmelidir.

9.6 Isıtıcı kablolar mekanik zararlardan kaçınmak için borunun saat 4 veya 8 yönü doğrultusunda monte edilir.

9.7 Isıtıcı kablolar 45° veya 90° dirseklerin dış açısı üzerine sarılır.

9.8 Isıtıcı kablolar üretici firmanın direktifleri ve uygun bağlantı parçaları ile monte edilir.

10.0 KONTROL PANOSUNUN İMALATI

10.1 Elektrikli ısıtma panosu ihtiyaca uygun boyutlarda, tercihen paslanmaz çelikten veya en az 1,2 mm fosfatlanıp temizlenmiş DKP sac üzerine elektrostatik toz veya fırın boyalı olacaktır. Dış ortamda kullanılacak panolar en az IP 65 koruma sınıfında olacaktır. Ufak boyutlu panolarda idarenin onayı ile cam elyaf takviyeli polyester pano kullanılabilir.

10.2 Pano rengi RAL 7032, Pano malzemeleri Siemens, schneider-electric veya Klockner Moller marka olacaktır.

10.3 Güç dağıtım panosu 380 Volt, 3-Faz, 4-tel, minimum 100 amper kapasiteli bakır baralar sisteminde ve %20 yedek kapasiteli olacaktır

10.4 Ana devre kesici termik-manyetik tipte uzatma kollu kompakt şalter olmalıdır.

10.5 Her bir ısıtıcı kablo devresinde; 6 kA anma kısa devre akımı kapasiteli termik manyetik sigorta ile, 30mA anma değerli toprak kaçak akım rölesi olmalıdır. Devre kesiciler ve kaçak akım rollerine yardımcı kontak bloğu takılarak hata bilgileri alınmalıdır.

10.6 Pano içi aydınlatma lambası, kapı mikro anahtarına bağlı olacaktır.

10.7 RTD Sinyal kablosu ile 380Volt/220 Volt güç kabloları arasında sinyal karışması olmamalıdır.

10.8 Bütün buatlar IP65 korumalı ve dış ortamda kullanmaya uygun olmalıdır.

10.9 Donmaya karşı koruma panosu, panodan beslenen bütün ısıtıcı kabloları kontrol etmesi için ana bir kontaktör içermelidir.

10.10 Bütün kontrol pano enstrümanları, elektrikli ekipmanlar ve kontrol cihazları satıcının çizimlerine uygun olarak etiketlenilecektir. Açıklamalar alıcının istekleri ile belirlenecektir.

10.11 Her bir Kontrol panosunun ön yüzeyinde pano numarasını ve açıklamayı gösteren bir isim etiketi yer almalıdır ve en az 12mm yüksekliğindeki harflerle yazılı olmalıdır.

11.0 ISI YALITIMI

11.1 Elektrikli ısıtma için tavsiye edilen, rijit izolasyon tipleri Genişletilmiş Perlite yada Polyisocyanurate

11.2 Tavsiye edilen, rijit olmayan izolasyon tipi Taş Yünü`dür.

11.3 Rijit izolasyon, ısıtıcı kablolar için boşluk bırakacak ölçüde olmalı.

11.4 2" ve altı borular için rijit olmayan izolasyon da ısıtıcı kablolar için boşluk bırakacak ölçüde olmalı.

11.5 2" ve üstü borular için rijit olmayan izolasyon eğer çoklu izlemeler nedeniyle gerekli değilse boşluk bırakacak ölçüde olmamalı.

11.6 Tüm isi izolasyonları alüminyum, paslanmaz çelik vb. metal ceketli olmalı ve boşluk olmaksızın monte edilmelidir. İzolasyonun içine kesinlikle su sızdırmamalıdır.

12.0 TOPRAKLAMA

12.1 Her bir güç devresi bağlantı kablosu, ısıtıcı güç bağlantı kutuları ve ısıtıcı ek kutularının topraklaması için yeşil izolasyon topraklama teli ihtiva etmelidir. Bu topraklama teli standartlara göre olmalı ve kontrol panosuna bağlanmalıdır.

12.2 Kendinden regüleli ısıtıcı kablolar üzerindeki metal örgü bağlantı kutusu içerisindeki topraklama klemensine bağlanarak topraklanmalıdır.

12.3 Kontrol panosu içindeki bütün konduit girişleri kontrol panosu topraklama sistemine bağlanmalıdır.

13.0 KABLO VE KONDUİT

13.1 Kontrol kablosu kesitleri en az 1,5 mm² ve güç kablosu en az 2,5 mm² olmalıdır.

13.2 Su geçirmez tip esnek spiral boru gerekli yerlerde kullanılmalıdır.

13.3 RTD kablosu, 90° FR-PVC dış ceketli, 300Volt, çok telli bakır, bükülü üç telli ve ekranlı enstrüman kablosu olmalıdır. Ekran, kalaylı bakır toprak teli ile temas halinde sarılmış alüminyum-polietilen şerit şeklinde olmalıdır.

13.4 Elektrikli ısıtma sistemi kabloları, sahadaki diğer kablo sisteminden ayrı tutulmalıdır. Güç, kontrol ve enstrüman kabloları için kablo tavası kullanılmalıdır.

14.0 KONTROL & DENEYLER

14.1 Belirtilmiş kontrol ve testler her bir kontrol panosu üzerinde ve her bir ısıtıcı kablo üzerinde yapılmalıdır.

14.2 Müşterinin yetkili temsilcisinin, kontrol panosunu ve elektrikli ısıtıcı kabloları, endüstriyel standartlara, üreticinin standartlarına ve imalatçının çizimlerine göre kontrol etme hakkı vardır.

14.3 Her bir kontrol panosu fabrikada enerji verilip, tüm işletme ve alarm fonksiyonları test edilmelidir.

14.4 Isıtıcı Kablo Saha Testleri

A. Sahada, tüm ısıtıcı kablolar min 500-2500 VAC Meger testi yapılmalıdır.

Her bir ısıtıcı kablo üzerinden aşağıdaki Meger okumaları alınmalıdır.

1. Montajdan önce ısıtıcı kabloya Meger testi yapılmalıdır.

2. Kablolar döşendikten sonra, ısı izolasyonu yapılmadan önce ısıtıcı kablolar Meger testi yapılmalıdır.

3. Isı izolasyonu yapıldıktan sonra ısıtıcı kabloya Meger testi tekrar yapılmalıdır.

B. Bütün ısıtıcı kablolar 2500 V AC ile test edilmeli ve bütün Meger okumaları 50 mega Ohm veya üstü olmalıdır. Aksi takdirde, ısıtıcı kablo ya tamir edilmeli ya da değiştirilmelidir. Saha Meger testleri her bir kablo için kayıt edilmeli ve raporlanmalıdır.

15.0 EKLER

15.1 Isıtılacak hatların bulunduğu bölgenin tehlike sınıflandırılması

15.2 Elektrikle ısıtılacak boruların listesi