

GÜNEŞ İLE ELEKTRİK ENERJİSİ ÜRETİLEN TESİSLERDE FOTOVOLTAİK PANELLERİN SICAKLIK DEĞERLERİNİN ÖZEL İMAL EDİLMİŞ KABLolar İLE NOKTASAL OLARAK ÖLÇÜLMESİ VE KONTROLÜ

Alper GÜL, Özcan UĞURLU

alper.gul@mavili.com.tr, ozcan.ugurlu@mavili.com.tr

ÖZET

Fotovoltaik panellerin içerisindeki seri bağlı hücrelerinden herhangi birisinin ürettiği akım değeri diğer hücrelerden düşükse, bu hücre yük durumuna geçer ve buna bağlı olarak diğer hücrelere göre daha fazla ısınmaya başlar. Bu gibi durumlarda hücrelerin bozulduğu ve zaman zaman yandığı durumlar ile karşılaşmaktadır. Doğrusal olarak tesis edilen kablo tipi sıcaklık dedektörleri ile fotovoltaik panellerin sıcaklık değerlerinin anlık olarak ölçülmesi, bu değerlerin izlenmesi, kaydedilmesi, tanımlanan sınır değerlerin aşılması durumunda gerekli görsel ve işitsel uyarıların yapılmasının yanı sıra, devre kesme gibi kontrollerin yapılmasına ilişkin teknolojik çözümler bu bildiride derlenmiştir.

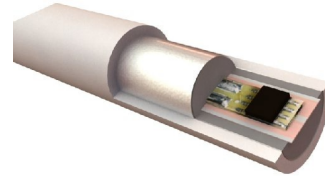
1- GİRİŞ

Fotovoltaik panellerde verimli çalışma için verilen sıcaklık değerlerinin üzerine çıkıldığında panelin verimi düşmektedir. Panel içerisindeki hücrelerden 150 °C'nin üzerine çıkanların tamamen bozulduğu ve yanmasının söz konusu olduğu bilinmektedir. Bu bağlamda panellerin sıcaklık değerlerinin ölçülebilir olması, olası sınır aşımı sıcaklık seviyelerinin erken aşamada noktasal olarak görülmesi ve sistem aksaklıklarını önlemek için yardımcı olacaktır.

2- FOTOVOLTAİK PANELLERİN SICAKLIK DEĞERLERİNİN ÖLÇÜLMESİ

Bu amaca hizmet etmek üzere EN 54-22 standardına uygun kablo tipi sıcaklık algılama sistemleri üretilmektedir. Kablo Tipi Sıcaklık Dedektörü özel olarak üretilen alev geciktirici ve halojenden arındırılmış bir kablo içerisine belirli aralıklarla yerleştirilmiş sensörlerden oluşmaktadır (Şekil 1).

Kablo tipi sıcaklık dedektörü -40 ° C ile + 120 ° C aralığında ölçüm yapabilir.



Şekil 1. Kablo tipi sıcaklık sensörü

Sistem, kontrol ünitesi ve içerisinde sıcaklık sensörleri olan sensör kablosundan oluşmaktadır. Sensör kablosu kontrol ünitesine doğrudan veya bağlantı kutusu üzerinden bağlantı kablosuyla bağlanabilir. Sensör kablolarının sonlandırılmaları için sonlandırma elemanı kullanılır.

Doğrusal kablo tipi sıcaklık dedektörü nem, duman, toz, titreşim, buzlanma,

aşındırma ve EMI'den (Elektromanyetik alan) etkilenmeyerek zor şartlar altında çalışabilmektedir.

Dallanmış kablo kurulumu mümkündür. Sıcaklık sensörlerinin her biri sabit adrese sahip olduğundan her bir sensörün tam olarak fiziksel konumunu öğrenmeye olanak tanımaktadır.



Şekil 2. Kablo tipi sıcaklık dedektörü montajı-1

Sensör kontrol ünitesi en fazla 250 metre uzunlukta iki sensör kablosunu izleyebilmektedir.

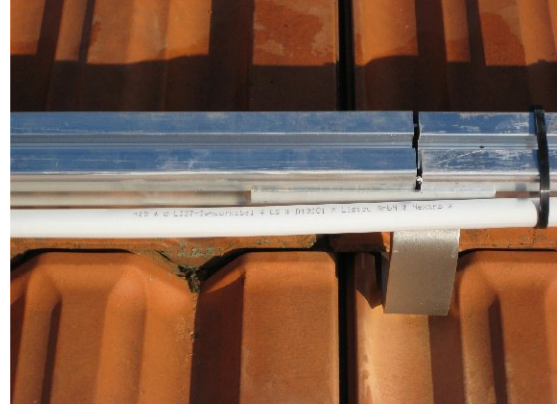
Sensör kablosu panellerin taşıyıcılarına mümkün olduğunca panellerin ısılarını hissedebilecek teğet bir konuma kelepçeler ile monte edilir (Şekil 2, 3 ve 4).



Şekil 3. Kablo tipi sıcaklık dedektörü montajı-2

Kelepçeler arasındaki mesafe 1m'yi aşmamalıdır. Kelepçeler arasındaki önerilen mesafe 0,75 m'dir. Bağlantı kutusundan sonra gelecek ilk kelepçe kutudan yaklaşık 30 cm uzağa monte edilmelidir. Son cihazdan önceki en son kelepçe sondan yaklaşık 10 cm uzağa

monte edilmelidir. Sensör kablosunun minimum bükme oranı 25 cm'dir. Bu limite her zaman bağlı kalınmalıdır.



Şekil 4. Kablo tipi sıcaklık dedektörü montajı-3

Kablo tipi sıcaklık dedektörleri kontrol ünitesine doğrudan ya da bağlantı kutusu aracılığı ile bağlanır.

Kontrol ünitesi her bir sensör kablo bağlantısının tüm fonksiyonlarını otomatik olarak algılayabilir ve bunları sıcaklık gösteriminde önceden ayarlanmış değişkenler ve alarm eşikleri ile kullanabilir.

Fabrika çıkış ayarı olarak sensörlerin otomatik alarm eşik değeri 50 °C olup, bu değer değiştirilebilir.

Kontrol ünitesi belirli aralıklarda ölçümler alır. Otomatik yapılandırma modunda yeni bir ölçme çevrimi her 10 saniyede bir başlar. Tüm ölçüm noktalarındaki sıcaklık değerleri okunur ve veri bir önceki veri ile değerlendirilir. Ölçme noktasından yapılan okumaları test edilen sıcaklığın olasılık ve sağlama toplamından sonra çeşitli hesaplamalar takip etmektedir. Eğer uyuşmazlık var ise, bir başka ölçüm yapılır. Eğer ölçüm geçerli değil ise hata oluşur.

Ayarlanabilir sürelerde alınan ölçüm değerleri referans değer ile karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu

farksal alarm eşik seviyesini (rate of rise) (aştığında alarm oluşur. Varsayılan ayarlar için bu eşik 2.8°C'dir. Farksal sıcaklık doğal sıcaklık değişimlerine (gündüz, gece, mevsimler vb.) göre hesaplanır. Referans değerin kaç ölçümde bir alınacağı ayarlanabilir.



Şekil 5. Kontrol ünitesi

Sensörlerin anlık değerlerini gözlemllemek ve bazı temel kontrolleri yapmak için uzak kontrol ve gösterge ünitesi kullanılır (Şekil 6).



Şekil 6. Uzak kontrol ve gösterge ünitesi

Kontrol ünitesinin ve sensör kablosunun yapılandırma ayarları bu uygulamaya özel yazılmış program ile yapılır (Şekil 7).

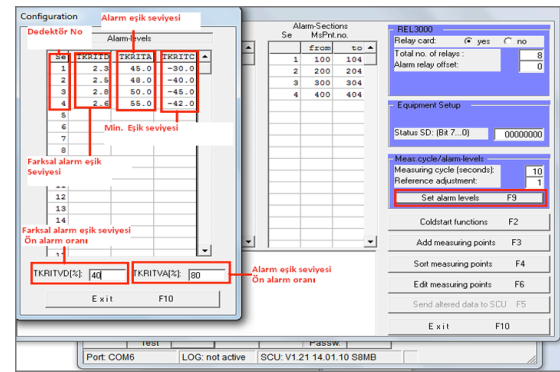
Programlama ve veri ara birimi için RS-485 bağlantısı kullanılır.

Kablo içerisinde ard arda gelen sensörler gruplandırılarak doğrusal kablo tipi dedektörler oluşturulur.

Her bir dedektör için ayrı ayrı alarm eşik seviyesi, farksal alarm eşik seviyesi ayarlanabilir.

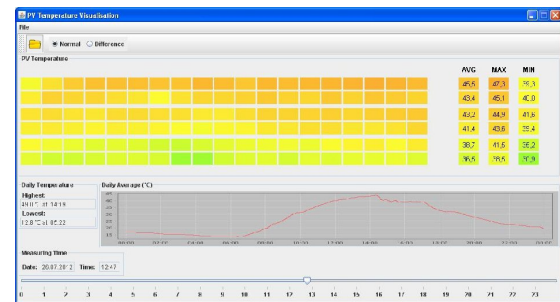
Dedektörler için alarm eşik seviyesinin ve farksal alarm eşik seviyesinin ön alarm oranı ayarlanabilir.

Kontrol ünitesinin hangi aralıklarla ölçüm alacağı ve kaç ölçümde bir referans değerini otomatik olarak değiştireceği ayarlanabilir.



Şekil 7. Sensör yapılandırma programı görünümü

Kontrol üniteleri doğrudan bir bilgisayara bağlanırlar. Bu bilgisayara yüklenen izleme yazılımı ile kablo tipi sıcaklık dedektörünün her bir sensörünün sıcaklık değeri anlık olarak izlenir ve kayıt altına alınır (Şekil 8).



Şekil 8. İzleme ekranı görünümü

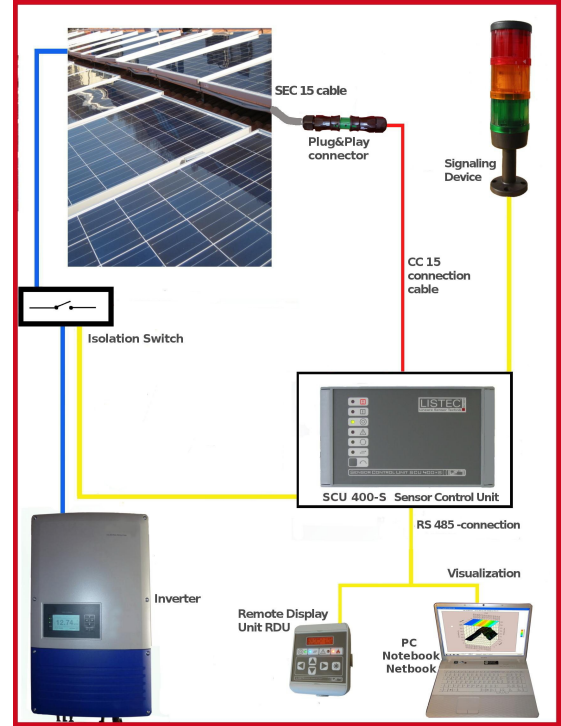
Panellerin sıcaklıklarının anlık izlenmesinin yanı sıra, inverterlere monte edilecek noktasal sensörlerde bu dizine dahil edilebilirler.

Sınır sıcaklık değerlerin aşılması durumunda kontrol ünitesine bağlanan ışıklı uyarı cihazları ile gerekli uyarılar yapılır. Normalde yeşil ışık, arıza ve ön alarm durumunda sarı ışık ve alarm durumunda kırmızı ışık yanıp söner hale gelir. Bu uyarılara paralel olarak sesli uyarı cihazları da tesis edilebilir (Şekil 9).



Şekil 9. Işıklı uyarı cihazı

Sesli ve ışıklı uyarıların yanı sıra, aşırı ısınma ve anormallikler durumunda kesme devrelerine çıkışlar üretilerek gerekli kontroller yapılabilir. Sistemin şematik gösterimi Şekil 10'da belirtilmiştir.



Şekil 10. Sistemin şematik gösterimi

3- SONUÇ

Güneş ile elektrik enerjisi üretilen tesislerde fotovoltaiik panellerin sıcaklık değerlerinin kablo tipi sıcaklık dedektörleri ile ölçülmesi ve kontrolü ile bu tesislerin gölge ya da aşırı ısınma gibi istenmeyen durumlarının sonuçlarının anlık olarak gözlenmesini, daha verimli çalışmasını ve olası hasarların engellenmesi için gerekli kontrollerin yapılmasını sağlayacaktır. EN 54-22 Standardına uygun imal edilmiş kablolar ile tesis edilecek sistemler güvenli bir şekilde bu amaca hizmet etmektedir.

KAYNAKLAR

- [1]PV-plant during the installation of LIST-cable. LISTEC GmbH installation manuel.
- [2]Mavili Elektronik Tic. Ve San. A.Ş. uygulama notları