

## UYGULAMA NOTU

# PV sistemlerinde yüksüz kesme dereceli ayırma noktalarını güvenli bir şekilde açma

Fotovoltaik (PV) sistemler üzerinde çalışıyorsanız, sistem açıkken açılması (kapatma) amaçlanmayan bir ayırma noktası türüyle karşılaşacaksınız. Bu yüksüz kesme dereceli ayırma noktası, ekipmanı izole ederek akımı kesmeden bakım yapmak için tasarlanmıştır. Yanlış bir şekilde açılması yaralanmanıza neden olabilir.



PV panelleri üzerinde çalışıyorsanız, yüksüz kesme dereceli ayırma noktaları ile nasıl çalışacağınızı bilmeniz gerekir.

## Yüksüz kesme dereceli ayırma noktası nedir?

Bir ayırma noktasını (kapatma anahtarı) açık (kapalı) konumda kilitlemeye yönelik kilitleme-etiketleme önlemleri hakkında bilgi sahibi olmalısınız. Ancak, bazı durumlarda, 2020 Ulusal Elektrik Yönetmeliği (NEC) Madde 690.15'te öngörüldüğü üzere bir yüksüz kesme ayırma noktasını açmak için bir araç kullanmanız gerekir. Bu tür bir ayırma noktası "yük altında" bir unsurun (akım devreden geçerken) bağlantısının kesilmesi için yapılmamıştır. Bir araç kullanmak, ayırma noktasını kapatırken bir yangın başlatabilecek, varlıklara zarar verebilecek veya sizi yaralayabilecek bir ark parlamasına neden olmanızı önler.

Aşağıdakiler de dahil olmak üzere, çeşitli yüksüz kesme ayırma noktası tipleri vardır:

- Güneş enerjisi modülü ile birlikte gelen MC konektörü gibi bir konektör

- Toplama panolarında görülenler gibi parmak korumalı sigorta tutucu
- Bir aracın kapatmasını gerektiren yalıtım cihazı
- NEC'de özel olarak tanımlanmamış diğer yöntemler

Yüksüz kesme ayırma noktası bir "kapatma anahtarı" değildir; öncelikle devrenin başka bir şekilde kapatılması gerekir. Ekipmanın değiştirilebilmesi veya bakımının yapılabilmesi için yalnızca ekipmanı devreden izole etmek amacıyla açılmak (kapalı konuma çevrilir) üzere tasarlanmıştır. Yüksüz kesme dereceli ayırma noktasının güvenli bir şekilde açılması, izole etmek istediğiniz devreden kesinlikle akım geçmediğinden emin olmak anlamına gelir.

### **Yüklü kesme dereceli ayırma noktası nedir?**

Yüklü kesme dereceli ayırma noktası, tam tersine, bir devreyi akım üzerinden geçerken (açık durumdayken) açabilen bir ayırma noktasıdır. Tüm sistemleri kapatmak için yüklü kesme dereceli ayırma noktaları kullanılır ve bunlar pahalıya mal olabilir; bu da akımı kesmeyen yüksüz kesme dereceli ayırma noktalarının kullanılmasının bir nedenidir. Ayrıca, doğrudan akımla çalışıyorsanız, akımı kesmek (kapatmak) alternatif akıma kıyasla çok daha zor ve pahalıdır.

### **Yüksüz kesme dereceli ayırma noktasını açmanın güvenli olup olmadığının kontrol edilmesi**

Yüksüz kesme dereceli ayırma noktası kullanırken devrede akım olmadığını ve dc devresinin güvenli bir şekilde açılabilceğini belirlemek Fluke 393 FC pensampermetre ile oldukça kolaydır:

1. Fluke pensampermetrenizi üzerinde düz ve kesik çizgiler bulunan ve A harfiyle sembolize edilen Akım ayarına getirin. A, amper (akımı ölçmek için uluslararası birim) kelimesine karşılık gelir; düz ve kesik çizgiler dc akımını temsil eder.
2. Ölçüm pensini açın ve bir iletkenin etrafına yerleştirin (devre veya kabloda iki değil).
3. Ekrandaki akımı okuyun.

### **Devre için uygun bir güneş enerjisi ölçüm cihazı kullanın**

Ölçüm yaptığınız devrenin gerilim ve akımına eşit ya da daha yüksek değerlere sahip bir ölçüm cihazınız olduğundan emin olun. Güneş enerjisi kurulumu Kategori III ortamı olduğundan ve 1.500 V dc, zemine monte güneş enerjisi sistemlerinde giderek daha yaygın bir şekilde kullanıldığından; şimdi Fluke tarafından sunulan CAT III 1.500 V için derecelendirilmiş ölçüm cihazını kullanmalısınız.

Fluke 393 FC CAT III 1500 V True-RMS Pensampermetre, dünyanın tek CAT III 1.500 V true-RMS pensampermetresidir. 1.500 V dc'ye kadar devreleri güvenli bir şekilde test edebilen bir ac/dc pensampermetredir. IP 54 değeriyle zorlu dış mekân ortamlarında kullanım için uygundur ve ses polaritesi göstergesi PV panel kurulumunu, devreye almayı ve sorun gidermeyi kolaylaştırır.

Çoğu pensampermetre yalnızca alternatif akımı (ac) ölçer; bu, bir evin elektrik tesisatını kuran normal bir elektrikçi için uygundur. Ancak günümüzün yenilenebilir enerji dünyasında dc devrelerini ölçmeniz gerekir. Fluke 393 FC ile bunu bir kabloya bile dokunmadan kolayca yapabilirsiniz.



Fluke 393 FC pensampermetreyle PV panelinde akım ölçümü.

## Devre için uygun bir güneş enerjisi ölçüm cihazı kullanın

Ölçüm yaptığınız devrenin gerilim ve akımına eşit ya da daha yüksek değerlere sahip bir ölçüm cihazınız olduğundan emin olun. Güneş enerjisi kurulumu Kategori III ortamı olduğundan ve 1.500 V dc, zemine monte güneş enerjisi sistemlerinde giderek daha yaygın bir şekilde kullanıldığından, şimdi Fluke tarafından sunulan CAT III 1.500 V için derecelendirilmiş ölçüm cihazını kullanmalısınız.

Fluke 393 FC CAT III 1500 V True-RMS Pensampermetre, dünyanın tek CAT III 1.500 V true-RMS pensampermetresidir. 1.500 V dc'ye kadar devreleri güvenli bir şekilde test edebilen bir ac/dc pensampermetredir. IP 54 değeriyle zorlu dış mekân ortamlarında kullanım için uygundur ve ses polaritesi göstergesi PV panel kurulumunu, devreye almayı ve sorun gidermeyi kolaylaştırır.

Çoğu pensampermetre yalnızca alternatif akımı (ac) ölçer; bu, bir evin elektrik tesisatını kuran normal bir elektrikçi için uygundur. Ancak günümüzün yenilenebilir enerji dünyasında dc devrelerini ölçmeniz gerekir. Fluke 393 FC ile bunu bir kabloya bile dokunmadan kolayca yapılabilirsiniz.

## Güvenli ölçüm için ipuçları

Yük altındaki bir yüksüz kesme dereceli ayırma noktasını açarsanız (kapatarsanız) bu durum kıvılcım, duman veya daha kötüsüne neden olabilir. PV sistemlerinde pensampermetre kullanarak akımı ölçerken güvende olmak için:

- Herhangi bir aracı kullanmadan önce talimatları okuyun.
- Pensin yalnızca bir kablonun çevresinde olduğundan emin olun. Bir kabloda iki veya daha fazla tel varsa dc devresindeki akımlar birbirini iptal ederek akım varken bile sıfır değer verir.
- Akım olarak dc ölçtüğünüz ve ölçüm cihazının dc olarak ayarlandığını kontrol edin, aksi durumda elde ettiğiniz değer sıfır olur.
- Ölçüm cihazını doğru şekilde kullandığınızdan emin olmak için akıma sahip olmasını beklemediğiniz bir devreyi test etmeden önce akıma sahip olduğunu bildiğiniz bir dc devresini test edin.

Günümüzün güneş enerjisi sistemleri, 1.500 V dc ölçebilen CAT III dereceli ölçüm cihazları gerektirir. Bu ortamda güvende olmak için yeterli akım ve gerilimi ölçebilen güvenilir ekipmanlara sahip olmak gerekir ve profesyonel güneş enerjisi teknisyenleri Fluke ölçüm cihazlarından daha güvenilir cihaz bulamayacaklarını bilir. Bu cihazlar hayatınızı kurtarabilir.

## Uzman hakkında

Sean White, bir NABCEP Ortak Sağlayıcısı ve NABCEP Kayıtlı Sürekli Eğitim sağlayıcısıdır. Güneş enerjisi PV ve enerji depolama konusunda sekiz teknik kitap yazdı ve her zaman daha fazlası için çalışmaya devam ediyor. Sean SPI, Intersolar ve başka birçok kuruluş için NEC atölyeleri düzenliyor. 2014 IREC Yılın Eğitmeni seçildi ve 2020 yılında 10 Yılın SNEC Online Eğitmeni olarak onurlandırıldı.

**Fluke.** *Keeping your world up and running.®*

**Fluke TÜRKİYE**  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands  
www.fluke.com.tr

**For more information call:**  
In the U.S.A. (800) 443-5853  
In TR +31 (0)40 267 5100  
In Canada (905) 890-7600  
From other countries +1 (425) 446-5500

©2021 Fluke Corporation. All rights reserved.  
Data subject to alteration without notice.  
8/2021 210744-tr

**Modification of this document is not permitted without written permission from Fluke Corporation.**