



FOTOVOLTAİK MODÜLLER İÇİN KURULUM KILAVUZU

1. KURULUM KILAVUZU AMACI.....	2
2. GÜVENLİK ÖNLEMLERİ.....	2
2.1. GENEL UYARILAR.....	2
2.2. KURULUM SIRASINDA ALINACAK GÜVENLİK ÖNLEMLERİ.....	2-3
2.3. YANGIN GÜVENLİĞİ.....	3
3. SORUMLULUĞUN SINIFLANDIRILMASI.....	4
4. GENEL BİLGİLER.....	4-5
5. ETİKETLEME.....	5
5.1. VOLTA VE VOLTA+ SERİSİ ETİKETLEME.....	5
5.2. GALVANİ SERİSİ ETİKETLEME.....	6
6. MEKANİK KURULUM.....	6
6.1. SAHA SEÇİMİ.....	6
6.2. EĞİM AÇISI.....	6
6.3. MONTAJ.....	7
6.3.1. ÇERÇEVE CIVATA DELİKLERİNİ KULLANARAK MONTAJLAMA.....	7
6.3.2. MENGENELERİN MONTAJI.....	7
6.3.2.1 ÇERÇEVENİN UZUN KENARLARININ MENGENE MONTAJI.....	8
7. KABLOLAMA.....	8
8. TOPRAKLAMA.....	9
9. BAKIM VE ONARIM.....	9

MERKEZ

Aydın Mahallesi Aydın Küme Evleri
No: 78 06980 K.Kazan / ANKARA

FABRİKA

Büyükosb Mah. Nevzat Ayaz Bulvarı
No: 2 Korgun OSB, Korgun / ÇANKIRI



/setsolartr
www.setsolar.com.tr



1. KURULUM KILAVUZU AMACI

SET SOLAR FV modüllerini tercih ettiğiniz için teşekkür ederiz. Bu kılavuz fotovoltaik panellerin doğru şekilde kurulumunu anlatmayı amaçlanmaktadır. Kurulumdan önce bu kılavuzu okumanızı ve kurulum esnasında belirtilen güvenlik önlemlerine uymanızı tavsiye ederiz.

2. GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

İlgili kullanım talimatları, kurulumu yapacak olan profesyonel kurucu tarafından dikkatli incelenmeli ve talimatlar içerisinde belirtilen adımlar sıkı bir şekilde uygulanmalıdır. Bu adımlara uyulmaması, ölüm, yaralanma ve mala yönelik zarar gibi kazalara yol açabilir. Fotovoltaik panellerin kurulumu, uzmanlık gerektirdiğinden ötürü ilgili yetkinliğe sahip profesyonel ekiple yapılmalıdır. Gelecek kullanımlar için, bu kurulum rehberi özenle saklanmalıdır.

2.1. GENEL UYARILAR

- Fotovoltaik panellerin kurulumu, ilgili yeterliliğe sahip profesyonel elektrik teknikerleri tarafından yapılmalıdır.
- Kurulumu yapacak olan elektrik teknikerleri, gerekli iş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almalıdırlar.
- Tüm Set Solar Fotovoltaik Panelleri, gerekli junction box, kablo ve konektörler ile beraber teslim edilmektedir, ayrıca ek bir kabloya gerek bulunmamaktadır.
- Güneş ışığını, cam, ayna vb. cisimler yardımıyla direkt olarak fotovoltaik panellerin üzerine yansıtmayınız.
- Fotovoltaik modüller, güneş ışığını doğru akıma (DC)'ye çevirmek için kullanılmaktadır, bu yüzden kurulumu açık hava sahası içerisinde yapılmalıdır.
- Panelin ön ve arka yüzeyini boyamayınız.
- Panelin arka yüzeyine herhangi bir şey yapıştırmayın veya takmayınız.
- Fotovoltaik panelin içerisinden herhangi bir parça çıkarmayınız. Fotovoltaik panelin demontajı profesyonellerce yapılmalıdır.

2.2. KURULUM SIRASINDA ALINACAK GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

- Fotovoltaik paneller taşınırken yalıtımlı eldiven kullanılmalıdır.
- Fotovoltaik panellerin elektrik bağlantılarının kurulumu yapılırken, yalıtımlı araç gereçler kullanılmalıdır.
- Fotovoltaik panellerin yanlış bir şekilde taşınması ve kurulması halinde, panellerde hasar meydana gelebilir.
- Fotovoltaik panelleri, junction box ve kablolardan ayrılmamalıdır.
- Fotovoltaik panellerin üstüne baskı uygulamayınız.
- Fotovoltaik panellerin üstüne herhangi bir cisim koymayınız.
- Fotovoltaik modülleri düşürmeyin ve üstüne herhangi bir cisim bırakmayınız.
- Fotovoltaik panelin arka yüzü, güneşle direkt temas etmemelidir.

- Çalışırken, herhangi bir metal aksesuar takmayınız.
- Panellerin kurulum ve montaj işlemini, yağmurlu ve rüzgarlı havalarda yapmayınız.
- Güvenlik prosedürleri, Fotovoltaik panelin her bir kısmı için uygulanmalıdır.
- Fotovoltaik panellerin montajını, açık alev veya yanıcı maddelerin yakınında yapmayınız.
- Fotovoltaik panellerin montajı yapılırken yalıtımlı eldiven kullanılmalıdır.
- Panelin çerçeve kısmını matkap ile delmeyiniz.
- Normal koşullardaki fotovoltaik panellerin, standart test koşullarında (STC) ölçüldüğünden daha fazla akım veya voltaj üretmesi olasıdır. Panele işlenmiş kısa devre gerilimi (ISC) ve açık devre gerilimi (UOC), bileşen voltaj derecelendirmeleri, iletken kapasiteleri, sigorta boyutları ve fotovoltaik çıkışına bağlı kontrollerin boyutu belirlenirken 1,25 çarpanı ile çarpılmalıdır.
- Kurulum sırasında herhangi bir beklenmeyen akım artışını önlemek için, mat renkli plaka ve levhalar kullanılabilir.
- Fotovoltaik panelin topraklaması, uygun bir şekilde yapılmalıdır. Kurulumda, tavsiye edilen konektör ve topraklama kabloları kullanılmalıdır. Topraklama kablosu Fotovoltaik panele düzgünce sabitlenmelidir.



2.3. YANGIN GÜVENLİĞİ

- Yapısal bütünlüğün zarar görmemesi için ilgili koşullar ve maddeler harfiyen uygulanmalıdır.
- Uygun olmayan çatılara ve yüzeylere fotovoltaik panel kurulumu yapılmamalıdır.
- Yanıcımadde ve tesislerin yakınına fotovoltaik panel kurulumu yapılmamalıdır.
- Kurulum montajından önce, montajın yerel yasa ve düzenlemelere uygun olduğundan ve bina yangın koruma yönetmeliği yükümlülüklerini yerine getirdiğinden emin olunuz. İlgili sertifikasyon standartlarına göre, Set Solar panelleri C sınıfı yanmazlık sınıfındadır.



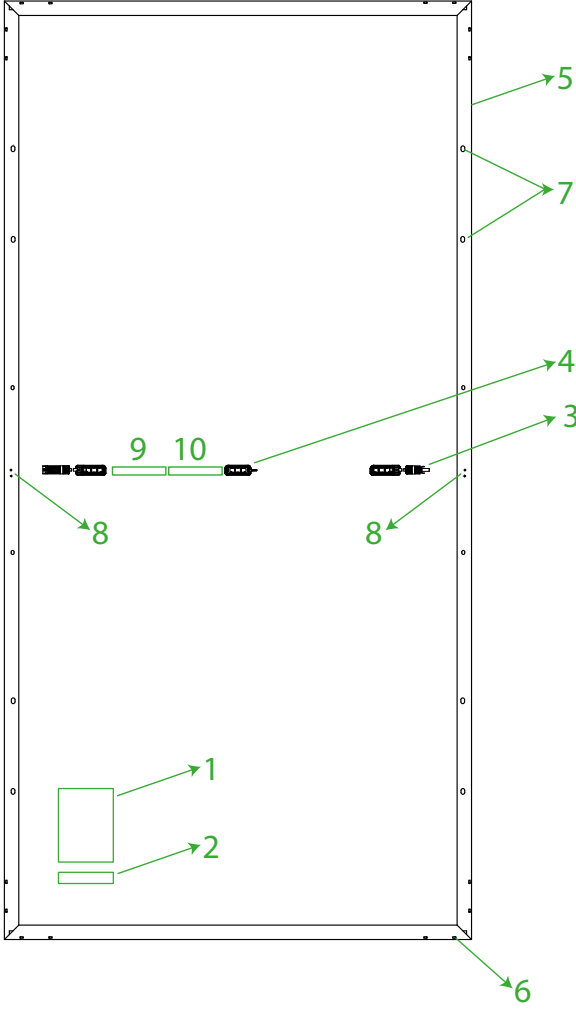
3. SORUMLULUĞUN SINIFLANDIRILMASI

Set Solar, modül çalışması ve sistem kurulum hatası ve bununla sınırlı kalmamak üzere herhangi bir hasardan ve bu kılavuzdaki talimatlara uyulmamasından dolayı kaynaklanan personel yaralanması, kaza ve mal kaybından sorumlu değildir.

4. GENEL BİLGİLER

Modül Tipi	Volta SETM60	Volta + SETM72	Volta + SETM120	Volta + SETM144	Galvani SETT144	Galvani SET72
Elektriksel güvenlik sınıfı	Sınıf II					
Maksimum sistem gerilimi (V _{sys}) (VDC)	1500					
Açık devre voltajı (V _{oc}) (V)	40.93	49.29	41.12	49.47	51.86	52.14
Kısa devre akımı (I _{sc}) (A)	10.26	10.19	11.59	11.60	13.9	14.15
Fotovoltaik modül maksimum güç (P _{max}) (W)	335	400	375	455	590	605
Maksimum aşırı akım koruma değeri (A)	15	15	20	20	30	30
Güç, akım ve voltaj toleransı	± 3%					
Açık devre voltajı için sıcaklık katsayısı Beta [%/°C]	-0.282	-0.254	-0.25	-0.25	-0.25	-0.25
Maksimum güç için sıcaklık katsayısı Gama [%/°C]	-0.376	-0.318	-0.30	-0.30	-0.30	-0.30
Kısa devre akımı için sıcaklık katsayısı Alpha [%/°C]	0.043	0.054	0.045	0.045	0.045	0.045

- Set Solar FV modülleri -40°C ve +85°C arasındaki sıcaklık değerlerinde çalışır.
 - Modül elektrik derecelendirmeleri AM1.5 spektrumu ve 25°C hücre sıcaklığı ile 1000 W/m² ışınımlik Standart Test Koşulları (STC) koşulları altında ölçülür.
 - Modül, değişken durumlarda nominal değerden daha fazla/daha az voltaj veya akım üretebilir.
 - Volta ve Volta+ serisinin her modülünde kendine ait kablosu (enkesit alanı 4 mm²) ve MC4-Evo2 konnektörleri vardır.
 - Galvani serisinin her modülünde kendine ait kablosu (kesitsel alanı 4 mm²) MC4- EVO 2/QC4.10 Plus konnektörleri vardır. Ayrıca, her modülde üç adet Schottky baypas diyotu bulunmaktadır.
 - Volta serisi için Tür: GP3045; maksimum tepe ters voltajı: 45V, ileri akım: 15A
 - Volta + serisi için Tür: TM3045-20; maksimum tepe ters voltajı: 45V, ileri akım: 20A
 - Galvani serisi için Tür: QCM5045B; maksimum tepe ters voltajı: 45V, ileri akım: 50A olup maksimum işlev sıcaklık aralıkları: -55°C / 200°C'dir. Uygun iletken malzeme seçimi yapılırken, bu bilgiler dikkate alınmalı ve TS EN 61730-1'e uygun olmalıdır.
- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Mekanik Yük;
Kar Test Yüğü: 5400 Pa
Rüzgâr Test Yüğü: 2400 Pa | <ul style="list-style-type: none"> Tasarım Yüğü;
Kar: 3600 Pa
Rüzgâr: 1600 Pa
Güvenlik Faktörü: 1.5 |
|--|---|



1. Etiket (9.)
2. Barkod (10.)
3. MC-4 Konnektör
4. Schotty Baypas Diyotu
5. Alüminyum Çerçeve
6. Drenaj Delikleri
7. Montaj Delikleri
8. Topraklama Deliği

Not: *Transparan backsheet ile üretilen panellerde, 1. ve 2. maddeler 9. ve 10. madde olarak güncellenir.*

5. ETİKETLEME

Tüm Set Solar FV modüllerinin iki adet barkod ve bir adet etiketi bulunmaktadır.

Etiket: FV modülünün arkasında bulunur. Datasheet'deki ilgili bilgiler bu sayfada yer almaktadır.

Barkod: Modül üzerinde kendine ait seri numarası olan iki adet barkod bulunmaktadır. Birincisi, camın sağ üst köşesinde, ikincisi ise FV modülün arka yüzünde bulunur.

5.1. VOLTA VE VOLTA+ SERİSİ ETİKETLEME



VOLTA SERİSİ BARKOD



VOLTA+ SERİSİ BARKOD

VOLTA ve VOLTA + SERİSİ ETİKET



5.2. GALVANI SERİSİ ETİKETLEME

GALVANI SERİSİ ETİKETLER



GALVANI SETT144 SERİSİ BARKOD



GALVANI SET72 SERİSİ BARKOD



6. MEKANİK KURULUM

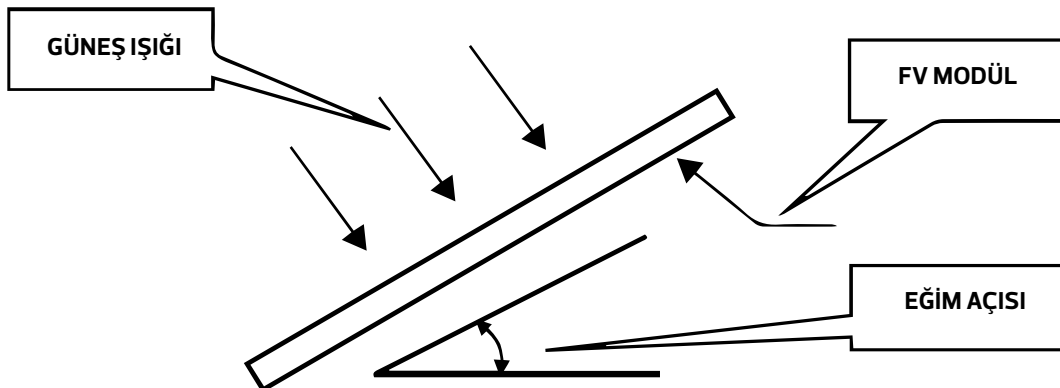
Bu bölümünden itibaren verilen tüm talimatlar tavsiye niteliği taşımaktadır. Tüm tasarım, sayısal hesaplar ve kurulum işlemleri lisanslı profesyonel ekiple yapılmalıdır.

6.1. SAHA SEÇİMİ

Çoğu kurulumda, Set Solar FV modülleri yıl boyunca maksimum güneş ışığı alabilecekleri bir konuma kurulmalıdır. Küçük bir kısmı gölgeleme bile FV modül verimini azaltabilmektedir. Eğer FV modülün ön yüzeyinde yıl boyunca gölgeleme bulunmuyorsa, bu modülün gölgelememiş olduğu kabul edilebilir. Yılın en kısa gününde bile güneş ışığı modüle ulaşabilmelidir. Sabit gölgeleme koşulları, kapsülleme malzemesinin kullanım ömrünü azalttığı ve baypas diyotları üzerindeki termal stresi arttırdığı için, FV modülünün kullanım ömrünü olumsuz yönde etkileyebilir. FV modülünün çalışma ortamının ısı aralığı -40°C ile 85°C arasındadır. Maksimum irtifa 2000 m'den az veya buna eşit olmalıdır. Maksimum mekanik yük sınırı ön yüzü için 5400 Pa, arka yüzü içinse 2400'dür.

6.2. EĞİM AÇISI

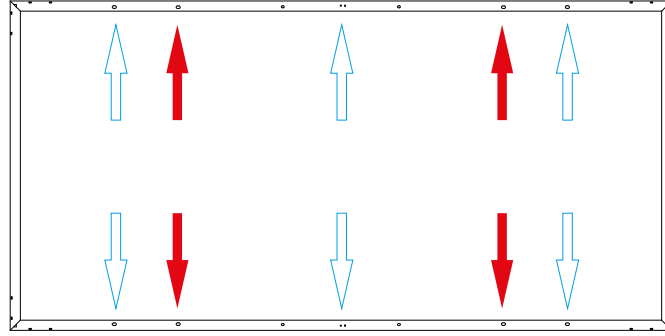
FV modülünün eğim açısı ölçümü, FV modülü ile yatay zemin yüzeyi arasındaki açının ölçülmesini ifade eder. Her bir projenin, kurulum açısı birbirinden farklıdır. Set Solar, montaj eğim açısının 10° 'den az olmamasını, kurulumun yerel yasalara ve yükümlülüklerle uygun olmasını ve deneyimli FV modülü kurulumcuların tavsiyelerine uyulmasını önerir.



6.3. MONTAJ

6.3.1. ÇERÇEVE CIVATA DELİKLERİNİ KULLANARAK MONTAJLAMA

Her bir FV modülü, aşağıdaki şemada belirtilen noktalardan, güvenli bir şekilde en az 4 adet montaj deliği kullanarak cıvatalamalıdır. Güçlü esen rüzgarlara ve anormal kar yağışlarına karşı azami güvenlik önlemini alabilmek adına, 10 adet montaj deliği de kullanarak cıvatalama işlemi yapılmalıdır.

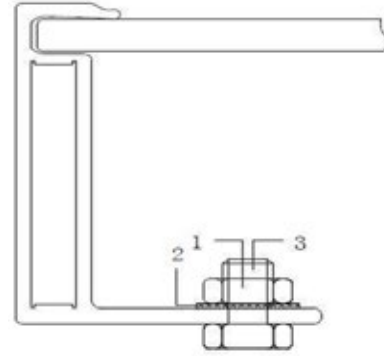


Kırmızı Oklar : FV modülün temel altyapıya montajına yönelik delikler

Mavi Oklar : Maksimum güvenliği sağlamak amacıyla eklenmiş ek montaj delikleri.

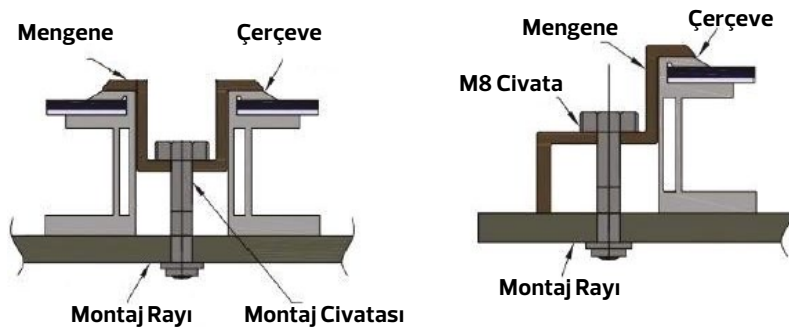
Yandaki şemada bulunan ek birimler şu şekildedir:

1. Paslanmaz çelik M6 vida
2. Paslanmaz çelik rondela
3. Paslanmaz çelik M6 T-başlı vida

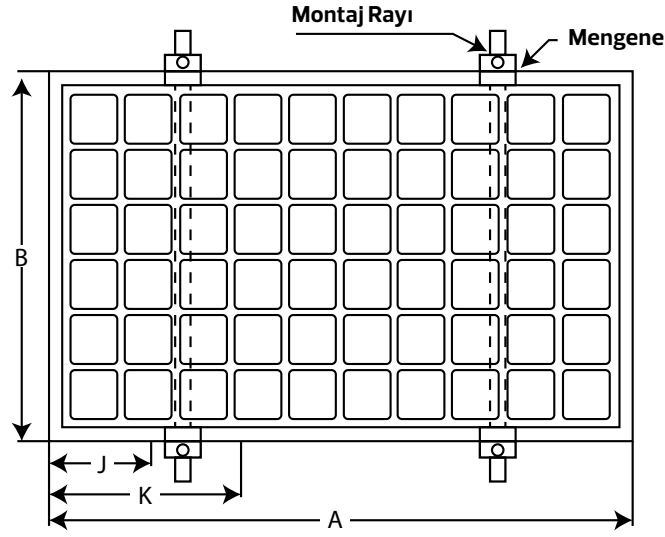


6.3.2. MENGENELERİN MONTAJI

FV modül mengenesi, ön cam ile kesinlikle temas etmemeli ve çerçeveye zarar vermemelidir. Ayrıca, modül mengenelerinin gölgeleme etkisi yaratmadığından da emin olunmalıdır. FV modül çerçeveleri, hiçbir koşul altında kesinlikle değiştirilmemelidir. Mengenerin montajlanma yöntemini belirlerken, her bir FV modülde en az dört adet mengene kullanıldığından emin olunuz. Bölgedeki rüzgâr ve kara bağlı olarak, modülün ek yükleri taşıyabilmesi adına ek mengene montajı ve destek gereklidir. Uygulanacak tork değeri, FV modülü istikrarlı bir şekilde sabitleyecek kadar yeterli olmalıdır. Aşağıdaki görselde ayrıntılı montaj şemasını bulabilirsiniz. Montaj mesafesi K'den küçük ve J'den büyük olmalıdır. Mengenenin minimum uzunluğu 50 mm. olmalıdır. Mengenenin konumu modül uzun kenarının 1/5'i ile 1/4'i arasında olmalıdır.



6.3.2.1. Çerçevenin Uzun Kenarlarının Mengene Montajı



Modül Türü	Modül Ebatları (AxB)	J (mm)	K (mm)
VOLTA SERİSİ SETM60	1665x1002	330	420
VOLTA SERİSİ SETM72	1979x1002	400	495
VOLTA+ SERİSİ SETM120	1755x1038	350	440
VOLTA+ SERİSİ SETM144	2094x1038	420	520
GALVANİ SERİSİ SETT144	2278x1134	456	570
GALVANİ SERİSİ SET72	2297x1134	460	575

7. KABLOLAMA

Modüller, sistem elektrik bağlantılarını kurmak için gerekli kablolar ve konektörlerle birlikte teslim edilir. Aynı sistem içinde farklı konfigürasyonlara ve elektriksel özelliklere sahip modüllerin kullanılması önerilmemektedir. Sistemin doğru bir şekilde çalıştığından emin olmak için, modülleri birbirine bağlarken veya akü, invertör vb. yüklere bağlarken, bağlantı polaritesine dikkat edilmelidir. Modüller doğru bağlanmadığı takdirde, baypas diyotu zarar görebilir.

FV modüller, yüksek bir çalışma voltajı elde etmek için seri olarak bağlanabilir. Sistem voltajı, her modülün voltajının toplamına eşittir. FV modüller ayrıca yüksek bir çalışma akımı elde etme amacıyla paralel olarak bağlanabilirler. Sistem akımı, her bir modül dizisinin akımının toplamına eşittir.

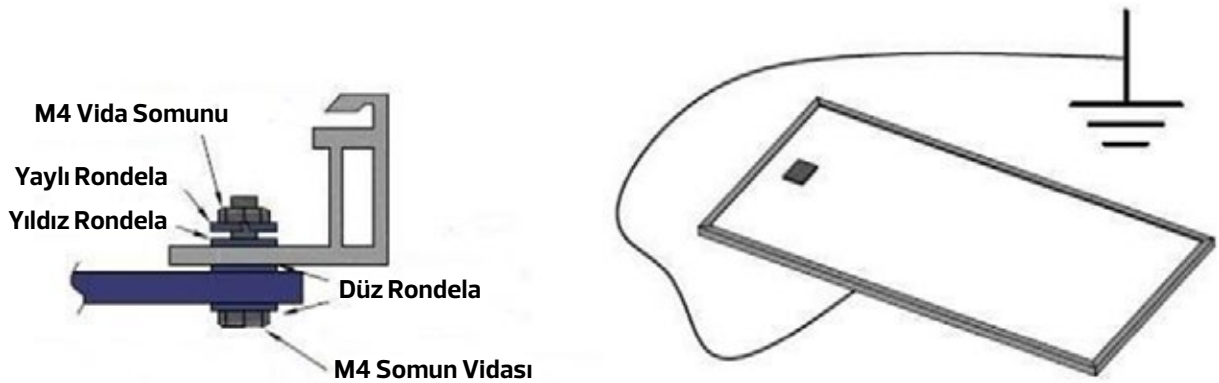
Her modülde, her biri tak-çalıştır konnektörlü iki adet standart 90°C güneş ışığına dayanıklı çıkış kablosu bulunur. Saha bağlantıları için, minimum 90°C için yalıtımı sağlanmış en az 4mm² bakır FV teli kullanın.

Normal koşullar altında, bir FV modülü muhtemelen standart test koşullarında belirlenenenden daha fazla akım ve /veya voltaj üreten koşullarla karşılaşacaktır. Aşırı akım koruması için önerilen sigorta sistemi kullanılmalıdır. Bundan hareketle, FV modülde işaretlenen I_{sc} ve V_{oc} değerleri, FV çıkışına bağlanan bileşen voltaj değerleri, iletken ampakiteleri, sigorta boyutları ve kontrollerin boyutu belirlenirken 1,25 çarpanı ile çarpılmalıdır.

Maksimum seri bağlı modül sayısı, sistem tasarımına, kullanılan invertör tipine ve çevre koşullarına bağlıdır. İzin verilen sistem voltajından daha yüksek bir voltaj oluşturmak için modüllerin birbirine bağlanmaması gereklidir. Paralel bağlanabilen modül sayısında herhangi bir sınırlama yoktur; maksimum modül sayısı, akım veya güç çıkışı gibi sistem tasarım parametreleri tarafından belirlenmektedir.

8. TOPRAKLAMA

- Tüm FV modüllerinin çerçeveleri ve montaj rafları, Ulusal Elektrik Yasasına bir uygun şekilde topraklanmalıdır. FV Modüller, çerçeve üzerinde bulunan topraklama delikleri kullanılarak sabitlenmelidir.
- FV modül çerçevesi/çerçeveleri ile tüm metal parçalarının art arda bağlanacak şekilde uygun bir topraklama iletkeni kullanılarak birbirine bağlanmasıyla, uygun topraklama sağlanır. Topraklama iletkeni veya şeridinin malzemesi, bakır, bakır alaşımı veya ilgili Ulusal Elektrik Kodlarına göre elektrik iletkeni olarak kullanım için kabul edilebilir herhangi bir malzeme olabilir. Topraklama iletkeni uygun bir topraklama elektrodu kullanarak toprağa bağlantı yapılmalıdır.



9. BAKIM VE ONARIM

- Modüllerin ön yüzünde toz veya kir birikmesi, enerji çıkışının azalmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle, FV panelleri mümkünse en az yılda bir kez (saha koşullarına bağlı olarak) uygun kuru veya nemli yumuşak bir bezle temizlenmelidir. Yüksek mineral içerikli su kullanımı, cam yüzeyde tortu bırakabileceği için önerilmemektedir.
- Elektrik ve termal şok potansiyelini tehlikesini minimuma indirmek için, FV modülleri, özellikle sıcaklığın daha yüksek olduğu bölgelerde güneş radyasyonunun düşük olduğu ve modüllerin ısısının daha düşük olduğu sabah erken saatlerde veya öğleden sonraki saatlerde temizlenmesi tavsiye edilir.
- Elektrik çarpması tehlikesini önlemek adına, kırık camlı veya açıkta kabloları sarkmış olan FV modülünü temizlemeye çalışmayın.
- Modülün kimyasallar kullanarak temizlenmesi, modülün enerji çıkışını ve garanti kapsamını olumsuz yönde etkiler.
- Elektrik çarpması ve yaralanmaların önüne geçebilmek için, FV modülün elektriksel veya mekanik incelemeleri ve bakımı yalnızca kalifiye personel tarafından gerçekleştirilmelidir.