

TOPCON

M10

PLUS

SERİSİ

GÜNEŞ PANELİ

**KURULUM ve KULLANIM
KILAVUZU**



kalyon · PV

PHOTOVOLTAİK

İÇİNDEKİLER

1. TANITIM	2
2. GÜVENLİK ÖNLEMLERİ	2
2.1. Genel Güvenlik	2
2.2. Yangın Güvenlik Önlemleri	3
3. MODÜL TANITIM	3
4. PAKETLEME	4
4.1. Çerçevesiz Modül Paketleme İşlemi	4
5. YÜKLEME / NAKLİYE / BOŞALTMA	5
5.1. Yükleme	5
5.2. Nakliye	5
5.3. Boşaltma	5
6. DEPOLAMA	6
7. AMBALAJ AÇMA	7
8. KURULUM	8
8.1. Kurulum Şartları	8
8.1.1. İklim Durumu	8
8.1.2. Eğim Açısı Seçimi	8
8.2. Kurulum Güvenliği	9
8.3. Mekanik Kurulum	10
8.3.1. Vida ile Kurulum	10
8.3.2. Klemp ile Kurulum	14
8.3.3. Tek Eksen Kurulumu	19
8.4. Elektrik Kurulumu	23
8.4.1. Elektrik Güvenliği	23
8.4.2. Kablolama	23
8.4.3. Sigorta Seçimi	24
8.4.4. Topraklama	25
9. FV MODÜL BAKIMI	26
9.1. Görsel Kontrol	26
9.2. Konnektör ve Kablo Kontrolü	27
9.3. Temizleme	28
10. ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER	29
11. GERİ DÖNÜŞÜM VE BERTARAF	29

1. TANITIM

Bu kullanım kılavuzu, bundan sonra "**Kalyon PV**" olarak anılacak olan Kalyon Güneş Teknolojileri Üretimi A.Ş. tarafından üretilen M10 serisi fotovoltaik modüllerin ambalajlama, nakliye, depolama, ambalajdan çıkarma ve kurulum işlemleri için geçerlidir. Kalyon PV bu kurulum kılavuzunda değişiklik yapma hakkını gizli tutar. Bu kullanım kılavuzundaki talimatlar alıcılara referans olması amacıyla öneri olarak verilmiştir. Kılavuz içerisindeki öneri olarak verilen talimatların alıcı tarafından uygulanması neticesinde meydana gelen sonuçlardan Kalyon PV sorumluluk kabul etmemektedir.

FV modüllerinin doğru şekilde kurulduğundan emin olmak için, modüller kurulmadan ve kullanılmadan önce lütfen aşağıdaki kurulum talimatlarını dikkatlice okuyunuz. Lütfen bu ürünlerin elektrik ürettiğini ve tehlikeyi önlemek için belirli güvenlik önlemlerinin alınması gerektiğini unutmayınız. Belirtilen güvenlik talimatlarına uyulmaması durumunda kişinin yaralanmasına veya kişide kalıcı hasar bırakmasına sebep olabilir.

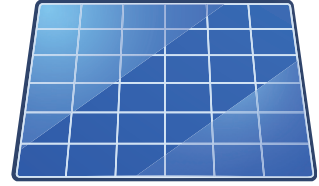
TOPCON M10Plus 144 Yarım Kesik Cam-Cam Çerçeveveli Modül Serisi	
Tip Kodu	KY-xxxB-72HP-TGF
Tip Tanımı	Glass - Glass Framed Module
Uzunluk	2278 mm
Genişlik	1134 mm
Çerçeve Yüksekliği	30 mm
Modül Ağırlığı	32 kg ± %5
Maksimum Sistem Voltage	1500 V
Maksimum Fuse Rating	30 A
Fire Tip	Type 29
Protection Class	Class II

Tablo 1: TOPCON M10Plus-144 Yarım Hücreli Modül Serisi

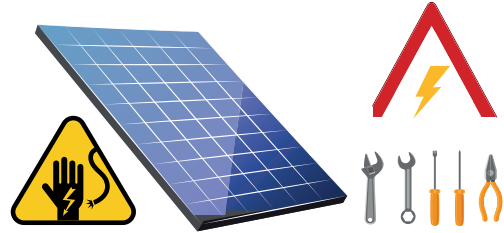
2. GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

2.1. GENEL GÜVENLİK

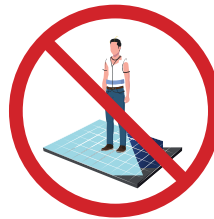
Modüllerin montajına, kablolamaya, çalıştırmaya ve bakımını yapmaya başlamadan önce lütfen tüm güvenlik talimatlarını okuyup, anlayınız. Modül bir güneş pili olduğundan, doğrudan güneş ışığına veya diğer ışık kaynaklarına maruz kaldığında doğru akım (DC) üretecektir. Modülün üzerindeki elektriksel ekipmanlara veya bağlantı yapılan diğer bileşenlere doğrudan temas edildiğinde yaralanma veya ölümle sonuçlanabilmektedir.



FV modülünün sisteme bağlı olup olmadığına bakılmaksızın kurulum, topraklama, kablolama veya temizlik işleri yapılırken modüllerle doğrudan temastan kaçınılmalıdır. Elektrik çarpması riskini azaltmak ve ellerinizi keskin kenarlardan korumak için yalıtımlı ekipmanlar, baretler, yalıtımlı eldivenler, emniyet kemerleri ve yalıtımlı ayakkabılar gibi uygun koruyucu ekipmanlar her zaman kullanılmalıdır. Mekanik özellikler kapsamında montaj delikleri için boyut 9 mm x 14 mm, yarıçap 4,5 mm, montaj deliği aralığı (uzun kenar) 1676/1176/400 mm ± 1 mm, montaj deliği aralığı (yatay eksen) 1094 ± 2 mm, modül ağırlığı (30 mm çerçeve) 32 kg ± %5, topraklama deliği boyut en 4 mm olarak 8 adettir. Sistem özellikleri kapsamında; sistem gerilimi 1500 VDC, yangın tipi: 29, koruma tipi: Sınıf II ve maksimum şarj sigorta değeri: 30 A'dır.



- Doğrudan modül paketinin veya modülün üzerinde yürümeyiniz ve oturmuyunuz.



- FV modülü, bakımı yapılabilecek herhangi bir parça içermez. Modülün herhangi bir parçasını çıkartmayınız veya hareket ettirmeyi denemeyiniz.
- Çerçevesi herhangi bir sebeple sökülmüş veya yerinden çıkmış panellerin kullanılması mekaniksel ve elektriksel olarak tehlikelidir.
- Devrede olan ve enerji üretmekte olan modüllere elektriksel kişisel koruyucu donanım kullanmadan ve kılavuz içinde belirtilen diğer güvenlik tedbirleri alınmadan 30 cm'den daha fazla yaklaşmayınız ve dokunmayınız. Ek olarak, kişisel koruyucu donanıma sahip olursa dahi devrede olan fotovoltaik panellere kesinlikle temas edilmemelidir.
- Çizilmeler ürün güvenliğini doğrudan etkileyebileceğinden, modülün ön ve arka

yüzeylerine zarar verilmesine veya çizilmesine izin vermemelisiniz. Modülün ön ve arka tarafında herhangi bir çatlak veya kesik tespit edilmesi durumunda, lütfen modülü kullanmayınız.

- Modüllerin üzerine ağır veya keskin nesnelere koymayınız.
- Modülün güç çıkış kablolarının kuvvetle çekilmesine, çizilmesine ve bükülmesine izin vermemelisiniz. Aksi takdirde çıkış kablolarının izolasyon kısmı zarar görebilir. Kaçak akıma ve elektrik çarpmasına neden olacaktır.
- Modüle bağlı konnektörlere herhangi bir iletken malzeme ile temasta bulunmayınız.
- Herhangi bir montaj, bakım, temizlik veya onarım işlemine başlamadan önce, ilgili fotovoltaiik modüllerin elektriksel bağlantısının tamamen kesildiğinden ve sistemin devre dışı bırakıldığından (offline olduğundan) emin olunuz. Enerji altında yapılan işlemler elektrik çarpması, yangın veya donanım hasarına yol açabilir. Akım varken veya modül herhangi bir enerjili sisteme bağlıyken, modül bağlantısı yapılmamalı ve bağlantı kesilmemelidir.
- Modül enerjili bir sisteme bağlıyken meydana gelebilecek herhangi bir yangında su ile müdahale etmeyiniz.
- FV modüllerinin ön ve arka yüzüne doğrudan yapay bir ışık kaynağı tutmayınız.
- Nesnelere doğrudan FV modüllere çarpmasına ve düşmesine izin vermemelisiniz.
- FV modülleri ip veya halat yardımıyla taşımayınız veya taşınmasına izin vermemelisiniz.
- Modül bağlantı kutusunun kapağı her zaman kapalı tutulmalıdır.

2.2. YANGIN GÜVENLİK ÖNLEMLERİ

Çatı için Güneş Enerjisi Santrali uygulamasında, kurulumdan önce yerel yasa ve yönetmeliklere göre bina yangın talimatlarına uyulması gerekmektedir. Çatı, yangın koruma sınıfına uygun yanmaz bir malzeme tabakası ile kaplanmalı ve modül arka yüzeyi ile çatı montaj yüzeyinin tamamen havalandırıldığından emin olunmalıdır. Kalyon PV çatı uygulamaları için çatı ile modül arasındaki mesafeyi 15 cm olarak önermektedir. Farklı çatı yapıları ve montaj yöntemleri, binaların yangından korunma performansını etkileyecektir. Yanlış kurulum yangın riskine yol açabilir. Sigorta, devre kesici ve topraklama ekipmanları gibi uygun modül aksesuarlarını yerel yönetmeliklere göre kullanınız.

Modülleri açık alev, yanıcı veya patlayıcı maddelerin yakınına kurulmasına veya kullanılmasına izin vermemelisiniz.

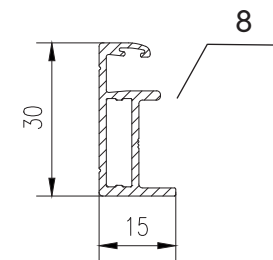
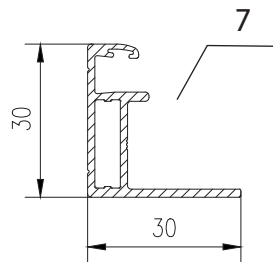
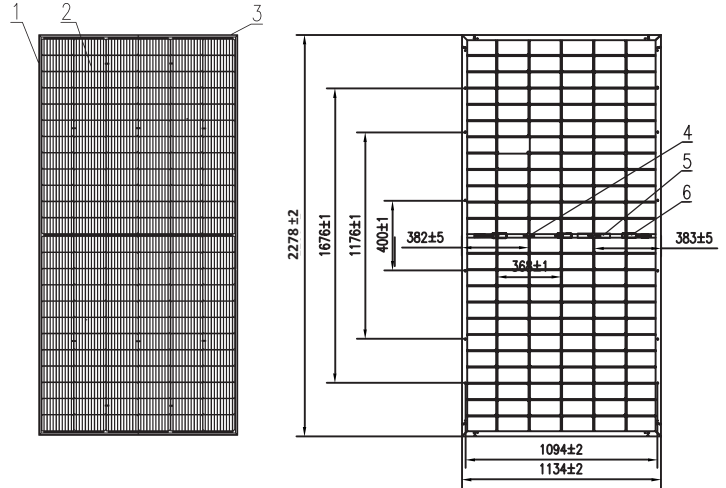


Çatıya monte edilen modüller için periyodik bakım ve temizlik hizmeti için çatı üzerinde güvenli yürüme alanı bırakılması gerekmektedir.

3. MODÜL TANITIM

Modülün, yalnız modül montaj talimatlarında belirtilen standarda uygun şekilde monte edildiğinde uygun olduğu kabul edilir. Açıkta kalan iletken parçalara sahip bir modülün, yalnızca üreticinin talimatlarına ve ilgili TEDAŞ Yönetmeliği / Yönetmelikleri gereksinimlerine göre elektriksel olarak topraklanması durumunda bu yönetmeliklere uygun olduğu kabul edilir.

Çift yüzeyli modüllerde, modülün fonksiyonunu daha iyi yerine getirebilmesi için modülün alt kısmından kurulum düzlemine kadar olan yüksekliğin zeminden yansıyan ışınları alacak şekilde ayarlanması gerekmektedir. Aşağıda yer alan tüm görsellerdeki teknik çizimlerde belirtilen modül ölçüleri mm cinsindedir.



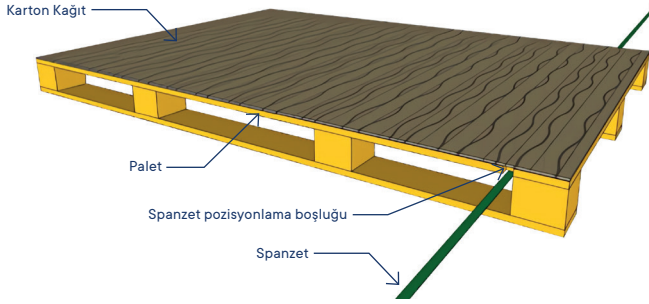
- 1- Uzun Çerçeve
- 2- 144 adet Hücre
- 3- Kısa Çerçeve
- 4- Barkod
- 5- Etiket
- 6- Bağlantı Kutusu
- 7- Uzun Kenar Çerçeve Kesiti
- 8- Kısa Kenar Çerçeve Kesiti

Görsel 1,2,3: TOPCON M10Plus-144 Yarım Hücreli Cam-Cam Çerçevesiz Modüllerin Teknik Çizimi

4. PAKETLEME

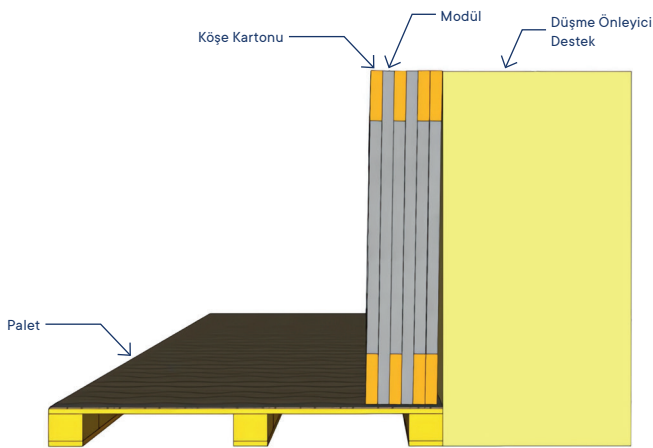
4.1. ÇERÇEVELİ MODÜL PAKETLEME İŞLEMİ

Modüller paketlenirken öncelikle palet ve kartonun kalite gerekliliklerini karşılayıp karşılamadığı kontrol edilir. Palet ve karton kalite gerekliliklerini karşılıyorsa paletin altına emniyet halatları ve palet üzerine karton yerleştirilir.



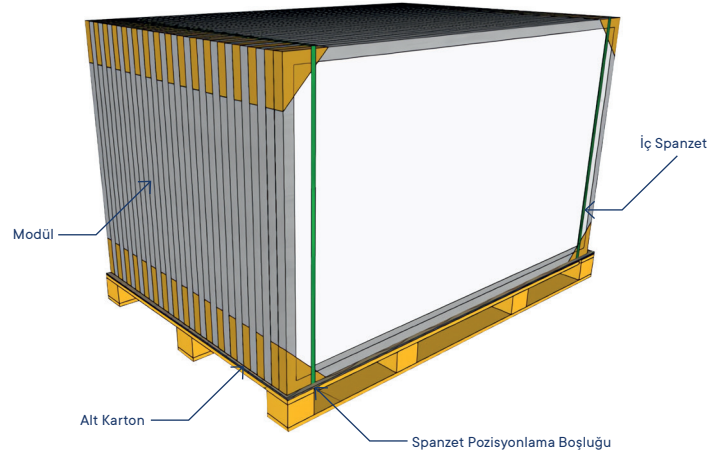
Görsel 4: Palet, Alt Karton ve Spanzet Yerleştirme Görseli

Modüller, bir çerçeve desteği ile palet kartonu üzerine dikey olarak yerleştirilir. Palet üzerine ilk yerleştirilen modülün bağlantı kutusu içeride, diğer modüllerin bağlantı kutusu da aynı şekilde içeride olmalıdır. Ayrıca modüllerin çizilmemesi için çerçeve kenarlarına 4 adet köşe koruma kartonu konulmuştur.



Görsel 5: Modül Paketleme Metodu

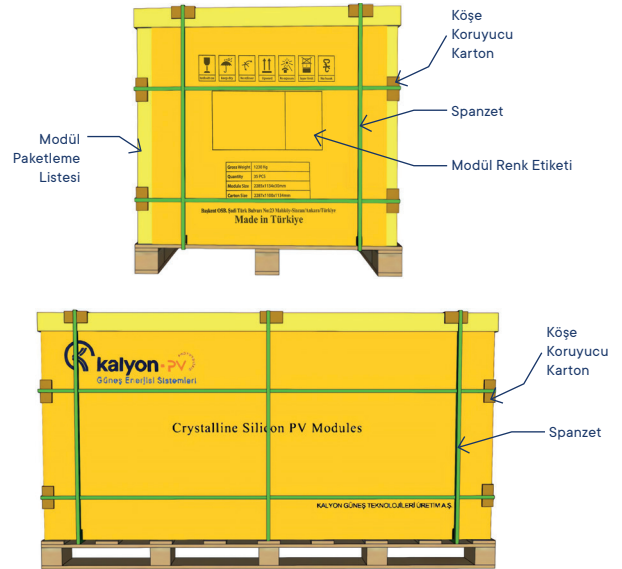
Tüm modüller palet üzerine yerleştirildikten sonra modüller ve palet plastik bir şerit ile sabitlenir.



Görsel 6: Kapatılmaya Hazır Modül Paket Görseli

Karton kutu ve kapağı, spanzet ile birleştirilmiş modül ve palet üzerine yerleştirilir. Modül paketleme listesi, kutu tanımlama alanına yapıştırılır. Kutu ve ahşap palet, karton kutu üzerindeki şerit çizgilerine bakılarak spanzet ile birbirine sabitlenir. Plastik şerit (spanzet) ile temas eden kutuların köşeleri, plastik şeridin köşelere zarar vermemesi için sert köşe kartonları ile korunmaktadır.

Modül kutusunu paketlemek için plastik şeritler uygulanır. Şeritler, aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi eğilme veya bozulma olmaksızın dikey ve yatay olacaktır.



Görsel 7: Spanzet Görseli

Paketlenen modül kutusunun yağmur suyu almaması için en az iki kat streç film ile sarılır. Streç film sarıldıktan sonra, paketlenmiş iki modül üst üste istiflenecekse, üst palet alt paletle dikey olarak hizalanır.



Görsel 8: İstiflenmiş Paket Görşeli

İstifleme ve paketleme sonrası palet bilgi tablosu kontrol edilerek palet bilgi tablosundaki barkod bilgilerinin kutu içerisindeki tüm modüller ile uyumlu olup olmadığı kontrol edilir.

5. YÜKLEME/NAKLİYE/BOŞALTMA

5.1. YÜKLEME

- Modül paletleri yalnızca lisanslı forklift sürücüler tarafından yüklenmelidir. Yükleme esnasında kullanılan forklift en fazla bir adet paleti taşımalıdır. Aksi takdirde modüllere yükleme esnasında zarar gelebilir. Bu talimata uyulmayan yükleme operasyonları esnasında meydana gelen hasarlardan Kalyon PV sorumlu değildir.
- Forkliftin panel yükleme esnasında forklift çalışma alanına yetkisiz kişilerin girmesi engellenmelidir.
- Modülü araç, bina veya yüksek konumlardan düşürülmesine izin verilmemelidir.
- Yükleme esnasında darbe ve hasar oluşmasını önlemek için paletleri forklifte sıkıca sabitlemelisiniz.
- Yükleme esnasında aşırı yüklenme durumunda panellerde hücreler kırılabilir veya mikro çatlaklar oluşabilir.

5.2. NAKLİYE

- Nakliye esnasında modül paletlerinin üzerine ikinci bir modül paleti ya da herhangi bir yük modüllere zarar gelebileceğinden **asla** yüklenmemelidir. Aksi takdirde oluşabilecek hasarlardan Kalyon PV sorumlu değildir.
- Ek olarak nakliye esnasında modüle zarar verebileceğinden veya hücrelerde mikro çatlaklara yol açabileceğinden, FV modüllerinin şok, yük veya titreşim almadığından emin olmalısınız.

- Açık kasa araçlarla taşıma yapılacaksa güvenli taşıma için çadır ve sabitleyici halatlar kullanılmalıdır.

5.3. BOŞALTMA

- Modül paletlerini yalnızca lisanslı forklift sürücülerini boşaltmalıdır.
- Boşaltma esnasında aşırı yüklenme durumunda panellerde hücreler kırılabilir veya mikro çatlaklar oluşabilir.
- Forklift panel indirme esnasında her iki taraftan forklift çalışma alanına kişilerin girmesi engellenmelidir.
- Forklift kullanarak paletleri indirirken, aracın sürüş hızı kontrol edilmeli ve virajlarda devrilmeyi önlemek için özel dikkat gösterilmelidir.
- Hasarlı modülleri kullanmayınız. Nakliye sonrasında, modüllerin sahaya indirilmesi, ambalaj açılması ve ilk kurulum esnasında Kalyon PV yetkililerinin talep ettiği şekilde **video kayıt** alınması zorunludur.
- Paketin açılmasının ardından üretim kusurlu olduğu tespit edilen, ikamesi, kusur giderimi talep edilen modüller montajlanmadan önce Kalyon PV yetkililerine bildirilmelidir. Bu tür kusurlu olduğu iddia edilen ürünlerin Kalyon PV bilgisi dışında montajlanması durumunda Kalyon PV herhangi bir yükümlülük kabul etmemektedir.
- Panel ve paletlerde, sevkiyat sırası / sonrasında herhangi bir fiziki kusurdan şüphelenildiği takdirde, değerlendirme için müşterilerden talep edilen bilgilerin eksiksiz bir şekilde yerine getirilmesi gerekmektedir.
- Sevkiyat kaynaklı fiziksel zarar gördüğü iddia edilen panellerde, aşağıda belirtilen adımlar sırasıyla uygulanmalıdır.

(a) Sevkiyat ve Lojistik Tamamlanması

- Nihai ürün sevkiyatı ve lojistik işlemleri tamamlanarak müşteri teslimatına hazır hale getirilir.

(b) Tırdan İndirme Aşamasında Kontrol

- Modül paletleri tırdan boşaltılırken, fiziki olarak şüpheli görülen paketler için müşteri saha personelleri tarafından ürünler tırdarken ve indirilme aşamasında barkod/paket bilgileri görünecek şekilde fotoğraf ve video kaydı alınır.

(c) Paket Açılımı ve Fiziki Kontrol

- Şüpheli görülen paket açılırken video kaydı başlatılır. Paneller elleçleme yöntemiyle ayrıştırılarak çerçeve uygunsuzlukları, forklift bıçak darbeleri, j-box sıkışması sonucu cam hasarı gibi fiziki kontroller müşteri saha personellerince gerçekleştirilir. (Bu süreçte, bir paketteki tüm panellerin kontrolü bitene kadar video kaydı devam etmelidir.) Fiziksel hasar şüphesi bulunan nihai ürün paketlerine ilişkin bildirimlerin, teslimat tarihinden itibaren en geç 4 ay içinde tarafımıza iletilmesi gerekmektedir.

(d) Hasarlı Panellerin Ayrıştırılması ve Belgelendirilmesi

- Fiziki hatalı bir panel tespit edildiğinde, hasarlı panel ilgili paketten ayrıştırılarak Kalyon PV kurulum kılavuzunda belirtilen uygun istifleme alanına çekilmelidir. Hasarın görünür olduğu yakın çekim fotoğraf ve panel barkodunun da görüneceği şekilde uzaktan bir fotoğraf kaydedilmelidir.

(e) Hasar Bildirimi ve Belgelendirme

- Fiziki hasar tespit edilen panellerin barkodları belirtilerek, Kalyon PV'nin talep ettiği şekilde video/fotoğraf kaydı alınmış belgeler bir tutanak ile Kalyon PV yetkililerine iletilir. Müşteri Kalyon PV'nin talep etmiş olduğu dokümanları eksiksiz yerine getirerek 'Müşteri Şikayetleri İnceleme Formu' nu doldurması gerekmektedir. İlgili form Kalyon PV yetkililerinden talep edilebilir.

(f) Teknik İnceleme Süreci

- Geri bildirim yapılan hasarlı ürünler için eksiksiz doküman teslimi sağlandığında kalite birimizce teknik inceleme başlatılır.

(g) İade/Değişim Kararı

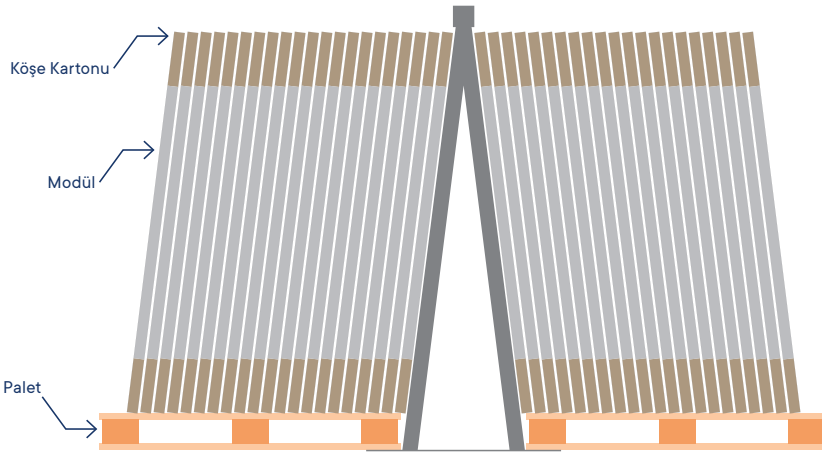
- Yapılan teknik inceleme sonucunda iade veya değişim kararı verilerek müşteri tarafına geri bildirim sağlanır.

6. DEPOLAMA

- Ambalajlı paneller hiçbir koşulda iki kattan fazla istiflenmemelidir. Tek katlı yükleme tavsiye edilmektedir. Çift katlı yüklemekten doğacak hasarlardan Kalyon PV sorumlu tutulamaz.
- FV modül paketlerine aşırı yüklenmeyin ve ezmeyin. Aşırı yük kaynaklı panellerde, hücreler kırılabilir veya mikro çatlaklara neden olabilir.
- Bağlantı konnektörlerine su sızmasını önlemek için FV modül paketlerini yağmurlu, karlı veya rüzgarlı koşullarda saklamayın. Paletleri yağmurdan ve kardan korumak için üzerini tamamen koruyucu, neme dayanıklı bir örtü ile örtün. FV modül paketini suya maruz kalacağı bir yerde saklamayın.
- Modüller düz ve kuru bir yüzeyde, havalandırılmış bir ortamda muhafaza edilmelidir.
- Modüller uzun mesafeli nakliye ve uzun süreli depolama gerektiriyorsa, orijinal paketinden çıkartmayınız.
- FV modülleri kurulumu kadar orijinal ambalajında muhafaza ediniz.
- Panel paketi açıldıktan sonra tüm modüller çıkarılmazsa, kalan modüllerin devrilmelerini önlemek için yeniden paketleme yapılması gerekmektedir.

7. AMBALAJ AÇMA

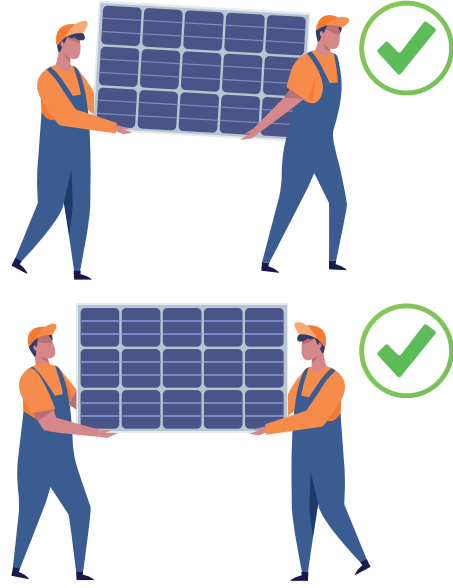
- Öncelikle modülleri paketinden çıkarırken, paket kutusundaki A4 kağıdındaki ürün tipini, bağlantı aparatlarını, seri numarasını ve ilgili önerileri kontrol ediniz. Modüllerin paketini açma talimatlarını dikkatlice okuyunuz.
- FV modülü kurulum sahasına gönderildikten sonra, tüm modüller özenle ambalajından çıkarılmalıdır. Ambalajı açılan paletlerin Görsel 9'da belirtilen ekipmana benzer mesnet veya düz bir yüzeye yaslanması gerekmektedir. Bu şekilde desteklenerek devrilmesi engellenen paneller tek tek montaj için alınmalıdır.



Görsel 9: Mesnet

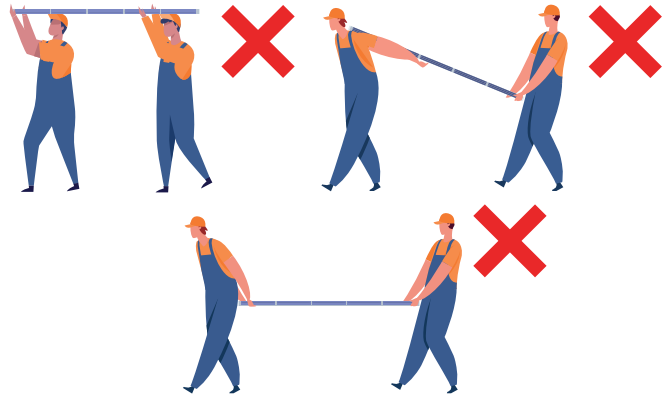
- Modül paketini açmak için maket bıçağı kullanılması önerilir. Modülleri kutunun içinde çizmeye dikkat ediniz.
- Modüllerin ambalajının açılmasının ardından hasarlı modülleri kullanmayınız. Nakliyeden sonra paket açılımı ve ilk kurulum esnasında Kalyon PV yetkililerinin istediği şekilde **video doküman** sunulmalıdır.
- Modüllerin ambalajının açılmasının ardından hasarlı modülleri kullanmayınız. Söz konusu hasarlı modüllerin anında fotoğraflanıp Kalyon PV yetkililerinin talep edeceği şekilde sunulması gerekmektedir.

- Modüllerin cam yüzeyi kırılğan bir yapıya sahip olduğu için modüllerin ambalajı açıldıktan sonra taş gibi modül camını kırabilecek veya modül komponentlerine zarar verebilecek bir yüzey üzerinde modüllerin bekletilmesi tavsiye edilmemektedir.
- Modülleri en az iki kişi tarafından tek tek taşınması tavsiye edilir. Her iki kişi de paneli enine meyilli olarak zıt uçlardan sıkıca tutmalıdır.



Görsel 10: Uygun Taşıma Görseli

- Modülleri başınızın üstünde, ipe veya sırtınızda taşımayınız.



Görsel 11: Uygun Olmayan Taşıma Görseli

- Bağlantı kutusunu veya kablosunu kullanarak FV modülleri kaldırmayınız.



Görsel 12: Uygun Olmayan Tutma Görseli

8. KURULUM

8.1. KURULUM ŞARTLARI

8.1.1. İKLİM DURUMU

Aşağıdaki şartları sağlamayan iklim koşullarında kurulum ve işletme yapmayınız:

- Ortam Sıcaklığı: -40°C / $+40^{\circ}\text{C}$
- Nem: $> 85\text{RH}\%$

Not: Modülün mekanik yük taşıması kapasitesi (rüzgâr ve kar yükleri dahil) onaylanmış montaj yöntemlerine dayanmaktadır. Sistem tasarımcısı, tasarımına göre mekanik yük hesaplamasından sorumlu olmalıdır.

⚠ FV modüllerin kurulumu 2000 m altındaki rakımlarda gerçekleştirilmelidir.

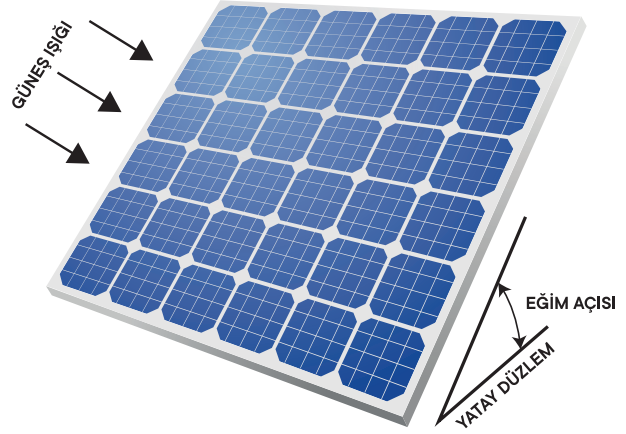
8.1.2. EĞİM AÇISI SEÇİMİ

FV modülünün eğim açısı, modülün yüzeyi ile yatay bir zemin yüzeyi arasında ölçülür (Şekil 1). FV modülü, doğrudan güneşe baktığında maksimum çıkış gücü verir. Kurulum yapılacak sahanın eğimi ve topografyasına göre modüller üzerinde gölgelenme olmayacak şekilde montaj yapılmalıdır.

OFF-Grid sistemlerde FV modüllerinin eğim açısı, performansın mevsimsel yük ve güneş ışığına göre optimize edilecek şekilde seçilmelidir. Genel

olarak, ışımaya düşük olduğunda (örneğin kış ayları) FV çıkışı yeterliyse, seçilen açı yılın geri kalanında yeterli olabilmektedir.

ON-Grid sistemlerde FV modüllerinden enerji üretiminin yıllık bazda maksimize edilebilmesi için mevsimsel eğim açısına uygun şekilde montaj edilmesi gerekmektedir.



Şekil 1: FV Modül Eğim Açısı

8.2. KURULUM GÜVENLİĞİ

Kalyon PV, FV modül kurulumunun sadece FV sistem kurulumunda deneyimli uzman kişiler tarafından yapılmasını önerir. Tüm kurulum çalışmaları, yerel yönetmeliklere ve TEDAŞ Yönetmeliklerine tam olarak uygun olmalıdır.

Kalyon PV modüllerinin yangın derecesi, ilgili standartlara veya yerel kanun ve yönetmeliklere uygundur.

Kurulumdan önce, lütfen modüllerde cam kırılması, hücre çatlakları, arka tabaka çizikleri, kurulum deliklerinin deformasyonu, kırık bağlantı kutuları veya eksik kapaklar, düşen veya eksik isim levhaları ve kopmuş kablolar veya konnektörler vb. gibi anormallikler için dikkatlice kontrol edin. Böyle bir durum tespit edildiğinde lütfen Kalyon PV Satış Departmanı ile zamanında iletişime geçiniz.

Kurulumdan önce lütfen modüllerin elektrik bileşenlerini temiz ve kuru tutun. Konnektörler, ıslak koşullarda veya iletken kısımların içinde su ile temas ettiğinde paslanabilir. Herhangi bir aşınmış bileşen kullanılmayacaktır.

Bağlantı kutusunun kablo uzunluğu kurulum moduna göre seçilecektir. Kablolama yapılırken, kablo bobinlerini sabitlemek için klipsler çıkarılmalıdır. Kablonun doğrudan güneş ışığına veya ıslaklık gibi dış etkenlere maruz bırakılmaması ve kablunun mekanik hasar görmesini önlemek için, kablolama esnasında kablo hasarı meydana getirebilecek uygulamalara dikkat edilmelidir. Aksi takdirde kablunun daha hızlı deforme olmasına hatta yangına neden olabilir. Bifacial FV modüllerinde, modülün arkasındaki hücrelerin gölgelenmesinden kaçınılmalıdır.

- Konnektörlerin panel altına sabitlenmesi, genellikle tercih edilen bir yöntemdir. Bu, konnektörlerin dış etkenlerden (yağmur, kar, rüzgar, toz, UV ışınları vb.) korunmasını sağlar. Konnektörlerin panel altına sabitlenmesi, aynı zamanda mekanik stresi azaltır ve bağlantıların daha uzun ömürlü olmasına yardımcı olur. Bu yöntem, özellikle çatı gibi zorlu ortamlarda kullanıldığında, bağlantıların güvenliğini artırır.
- Konnektörlerin açıkta bırakılması, genellikle önerilmez. Açıkta kalan konnektörler, çevresel faktörlere maruz kalarak daha hızlı bozulabilir. Ayrıca, açıkta kalan konnektörler, mekanik hasar riskini artırır ve yangın tehlikesi gibi güvenlik sorunlarına neden olabilir. Konnektörlerin panel altına sabitlenmesi, hem güvenlik hem de sistem ömrü açısından önemlidir. Konnektörlerin panel altına veya koruyucu kanallar içine alınması, yangın riskini azaltır.
- Modüllerin saha kurulumunun yağmurlu, karlı ve rüzgarlı koşullarda gerçekleştirilmesi önerilmez. Hava ve saha koşullarının elverişli olduğu şartlarda kurulum yapılmalıdır.
- Yetkisiz kişilerin kurulum alanına girmesine izin vermeyiniz. Bu kullanım kılavuzunda ilgili kısımlarda belirtilen montaj türleri haricinde yapılan herhangi bir montaj uygulamasından montajı gerçekleştiren kişi ya da kişiler sorumludur. Kalyon PV söz konusu durumda herhangi bir sorumluluk kabul etmemektedir.
- İskele ile kurulum yaparken, iskelenin sabit bir konumda olduğundan veya anti-damping önlemleri alındığından ve kurulumu yapan kişinin yerel bina yönetmeliklerine uygun bir emniyet kemeri takması gerektiğinden emin olunuz.
- Kurulum sırasında modülün eğimli yüzeyinin alt

tarafında durarak modülün kaymasını engellemek ve yaralanmalara engel olmak için gerekli tedbirleri alınız.

- FV modülünü kurulumu kadar kartonda paketli halde tutunuz ve paketini açtıktan hemen sonra montajına başlayınız.
- Kurulum esnasında elektrik çarpmasına neden olabilecek metal takılar (kolye, saat vb.) takmayınız.
- FV modüllerin montajı ve kablolaması sırasında FV modül yüzeyini tamamen kaplayacak şekilde opak malzeme kullanınız.
- Modül montajı en az iki kişi tarafından yapılmalıdır.
- Modüllerin yüklenmesi, taşınması ya da modüle yapılacak olan herhangi bir işlem esnasında modül camının üzerine herhangi bir yük binmemesine dikkat edin. Cam kırıldığında yaralanma veya elektrik çarpması riski meydana gelebilmektedir.
- Modüllerin yıl boyunca gölge olmayan alanlara kurulması gerekmektedir.
- FV modülünün çevresindeki vidaları/klempleri/aşıkları gevşetmeyiniz. Bu, modülün yük kapasitesinin düşmesine ve hatta modülün düşmesine neden olabilir.
- Modül çerçevesi üzerindeki tahliye delikleri, kurulum ve işletme sırasında hiçbir durumda tıkanmamalıdır.
- Modül sistemi elektriksel bir yüke bağlıysa konnektörü çıkartmayınız.
- Modülün ön veya arka tarafına, modülde hasara (görünür veya görünmeyen) neden olabilecek herhangi bir alet veya başka nesne düşürmeyiniz.
- Yüzey camı hasarlı veya aşınmışsa, modülün yüzeyi ile doğrudan temas elektrik çarpmasına neden olabilir.
- Modülleri konstrüksiyona civatalarla sabitlerken modüllerin arka veya ön yüzeyine zarar vermeyiniz.
- Farklı güçlere sahip modüllerin aynı dizi içerisinde kullanılmasından kaçınılmalıdır.

8.3. MEKANİK KURULUM

Bu modüller, montaj aşığı destek yapısına göre yatay veya dikey yönde kurulabilir. Cıvata veya klemp ile montaj çözümleri mümkündür. Her iki montaj çözümü için de modül çerçevesi hiçbir koşulda değiştirilmemelidir. Çerçeveye müdahale edilmemeli, fazladan montajlama deliği açılmamalıdır.

Bu kılavuzda tasarım yüklerinin 1.5 ile çarpması ile elde edilen test edilmiş maksimum yükler verilmiştir. Fakat test yüklerine göre kurulum yapılmamalıdır. Bu değerler dayanım sınırını göstermek açısından referans olarak verilmiştir. Modüllerin maksimum test edilmiş yük değerine göre değil belirtilen tasarım yüklerine uygun kurulması gerekmektedir.

Mekanik yükler, inşaat tasarımı, kullanılan malzemelerin boyutları ve özellikleri, proje konumu ve yerel iklim koşulları ile yakından ilişkilidir. Bu nedenle, bunların profesyonel proje mühendisleri ve/veya montaj destek/raf sağlayıcıları tarafından belirlenmesi gerekir. Ayrıntılı bilgi için profesyonel bir yapı/dizayn mühendisi ile iletişime geçiniz.

Modüllerin uzun çerçeve kenarlarına dik aşıklar kullanılarak monte edildiği durumlarda, aşıklar sürekli olmalı ve modüllerin altına uzanmalıdır. Modüller parçalı aşıklara monte edilirse, izin verilen maksimum yük azaltılabilir.

Kullanılan tüm montajlama malzemeleri daha sonra sökülebilecek bir yapıya sahip olmalıdır. İhtiyaç anında kolayca sökülüp, yeniden montajlama yapılabilmesi önemlidir. Ayrıca M10 modül serilerinin 3 noktadan (toplamda 6 adet montajlama malzemesi kullanarak) yapılması önerilmektedir. İğneli klemp ile montaj yapılmamalıdır.

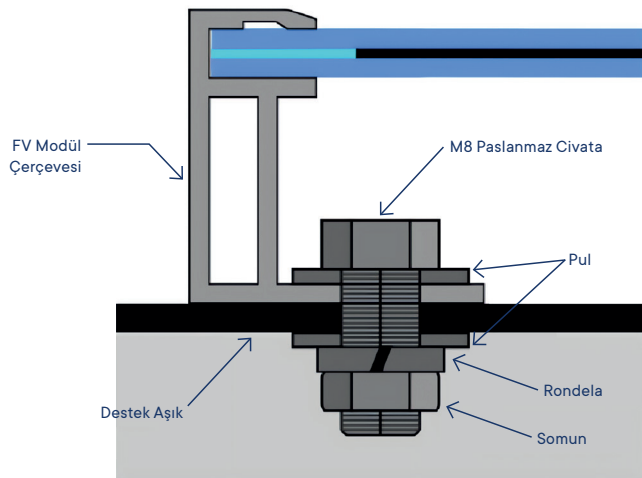
Modüllerin montajında kalibrasyonu yapılmış torkmetreler kullanılmalıdır. Önerilen tork değerlerinin dışında bir montaj uygulamasının yapılması durumunda modül zarar görebilir. Bu sebeplerle torkmetrenin kalibrasyon kontrollerini yapmadan montaja başlamayınız.

8.3.1. VİDA İLE KURULUM

Her modülün çerçevesi, destek aşığa sabitlemek için modül çerçevesinin uzun kenarlarında bulunan toplamda 12 adet montaj deliğine (=9mm, uzunluk=14mm) sahiptir. Modül çerçevesinin uzun tarafındaki simetrik montaj deliği çiftleri arasındaki boşluk (1676mm/1176mm/400mm \pm 1mm)'dir. Yatay veya dikey aşık kullanırken, Kalyon PV, aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi, her bir çerçevenin uzun kenarındaki dış iki (1676 mm) ve iç iki (400 mm) deliğin kullanılmasını önerir.

Bu sistemde Kalyon PV modülü montaj rayına takmak için M8 boyutunda sabitlemelerin kullanılmasını önerir. Önerilen sabitleme düzeneği, bir cıvata, çerçevenin ve destek rayının her iki yanında iki düz rondela, bir yaylı rondela ve bir HEX somunu içerir. Önerilen düz pul dış çapı 20-24 mm (0,79-0,94 inç) ve minimum 1,5 mm (0,06 inç) kalınlıktadır. Modül ile izleyici montaj aşık yüksekliği en az 60 mm olmalıdır, modüle herhangi bir montajlama malzemesi temas etmemelidir. Montaj aşığının kalınlığı en az 1 mm olmalıdır.

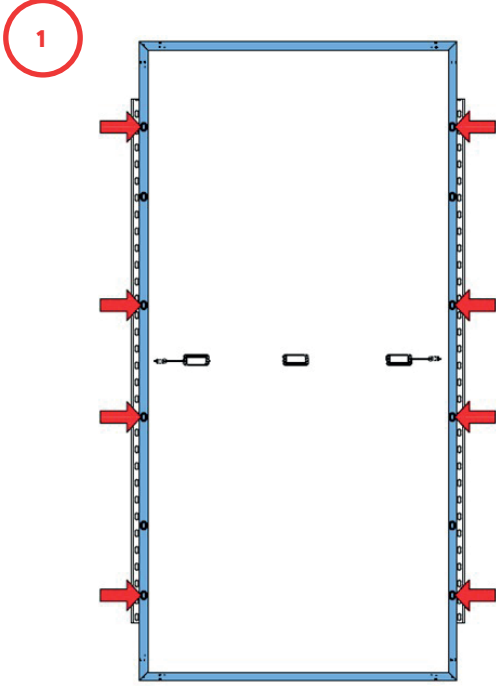
Tüm sabitleme montaj malzemeleri (cıvata, rondela, somun, pul) korozyona, tuz korozyonuna ve yangına karşı dayanıklı, yüksek ısı, sıcaklık direncine ve paslanmaz özelliğe sahip olmalıdır. Uygulanan tork, modülleri sabit bir şekilde sabitlemek için yeterince büyük olmalıdır; M8 cıvatalar için 16-20 Nm (140-180 lbf. in) önerilir. Cıvata ve somun takımının akma dayanımı 450 MPa'dan az olmamalıdır.



Şekil 2. Çerçeve montaj delikleri için cıvata ile kurulum yöntemi.

4 Noktadan Vida İle Sabit Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır.
Kullanılacak montaj delikleri kırmızı oklar ile gösterilmiştir.

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar): en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1676 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir. Montaj noktalarından en az 50 mm uzunluğunda aşıklar kullanılmalıdır. Bu montajlama tipi için aşıkların boyutu en az 1776 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

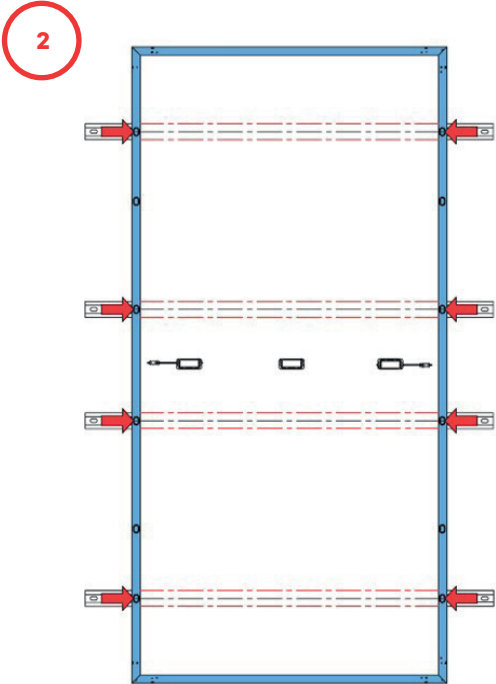
Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları (kırmızı kesik çizgiler) modülün uzun kenarına dik olarak uzanır.

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar): en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1676 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

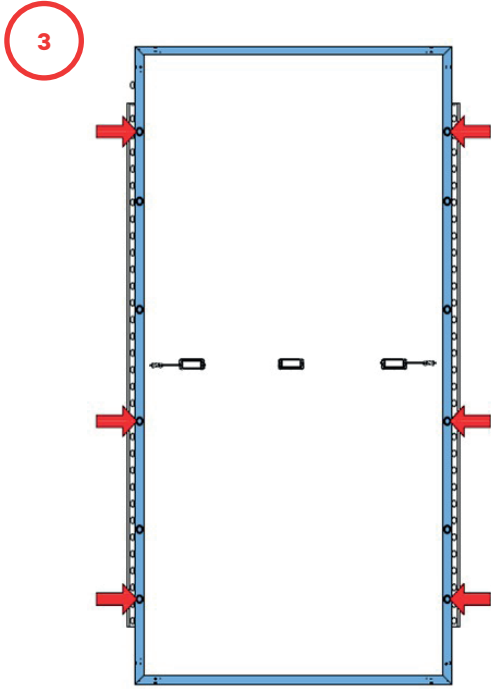
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +5400 Pa

Arka: -3600 Pa

3 Noktadan Vida İle Sabit Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır.
Kullanılacak montaj delikleri kırmızı oklar ile gösterilmiştir.

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar): en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1676 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir. Montaj noktalarından en az 50 mm uzunluğunda aşık kullanılmalıdır. Bu montajlama tipi için aşık boyutu en az 1776 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

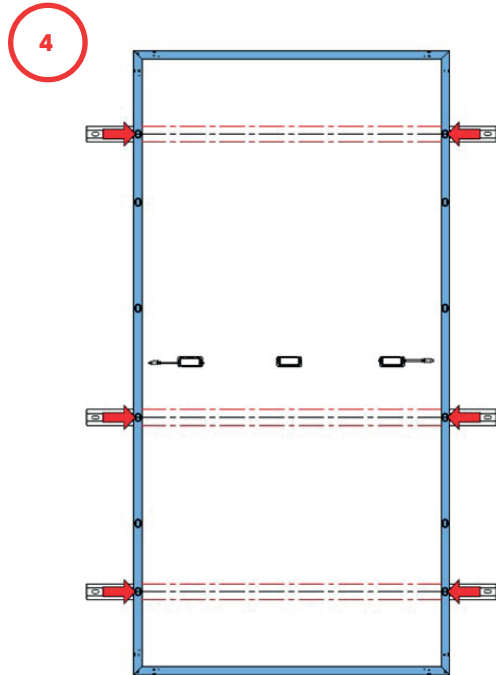
Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları (kırmızı kesik çizgiler) modülün uzun kenarına dik olarak uzanır.

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar): en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1676 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

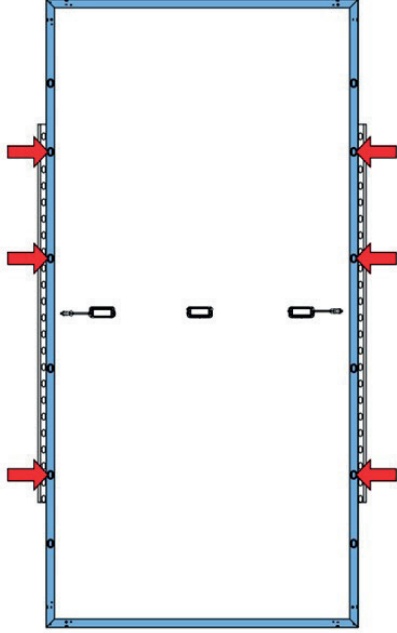
Ön: +5400 Pa

Arka: -2400 Pa

2 Noktadan Vida İle Sabit Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır.
Kullanılacak montaj delikleri kırmızı oklar ile gösterilmiştir.

5



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar) en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1176 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir. Montaj noktalarından en az 50 mm uzunluğunda aşık kullanılmalıdır. Bu montajlama tipi için aşık boyutu en az 1276 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

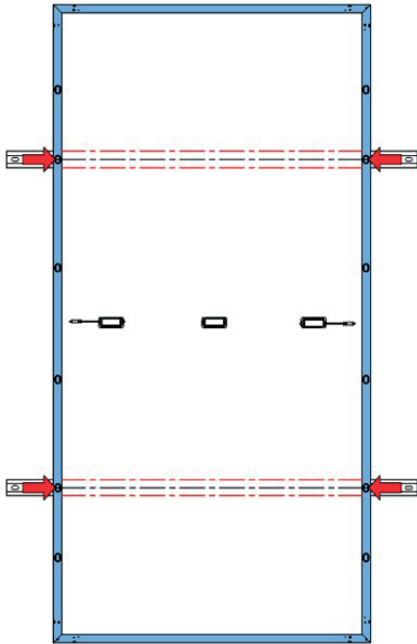
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları (kırmızı kesik çizgiler) modülün uzun kenarına dik olarak uzanır.

6



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar) 1176 mm'dir.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

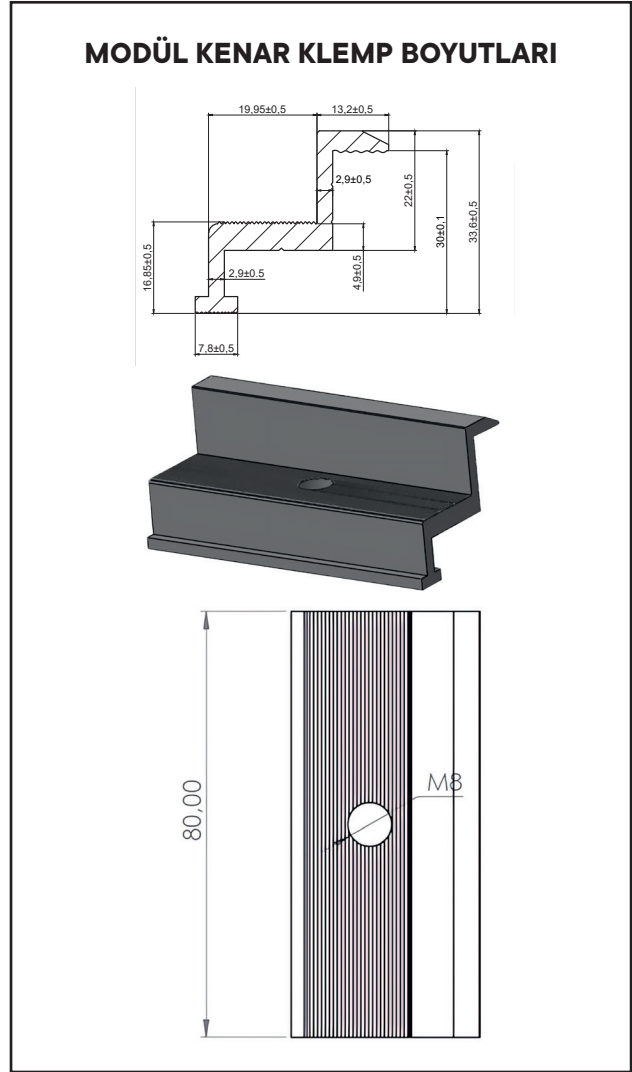
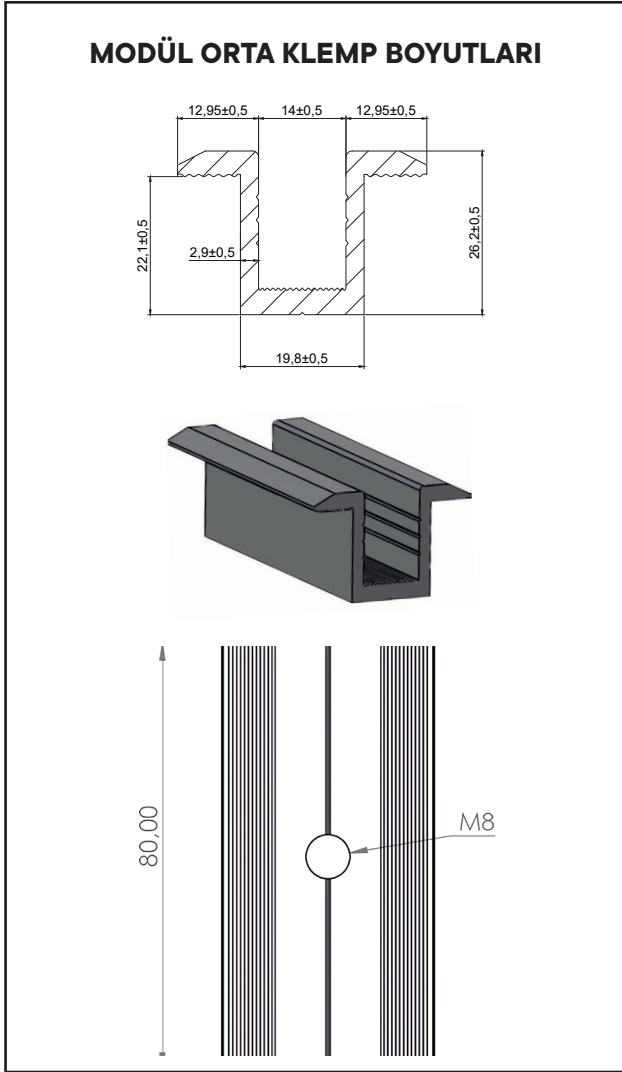
Arka: -2400 Pa

*İki noktadan montaj yapılması durumunda Kalyon PV Teknik Ekip görüşü alınmalıdır.

8.3.2. KLEMP İLE KURULUM

Modülleri klempten kullanarak monte ederken, aşağıdaki tabloda belirtilen konumlarda modül çerçevesi uzun kenarı başına en az iki veya üç klempten kullanın. Her bir klempten genişliği en az 80 mm (3,14 inç) olmalıdır, lütfen aşağıdaki şekilleri inceleyin. Kalyon PV, 2,4-3,4 mm (0,095-0,134 inç) kalınlıkta klempten kullanılmasını önerir. Uygulanan tork değeri, modülleri sabit bir şekilde sabitleyecek kadar büyük olmalıdır.

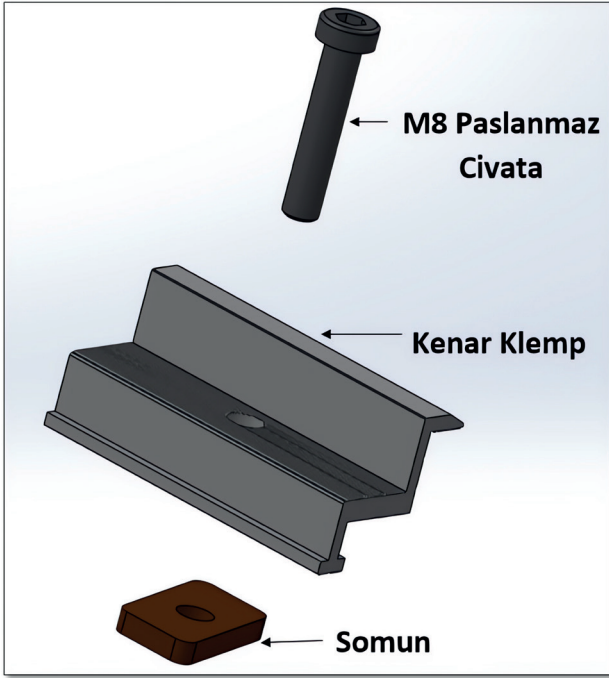
Kalyon PV, klemptelerin tavsiye edilen tork değeri 16-20 Nm (140-180 lbf.in) olan en az M8 boyutunda korozyona ve paslanmaya dayanıklı, yüksek ısı ve sıcaklık direncine sahip cıvatalarla (cıvata, klempten, somun) sabitlenmesini önerir. Klempten üreticisi tarafından belirtildiği şekilde uygun paslanmaz çelik pullar kullanılmalıdır. Aşağıdaki çizim üzerinde belirtilen ölçülerin tamamı mm cinsindedir.



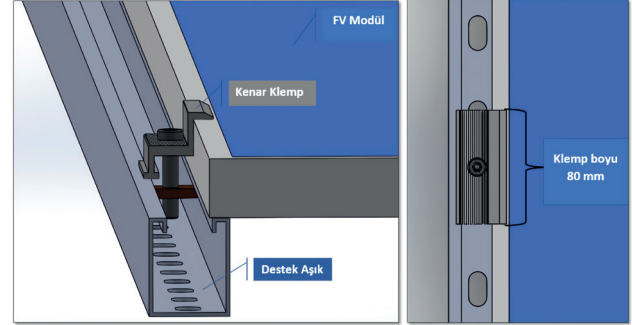
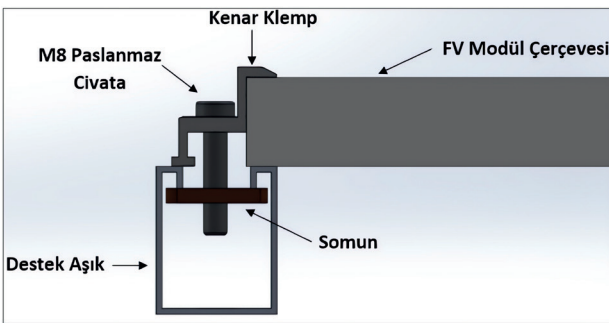
Klemler modül çerçevesinin üzerini en az 10 mm (0,39 inç) geçmeli, ancak 11 mm'den (0,43 inç) fazla olmamalıdır. Klemler ön camla temas etmemelidir. Modüller üzerindeki klemlerin modüle gölgeleme yapmadığından emin olunuz. Tahliye deliklerinin klemler tarafından engellenmediğinden emin olunmalıdır.

Klemler modül çerçevesini deforme etmemelidir ve montaj işlemi sırasında deformasyona veya korozyona maruz kalmamalıdır. Klemler

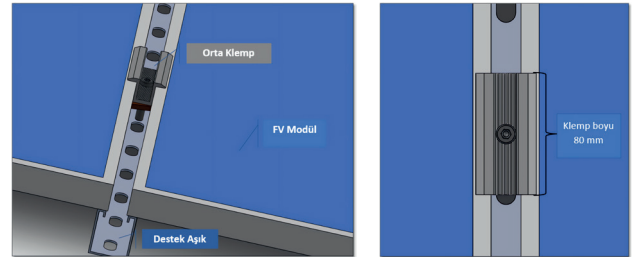
alüminyum çerçeve ile temas etmesi ile birlikte degradasyona uğramayacak malzemeden seçilmelidir. Klemler korozyon önleyici ve paslanmaya dayanıklı olmalıdır. Klemlerin iç veya dış yapılarında topraklamayı sağlayacak herhangi bir ekstra aparat kullanılmamalıdır. Modül çerçevesine tam oturan bir klempt kullanılmımalıdır. Modül ile izleyici montaj aşık yüksekliği en az 60 mm olmalıdır, modüle herhangi bir montajlama malzemesi temas etmemelidir. Montaj aşığının kalınlığı en az 1 mm olmalıdır.



Şekil 3: Kenar Klempt Görseli



Şekil 5: Orta Klempt Görseli

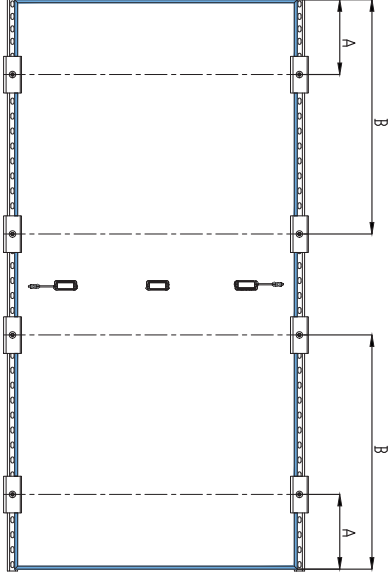


Şekil 6: Orta Klemptin Montajlı ve Üstten Görünümü

4 Noktadan Klempli Sabit Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır.
Kullanılacak klemplere konumları aşağıdaki görsellerde gösterilmiştir.

7

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemplere merkez çizgisi konumu arasındaki mesafe:

$$A = 300 \pm 20 \text{ mm}$$

$$B = 940 \pm 20 \text{ mm}$$

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

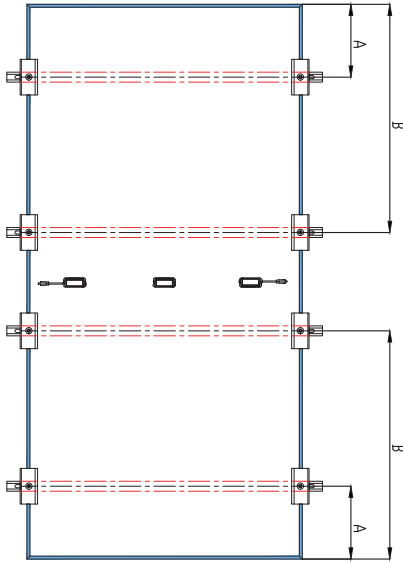
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları (kırmızı kesik çizgiler) modülün uzun kenarına dik olarak uzanır.

8

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemplere merkez çizgisi konumu arasındaki mesafe:

$$A = 300 \pm 20 \text{ mm}$$

$$B = 940 \pm 20 \text{ mm}$$

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

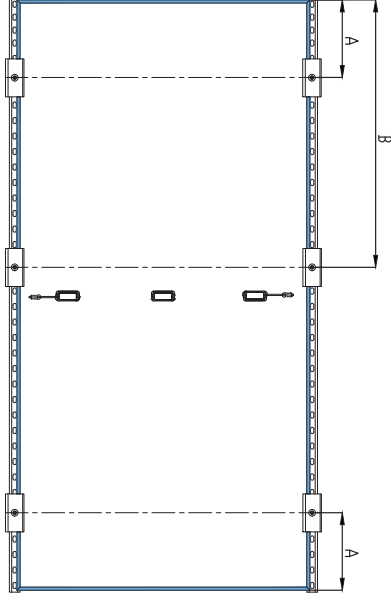
Ön: +5400 Pa

Arka: -3600 Pa

3 Noktadan Klempli Sabit Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır.
Kullanılacak klemplere konumları aşağıdaki görsellerde gösterilmiştir.

9

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemplere merkez çizgisi konumu arasındaki mesafe:

A = 500 ±50mm

B = 1035 ±20mm

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

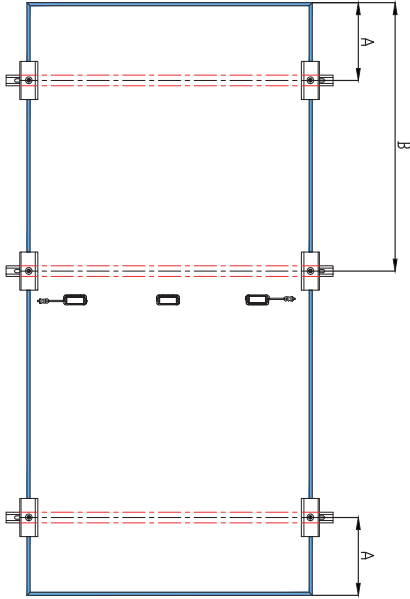
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları (kırmızı kesik çizgiler) modülün uzun kenarına dik olarak uzanır.

10

**Modül Tipi:**
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemplere merkez çizgisi konumu arasındaki mesafe:

A = 500 ±50mm

B = 1035 ±20mm

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

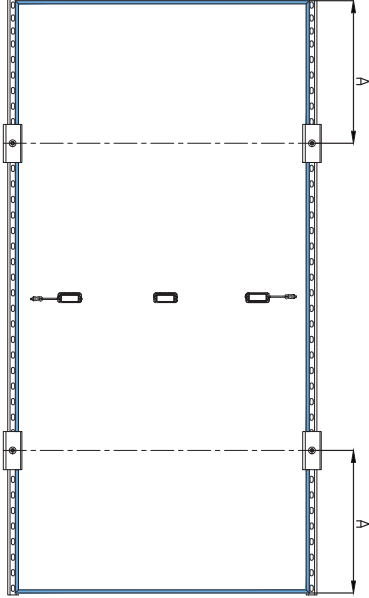
Ön: +5400 Pa

Arka: -3600 Pa

2 Noktadan Klempli Sabit Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır.
Kullanılacak klemplere konumları aşağıdaki görsellerde gösterilmiştir.

11



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemplere vidalama deliği konumu arasındaki mesafe: $A = 600 \pm 50\text{mm}$

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

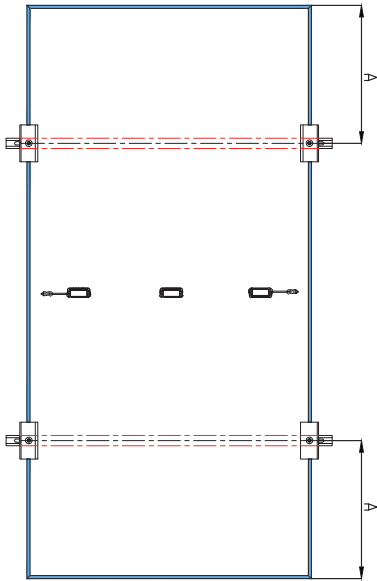
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları (kırmızı, kesik çizgiler) modülün uzun kenarına dik olarak uzanır.

12



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemplere merkez çizgisi konumu arasındaki mesafe: $A = 600 \pm 50\text{mm}$

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

*İki noktadan montaj yapılması durumunda Kalyon PV Teknik Ekip görüşü alınmalıdır.

Çift camlı modellerin (KY-xxxB-72H-GF) çerçeve yüksekliğinin 30 mm olduğunu lütfen unutmayınız. Lütfen klempleri buna göre seçiniz.

Proje sahasında mevcut yerel yük koşullarına bağlı olarak, ilave destek aşıklarına monte edilmiş modül başına 6 veya 8 klemp kullanılması, modüllerin izin verilen maksimum tasarım yükünü artıracaktır. Proje sahasında beklenen yüklerin garanti edilen maksimum yükleri aşması durumunda, ek klemp ve aşıkların konumu için lütfen Kalyon PV müşteri hizmetleri veya teknik destek ekibi ile iletişime geçiniz.

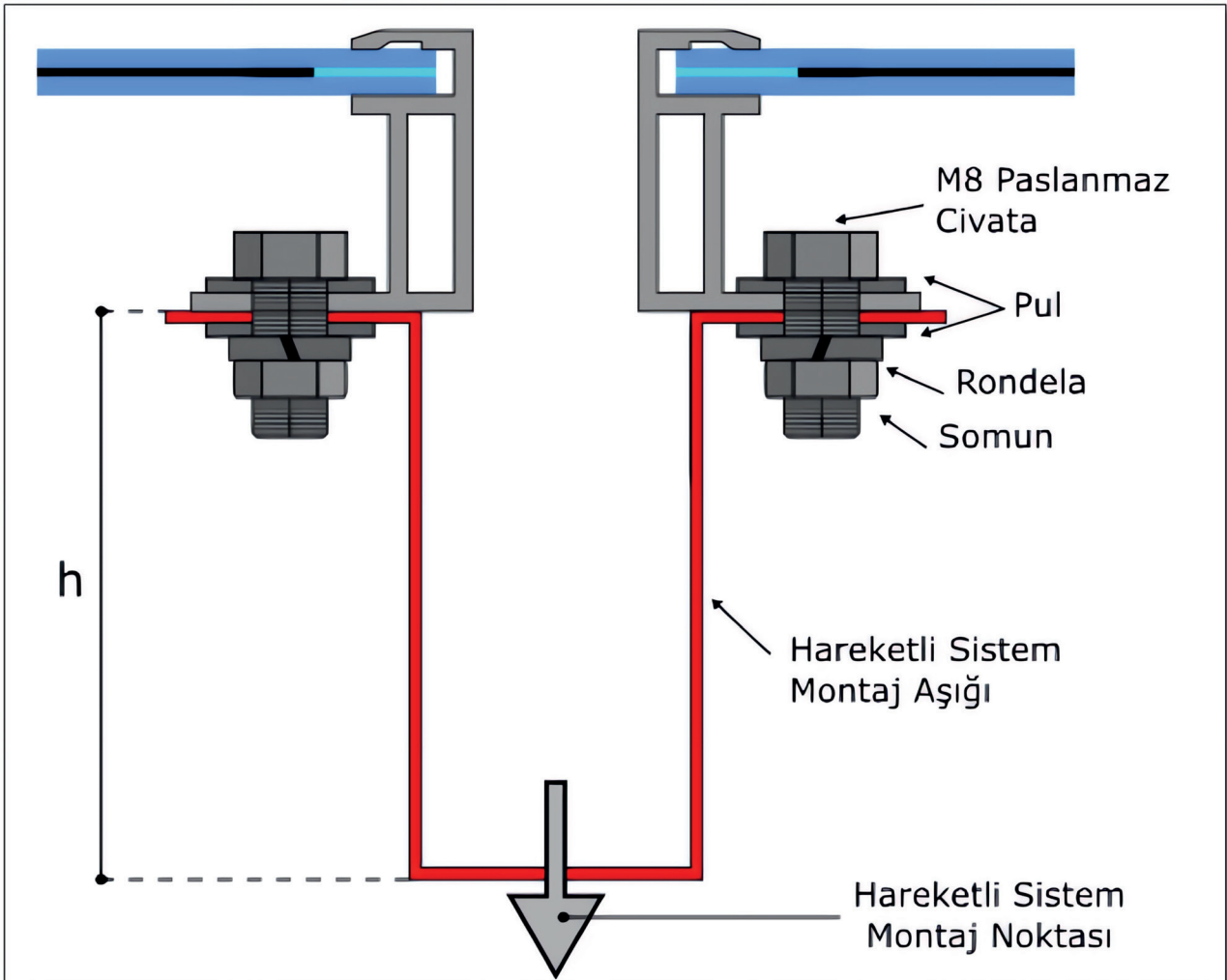
8.3.3. TEK EKSEN KURULUMU

Modülleri yatay tek eksenli bir hareketli sistem üzerine kurarken, aşağıdaki Şekil 9'da gösterildiği gibi bir destek aşık kullanılmalıdır.

Modül çerçevesi uzun tarafındaki merkezi montaj delikleri (400 mm aralıklı), Şekil 7'de gösterildiği

gibi bir cıvata ve somun takımı kullanılarak izleyici montaj aşığına sabitlenmelidir.

Bu konfigürasyonda Kalyon PV, modülü montaj aşığına takmak için M8 boyutunda sabitlemelerin kullanılmasını önerir. Önerilen sabitleme düzeneği, bir cıvata, çerçevenin ve destek aşığının her iki yanında iki düz pul, bir yaylı pul ve bir HEX somunu içerir. Önerilen düz pul dış çapı 20-24 mm (0,79-0,94 inç) ve minimum kalınlık 1,5 mm (0,06 inç). Cıvata ve somun takımının akma dayanımı 450 MPa'dan az olmamalıdır. Modül ile izleyici montaj aşık yüksekliği en az 60 mm olmalıdır, modüle herhangi bir montajlama malzemesi temas etmemelidir. Montaj aşığının kalınlığı en az 1 mm olmalıdır. Aşık tasarımları modül çerçevesine full temas olacak şekilde tasarlanmalı ve montajlanmalıdır. Tüm sabitleme montajlama malzemeleri (cıvata, rondela, somun, pul, klemp) korozyona dayanıklı, ısı, sıcaklık direncine ve paslanmaz özelliği sahip olmalıdır.

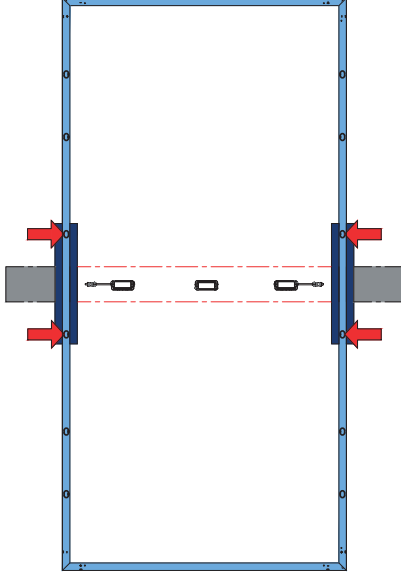


Şekil 7: Hareketli Sistem Montajlama Görseli

Tek Parçalı Hareketli Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır. Cıvata ve somun kullanılarak montajlama yapılır. Yatay tek eksenli takip sistemi için kurulum yöntemi aşağıdaki gibidir.

13



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar) iç delikler için 400 mm'dir. Aşık uzunluğu montaj deliklerinden en az 50 mm uzun olmalıdır. Aşık boyu en az 500 mm olmalıdır.

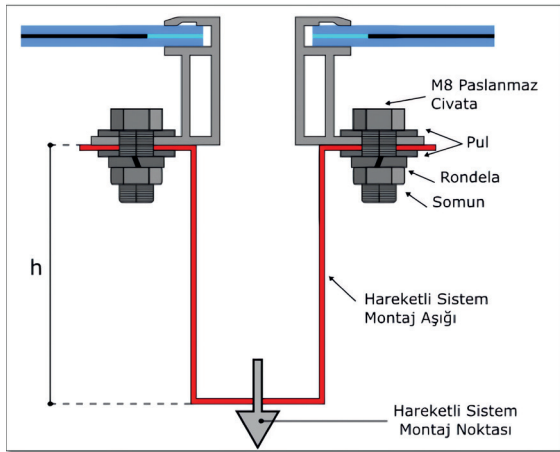
Mekanik Dayanım Yüğü:

Ön: +1200 Pa
Arka: -1200 Pa

Test Edilen Dayanım Yüğü:

Ön: +1800 Pa
Arka: -1800 Pa

İzleyici montaj aşık (kırmızı) yüksekliği h en az 60 mm olmalıdır. Montaj aşığının kalınlığı en az 1 mm olmalıdır.



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Yatay tek eksenli takip sistemi kurulum yöntemi (yukarıda), izleyici montaj aşığı sabitleme detayı (solda).

Mekanik Dayanım Yüğü:

Ön: +1200 Pa
Arka: -1200 Pa

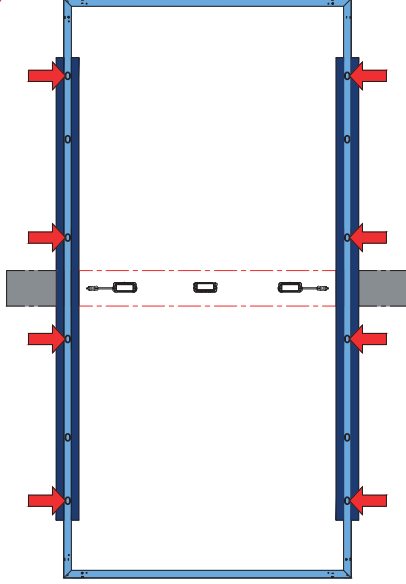
Test Edilen Dayanım Yüğü:

Ön: +1800 Pa
Arka: -1800 Pa

4 Noktadan Hareketli Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır. Civata ve somun kullanılarak montajlama yapılır. Yatay tek eksenli takip sistemi için kurulum yöntemi aşağıdaki gibidir.

14



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar): en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1676 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir. Aşık uzunluğu montaj deliklerinden en az 50mm uzun olmalıdır. Aşık boyu en az 1776 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

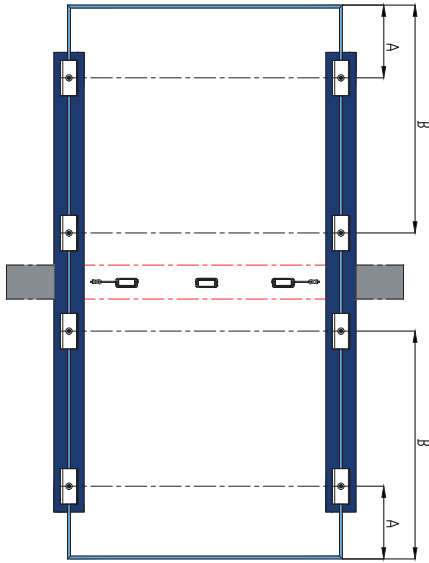
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır. Klemp kullanılarak montajlama yapılır. Yatay tek eksenli takip sistemi için kurulum yöntemi aşağıdaki gibidir. Aşık uzunluğu montaj deliklerinden en az 50 mm uzun olmalıdır.

15



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemp merkez hattı konumu arasındaki mesafe:

A = 300 ± 20mm

B = 940 ± 20mm

Aşık boyu en az 1776 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

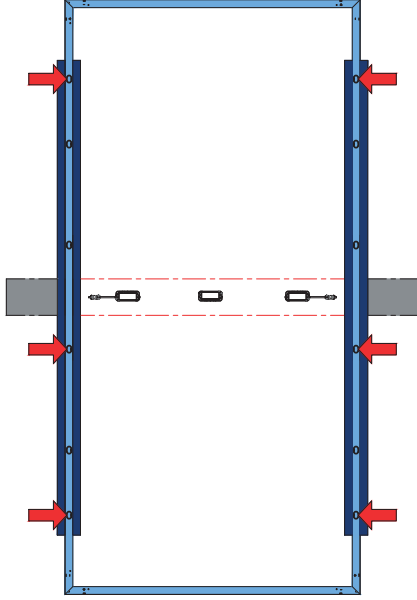
Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

3 Noktadan Hareketli Sistem Montajlaması

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır. Civata ve somun kullanılarak montajlama yapılır. Yatay tek eksenli takip sistemi için kurulum yöntemi aşağıdaki gibidir.

16



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Montaj delikleri arasındaki mesafe (kırmızı oklar): en dıştaki iki montaj deliği arasındaki mesafe 1676 mm, en içteki iki montaj deliği arasındaki mesafe 400 mm'dir. Aşık uzunluğu montaj deliklerinden en az 50mm uzun olmalıdır. Aşık boyu en az 1776 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

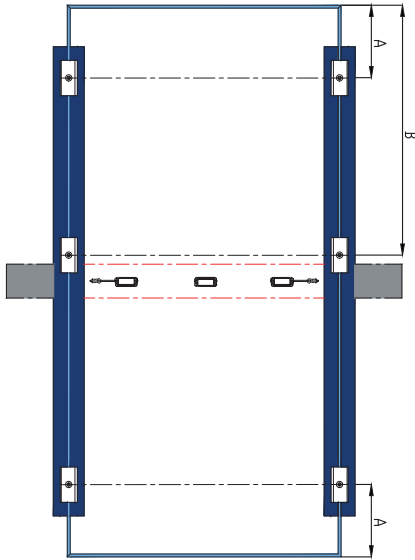
Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

Montaj aşıkları modülün uzun kenarına paralel uzanır. Klemp kullanılarak montajlama yapılır. Yatay tek eksenli takip sistemi için kurulum yöntemi aşağıdaki gibidir. Aşık uzunluğu montaj deliklerinden en az 50 mm uzun olmalıdır.

17



Modül Tipi:
KY-xxxB-72HP-TGF

Modül kenarı ile klemp merkez çizgisi konumu arasındaki mesafe:

A = 500 ± 50mm

B = 1035 ± 20mm

Aşık boyu en az 1776 mm olmalıdır.

Mekanik Dayanım Tasarım Yüğü:

Ön: +2400 Pa

Arka: -1600 Pa

Test Edilen Maksimum Dayanım Yüğü:

Ön: +3600 Pa

Arka: -2400 Pa

8.4. ELEKTRİK KURULUMU

8.4.1. ELEKTRİK GÜVENLİĞİ

- Daima koruyucu başlık, yalıtkan eldiven ve güvenlik ayakkabısı (lastik tabanlı) giyiniz.
- Modüllerin konstrüksiyona sıkıca sabitlendiğinden emin olunuz.
- Modül konnektörlerini tam ve doğru şekilde takınız. Duyulabilir bir "klik" sesi geldiğinden emin olunuz. Bu ses, konnektörlerin tam olarak oturduğunu onaylar.
- Pozitif ve negatif konnektörleri seri bağlantı esnasında birbirine bağlayınız. Seri bağlantı esnasında modüller arasında modülün kendi kabloları haricinde ek bir kablolama işlemi yapmayın. Modül komponentlerine zarar gelecek herhangi bir işlemde bulunmayın. Tüm bağlantıları kontrol ediniz.
- Modül dizisi bir yüke bağlıysa, konnektörü çıkarmayın. Konnektöre veya modüle zarar verebilecek, yangın ve elektrik çarpması riskine neden olabilecek bir elektrik kıvılcımına neden olabilir.
- Kabloları 43 mm (1,69 inç) yarıçaptan daha fazla bükmeyin. Bükülme yarıçapı 43 mm'den az ise FV kabloları zarar görebilir.
- **⚠** Hatalı bağlantılar, modülün çalışması sırasında konnektörleri yakabilecek bir elektrik arkına neden olabilir.
- **⚠** FV modülü sisteme bağlı veya sistemden ayrılmış olsun, kurulum sırasında veya güneş ışığı altında bağlantı kutusuna ve ara bağlantı kablolarının (konnektörler) ucuna çıplak elle dokunmayınız.
- **⚠** Elektrik çarpması riski nedeniyle, FV modülünün bağlantı noktaları ıslaksa, örneğin sabah çiyinden sonra veya yağmurdan sonra herhangi bir işlem yapmayınız.
- Bağlantı kutusunun konnektörü, örneğin yağlayıcı veya pas önleyici vb. yağlı maddelerle temas ettirilemez.

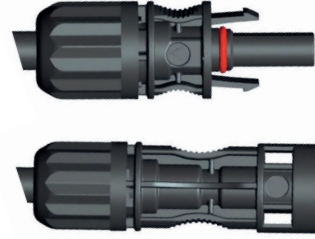
8.4.2. KABLOLAMA

Bir FV dizisi tasarlarken, dizinin çıkış voltajını artırmak için FV modüller seri olarak, üretilen akımı artırmak için ise paralel olarak bağlanırlar.

Seri ve paralel modül sayısı, kullanılan eviricilerin tipi ve özellikleri gibi sistem kurulumuna göre tasarlanmalıdır. Minimum ve maksimum inverter voltaj ve akım değerlerinin aşılmasına sistem güvenliği için dikkat edilmelidir. Seri bağlı modüllerin sayısı nedeniyle FV dizisinin voltaj değeri, FV dizi tarafından üretilen elektriği taşıyan DC kablolarının ve FV dizi tarafından üretilen DC elektriği AC elektriğe dönüştüren inverter cihazının maksimum değerlerini aşmamalıdır.

Yalnızca aynı güç ve akım derecelerine sahip FV modülleri seri olarak bağlanmalıdır.

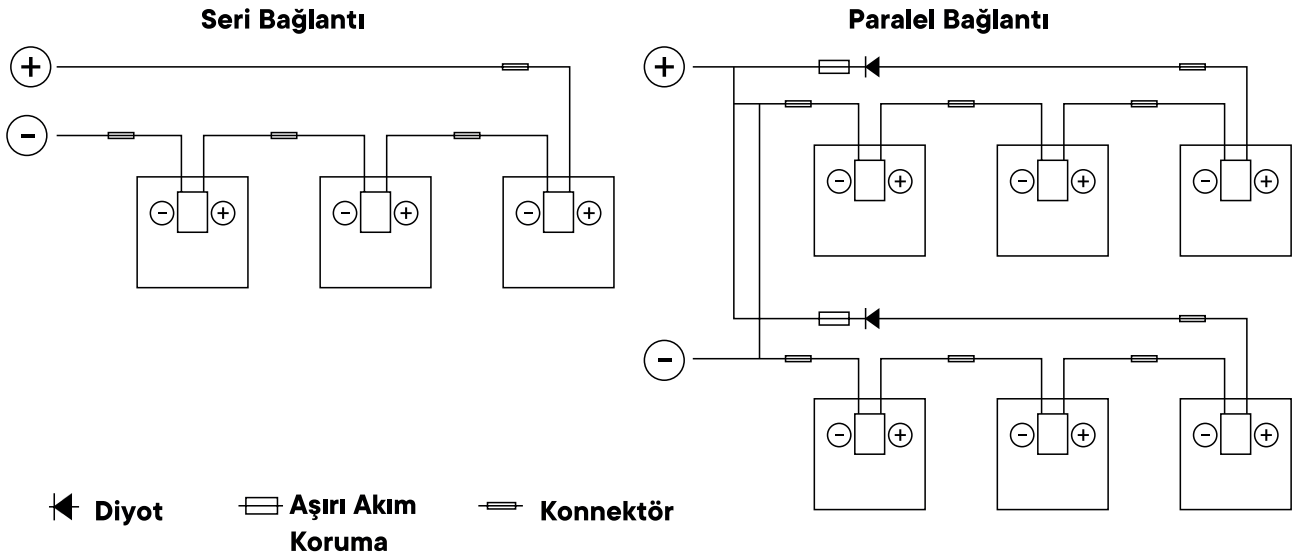
Kalyon PV modüllerinin tam verimli ve performansta çalışması için aynı tip konnektör kullanılmasını tavsiye etmektedir.



Görsel 13: Konnektör Görseli

Kabloların polaritesinin doğru bağlandığından emin olun. Modüller yanlış bağlanırsa, baypas diyotları zarar görebilir. Lütfen güç istasyonunu devreye almadan ve çalıştırmadan önce modüllerin ve dizilerin elektrik bağlantılarını inceleyin, tüm bağlantı kutuplarının doğru olduğundan ve açık devre voltajının kabul kriterlerini karşıladığından emin olunuz.

Modül tipleri ve J-Box kablo uzunlukları kurulum moduna göre seçilmelidir. Kısa ve uzun kablo uzunluklarına sahip dikey ve yatay kurulumlar için Kalyon PV, aşağıdaki iki kablolama yaklaşımını sunar. Belirli standart kablo uzunlukları için lütfen ürün veri sayfalarına bakın.



Şekil 8: Seri ve Paralel Bağlantı devre şemaları

Modüller seri olarak bağlanırsa toplam gerilim, seri bağlantıdaki her bir modül voltajının toplamına eşittir.

$$\text{Herhangi Bir Sıcaklıktaki Dize Gerilimi} = N * Voc [1 + (TCVoc/100) * (Tyeni-25)]$$

Burada

(N) serideki modül sayısı

(Voc) Açık devre voltajı (ürün etiketine veya veri sayfasına bakın)

(TCVoc) Açık devre voltajının sıcaklık katsayısı (ürün etiketine veya veri sayfasındaki sıcaklık katsayısı değeri birimine bakılmaksızın sadece rakamsal değer olarak kullanılacaktır. Örn. Datsheet üzerinde voltaj için sıcaklık katsayısı $-0.28 \% / ^\circ\text{C}$ olarak verilmiştir. Yukarıdaki formüle TCVoc değeri -0.28 olarak girilmesi gerekmektedir.)

(Tyeni) STC haricindeki yeni modül sıcaklığı değerlerini belirtmektedir. Maksimum dize geriliminin hesaplanması için Tyeni ifadesi olabilecek en düşük modül sıcaklığı baz alınarak hesaplanmalıdır.

Kablolanmaya başlarken, kablo bobinlerini sabitlemek için bağlar çıkarılmalıdır. Bu bağları kesmek için çapraz pense (yan keski) kullanılması tavsiye edilir. Bağları keserken, kabloyu ve arka tabakayı çizmemeye dikkat ediniz.

Konnektör uçları ve kablosunun, doğrudan güneş ışığı ve ıslaklıktan dolayı mekanik hasar görmesinden kaçınmak için UV ışınlarına dayanıklı kablo bağlarıyla kurulumda çerçeve veya braket, kılavuz

aşık, kablo kanallarına veya kablo kartlarına güvenli bir şekilde sabitlenmelidir; aksi takdirde kablonun daha hızlı yaşlanmasına hatta sızıntıya ve yangına neden olabilir.

Bifacial FV modülleri için ayrıca modülün arkasındaki hücrelerin gölgelenerek bloke olmasından (enerji üretimini azalttığından) kaçınılmalıdır.

Kontrol sisteminin birleştirici kutusunu açın ve FV dizilerinden gelen iletkeni tasarıma, yerel kodlara ve standartlara uygun olarak birleştirici kutusuna bağlayın. Kesit alanı ve kablo konnektör kapasitesi, FV sisteminin maksimum kısa devresini karşılamalıdır, aksi takdirde kablolar ve konnektörler aşırı akım sebebiyle ısınacaktır. Lütfen kabloların sıcaklık limitinin 85 olduğunu unutmayınız.

8.4.3. SİGORTA SEÇİMİ

Yetkili bir elektrik mühendisi, uygun tasarım standartlarına ve FV sistem simülasyon bulgularına göre bir sigortanın düzeltme faktörünü belirlemelidir. Sigorta anma akımı aşağıdaki standartlara göre seçilmelidir:

$$(1.5/Kf) \cdot ISC \leq In \leq \text{Max Series Fuse Rating (IEC Standard)}$$

$$(1.56/Kf) \cdot ISC \leq In \leq \text{Max Series Fuse Rating (NEC Standard)}$$

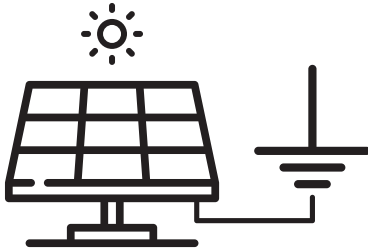
burada I_n sigorta anma akımıdır, ISC modülün kısa devre akımıdır, K_f sıcaklık düzeltme faktörüdür. Farklı sıcaklıklarda sigorta anma akımı belirlenirken bir düzeltme faktörü (f) kullanılmalıdır. Nihai sigorta kararınızı vermeden önce lütfen nitelikli tasarım kurumlarına ve sigorta üreticilerine danışınız.

Minimum sigorta değerinin belirlenmesinden Kalyon PV sorumlu değildir. Kalyon PV'nin ürün bilgi föyünde listelenen maksimum seri sigorta değeri sadece referans olarak kullanılmalıdır. olarak kullanılmalıdır.

8.4.4. TOPRAKLAMA

Açıkta kalan iletken parçalara sahip bir modülün, yalnızca üreticinin talimatlarına ve TEDAŞ yönetmeliği standartlarına göre topraklanmış olması gereklidir.

Kurulum sahaları için geçerli olan elektrik tasarımı ve yapım spesifikasyonları, prosesler, kurallar ve diğer özel topraklama gereksinimlerine göre, tüm modül çerçeveleri (çift camlı çerçevesiz modüller hariç) ve montaj rafları doğru şekilde topraklanmalıdır.



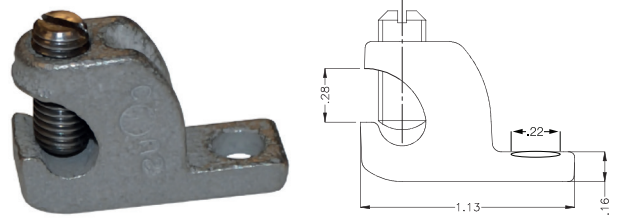
Uygun bir topraklama için modül çerçevelerini ve tüm metalik yapısal bileşenleri birbirine bağlamak için uygun bir topraklama iletkeni kullanılabilir. Topraklama iletkenleri veya telleri olarak yerel elektriksel tasarım ve yapım kriterleri, süreçleri ve yönetmeliklerine uygun bakır, alaşım veya diğer herhangi bir malzeme kullanılabilir. Topraklama iletkeni, uygun bir toprak elektrotu ile güvenilir şekilde topraklanmalıdır.

Topraklama pabucu, vida, düz rondela, yıldız rondela ve tel ile diğer ilgili donanımların tümü paslanmaz çelikten ve korozyona dayanıklı malzemeden yapılmalıdır. Kalyon PV'nin önerdiği topraklama malzemesi dışında farklı bir topraklama malzemesi kullanılabilir. Fakat modül çerçevesine sonradan ek delik açılmaz. Montajlama malzemesine ek aparat olarak topraklama malzemesi eklenemez.

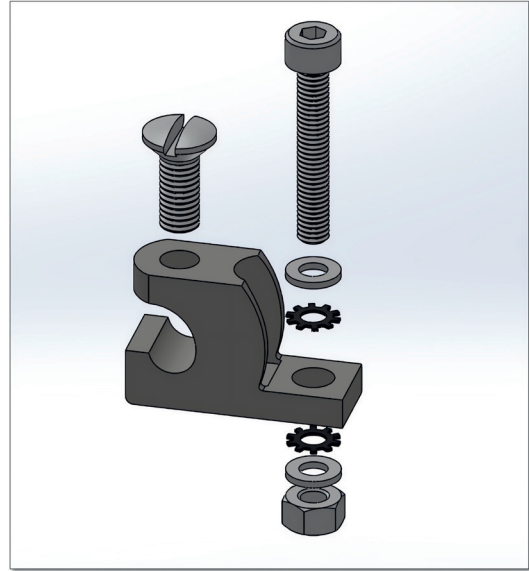


Kolaylık sağlamak için ek topraklama delikleri açmak, modülün garantisini ihlal eder..

Topraklama aparatı üreticinin kullanım kılavuzuna uygun olarak modül çerçevesinin üzerinde bulunan topraklama deliklerine yerleştirilmelidir. Aşağıdaki çizimde belirtilen tüm teknik ölçüler mm cinsindedir.



Şekil 9: Topraklama Malzemesinin Boyutları



Şekil 10: Topraklama Malzemesinin Görseli

Dirençleri 1Ω 'dan düşük olan topraklama kabloları Kalyon PV tarafından tavsiye edilmektedir.

Alüminyum çerçevenin eloksal kaplamasının delinmesi ve montaj vidasının (yıldız rondela ile birlikte) gerekli 3-7 Nm tork değerine kadar sıkılmasıyla elektrik kontağı oluşturulur.

İşletme ve koruma topraklamasının uygun değerlere ulaşması için gerekli iyileştirmelerin yapılması tavsiye edilir.

Topraklama bağlantılarını kalifiye bir elektrikçi yapmalıdır. Modülü uygun topraklama bağlantıları ile bağlayınız. Topraklama kablosu boyutu saha uygulamasının ihtiyacına uygun seçilmeli ve kablo

bağlama civatasının altına takılmalıdır. Topraklama deliklerini tanımlamak için bir topraklama işareti kullanılır (IEC61730-1). Tüm iletken bağlantılarının güvenli bir şekilde sabitlendiğinden emin olunuz.

Yıldırım çarpmalarını önlemek ve elektrik güvenliğini sağlamak için modüller güvenli bir şekilde topraklanmalıdır.

9. FV MODÜL BAKIMI

9.1. GÖRSEL KONTROL

Modüller, kullanıcıların sorumluluğunda olan düzenli olarak kontrol edilmeli ve bakımları yapılmalıdır. Kontrolden önce devre kesicinin bağlantısı kesilmelidir. Modüllerin kırık cam, kırık kablolar ve hasarlı bağlantı kutuları gibi hasar görmesi, işlevsel ve güvenlik arızalarına neden olabilir. Modül hasarlıysa, hasarlı modülü aynı tipte yeni bir modülle değiştiriniz. Kablonun veya konnektörün canlı kısmına dokunmayınız.

Her altı ayda bir önleyici inceleme yapılması ve modül bileşenlerinin yetkisiz olarak değiştirilmemesi önerilir. Elektrik veya mekanik performans incelemesi veya bakımı gerekliyse, elektrik çarpması veya kişisel yaralanmalardan kaçınmak için işlemi kalifiye profesyonellerin gerçekleştirmesi önerilir.

Gölgelenmeyi önlemek ve dolayısıyla modülün performansını etkilememek için bitki örtüsü düzenli olarak kesilmelidir. Fakat modül üzerine gölge etkisi oluşturacak olan herhangi bir unsurun önüne kullanıcı tarafından geçilmediği sürece Kalyon PV sorumluluk kabul etmemektedir.

Montaj aparatlarının yerinde doğru şekilde sıkılıp sıkılmadığını kontrol ediniz.

Topraklanmamış her bir kutudaki tüm dizi sigortalarının düzgün çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.

Bakım-onarım sırasında modüllerin ön yüzeylerini opak bir malzeme ile kaplayın. Modüller güneş ışığı altında, insan sağlığı için tehlikeli olan voltaj değerlerine ulaşabilmektedir.

Kalyon PV modülleri, akım kayıplarını en aza indirmek ve olası bir ters akım oluşması durumunda modül komponentlerinin hasar almasını engellemek için bağlantı kutusu içerisinde yer alan baypas diyotları ile desteklenmiştir.

Yazın öğle saatlerinde artan yüksek sıcaklıklarda modül camının genleşme özelliklerinden dolayı modül üzerinde sehim görülebilir. Bu sehim yüksek sıcaklıklarda görülmektedir. Sıcaklık düşüşü ile birlikte modül kendi formuna dönecektir. Panel işlevselliğine herhangi bir etki yapmamaktadır.

Temizlemeden önce, yalıtımlı koruyucu eldivenler, koruyucu gözlükler, baretler, güvenlik yalıtımlı ayakkabılar vb. gibi KKD giydiğinizden emin olunuz.

İskele kullanırken, iskelenin sabit bir konumda olduğundan veya anti-damping önlemleri alındığından ve kurulumu yapan kişinin yerel bina yönetmeliklerine uygun bir emniyet kemeri takması gerektiğinden emin olunuz.

Eğer modüllerin temizlenmesi gerekirse modüllerin üzerine basmayınız.

Herhangi bir arıza durumunda baypas diyotlarını değiştirmek için bağlantı kutusuna müdahalede bulunmayınız.

Modülde hasar meydana geldiyse (kırık cam veya bağlantı kutusundaki hasar vb.), Kalyon PV Teknik Ekibi ile iritibata geçiniz.

Özel kurulumlar için kesilmeye dayanıklı eldivenler ve diğer kişisel koruyucu ekipmanların giyilmesi gereklidir.

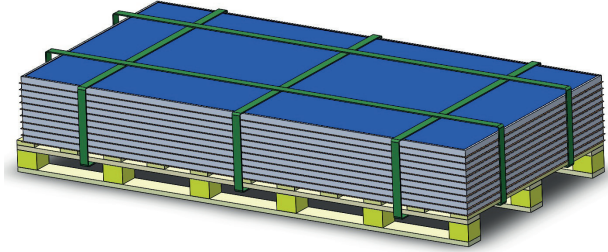
Modüllerin montajının ardından meydana gelen bir arıza durumunda modülü ilgili dizeden demonte etmeye çalışmadan önce ilgili modül dizisinin elektriksel bağlantılarının kesildiğinden emin olunuz.

Arızalanan modülün artı ya da eksi konnektörünün demontajı için konnektör tedarikçisi tarafından belirtilen ilgili bağlantı kesme talimatlarını uygulayınız. Aksi takdirde modül konnektörlerinde meydana gelecek olan bir hasardan Kalyon PV sorumlu değildir.

Modül dizisinin açık devre voltajını kontrol edin ve paralel olarak bağlanan diğer dizilerin açık devre voltajının 10V fark aralığında olduğunu doğrulayın.

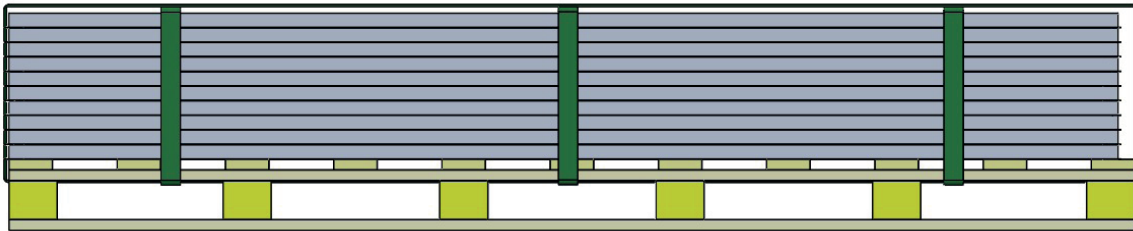
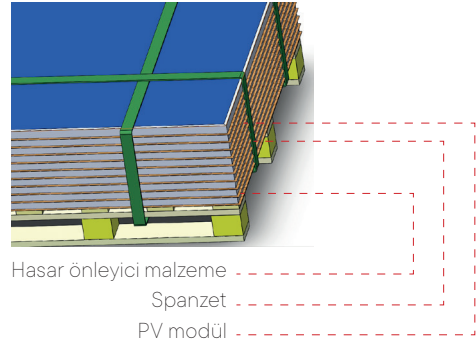
Modülleri kontrol ettikten sonra elektriksel sorunlar bertaraf edildiği takdirde ilgili modül ve/veya modül dizisinin elektriksel bağlantıları yeniden aktif edilebilir.

Montajı yapılmış veya yapılmamış modüllerde, üretim kusuru olduğunu düşündüğünüz konularda Kalyon PV ile iletişime geçiniz. Kalyon PV tarafından inceleme teyidi gelmeden modülleri monte edildiği yerlerden demonte edip göndermeyiniz.



Modüllerin incelenmek üzere Kalyon PV fabrikasına gönderimi söz konusu olduğunda modüller Kalyon PV tarafından yapılan paketleme örnek alınarak dik bir şekilde paketlenmelidir. Eğer bu durum mümkün değil ise yatay olarak en fazla 10 tane modülü üst üste koyarak, modüllerin arasına cam ve çerçevenin birbirine değmemesi amacıyla hasar engelleyici (karton, EVA sünger, kabarcıklı naylon, köpük vb.) malzemeler koyulduktan sonra spanzet ve streç film kullanarak paketleniz.

İade gönderilen panellerde paketleme kaynaklı hasar tespit edilmesi halinde Kalyon PV ürünlerin iadesini kabul etmeyecektir ve yerine ikame ürün sağlanmayacaktır. Örnek paketleme görseli aşağıda verilmiştir. Müşteri hata tespiti yaptığında ilgili hata videoya alınacaktır. Standartına uygun bir şekilde Kalyon Pv'ye bildirilecektir. " Sevkiyat Kaynaklı Müşteri Geri Bildirimleri Değerlendirme Prosedürü " Kalyon Pv'den talep edilmelidir.



Görsel 14: Örnek İade Paketleme

9.2. KONNEKTÖR VE KABLO KONTROLÜ

Her 6 ayda bir aşağıdaki önleyici bakımın uygulanması önerilir.

Bağlantı kutusunun sızdırmazlık jellerinde herhangi bir hasar olup olmadığını kontrol ediniz.

Tüm kabloların sıkı olmasına, kemirgen hasarı almamış olmasına ve korozyonsuz olmasına dikkat ederek kontrol ediniz. Topraklamada elektrik kaçığının olup olmadığını kontrol ediniz.

Konnektör ile eşleşen kablo kesitinin (4-16mm²) aralığında olması önerilir. Aksi takdirde kabloda oluşacak yüksek akım sebebiyle kablo ve konnektör üst sıcaklıkları limit değerini geçecektir. Bu durumda diyot yanması, konnektör kablolarında erime gerçekleşebilir.

9.3. TEMİZLEME

Bu kılavuz, Kalyon PV modüllerinin temizlik prosedürleri için gereksinimleri kapsar. Profesyonel montajcılar bu yönergeleri dikkatlice okumalı ve bu yönergeleri kesinlikle izlemelidir. Bu talimatlara uyulmaması ölüme, yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir. Uygun olmayan temizleme prosedürlerinden kaynaklanan hasarlar Kalyon PV garantisini geçersiz kılar.

Bir güneş modülü tarafından üretilen elektrik miktarı, yakalanan ışık miktarı ile orantılıdır. Gölge hücrelere sahip bir modül daha az enerji üretir ve bu nedenle FV modüllerinin gölgeleme etkisine maruz kalmamaları için temiz tutulması esastır. Kuş pisliği, yaprak, toz gibi kirlerin Kalyon PV Modül Kullanım Kılavuzu temizleme talimatlarına göre temizlenmesi gerekir. Modül yüzeyinin %5'i tozlanmış durumdaysa veya 1 hücrenin %20'si kuş pisliği veya benzeri kirletici maddeler ile kaplanmış durumdaysa en yüksek performans ve uzun vadeli gölgeleme kusurlarından korunmak için modül yüzeyi temizlenmelidir.

Modüller üzerinde yapılacak olan tüm temizleme işlemleri yapılırken temizlenecek modüllerin devre dışı bırakıldıktan sonra modül sıcaklığının 25°C olduğu zamanlarda yapılması önerilir. Temizleme de kullanılan suyun sıcaklığıyla panelin sıcaklığı arasındaki fark sıcaklığı 5 °C olmalıdır. Modüllerin üzerine soğuk su dökülmemelidir. Soğuk su dökülmesi halinde termal şok yaşanabilir ve paneller kullanılamaz hale gelebilir.

Temizleme esnasında temizleme solüsyonunun/suyunun düşük mineral içerikli ve pH derecesinin nötr seviyesine yakın olması gerekmektedir. (saf su, asidik ya da bazik olmayan saf solüsyonlar vb.) Temizlik için belirtilen solüsyon/kimyasal özellikleri dışında ürün kullanımı durumunda sorumluluk müşteriye aittir. İlgili ürünün modüle zarar vermeyeceğine dair garantiyi üretici beyan etmelidir. Temizleme sonrasında cam yüzeyinde kesinlikle sıvı kalıntısı olmamalı, cam yüzeyi tamamen kurulanmalıdır. Modüllerin temizlendiği su/solüsyon yüksek basınçlar altında modül yüzeyine temas ettirilmemelidir. Aksi takdirde temizleme işlemi esnasında modül komponentlerinde meydana gelecek hasardan Kalyon PV sorumlu değildir.

Fotovoltaik modülü silmek için kuru veya ıslak, yumuşak ve temiz bir bez, sünger veya yumuşak uçlu bir fırça kullanın. Lütfen temizleme aletlerinin cam, silikon,

alüminyum alaşımları veya çeliği aşındırmadığından emin olunuz. Temizlik için kullanılacak olan robot vb ürünlerde kullanım aşaması ve sonrasında oluşabilecek fiziksel ve kimyasal herhangi bir hasardan Kalyon Pv sorumlu değildir. Temizlik için kullanılan ekipmanın üreticisi modül üzerinde herhangi bir hasara neden olmayacağını garantisini sağlamalıdır.

Yumuşak kıllı yıkama fırçası sentetik elyaf malzemeden üretilmiş olmakla birlikte, kılların 0,25 mm aralığında olması tavsiye edilir. Fırça şekli düz veya spiral olabilir.

Yağlı kir veya temizlenmesi zor diğer maddeler varsa, geleneksel ev tipi cam temizleme maddeleri kullanılabilir. Hidroflorik asit, alkali, aseton dahil alkali ve güçlü asidik çözücüler kullanılmamaya dikkat ediniz.

Modülleri temizlerken, su ile modül arasındaki sıcaklık farkının panelin sıcaklığından en fazla 5 derece aşağı veya 10 derece yukarı olduğundan emin olunuz.

Yatay olarak monte edilen modüller için (0° eğim açısı), 10° veya daha büyük eğim açılarında kurulan modüller gibi "kendi kendini temizleme" işlevine sahip olmadıkları için daha sık temizlenmelidir.

Monofacial modülün arka yüzeyinin genellikle temizlenmesine gerek yoktur. Bifacial modülün arkasını temizlerken, hasara neden olabilecek veya modül katmanlarına nüfuz edebilecek keskin nesnelerin kullanımından kaçınınız. Diğer temizlik gereksinimleri ön tarafla aynıdır.

Temizleme faaliyetleri, potansiyel elektrik çarpması tehlikesini artırmanın yanı sıra modüllere ve dizi bileşenlerine zarar verme riski de oluşturur.

Modüller üzerinde termal stres oluşmasını önlemek için modülleri günün en sıcak saatlerinde temizlemeyiniz.

Çatlak veya kırık modüller, kaçak akımlar nedeniyle elektrik çarpması tehlikesi oluşturur ve modüller ıslandığında elektriksel şok riski artar. Temizlemeden önce modüllerde çatlak, hasar ve gevşek bağlantı olup olmadığından emin olunuz.

Modüllerin gün ışığı altında ürettikleri voltaj ve akım değerleri göz önünde bulundurulduğunda modül dizisinde bulunan voltaj ve akım değerleri ölümcül bir elektrik çarpmasına neden olabilir. Lütfen temizlemeye başlamadan önce dizinin diğer aktif elektriksel bileşenlerle bağlantısının kesildiğinden emin olunuz.

Modülleri temizlerken uygun koruyucu giysiler (kıyafetler, yalıtım eldivenleri vb.) giyiniz.

Modülü kısmen veya tamamen suya veya başka bir temizleme solüsyonuna batırmayınız.

Konnektörleri temizlemek için yağlar veya organik çözücüler gibi maddeler kullanmayın.

Modülleri rüzgar, şiddetli yağmur veya yoğun kar gibi hava koşullarında temizlemeyiniz.

Modüllerin temizliği yapılırken modüllerin üzerine basılması, modüllerin veya kabloların arkasına su püskürtülmesi yasaktır. Elektrik çarpması ve yangın tehlikelerini önlemek için lütfen konektörlerin temiz ve kuru olduğundan emin olunuz.

Modüllerin temizliği sonrasında cam yüzeyinde veya çerçeve kenarlarında herhangi bir temizlik sıvısının kalmaması gerekmektedir.

10. ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER

Modül elektrik derecelendirmesi, $1000W/m^2$, AM 1.5 spektrumlu ışınım ve 25 derece (77°F) ortam sıcaklığı olan Standart Test Koşulları altında ölçülür. Modül, belirsizlik durumunda nominal değerden daha fazla voltaj veya akım üretebilir.

Çift yüzeyli modüller için, yüksek ışınım koşullarında hesabatmak için $1,25*(1+0,3*\phi I_{sc})$ 'ye eşit bir I_{sc} güvenlik faktörü, yani $1,25*I_{sc_BSI}$ önerilir. Ekipmana ve uygulamaya bağlı olarak uygun şekilde ek güvenlik marjları uygulanmalıdır.

11. GERİ DÖNÜŞÜM VE BERTARAFI

Kullanım ömrünü tamamlayan fotovoltaik panellerin çevresel açıdan güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi veya geri kazanılması için, panellerin ulusal mevzuata uygun olarak yetkili toplama noktalarına teslim edilmesi gerekmektedir. Panel sahalarının kurulduğu bölgeye ait yerel yönetmeliğe uygun olarak işlem yapılması gerekmektedir.



Kalyon PV Güneş Teknolojileri Fabrikası
Malıköy, Şaditürk Blv., 06909 Malıköy Başkent Osb/Sincan/Ankara
444 6 559 (KLY)

Copyright 2025-05

www.kalyonpv.com