

HSA ENERJİ

Güneş Panellerinde Kalite Kontrol Süreçleri

www.hsaenerji.com



Hakkında

 HSA ENERJİ



MADENCİLİK

1949 yılında kurulan Özkoyuncu Madencilik yıllık 2 milyon tona ulaşan ihracat ile Türkiye'nin en büyük demir cevheri üreticilerindendir.

HSA, Özkoyuncu Madencilik'in yönetici hissedarlarındandır.

GAYRİMENKUL

HSA Grup Türk Gayrimenkul sektöründe 2001 yılından beri Artell İnşaat firması ile öncü yatırımlardan biridir. Önemli projeler içinde Kemerhill (rezidans), Artell forum (rezidans) ve Buyaka (Ofis ve AVM) bulunmaktadır.

ENERJİ YATIRIM

HSA Yatırım, 100 MW kurulu gücüyle Türkiye'nin önde gelen güneş enerji santrali (GES) yatırımcılarından biridir.

ÜRETİM

HSA Yatırım'ın tamamına sahip olduğu bir yan kuruluş olan HSA Enerji, Manisa OSB'de bulunan güneş paneli ve hücre üreticisidir.

HSA

Grup Firmaları





HSA Yatırım iştiraki olan HSA Enerji, Manisa OSB'de bulunan tam otomasyona dayalı fabrikasında 1 Eylül 2021 itibarıyla üretime başlamıştır.

500 MW/yıl olan üretim kapasitesini ikinci fabrika yatırımı ile 2023 yılında iki katına çıkartarak tek parselde 1 GW/yıl üretim kapasitesine sahip olacaktır.

Üretim ekipmanlarından kalite kontrol süreçlerine kadar seçim ve tüm hammaddelerin temini JA Solar stratejik iş birliği ile yürütülmektedir.

HSA Enerji, Türkiye'de 11 Busbar M10 (182mm) yarım hücre teknolojisi ile güneş paneli üreten ilk firmadır.





JA SOLAR

135 farklı ülkede 33.000'den fazla müşteriye ve dünya çapında kümülatif 115GW sevkiyat hacmine sahip JA Solar ile HSA Enerji arasında yapılan stratejik iş birliği kapsamlı HSA Enerji'nin Manisa fabrikasında bulunan makinelerin seçiminden yerleşimine, ham madde tedarikinden kalite kontrol uygulamalarına kadar tüm süreçlerde global kalite standartları izlenmektedir.

May 2005

Kuruluş Tarihi

Üst Üste 4 Yıl

Fontune Çin 500'de Listesinde
Yer Aldı

14%

Global Pazar Payı

12

Global Üretim Tesisleri

115 GW

Kümülatif Sevkiyat Hacmi

29638

Dünya Çapında Müşteriler

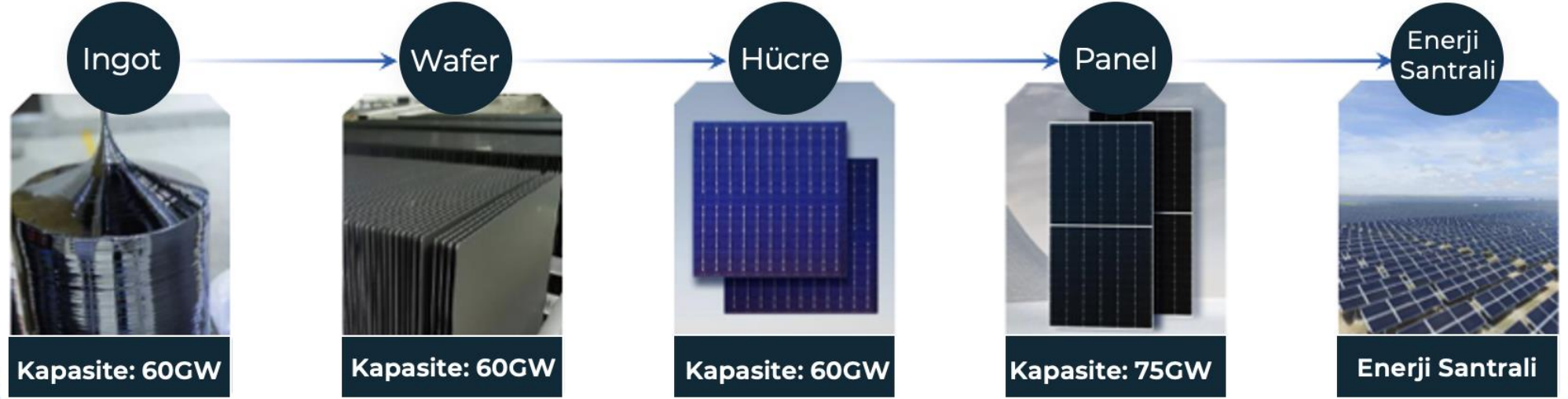
25000

Çalışanlar

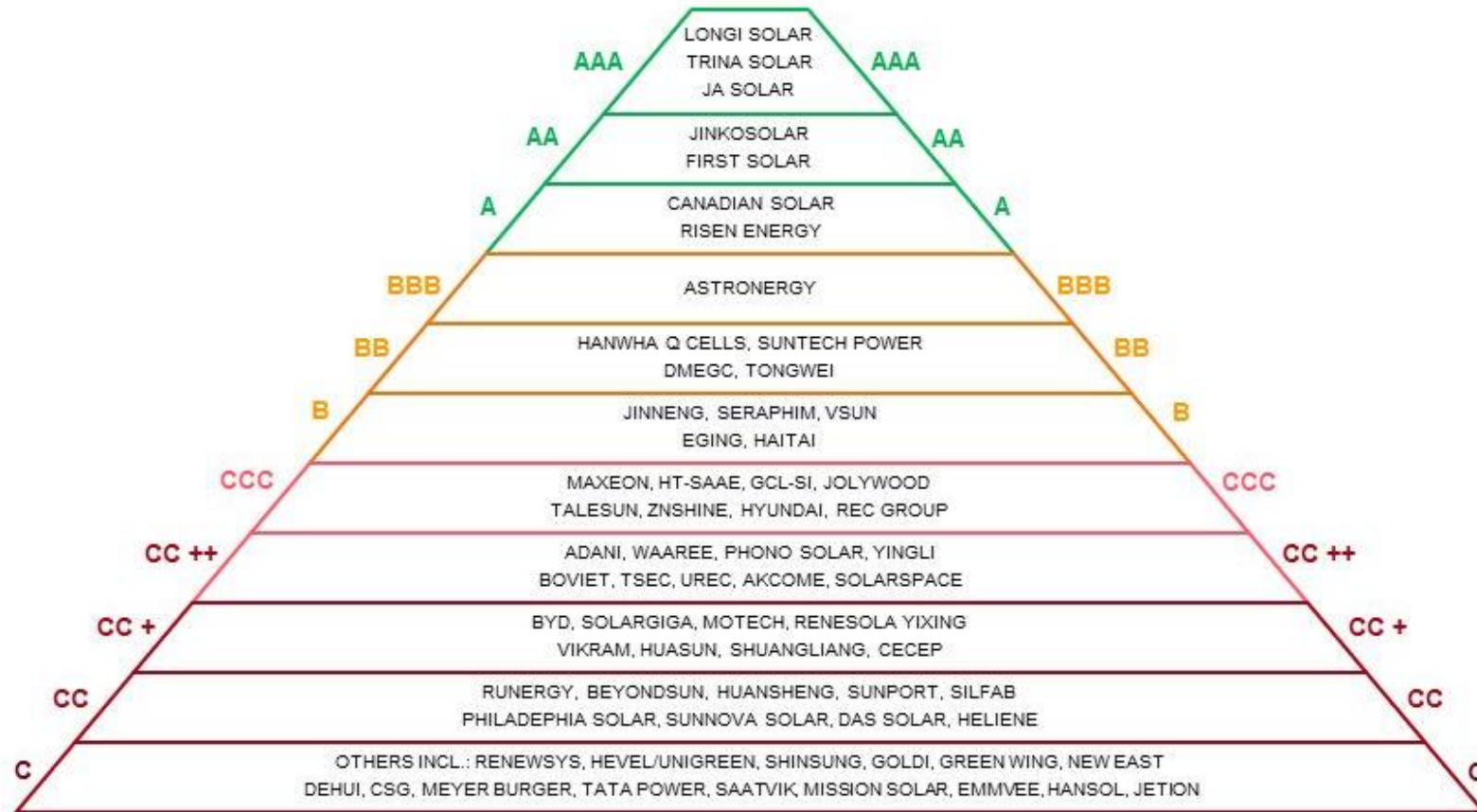
¥41.3 Billion

Yıllık Satış Geliri
(2021 Toplam Geliri)





2022 | Q4 | DEC. 2022





JA SOLAR



Manisa OSB'de yer alan üretim tesislerimizde ham madde giriş kalite kontrolden çıkış kalite kontrole kadar tüm süreçlerde global standartlarda üretim yapılmaktadır.



HSA ENERJİ
GÜNEŞ ENERJİSİ SEKTÖRÜNDE
ÜÇ ÖNEMLİ KATEGORİDE LİDERDİR



ÜRETİM MÜKEMMELLİĞİ



KALİTE YÖNETİMİ



TEKNOLOJİ LİDERLİĞİ

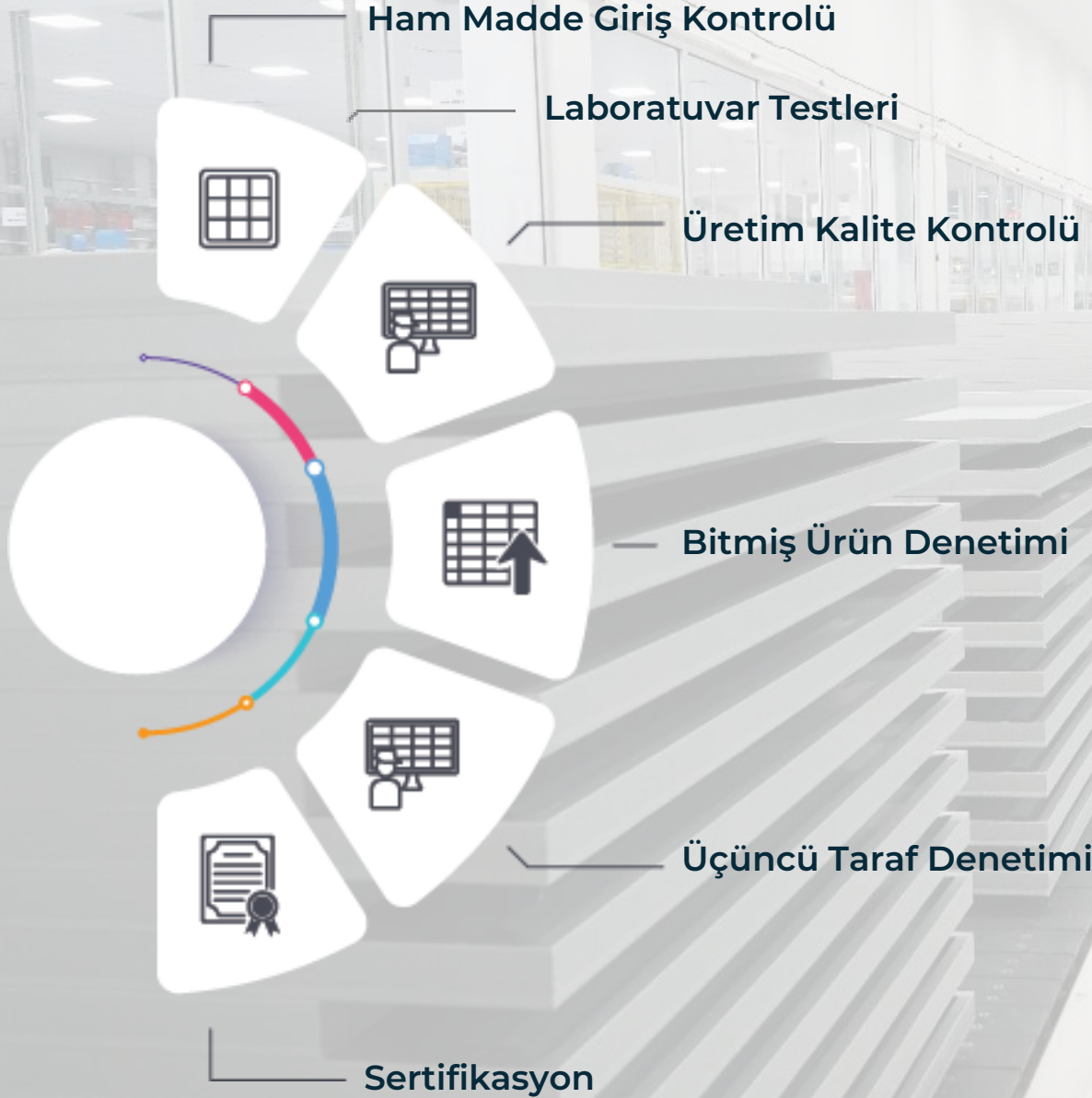
Üretim Mükemmelliği

Üretim Yürütme Sistemi MES (Manufacturing Execution System) kullanılarak HSA Enerji, ham madde girişinden paketlemeye kadar tamamen izlenebilir ve %100 takip edilebilir üretim süreçlerine sahiptir.

Manisa OSB'de bulunan üretim tesislerimizde güneş panellerimiz, otomatik bantlamadan otomatik etiketlemeye kadar tam otomasyona dayalı üretim prosesimiz ile üretilmektedir. Üretim mükemmelliğini sağlayarak, üretim içerisindeki yüksek teknoloji ve otomasyon ile üretilen her güneş panelinin yüksek kaliteye sahip olmasında insan hatalarını en aza indirmektedir.

MES Sistemi Entegrasyonumuz

Paket İçeriği	Paket Geçmişi	Sipariş Satırları	Sipariş Satırları					
Gruplamak için bir sütun başlığını buraya sürükleyin								
	İşlemi Yapan	İşlem Gördüğü Fiş	İşlem Tarihi	Kronoloji Tipi	İşlem	İşlem Miktarı	İşlem Gördüğü Ambar	İşlem Gördü
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12859	18.05.2023 08:25:17	Giriş	Çıkarıldı	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input checked="" type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12848	16.05.2023 17:07:58	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12850	16.05.2023 17:08:00	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12856	16.05.2023 17:08:01	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12859	16.05.2023 17:08:04	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12862	16.05.2023 17:08:06	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12866	16.05.2023 17:08:08	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12869	16.05.2023 17:08:09	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12872	16.05.2023 17:08:11	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12874	16.05.2023 17:08:13	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12878	16.05.2023 17:08:14	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12883	16.05.2023 17:08:17	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12887	16.05.2023 17:08:19	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12891	16.05.2023 17:08:20	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12893	16.05.2023 17:08:22	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12896	16.05.2023 17:08:24	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12901	16.05.2023 17:08:26	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12909	16.05.2023 17:08:28	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12914	16.05.2023 17:08:31	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12916	16.05.2023 17:08:34	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12923	16.05.2023 17:08:38	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12924	16.05.2023 17:08:40	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12931	16.05.2023 17:08:42	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	paketleme2	2350108ABXJAA-55001Z12859	18.05.2023 15:01:12	Çıkış	Dahil Oldu	1	008-ÜRETİM AMBARI - 2	
<input type="checkbox"/>	ebru. özışık	Konteyner-M02C0798	16.05.2023 17:07:58	Giriş	Paketlem...	0	008-ÜRETİM AMBARI - 2	





Kusursuz Kalite
Doğru Ürün Reçetesi
Nitelikli Proses
Know-How
Üstün Deneyim

QJASO-QAM-029

A19



KALİTE DETAYLARDA GİZLİDİR

LABORATUVAR TESTLERİ



Çapraz Bağlama Testi (Crosslinking)



Hücre-Ribbon Çekme Testi (Peeling)



Islak Sızıntı Testi (Wet Leakage)



Cam/Eva – Backsheet/Eva Çekme Testi (Adhesion)

Üretim prosesinde güneş paneli üretilmeden önce ve üretim sırasında ürün kalitesini korumak ve gözlemlmek için bazı laboratuvar testleri yapılmaktadır. Bu testlerin amacı üretim makineleri parametrelerinin ve kullanılan ham maddelerdeki entegrasyonun doğru sağlandığından emin olunması ve test sonuçlarının standartlara uygun olup olmadığını gözlemlenmek.

Çapraz Bağlama Testi (Crosslinking)

EVA'nın jel içeriği, polimerdeki çapraz bağlanma derecesinin bir ölçüsüdür.

Jel içeriği, güneş modülünün uzun vadeli mekanik bütünlüğünü gösterir.

Mükemmel enkapsülant için 100% gerekli ve düzenli yapılması gereken bir testtir.



Test Yapılma Sıklığı
1 test / gün



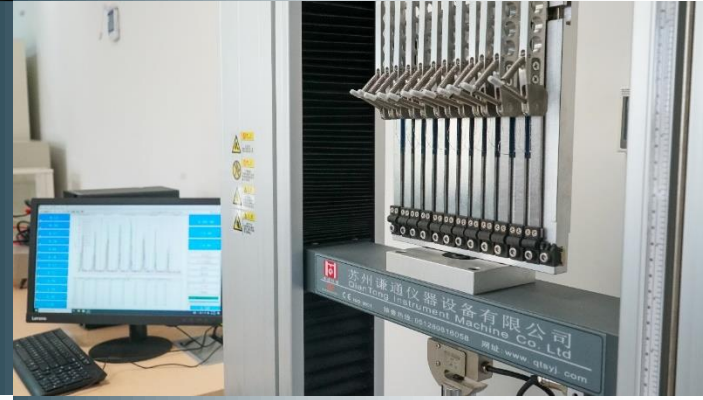
Test Standardı
75% - 95%



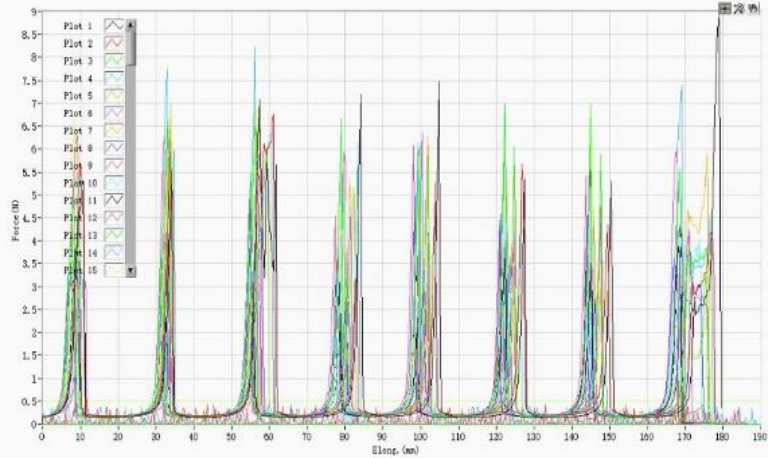


Hücre ve ribbon arasındaki yapışma mukavemetini ölçmek için yapılan bir testtir.

Test Standardı
Ön yüzey: $\geq 0.8N$ / Arka Yüzey: $\geq 1N$



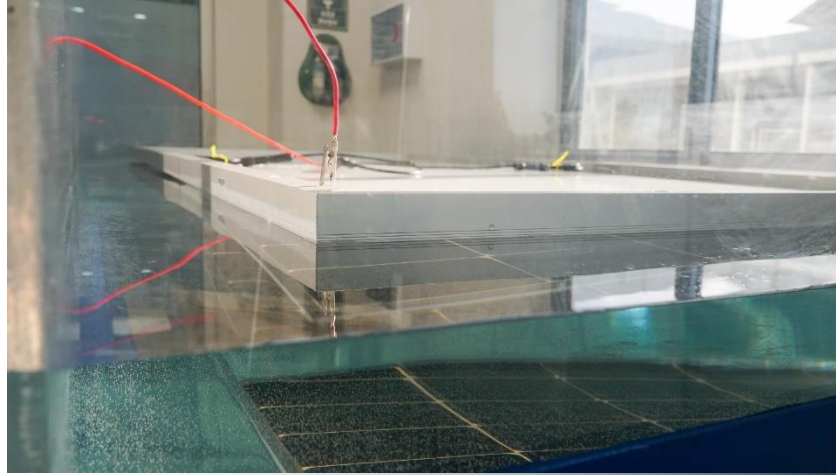
Hücre-Ribbon Çekme Testi (Peeling)



Test Yapılma Sıklığı
1 test * stringer / vardiya

Islak Sızıntı Testi (Wet Leakage)

Güneş panellerinde güç üretimi sırasında dış çevreye olan izolasyonun ne derece iyi olduğu kontrol edilir.



Test Standardı
IEC 61215-2, $\geq 40M$

Test Yapılma Sıklığı
1 test / hafta





EVA' nın laminasyon sonrası
enkapsülant mukavemeti
ölçülür.

Test Standardı
 $\geq 60N$



Test Yapılma Sıklığı
1 test / gün

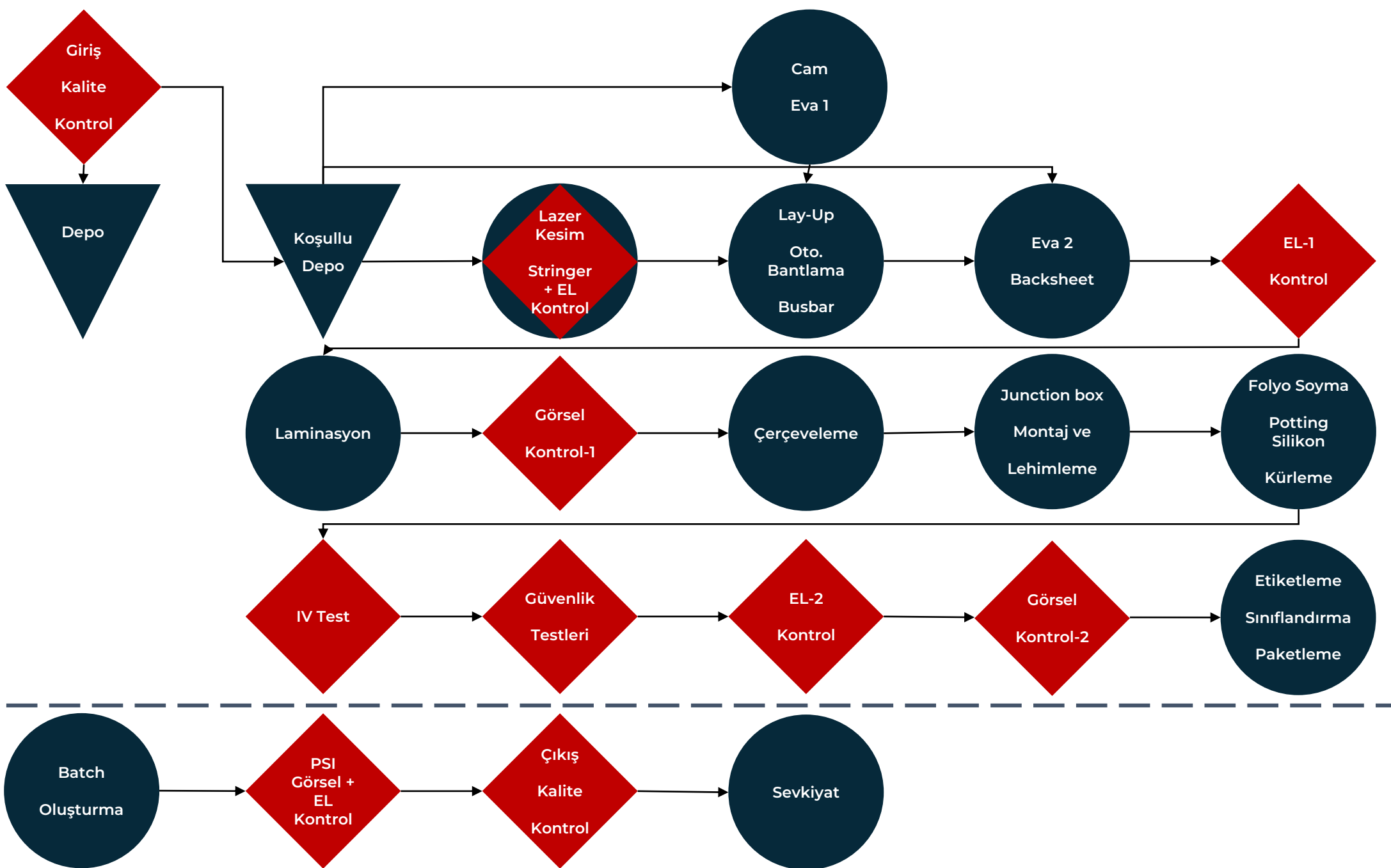
Cam/Eva – Backsheet/Eva Çekme Testi (Adhesion)

Üretim hattı **4 farklı özel koşullandırılmış bölümden** ve **26 prosesten** oluşmaktadır.

Bu proseslerden 4 tanesinde kalite kriterleri konusunda eğitim almış, sınavlarda başarılı olmuş olan ekip arkadaşlarımız görev almaktadır.

Bu istasyonlarda 100% EL ve Görsel kalite kontrol gerçekleştirilmektedir.



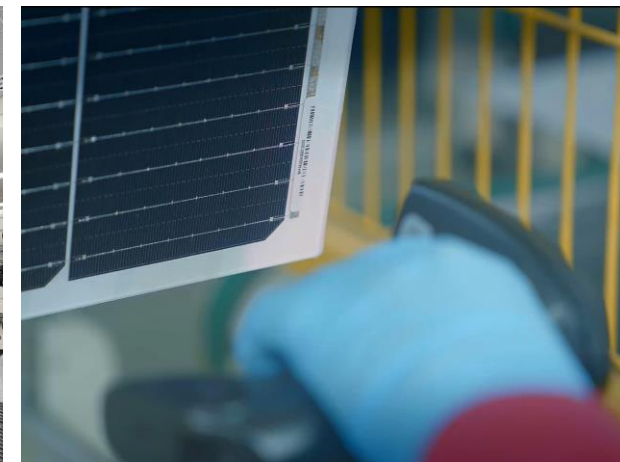
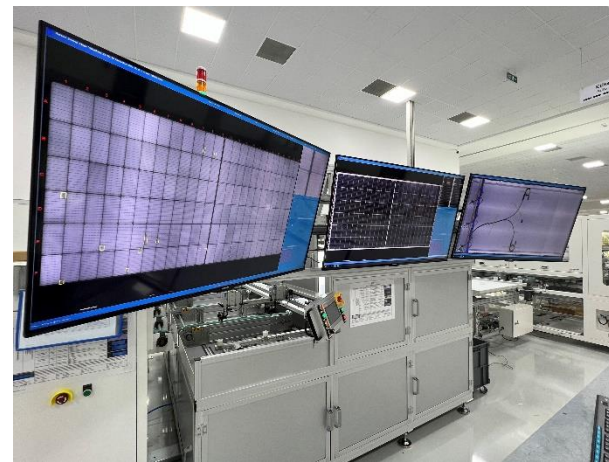


Kalite Testleri ile Ayrıntılardaki Mükemmellik

Her güneş paneli, giriş kalite kontrolden çıkış kalite kontrole kadar 3 aşamada EL (Elektro Lüminesans) testlerinden geçmektedir.

Hücrelerin yapısı, hücrelerde mikro kırık, normal kırık vb. bir hasar olup olmadığı, hücre ve stringler arası mesafelerin uygunluğu, panel üzerinde kısa devre olup olmadığı ile IV curve ölçümünde bir probleme rastlanmışsa kaynağı hakkında bilgi verir.

Ürettiğimiz her güneş paneli ürün kalite girişten paketlemeye kadar bu testlerin tamamını uygulamaktayız.



IV Test

Güneş panellerinin testlerinde en önemli konulardan biri de IV Test (güneş simülatörü)'de ölçüm belirsizlikleridir.

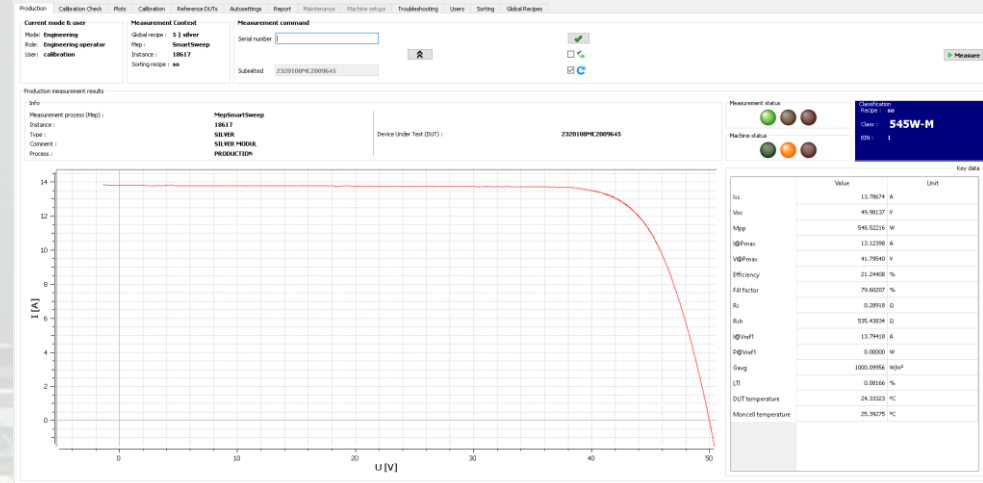
Üretilen güneş panellerinin güç çıkışlarına anlık ölçümler ile aldığımız için ışınım şiddeti ve homojenliği büyük etki eder.

Aynı zamanda ölçüm için kullanılan ara aparatlar güç çıkışındaki harmoniği etkilerken yapılan ölçümlerde oluşan belirsizlik kaynaklı güçlerde düşüş ve artış gözlemlenir.

Pasan cihazımızda LTI A+A+A+ ile 0.1% ile çalışmaktayız. Bu yapılan ölçümlerdeki belirsizliği gösteren değerdir. Globalde birçok firma kullandığı simülatör ile 2% ile 5% arasında ölçüm belirsizliği kullanmaktadır.

Güvenli alanda kalarak en iyi şartlarda performans ölçümleri gerçekleştirmekteyiz.

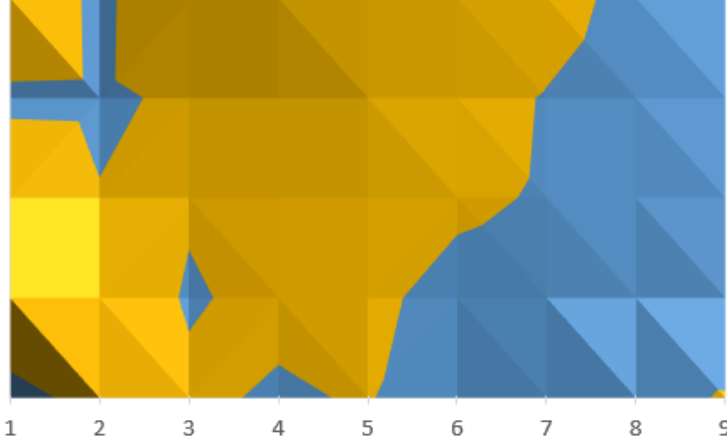
Güç Değeri



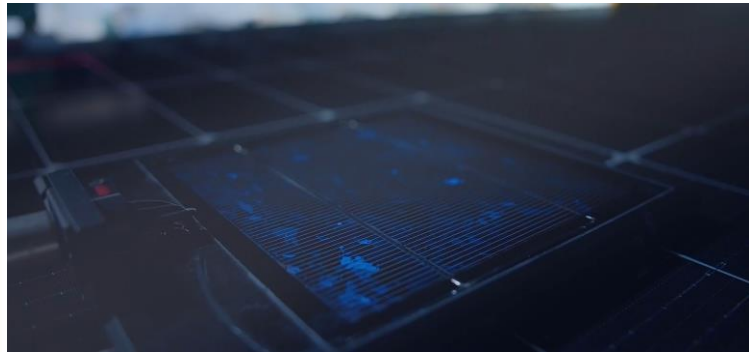
Akım Sınıfı

ASAN A+A+A+ IV test simülatörü
Sertifikalı Golden & Silver Modül ile kalibrasyon
Homojen sızdırma
1000W/m²
25C

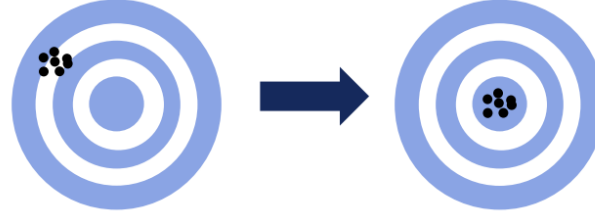
Homojenite Testi



		■ 8,3000-8,3500			■ 8,3500-8,4000			■ 8,4000-8,4500		
Isc		1	2	3	4	5	6	7	8	9
A		8,3825	8,4176	8,4045	8,3970	8,4020	8,3787	8,3799	8,3874	8,4025
B		8,4492	8,4177	8,3977	8,4061	8,4060	8,3908	8,3858	8,3722	8,3660
C		8,4168	8,4013	8,4025	8,4068	8,4093	8,4054	8,3974	8,3779	8,3620
D		8,3956	8,3949	8,4053	8,4146	8,4202	8,4108	8,3985	8,3831	8,3601
E		8,4225	8,3943	8,4237	8,4360	8,4344	8,4285	8,4122	8,3904	8,3592
max		8,44920								
min		8,31070								
NC =		$\frac{(max - min)}{(max + min)} > 0,826\%$								



Kalibrasyon Temel



Golden Modül

- Akredite kuruluş tarafından sertifikalandırılmış
- Sürekli kullanılan silver modül kalibrasyonu için kullanılan
- Yılda 1 yenilenen
- Güvenli ve stabil ortamda saklanan

Silver Modül

- Golden modülden türetilmiş
- Sistemin doğrulanmasında kullanılan
- Periyodik re-kalibrasyon yapılan
- IV Test cihazı yanında stoklanan

Test Aparatları

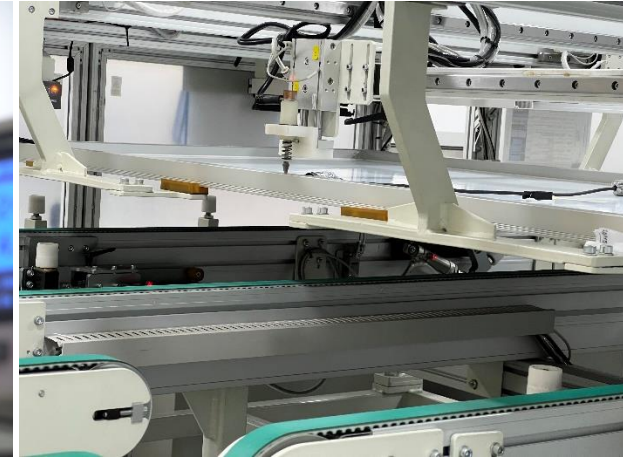


Güvenilirlik Testleri

Her güneş paneline IV Test ölçümünden sonra Topraklama Testi, Yüksek Voltaj ve İzolasyon Testleri uygulanmaktadır.

Güneş panellerinin çerçevesi dokundurulan iletken ile voltaj değerleri ölçülür.

3 ölçüm kriteri için de geçti sonucunun alınması gerekmektedir.



Paketleme
Packaging

Sınıflandırma

12 Farklı Sınıflandırma

Güneş panellerinin IV test sonucunda ölçülen akım değerine göre otomatik etiketleme makinesinde güç etiketi takılır.

Güneş panelleri güç etiketinde çıkış gücüne ek olarak akım sınıfına göre de ayrıca sınıflandırılmaktadır.

Akım sınıfları H (High), M (Medium), L (Low) olarak sınıflandırılmaktadır.

Bitmiş Ürün Denetimi



Model	HSA72M10MF			1500V	
Üç	535W	Sınıf	A	Brüt Ağırlık	
Çerçeve	2279*1134*35mm	Adet	31	925 kg	
				J-Box	
				PVJB-JA-004	
1		HSA1589073621751	2		HSA4567891410290
3		HSA1820067916824	4		HSA1896371410197
5		HSA9272051800016	6		HSA8632541400167
7		HSA1151019642107	8		HSA8129681400072
9		HSA4967983601895	10		HSA2859641430287
11		HSA3289734601846	12		HSA6284370100257
13		HSA1056836401067	14		HSA2846391401358
15		HSA7356789451302	16		HSA1789221440567
17		HSA6098320924615	18		HSA7413261408246
19		HSA8173261180051	20		HSA6233781311057
21		HSA1861281400247	22		HSA1639841406241
23		HSA5689741801345	24		HSA2389641401328
25		HSA5689643400325	26		HSA1287531400347
27		HSA22248951401338	28		HSA1122224400371
29		HSA3547891300186	30		HSA13302422140118
31		HSA2236351400217			

KALİTE BİR TUTUMDUR

Bitmiş Ürün Denetimi
(PSI-Pre Shipment
Inspection) ile
Kusursuz Kaliteyi Standart
Haline Getiriyoruz

Her 1 TIR Sevkinde,
sevkiyattan önce depoda
uygulanır.

22 Palet (1 TIR) ürüne sanal
konteyner numarası verilir.

22 Palet içerisinde rastgele
bir palet seçilir.

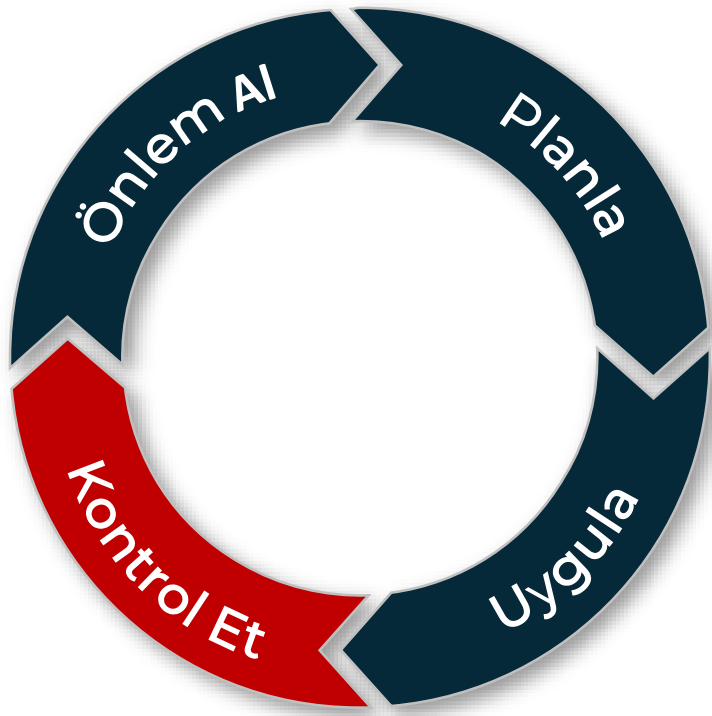
Seçilen palet tamamen açılır ve özel
tasarlanan PSI odasında tüm paneller
görsel + EL + IV test kontrolüne girer.

Tüm kontrollerden onay alınan
ürünler tekrardan paketlenir.

Kalite birimi sevkiyata onay
verir.

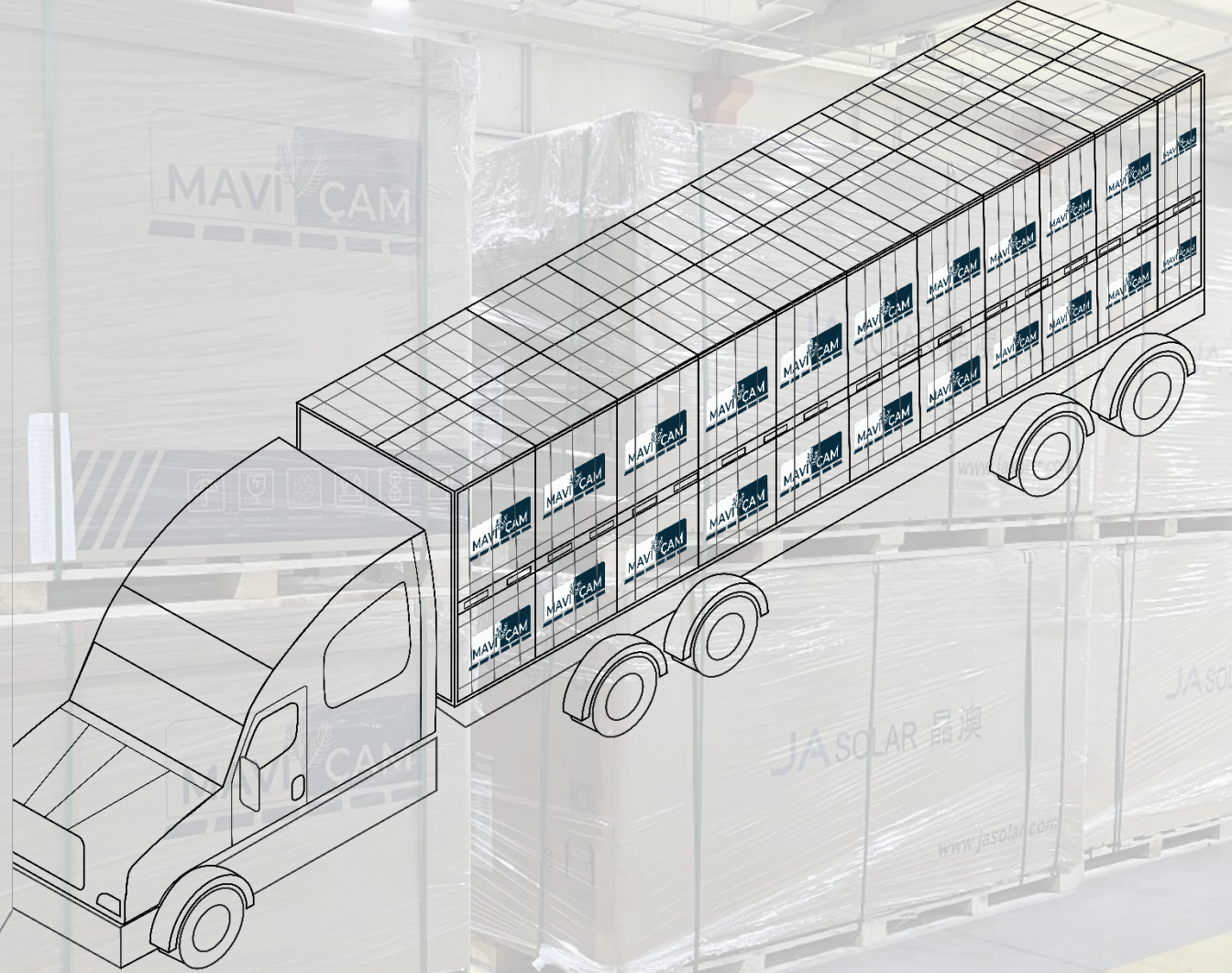
Uygunsuzluk olursa ikinci palet
açılır ve aynı kontroller yapılır.

Uygunsuzluk devam ederse 22
palet tekrardan denetime girer.

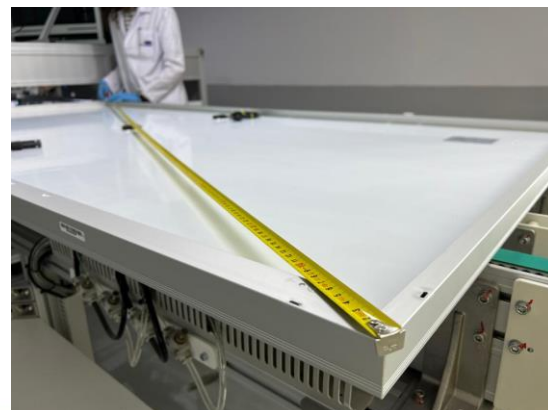


Örnekleme Miktarı: 1palet / 22 palet
(1 konteyner)

Çevrim süresi: 52 dakika



P S I (Pre Shipment Inspection)



HSA Enerji Kalite Standartları

JA Module	QJASO-MMC-008	QJASO-MMC-009
Preshipment Inspection	Visual Criteria	EL Criteria
Criteria v3	A18	A12

1. Sevkiyat Öncesi Numune Muayenesi (Sevkiyat Öncesi OQC Açık Kutu Numune Muayenesi)

Nu:	Kontrol Maddeleri:	Kontrol Gereksinimi:	Kontrol Metotları:	Örnekleme Miktarları:	Kabul Şartları:	Müdahale Planları:
1	Görsel Kontrol İncelemesi.	JA Solar, Mavi Çam kriterine ve satış siparişlerine göre muayene talebi. Özel sipariş için: müşterinin muayene kriterine göre muayene.	Görsel İnceleme / Ölçümler	Her konteyner için 1 palet	Kusur Sınıflandırması İçin AQL' i İnceleyin Tablo-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. İlk inceleme başarısız olursa, tüm konteyner etkilenir ve konteyner izole edilmesi gerekir, denetim aynı konteyner içerisinden rastgele palet seçilere ikinci denetime girer. 2. İkinci incelemeden geçilemez ise denetim mühendisinin tüm konteyneri iptal etme hakkına sahiptir. 3. Denetim mühendisi modül kalitesi çok düşükse, ilk inceleme sırasında numune boyutunu artırma hakkına sahiptir. 4. Eğer konteyner tam dolu değil ise veya eksik sevkiyat yapılacaksa bile konteyner yine de denetime girmelidir.
2	Güç Örnekleme Testi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekrar testin ortalama gücü > nominal güç 2. Tüm palet modülü için: Yeniden test ve orjinal güç ortalama değer farkı $\leq \pm 1\%$ olmalıdır. 3. Her bir modül için : tekrar test edilenler arasındaki sapma güç ve orijinal güç $\leq \pm 1\%$; 	Tekrar test; Tanık testi verileri yeniden değerlendirme	Her konteyner için 1 palet	Kusur Sınıflandırması İçin AQL' i İnceleyin Tablo-2	
3	EL Test Örnekleme Testi	JA Solar ve Mavi Çam Kriterlerine Göre	Tekrar test; Tanık testi verileri yeniden değerlendirme	Her konteyner için 1 palet	Kusur Sınıflandırması İçin AQL' i İnceleyin Tablo-2	

2. Kusur Sınıflandırması & AQL

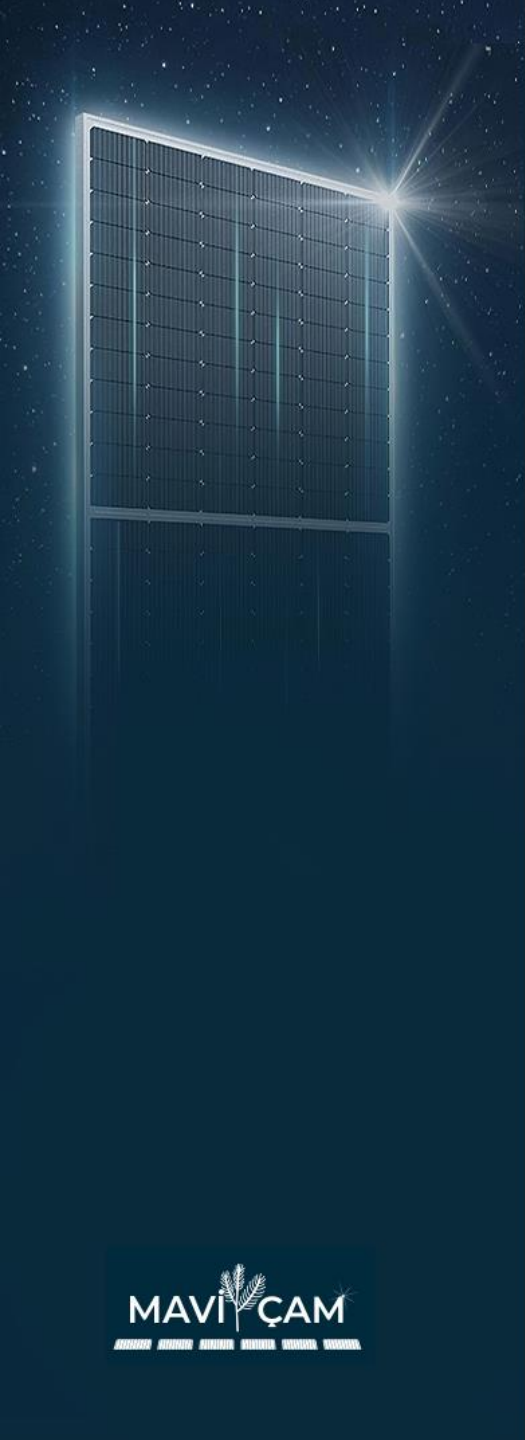
Nu:	Kusur:	AQL:	Açıklama:			
			İkinci Kontrol	Üçüncü Kontrol	Aksiyon	
1	Temizleme hatası (Kirli cam, kirli backsheet, Kirli J.box ve Kirli Çerçeve)	Ac:2 Re: 3	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
2	Silikon görsel kusuru (istifleme, kenar kıvrılması, kenar silikon eksikliği, çapaklar gibi)	Ac:2 Re: 3	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
3	Güneş modülünün indirgenmesi gereken diğer durumlar JA Solar ve Mavi Çam finalinde tanımlanmıştır. Ürünler Görsel muayene kriterleri ve EL muayene kriterleri.	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
4	Bilgi hataları (isim levhası, barkod, konteyner numarası, paketleme listesi, akım, güç hatası gibi)	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
5	Malzeme hatası veya BOM eşleşmesi yanlış.	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
6	J-box' a bağlı kusur (örn. Kapak olmaması, A/B silika jelin sertleşmemesi)	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
7	Yanlış ölçü (Çerçeve ölçüleri en, boy ve diyagonal sapma), Çerçevede Sızıntı Deliği ve montaj delikleri, bağlantı kutusu kablo uzunluğu vb.	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
8	EL Kriterlerinin karşılanması (Kırık, çatlak, çizik, lehim hatası ve lekeli hücre vb.)	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma
9	Paket görünüm hatası (Paket listesi, ambalaj bandı, karton, PE film sarma vb.)	Ac:0 Re: 1	2.Palet Yapılacak.	Seçimi	Tüm konteyner 100% incelemeye al.	Yönetime 8D Raporu Sunma

Tablo-2 : Kusurların sınıflandırılması ve denetim sonuçları.

Kalite Kriterlerinin Ötesine Geçer

Tesislerimizde akredite test laboratuvarları, enstitüler ve kuruluşlar tarafından yapılan bildirimli ve bildirimsiz bağımsız denetimler gerçekleştirilmektedir.





MAVİ ÇAM



TEŞEKKÜRLER

