



TÜRK STANDARDLARI ENSTİTÜSÜ
DENEY ve KALİBRASYON
MERKEZİ BAŞKANLIĞI
Ostim Laboratuvarları Müdürlüğü



TURKISH STANDARDS INSTITUTION
HEADSHIP OF TEST and CALIBRATION CENTER
Ostim Laboratory
100.Yıl Bulvarı Cevat Dündar Caddesi Ostim Stadyumu Arkası Ostim-Yenimahalle Yenimahalle /
ANKARA
Tel: +90 (312) 592 52 85 Fax: +90 (312) 592 52 07 E-posta:
www.tse.org.tr

AB-0001-T
627523
08-21

MUAYENE VE DENEY RAPORU
TEST REPORT

Deneyi Talep Eden/Firma (Adı, Adresi, Şehir vb.) <i>Requesting/Customer</i> (Name, Address, City etc.)	: BİNTECH ROBOT TEKNOLOJİLERİ A.Ş. (ROBSYS ROBOTİC SYSTEMS) (Ferhatpaşa Mah. Karadeniz Cad. Gökmən Beş İş Mrz. No:82/2 Ataşehir-İSTANBUL)
Deney Talep Tarihi/No <i>Order Date / No</i>	: 16.08.2021 / 616532
Numunenin Tanımı (No, Cins, Marka, Tip, Tür, Model vb.)	: 800160,, PluraWatt PW DC 445 M72(K2910811181), VIESSMANN Vitovolt 300 M445 DD(E000621054653457), Phono Solar PS445m4h-24/TH(PSTMH4H29856290821), -, -, 3.00 adet
<i>Sample Description (No, Type, Model etc.)</i>	800160, Half-Cut Monocrystalline Silicon Photovoltaic Module, -, 3,00 item
Numune Kabul Tarihi <i>Test Item Receipt Date</i>	: 16.08.2021
Deneylerin Yapıldığı Tarih <i>Date of Test</i>	: 17.08.2021 - 17.08.2021
Uygulanan Standard / Metod <i>Applied Standard/Method</i>	: TS EN 61215-2: 2017-12 Karasal fotovoltaik (PV) modüller - Tasarım yeterliliği ve tip onayı - Bölüm 2: Test prosedürleri TS EN 61215-2: 2017-12 Terrestrial photovoltaic (PV) modules - Design qualification and type approval - Part 2: Test procedures
Raporun Sayfa Sayısı <i>Number of pages of the report</i>	: 15
Açıklamalar <i>Remarks</i>	:

Deney laboratuvarları olarak faaliyet gösteren TSE Deney ve Kalibrasyon Merkezi Başkanlığı Deney Laboratuvarları TÜRKAK'tan AB-0001-T ile TS EN ISO/IEC 17025:2012 standardına göre akredite edilmiştir.

TSE Headship of Test and Calibration Center Testing Laboratories accredited by TÜRKAK under registration number AB-0001-T for TS EN ISO/IEC 17025:2012 as test laboratory.

TÜRKAK deney raporlarının tanınırlığı konusunda Avrupa Akreditasyon Birliği (EA) ile Çok Taraflı Anlaşma ve Uluslararası Laboratuvar Akreditasyon Birliği (ILAC) ile karşılıklı tanıma anlaşması imzalamıştır.

TURKAK is a signatory to the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement (MLA) and to the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) Mutual Recognition Arrangement (MRA) for the recognition of test reports.

Deney ve/veya ölçüm sonuçları, genişletilmiş ölçüm belirsizlikleri (olması halinde) ve deney metodları bu raporun tamamlayıcı kısmı olan takip eden sayfalarda verilmiştir.

The test and/or measurement results, the uncertainties (if applicable) with confidence probability and test methods are given on the following pages which are part of this report.

Nurmune müsteri tarafından alınmıştır, bu rapordaki sonuçlar numunenin teslim alındığı hali için geçerlidir. Bu rapor özel deney talebine istinaden hazırlanmış olup, Standartlara Uygunluk Belgesi niteliğinde değildir. Partiye temsil etmez, Piyasa Gözetim ve Denetim Faaliyetlerine esas oluşturur, ilan, reklam ve ihalelerde 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nun 54. ve 55. Maddelerinde yer alan haksız rekabet hükümlerine aykırılık teşkil edecek şekilde kullanılmaz. Söz konusu hususlara aykırı hareket edilmesi halinde hukuki ve cezai açıdan TSE sorumlu tutulamaz.

The sample was taken by the customer and the results in this report are valid for the status of the sample being received. This report has been prepared in accordance with the request for special tests and is not qualified as a Certificate of Conformity to Standards. It does not represent the party, does not constitute a basis for Market Surveillance and Audit Activities, and cannot be used in announcement, advertisements and tenders in contradiction with the provisions of unfair competition in Articles 54 and 55 of the Turkish Commercial Law No. 6102. TSE cannot be held responsible in case of violation of these issues in legal and criminal terms.

Mühür	Tarih	Deney Sorumlusu	Kontrol Eden	Onaylayan
Seal	Date	Person in charge of tests Çağrı GANDEMİR Deney Personeli Testing Expert	Reviewer Gökhan DURUKAN Teknik Şef Technical Chief	Approved by Can KAVUKLU Laboratory Manager

Bu rapor, hazırlayan laboratuvarın / yazılı izni olmadan kısmen kopyalanıp çoğaltılamaz. İmzasız ve mühürsüz raporlar geçersizdir. Bu rapor, sadece deneyi yapılan numune için geçerlidir ve "Ürün-Belgesi" yerine geçmez.

This test report shall not be reproduced other than in full except with the written permission of the laboratory. Test reports without signature and seal are not valid. This test report represents only tested samples(s), and shall not be used as Product Certificate.



1	Test Prosedürü ve Test Lokasyonu :	
<input checked="" type="checkbox"/> TSE Enerji Teknolojileri Laboratuvarı Ostim Teknik Şefliği Test Lokasyonu/Adresi (Testing location/ address): <input type="checkbox"/> Taşeron Test laboratuvarı (Associated Test Laboratory): Test Lokasyonu/Adresi (Testing location/ address): Testi yapanın(adı + imzası) (<i>Tested by (name + signature)</i>)..... Onaylayanın (adı + imzası) <i>(Approved by (name+ signature)):</i>		TSE Enerji Teknolojileri Laboratuvarı Ostim Teknik Şefliği 100. Yıl Bulvarı Cevat Dündar Cad. No:1 Ostim -Yenimahalle / ANKARA

2	Test Özeti
Gerçekleştirilen testler (testin adı veya maddesi) (Tests performed (name of test and test clause)): Başlangıç ölçümleri/Initial measurements <ul style="list-style-type: none"> • Başlangıç (initial) <ul style="list-style-type: none"> • Gözle Muayene (Visual inspection) • Elektroluminans Görüntüleme (Electroluminescence Imaging) • En Yüksek Gücü Belirleme (Maximum power determination) • Temizlik İşlemi (Cleaning Process) • Son (End) <ul style="list-style-type: none"> • Gözle Muayene (Visual inspection) • Elektroluminans Görüntüleme (Electroluminescence Imaging) • En Yüksek Gücü Belirleme (Maximum power determination) 	Test Lokasyonu (Testing location): TSE Enerji Teknolojileri Laboratuvarı Ostim Teknik Şefliği 100. Yıl Bulvarı Cevat Dündar Cad. No:1 Ostim - Yenimahalle / ANKARA

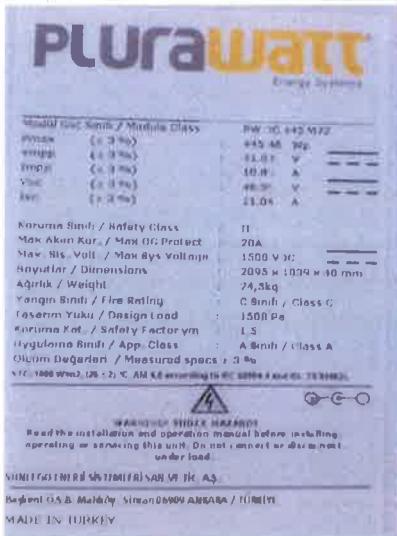
3	Standard Test Metodundan Sapmalar ve Açıklamalar (Deviations from the Standards and Explanations):-
	<p>Numuneler üzerinde başlangıç olarak gözle muayene, elektrolüminesans görüntüleme, en yüksek güç tayini, uygulanmıştır.</p> <p>Firma tarafından fotovoltaik modül numuneleri kurulumu yapılarak üzerinde robot sistemi ile 150 periyotlu temizleme işlemi gerçekleştirilmiştir.</p> <p>İşlem sonrası gözle muayenesi, en yüksek güç ölçümu ve elektrolüminesans görüntüleme testleri uygulanmıştır.</p> <p>Initially, visual inspection, electroluminescence imaging, peak power measurement were applied on the samples.</p> <p>Photovoltaic module samples were installed by the company and a 150-period cleaning process was carried out with a robot system.</p> <p>Post-procedure visual examination, peak power measurement and electroluminescence imaging tests were applied. on the samples</p>



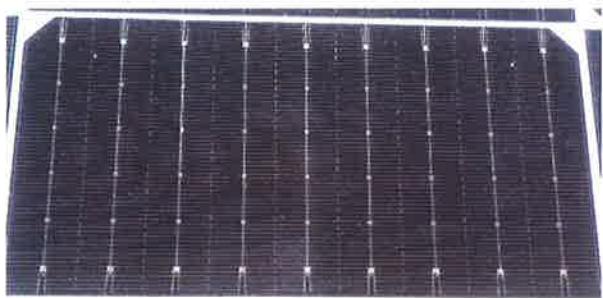


4.1

İşaretleme plakasının kopyası (Copy of marking plate) (PluraWatt PW DC 445 M72)



Cam Yüzey Etiketi (Glass Surface Label)



Panel Etiketi (Panel Label)

Panel toplama ve izgara hatları
(Panel Busbar and grid lines)Panelin Önden Görüntüsü
(Front View of the Panel)Panelin Arkadan Görüntüsü
(Back View of the Panel)

Bağlantı Kutuları (Junction Boxes)





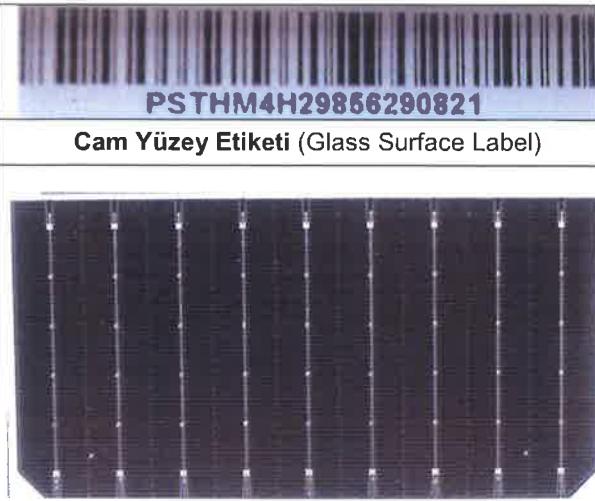
4.2	İşaretleme plakasının kopyası (Copy of marking plate) (VIESSMANN Vitovolt 300 M445 DD)
	
	 Cam Yüzey Etiketi (Glass Surface Label)
	
	Panel Etiketi (Panel Label)
	Panel toplama ve izgara hatları (Panel Busbar and grid lines)
	
	
	Panelin Önden Görüntüsü (Front View of the Panel)
	Panelin Arkadan Görüntüsü (Back View of the Panel)
	
	Bağlantı Kutuları (Junction Boxes)





4.3

İşaretleme plakasının kopyası (Copy of marking plate) (Phono Solar PS445M4H-24/TH)



Panel Etiketi (Panel Label)

Panel toplama ve izgara hatları
(Panel Busbar and grid lines)Panelin Önden Görüntüsü
(Front View of the Panel)Pançlin Arkadan Görüntüsü
(Back View of the Panel)

Bağlantı Kutuları (Junction Boxes)





5	GENEL BİLGİ (GENERAL INFORMATION)
Test ürünü ile ilgili hususlar (Test item particulars):	
Değerlendirmede yer alan aksesuarlar ve sökülebilen parçalar (Accessories and detachable parts included in the evaluation).....:	NU/NA
Opsiyonlar (Options included) :	NU/NA
Olabilecek test durum hükümleri(Possible test case verdicts)	
Raporda kullanan kısaltmalar (Abbreviations used in the report):	
Imp – En yüksek güç akımı (Maximum power current)	Voc – Açık devre gerilimi (Open circuit voltage)
Isc – Kısa devre akımı (Short circuit current)	
Pmp – En yüksek güç (Maximum power)	YKA- Yaşa kaçak akım/(Wet leakage current)
Pr- Bağıl güç(Relative power)	
STC – Standart Test Koşulları (Standard Test Conditions)	
Olabilecek test durum hükümleri Possible test case verdicts):	
test edilen nesneye test uygulanamaz (test case does not apply to the test object).....:	Uygulanamaz (NU)(N/A)
- test edilen nesne istenilenleri karşılar (test object does meet the requirement).....:	Geçti (U)(Pass (P))
- test edilen nesne istenilenleri karşılar (test object does not meet the requirement).....:	Kaldı (UD)(Fail (F))

Genel Açıklamalar (General remarks):

Bu rapordaki sonuçlar sadece teste edilen nesneye aittir.

Bu raporu yayımlayan laboratuvarın yazılı onayı olmadan bu rapor yeniden üretilmez.

Raporda ek bilgiden bahsedilmişse (# ile başlayan yere bakınız)

Raporda ek tablodan bahsedilmişse (ek tabloya bakınız)

Bu rapordaki sayılarla kullanılan nokta işaretini ondalık ayraç olarak kullanılmıştır.

(The test results presented in this report relate only to the object tested.

This report shall not be reproduced, except in full, without the written approval of the Issuing testing laboratory.

"(see Enclosure #)" refers to additional information appended to the report.

"(see appended table)" refers to a table appended to the report.

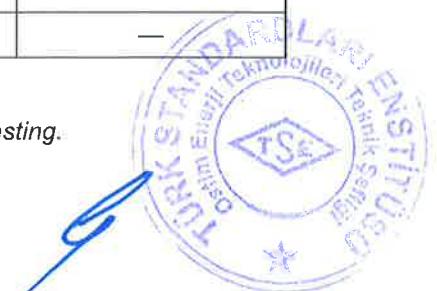
Throughout this report a comma (point) is used as the decimal separator.)

Genel Ürün Bilgisi (General product information):**Ürünün Elektriksel Değerleri (Product Electrical Ratings):**

Modül Marka /Tip Module Brand /Type	PluraWatt PW DC 445 M72	VIESSMANN Vitovolt 300 M445 DD	Phono Solar PS445m4h-24/TH
Voc [V]	48,39	49,90	49,11
Vmp [V]	41,01	41,60	41,21
Imp [Adc]	10,86	10,70	10,80
Isc [Adc]	11,04	11,34	11,29
Pmp [W]	445,46	445	445
En yüksek sistem gerilimi	1500	1500	1500
Seri Sistem Akımı[A]	20	20	20
Pmp [W] Ölçüm Toleransı	%3	%3	—

**Test sadece test edilen numuneler için geçerlidir, tip testi özelliği taşımaz

Test is only valid for submitted sample, and it cannot be considered as a type testing.





6	Numuneler(Samples)
Numune (Sample) #	Numune (Seri No) (Sample S/N)
1	
2	
3	

7	Testler (Tests)	
7.1	Gözle Muayene (Başlangıç) (Visual inspection (Initial))	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.1
7.2	En Yüksek Güç Ölçümü (Başlangıç) (Maximum Power Determination (Initial))	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.2
7.3	Elektrolüminesans Görüntüleme (Başlangıç) (Electroluminescence Imaging (Initial))	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.4
7.4	Temizleme İşlemi (Cleaning Process)	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.3
7.5	Gözle Muayene (Son) (Visual inspection (End))	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.5
7.6	En Yüksek Güç Ölçümü (Son) (Maximum Power Determination (End))	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.6
7.7	Elektrolüminesans Görüntüleme (Başlangıç) (Electroluminescence Imaging (End))	Bkz.(See) Tablo (Table) 7.7

TABLO 7.1	Gözle Muayene (Başlangıç) (Visual inspection (initial))	U/P
Table 7.1		
Test Tarihi (Test Date) [MM/DD/YYYY]	17.08.2021	—
Görsel herhangi bir hata tespit edilmemiştir./ No visual errors were detected.		U/P
Ek Bilgi:		

TABLO 7.2	En yüksek Gücü Belirleme (Maximum power determination)	—				
Table 7.2						
Test Tarihi (Test Date) [MM/DD/YYYY]	17.08.2021	—				
Modül Sıcaklığı (Module temperature) [°C]: ...	25	—				
İşinim Miktarı (Irradience) [W/m²] :	1000 W/m²	—				
Numune (Sample) #	Isc [A]	Voc [V]	Imp [A]	Vmp [V]	Pmp [W]	FF [%]
1	11,59	49,19	10,99	41,70	458,10	80,34
2	11,54	49,13	11,06	41,21	455,85	80,38
3	11,52	49,32	11,05	41,28	456,07	80,30





AB-0001-T
627523
08-21

TABLO 7.3 <i>Table 7.3</i>	Elektrolüminesans Görüntüleme (Başlangıç) (Electroluminescence Imaging (<i>Initial</i>))	—
Test Tarihi (Test Date) [MM/DD/YYYY]	17.08.2021	—
Modül Kısa devre akımı (Module Short circuit current)	10,29	—
Uygulanan Gerilim (Applied Voltage)	41 V	—
Uygulanan Akım (Applied Current)	10 A	—
Kamera Çözünürlüğü (Camera Resolution) :	2048x2048 (13.5µm x 13.5µm pixel size)	—
Odak Uzunluğu (Focal Length)	16 mm	—
Numune (Sample)#	Kırık Çatlak Hücre Sayısı /Number of broken, cracked cells	—
1	0	—
2	3	—
3	0	—
Ek Bilgi:	Elektrolüminans Görüntüleri Rapor Sonunda Eklenmiştir	
<i>Additional Information:</i>	<i>Electroluminance Images Added at the End of the Report</i>	

TABLO 7.4 <i>Table 7.4</i>	Temizleme İşlemi (Cleaning Process)	—
Test Tarihi (Test Date) [MM/DD/YYYY] :	17.08.2021	—
Firma tarafından, kurulumu yapılan montaj standı üzerine montajlanmış fotovoltaik modül numuneleri üzerinde robot sistemi ile 150 periyotluk temizleme işlemi gerçekleştirilmiştir.		—

The company carried out a 150-period cleaning process with the robot system on the solar panel samples mounted on the assembly stand that it had installed.

Ek Bilgi: Temizleme İşlemi / Additional Information: Cleaning Process





TABLO 7.5 Gözle Muayene (Son) Table 7.5 (Visual inspection (End))		U/P
Test Tarihi (Test Date) [MM/DD/YYYY]: 17.08.2021		—
1	Görsel herhangi bir hata tespit edilmemiştir./ No visual errors were detected.	U/P
2	Görsel herhangi bir hata tespit edilmemiştir./ No visual errors were detected	U/P
3	Görsel herhangi bir hata tespit edilmemiştir./ No visual errors were detected	U/P
Ek Bilgi: Additional Information:		—

TABLO 7.7 En yüksek Gücü Belirleme (Son) Table 7.7 (En yüksek Gücü Belirleme (Son))								U
Test Tarihi [GG/AA/YYYY]: 17.08.2021								—
Modül Sıcaklığı [°C]								—
Işınım Miktarı W/m2								—
Numune #	Isc [A]	Voc [V]	Imp [A]	Vmp [V]	Pmp [W]	FF [%]	Degredasyon[%]	—
1	11,52	49,27	11,01	41,53	457,23	80,52	-0,19%	U
2	11,51	49,24	11,02	41,35	455,74	80,40	-0,03%	U
3	11,54	49,35	11,02	41,34	455,65	80,01	-0,09%	U
Bu testten sonra Pmp deki bozulma (Degredasyon) [%] ≥ -5% olmalıdır.								

TABLO 7.7 Elektrolüminesans Görüntüleme (Son) Table 7.7 (Electroluminescence Imaging (End))		—
Test Tarihi (Test Date) [MM/DD/YYYY].....: 17.08.2021		—
Modül Kısa devre akımı(Module Short circuit current): 10,29		—
Uygulanan Gerilim (Applied Voltage): 41 V		—
Uygulanan Akım (Applied Current).....: 10 A		—
Kamera Çözünürlüğü (Camera Resolution) : 2048x2048 (13.5µm x 13.5µm pixel size)		—
Odak Uzunluğu (Focal Length): 16 mm		—
Numune (Sample)#	Kırık Çatlek Hücre Sayısı /Number of broken, cracked cells	—
1	0	—
2	3	—
3	0	—
Ek Bilgi: Elektrolüminans Görüntüleri Rapor Sonunda Eklenmiştir Additional Information: Electroluminance Images Added at the End of the Report		—

Belirsizlikler

Isc: ± %3,5, Voc: ± %1.16 , Pmax: ± %3,7

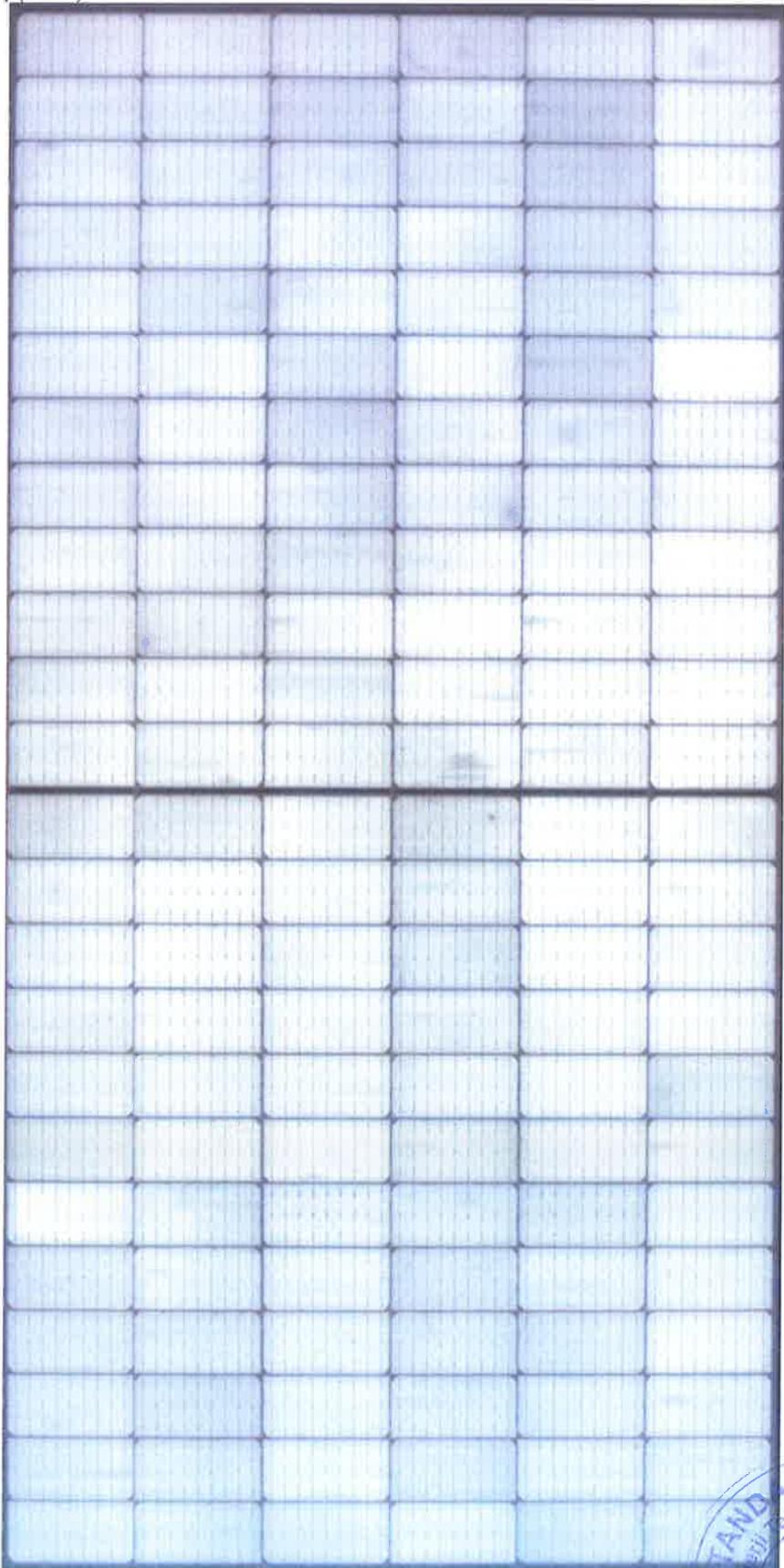
ReferanslarTS EN 60904-1" Fotovoltaik cihazlar-Bölüm 1: Fotovoltaik akım- gerilim karakteristiklerinin ölçülmesi"
TS EN 61215 "Kristalin silikon karasal fotovoltaik (PV) modüller-Tasarım değerlendirme ve tip kabulü"



DENEY ve KALİBRASYON MERKEZİ BAŞKANLIĞI OSTİM LABORATUVARLARI MÜDÜRLÜĞÜ

AB-0001-T
627523
08-21

#1 Başlangıç (*Initial*)



10/15

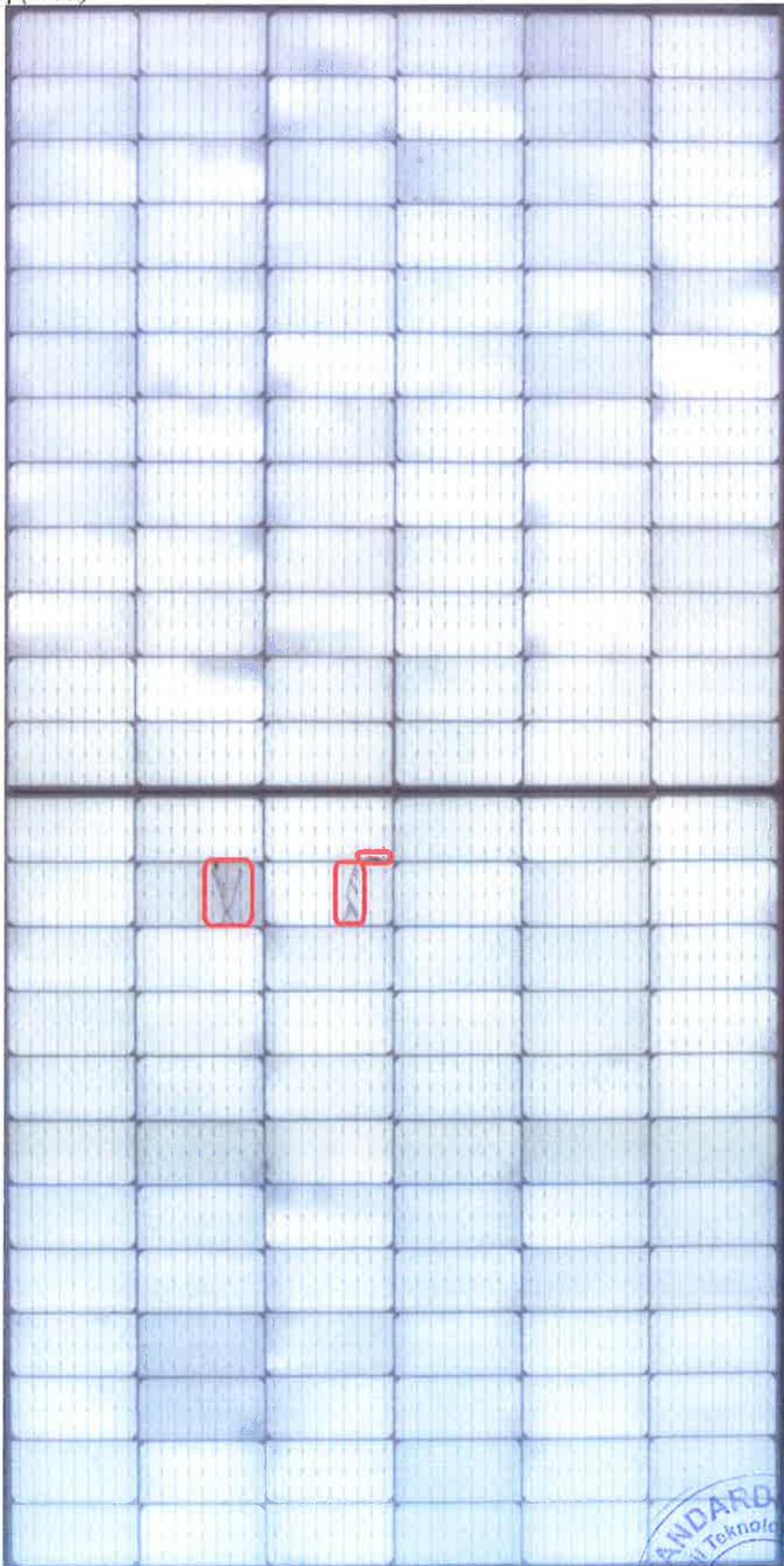
LAB-D-FR-36/11.06.2020-6





AB-0001-T
627523
08-21

#2 Başlangıç (*Initial*)



11/15

L4B-D-FR-36/11.06.2020-6

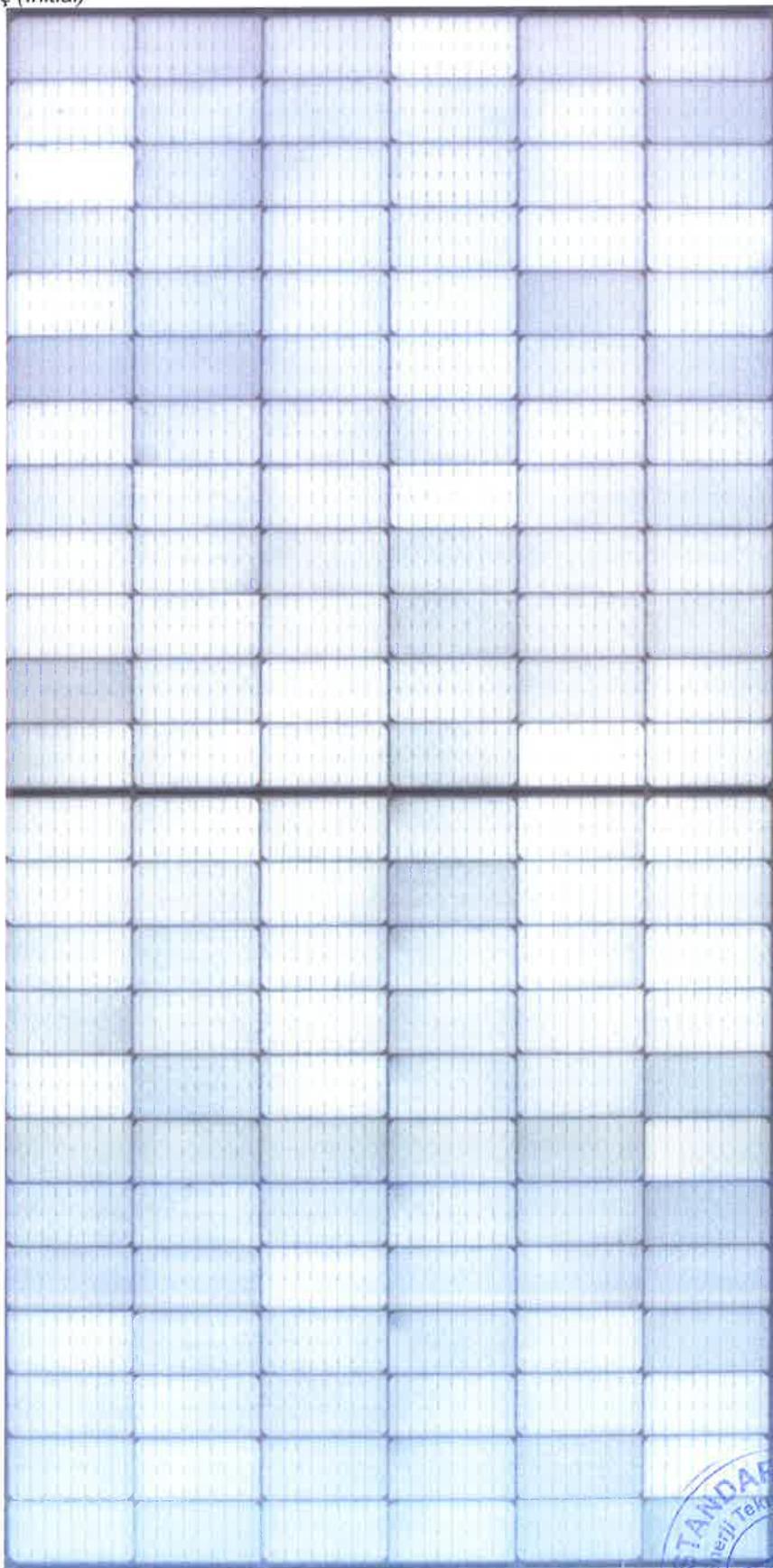


Y



AB-0001-T
627523
08-21

#3 Başlangıç (Initial)



12/15

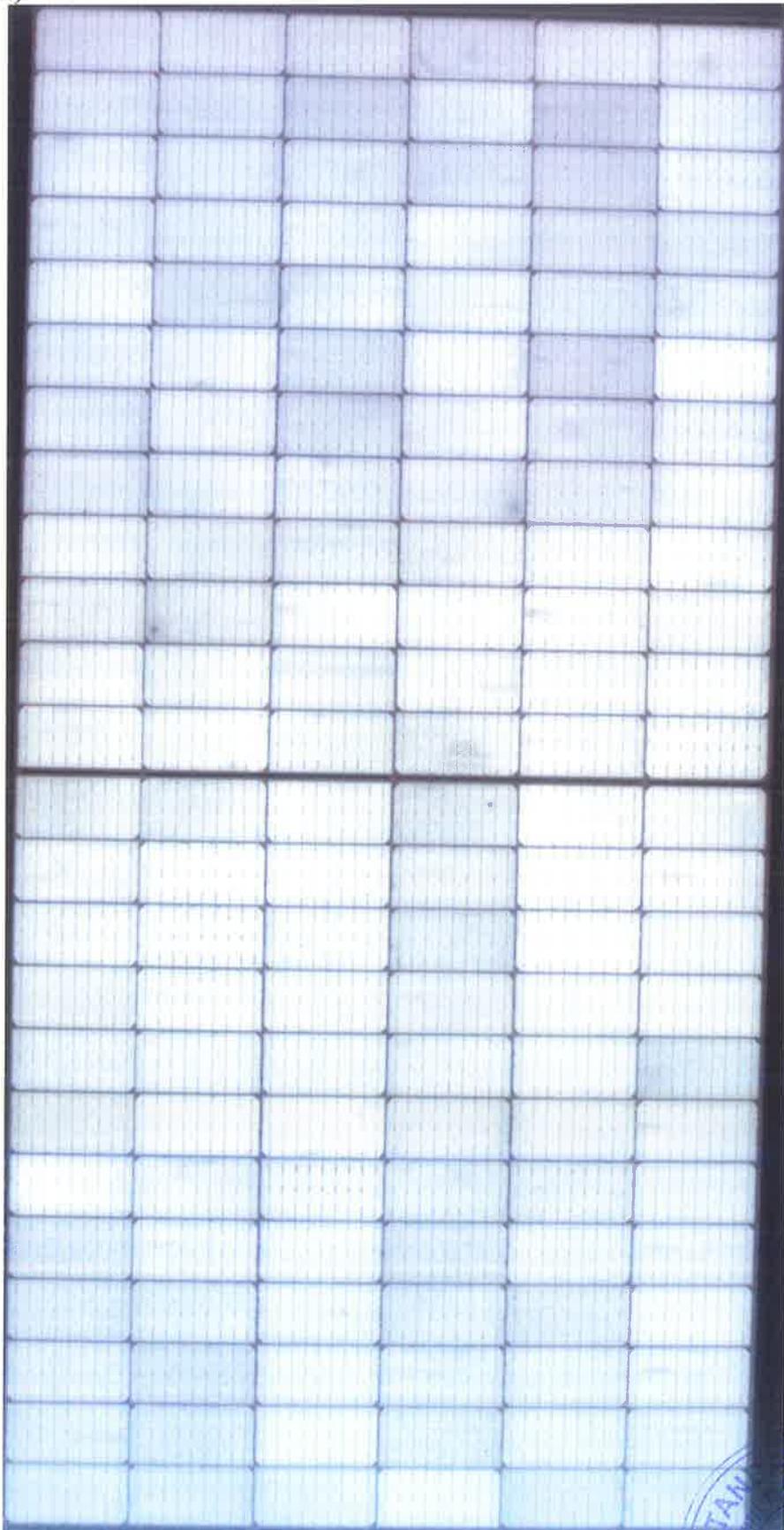


J



AB-0001-T
627523
08-21

#1 Son (End)



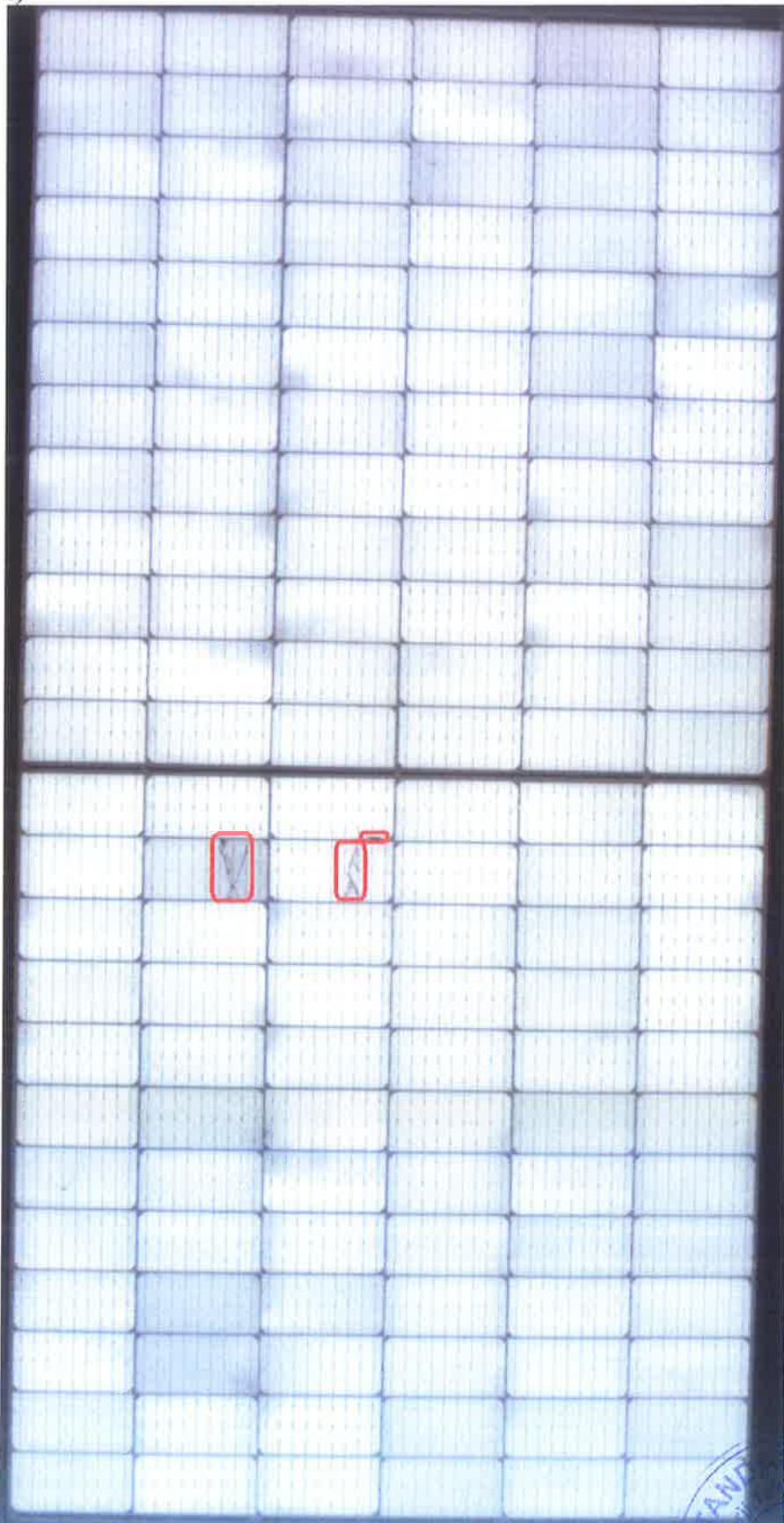
13/15





AB-0001-T
627523
08-21

#2 Son (End)



14/15

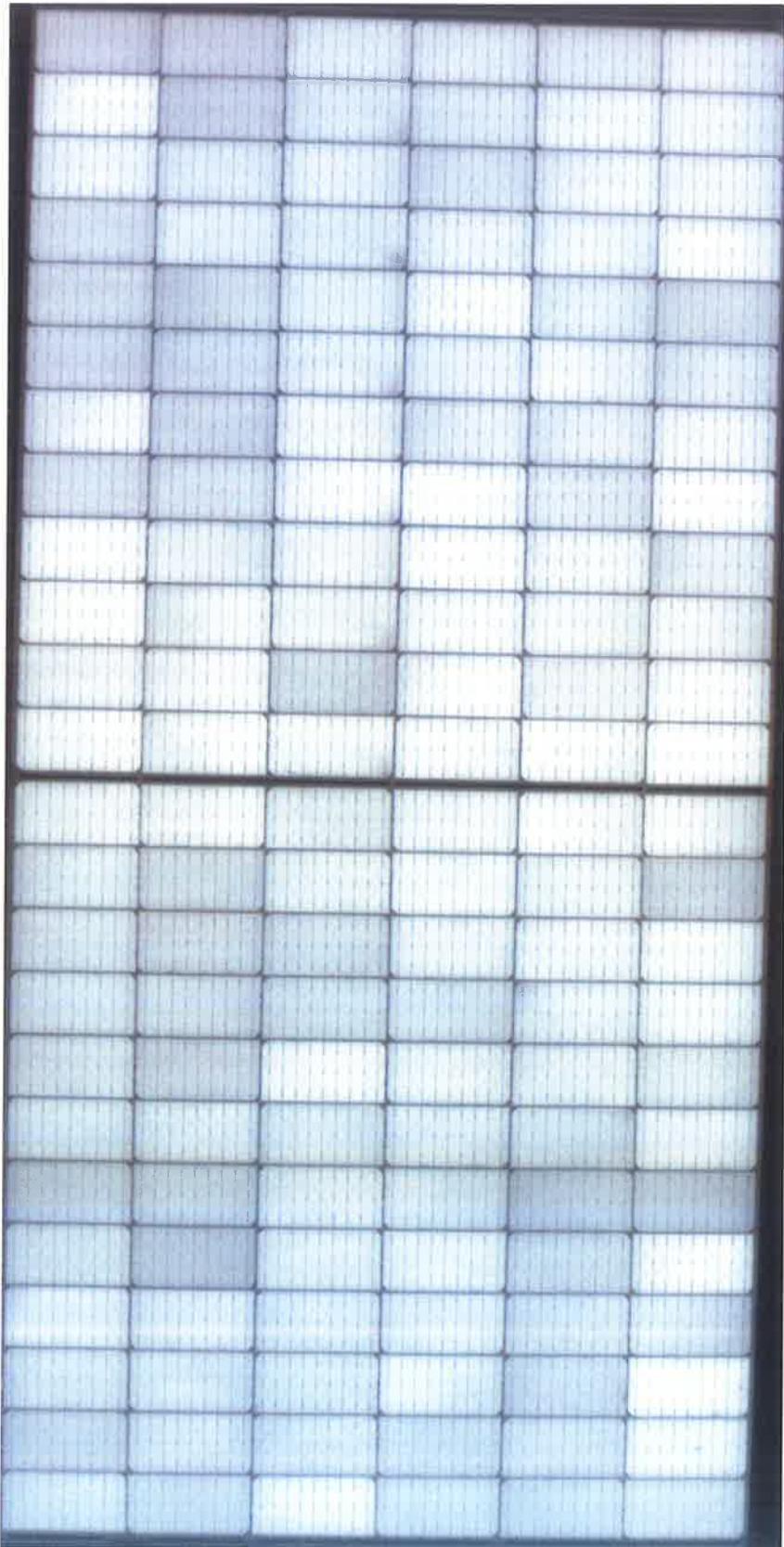
LIB-D-FR-36/11.06.2020-6





AB-0001-T
627523
08-21

#3 Son (End)



Rapor Sonu / End of Report

