

# Solar Cell Project

Professional Skilled  
Engineering Team

ZERO  
Investment &  
Maintenance  
Cost

CO<sub>2</sub>  
FREE

QUESCO

# Company Profile

## One Stop Service In Solar Panel Installation

### ประวัติความเป็นมา

เริ่มต้นกิจการโดยกลุ่มของวิศวกรไฟฟ้า และช่างผู้ชำนาญงานด้านอุตสาหกรรม ชาว  
อิตาเลียน เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2539 ด้วยทุนจดทะเบียน 1 ล้านบาท แล้วเพิ่มเป็น 20 ล้าน  
บาทเมื่อปี 2549 จากนั้นขยายขอบเขตมาทำงานโซลาร์เซลล์ อัจฉริยะ เมื่อปี 2563

### วิสัยทัศน์และนโยบายคุณภาพ

วิสัยทัศน์ : บริษัทชั้นนำงานรับเหมา (ขนาดเล็ก-กลาง)

นโยบายคุณภาพ : บริการลูกค้าทุกระดับประทับใจ ราคายุติธรรม ตามทันเทคโนโลยี ร่วม  
รักษาสิ่งแวดล้อม

### พันธกิจ

รับเหมางานโครงสร้าง, สถาปัตยกรรม, งานระบบไฟฟ้า, งานระบบปรับอากาศ, งานระบบ  
ประปาและสุขาภิบาล, งานระบบดับเพลิง และงานระบบอนุรักษ์พลังงาน โดยมูลค่างานไม่  
เกิน 200 ล้านบาท มีความโปร่งใส เป็นธรรม ตรวจสอบได้ สร้างนวัตกรรม ตามทัน  
เทคโนโลยี สนับสนุนการรักษาสิ่งแวดล้อม

หนังสือรับรองบริษัท

ใบสำคัญแสดงการจดทะเบียนห้างหุ้นส่วนบริษัท

ภพ. 20



ที่ 10091220118375



สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทกลาง  
กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

### หนังสือรับรอง

ขอรับรองว่าบริษัทนี้ ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์  
เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2539 ทะเบียนนิติบุคคลเลขที่ 0105539030591

ปรากฏข้อความในรายการตามเอกสารทะเบียนนิติบุคคล ณ วันออกหนังสือนี้ ดังนี้

1. ชื่อบริษัท บริษัท เดวสโก้ จำกัด
2. กรรมการของบริษัทมี 1 คน ตามรายชื่อดังต่อไปนี้  
1 นายณรงค์ กิติริกษ์/  
3. จำนวนหรือชื่อกรรมการซึ่งลงชื่อผูกพันบริษัทได้คือ นายณรงค์ กิติริกษ์ ลงลายมือชื่อและ  
ประทับตราสำคัญของบริษัท/  
4. ทุนจดทะเบียน 20,000,000.00 บาท / ยี่สิบล้านบาทถ้วน/  
5. สำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่เลขที่ 44 ซอยพระยาสุรนคร 19 แขวงบางชัน เขตคลองสานว่า กรุงเทพมหานคร/  
6. วัตถุประสงค์ของบริษัทมี 44 ข้อ ดังปรากฏในสำเนาเอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองนี้ จำนวน 3 แผ่น โดยมีลายมือชื่อ  
นายทะเบียนซึ่งรับรองเอกสารเป็นสำคัญ

ออกให้ ณ วันที่ 25 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

(นางสาวสมพร พินิจทรัพย์สิน)

นายทะเบียน

คำเตือน : ผู้ใช้ควรตรวจสอบเอกสารแนบท้ายหนังสือรับรองฉบับนี้ทุกครั้ง

**DBD** กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์  
Department of Business Development  
Ministry of Commerce

ก้าวสู่ดิจิทัล  
สู่ยุคดิจิทัล

Leading Business  
Towards Digital  
Transformation



# Company Profile



*From the beginning of our establishment, we have successfully completed more than one hundred projects, worth an estimated value over 1,000 million Baht. We have many experienced experts to provide quality insights and services.*

## MISSION

*One-stop construction company that does not accept a project exceeding 200 million and not exceeding 700 million baht per year. Continuing to improve our quality, Transparency and create positive impression to our clients and stakeholders.*

## VISION

*Leaders of small-medium sized Construction Company*

## VALUES

*To provide excellent services at a fair price, with Eco-Friendly and Technologically advanced solutions*

# ขอบเขตการให้บริการและลูกค้า



## ติดตั้ง Solar Rooftop

- ติดตั้ง โซลาร์เซลล์ งานที่พักอาศัย
- ติดตั้ง โซลาร์เซลล์ งานอาคารสำนักงาน
- ติดตั้ง โซลาร์เซลล์ งานโรงงาน

## ลูกค้าของเรา



และอื่นๆ อีกมากมาย

# ผลงานที่ผ่านมา



**Solar Rooftop 3P 1.2423 MWp**

โรงพยาบาลกรุงเทพดุสิตเวชการ

# ผลงานที่ผ่านมา



**Solar Rooftop 3P 1.2870 MWp**

บริษัท พลาสเท็ค อุตสาหกรรม จำกัด

# ผลงานที่ผ่านมา



**Solar Rooftop 3P 729.10 kWp  
The Emporium**

ผลงานที่ผ่านมา

**CHATRIUM**  
HOTELS & RESIDENCES



**Solar Rooftop 3P 325.45 kWp**  
**Chatrium Sathorn Residence**

# ผลงานที่ผ่านมา



**Solar Rooftop 3P 246.10 kWp  
Asia Centre Building**

# ผลงานที่ผ่านมา



**SATHORN CITY TOWER**

PLAN OF 9th FLOOR



**Solar Rooftop 3P 177.10 kWp  
Sathorn City Tower**

## ผลงานการติดตั้ง Solar Rooftop



บจ. ชายนันนิง โกลด์ Phase-1 ขนาด 410.60 kWp



บจ. ชายนันนิง โกลด์ Phase-2 ขนาด 154.00 kWp



บจ. สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ ขนาด 814.80 kWp



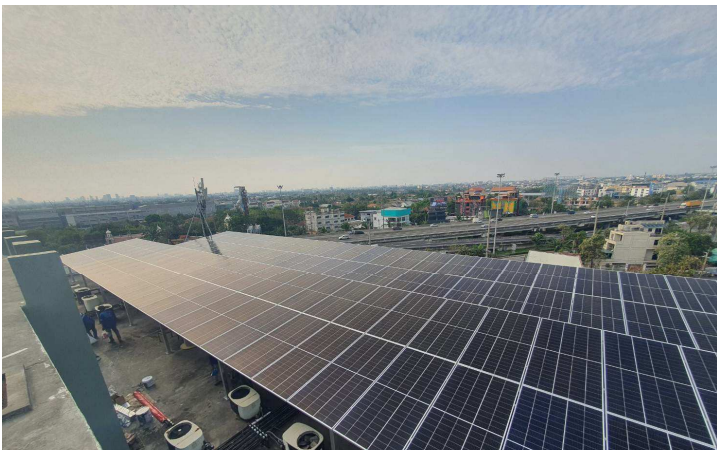
บจ. สยามพลาสติกผลิตภัณฑ์ ขนาด 814.80 kWp



## ผลงานการติดตั้ง Solar Rooftop



บจ. โอเรกอน อะลูมิเนียม (Factory) ขนาด 345.76 kWp



บจ. อุดมพานิชฯ

ขนาด 88.29 kWp



บจ. โอเรกอน อะลูมิเนียม (Office-2) ขนาด 45.78 kWp



บจ. ฟรีนิคซ์ กลาส

ขนาด 462.00 kWp

## ผลงานการติดตั้ง Solar Rooftop



โรงพยาบาลบางมด (พระราม2) ขนาด 92.10 kWp



โรงงานเวลด์ ฟู้ดส์ อินเตอร์เนชั่นแนล ขนาด 253.00 kWp



บจ. อุดมพานิชฯ ขนาด 131.89 kWp



บจ. ยูนิจี ขนาด 47.96 kWp



## ผลงานการติดตั้ง Solar Rooftop



บจ. คิวแพ็ค โปรเกรซ

ขนาด 375.10 kWp



บจ. วิคเตอร์ แพ็กเกจจิ้ง

ขนาด 316.80 kWp



บจ. อาร์ เอ็ม แพ็ค

ขนาด 291.50 kWp



บจ. พลาสเท็ค อินดัสเตรียล

ขนาด 226.10 kWp



## ผลงานการติดตั้ง Solar Rooftop



ININE POOL VILLA

ขนาด 10.10 kWp



บ้านดร.เมธา ขำดี

ขนาด 15.47 kWp



National ITMX (Data Center)

ขนาด 28.60 kWp



บ้านพลตรีชัยภัช

ขนาด 22.00 kWp

## ผลงานการติดตั้ง Solar Rooftop



บ้านคุณยูจิน (Bugan 8/3)

ขนาด 10.10 kWp



บจ. เอ็นทิก

ขนาด 18.70 kWp



บจ. คอนไฟด์

ขนาด 24.24 kWp



บจ. ปุณณรักษ์

ขนาด 11.11 kWp



# OUR PARTNERS

## PV MODULE



M Global Sourcing Ltd.

## MICRO INVERTER



## INVERTER



## PV MOUNTING



## PV CABLE



## DC PART



## BATTERY



## AC PART



■ AIKO  
BloombergNEF  
**Tier 1**  
PV module manufacturer

Upgraded ABC Power in All Scenarios  
With Module Efficiency "25.2%"

Residential

Neostar Series



1762mm \* 1134mm

**495W**

475W ↗



2465mm \* 1134mm

**700W**

670W ↗



2382mm \* 1134mm

**680W**

655W ↗



2382mm \* 1134mm


**675W**

650W ↗

ABC Key Features: Partial Shading Optimization, High Temperature Restriction,  
Better Temperature Coefficient, Micro-crack Resistance

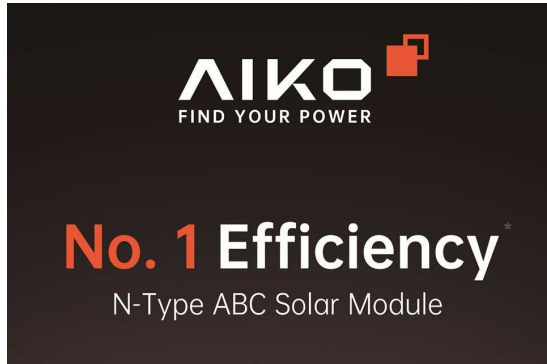
# PV MODULE

The World Highest Commercial Efficiency (latest update)

TAIYANGNEWS ALL ABOUT SOLAR POWER										
TaiyangNews Top Modules: Highest Efficient Commercial Solar Modules 12-2024										
Rank	Company	Series	Model	Wafer type	Cell Size	Cells No.	Cell Tech	Module Technology	Power (W)	Efficiency (%)
1	 AIKO	Comet 2U	AIKO-G655-MCH72Mw	n-type	182	144	ABC	Half-cell, Back Contact	655	24.2
2	Maxeon	Maxeon 7	SPR-MAX7-445-PT	n-type	125	112	IBC	Back Contact, Full-cell	445	24.1
3	 LONGi	Hi-MO X6	LR5-72HTH-590-600M	p-type	182	144	HPBC	Half-cell, Back Contact	600	23.2
4	 HUASUN	Himalaya	HS-210-B132D5720W	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half-cell, MBB	720	23.18
5	 TW SOLAR	-	TWMHF-66HD690-715W	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half-cell, MBB	715	23.0
5	 JA SOLAR	DeepBlue 4.0 Pro	JAM72D40 595/MB	n-type	182	144	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	595	23.0
7	 ASTROENERGY	Astro N5	CHSM78N(DG)/F-BH625-640W	n-type	182	156	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	640	22.9
8	 Grand Sunergy	-	GSM-MH3/132-BHDG710	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half-cell, MBB	710	22.86
9	 DMEGC SOLAR	Infinity RT	DM615G12RT-B66HSW	n-type	210	132	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	615	22.8
9	 TW SOLAR	-	TWMND-72HS570-590W	n-type	182	144	TOPCon	Half-cell, MBB	590	22.8
9	 SPIC	ANDROMEDA 3.0	SPICN6(LDF)-60/BIH410W	n-type	166	120	TBC	Bifacial, Back Contact, Half-cell, MBB	410	22.8
12	 Jinko Solar	Tiger Neo	JKM585N-72HL4-BDV	n-type	-	144	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	585	22.65
12	 SolarSpace	Lumina II	SS8-72HD-585N	n-type	182	144	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	585	22.65
14	REC Group	Alpha®Pure-RX	REC470AA Pure-RX	n-type	210	88	HJT	Bifacial, half-cell, MBB	470	22.6
15	 中來股份 JOLYWOOD	Niwa Pro	JW-HD108N415-440W	n-type	182	108	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	440	22.53
16	 risen	Hyper-ion	RSM132-8-700BHDG	n-type	210	132	HJT	Bifacial, Half-cell, MBB	700	22.5
16	 TrinaSolar	Vertex N	TSM-NEG21C.20	n-type	210	132	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	700	22.5
16	 DASOLAR	-	DAS-DH156NA-610-630W	n-type	182	156	TOPCon	Bifacial, Half-cell, MBB	630	22.5

**No. 1 Efficiency**  
N-Type ABC Solar Module

Efficiency  
**24.2%**



PV MODULE





## PV MODULE

LONGi

### Hi-MO X10

**Peak of Crystalline Silicon  
First Choice for Value  
Unleash the Future Without Limits**

Powered by LONGi HPBC 2.0 Cell Technology,  
Redefining a New Era of Photovoltaic Value.

HPBC  
2.0

TaiRay



Extreme Security



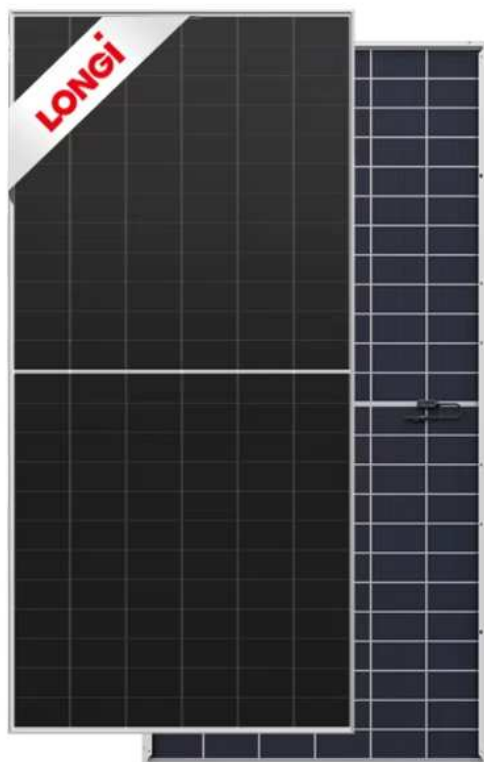
Higher Value



Extreme Aesthetics



## PV MODULE



### Hi-MO 9

**LONGi**

LR7-72HYD

**625-660W**

144 CELLS

Maximum Efficiency

**24.4%**

2382x1134x30mm



25-year Warranty  
For Extra Linear  
Power Output



**LONGi**  
**Hi-MO 7**

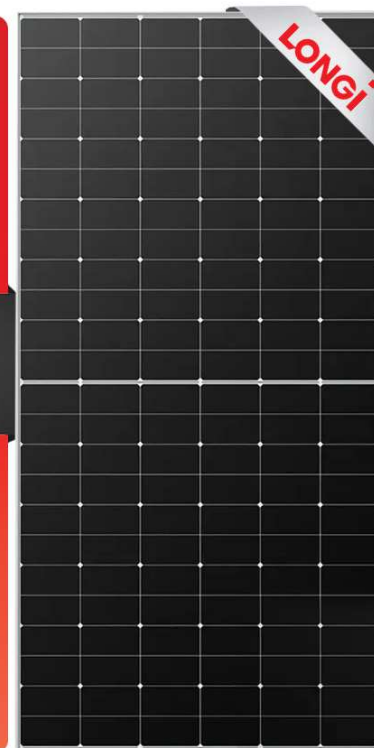
LR7-72HGD  
**610W**



12 Year Warranty for  
Material and Processing



25 Year Warranty for Extra  
Linear Power Output

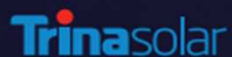




## PV MODULE

### Vertex N PV Module Introduction

# 210+N



#### Power Beyond Solar

The World Leading PV and Smart Energy IoT Total Solution Provider

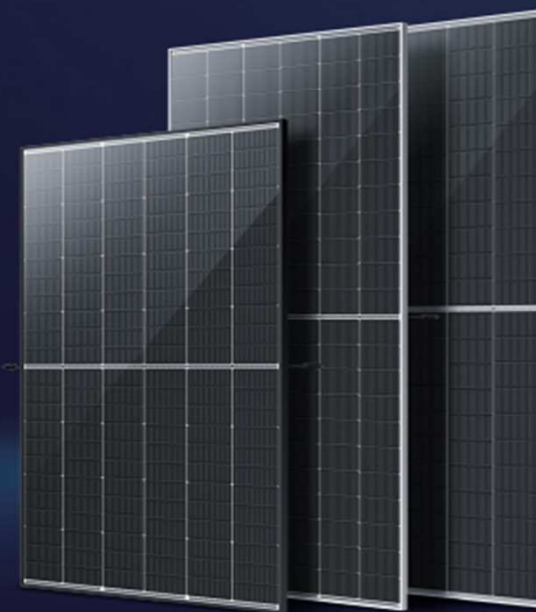


Trina Solar  
official website



Vertex Product  
information

For more information regarding Vertex module,  
Please follow our social media accounts or scan the QR codes to visit us at our website.



### 715W

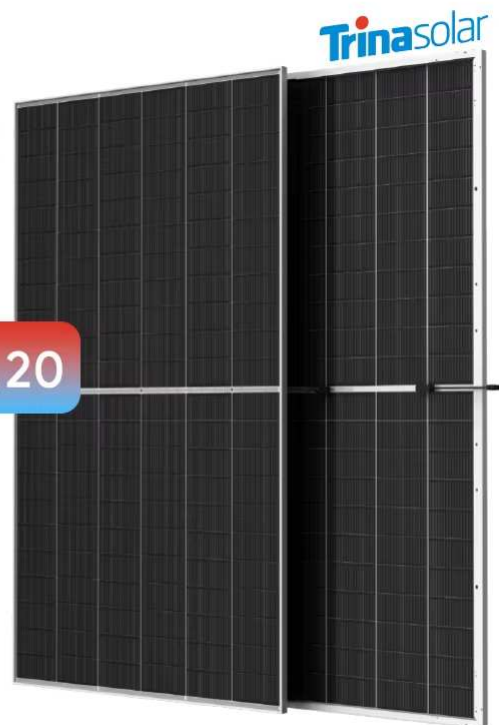
### Vertex N

### TSM-NEG21C.20

N-type i-TOPCon  
Bifacial Dual Glass

Maximum Efficiency

### 22.90%



## Mono-facial High Power Module for C&I Roofs

### 720W Mono-facial Mono Glass



### Electrical Data (STC)

	695	700	705	710	715	720
Peak Power Watts- $P_{max}$ (Wp)*						
Power Tolerance- $P_{max}$ (W)	0~+5					
Maximum Power Voltage- $V_{mp}$ (V)	40.3	40.5	40.7	40.9	41.1	41.3
Maximum Power Current- $I_{mp}$ (A)	17.25	17.29	17.33	17.36	17.40	17.44
Open Circuit Voltage- $V_{oc}$ (V)	48.3	48.6	48.8	49.0	49.2	49.4
Short Circuit Current- $I_{sc}$ (A)	18.28	18.32	18.36	18.40	18.44	18.49
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	22.4	22.5	22.7	22.9	23.0	23.2

STC Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5, \*Measuring tolerance: ±3%



## INVERTER



Ginlong (Solis) Technologies

AI-Powered Predictive Maintenance for  
Photovoltaic Inverters

**Digital Intelligence Excellence Product**



Source: Economy and Information Technology Department of Zhejiang



## INVERTER



# Solis Solarator Series

Experience Uninterrupted Power, Even in Areas with Grid Instability

Single Phase | Low Voltage

4-5kW



3-8kW



12-16kW



Split Phase | Low Voltage

5-8kW



9.9-16kW



Three Phase | Low Voltage

8-15kW



Three Phase | High Voltage

12-20kW | 8-12kW-LV



29.9-50kW | 30kW-LV



Solis Energy Storage Inverters



## INVERTER



**S6-EH1P(6-8)K-L-PLUS**



**S6-EH3P(10-15)K02-NV-YD-L**



**S6-EH3P50K-H**



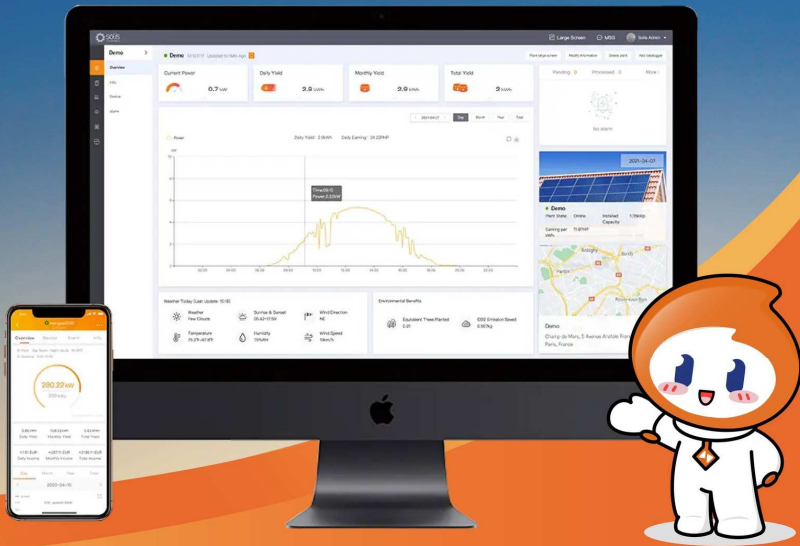
**S6-EH3P100K-H**



# INVERTER



## SolisCloud AI, integration for smarter, more intuitive energy management





INVERTER

โซลูชันพลังงานแสงอาทิตย์อัจฉริยะ  
และ ESS  
FusionSolar เพื่อที่พักผ่อน





INVERTER

**Fusionsolar**

# FusionSolar Residential Smart PV Solution

A Home that Always Shines





# HUAWEI

## INVERTER

The image displays the FusionSolar monitoring interface across multiple devices:

- Desktop Monitor (Right):** Shows a comprehensive dashboard with 'Plant KPIs' (97.98% Grid power, 173.33 kWh/day, 197.84 kWh/m<sup>2</sup> Grid power, 308.51 kWh/day), 'Plant Status' (1113 Total plants), and 'Active Alarms' (8 Total alarms). Below is a table of plant data.
- Laptop (Left):** Shows an overview dashboard with key metrics: 21.69 kWh Yield today, 40.70 kWh Total yield, 24.94 kWh Consumption today, and 21.69 kWh Consumed from PV. It also displays CO<sub>2</sub> avoided (0.019 tons) and Equivalent trees planted (1.00).
- Smartphone (Bottom Left):** Displays 'Customer Energy Management' for a specific date (23/11/2022), showing Yield (26.46 kWh) and Consumption (76.24 kWh) with a corresponding line chart.
- Icon (Right):** A blue square icon featuring a sun and solar panels, representing the solar energy system.

Status	Plant Image	Plant Name	Region	Grid Connection Date	Total String Capacity (kWp)	Optimiser Quantity	Delivery	Weather	Current Power (kW)	Specific Energy (kWh/kWp)	Yield Today (kWh)	Total Yield (kWh)
●		...	Thailand	2022-11-21	5,000	...	...	☀️	1.01	0.22	1.10	3.24
●		...	Thailand	2022-10-23	10,000	...	...	☀️	1.02	0.19	1.54	17.84
●		...	Thailand	2022-11-14	8,000	...	...	☀️	1.13	0.37	1.87	79.53
●		...	Thailand	2022-10-04	4,000	...	...	☀️	0.90	0.08	0.00	1.16
●		...	Thailand	2022-11-02	5,000	...	...	☀️	1.03	0.36	1.85	277.59
●		...	Thailand	2022-10-31	3,000	...	...	☀️	0.45	0.00	0.00	2.16
●		...	Thailand	2022-10-26	6,000	...	...	☀️	1.17	0.36	2.00	796.13
●		...	Thailand	2022-10-21	4,000	...	...	☀️	0.20	0.18	0.08	66.54

# SUNGROW

Clean power for all

INVERTER

**SUNGROW**  
Clean power for all

**S&P Global**  
Commodity Insights

Sungrow Holds the  
Global **No.1** Position  
in PV Inverter  
Shipments for 2023


Source: S&P Global Commodity Insights Estimates



# SUNGROW

Clean power for all

## INVERTER

			
SG150CX	SG3125/3000/2500HV-MV-30	SG25-50CX-P2	SG125CX-P2
			
SG333HX	SG285HX	SG3.0/3.6/4.0/5.0/6.0RS	SG2.0/2.5/3.0RS-S
			
SG350HX	SG320HX	SG200HX-US	SG250HX-20

			
SG350HX-20	SG320HX-20	MVS8960/9000-LV	MVS3200/3520/3660/4480/4500-LV
			
NEW SG8.0/9.0/10RS-L	NEW SG4.0/5.0/6.0RS-L	NEW SG3.0RS-L	MVS3200-US
			
SG350HX-US	MVS4480-US	MVS6400/7040/7320-LV	SC5/6/7/8/10/12RT

# SUNGROW

Clean power for all

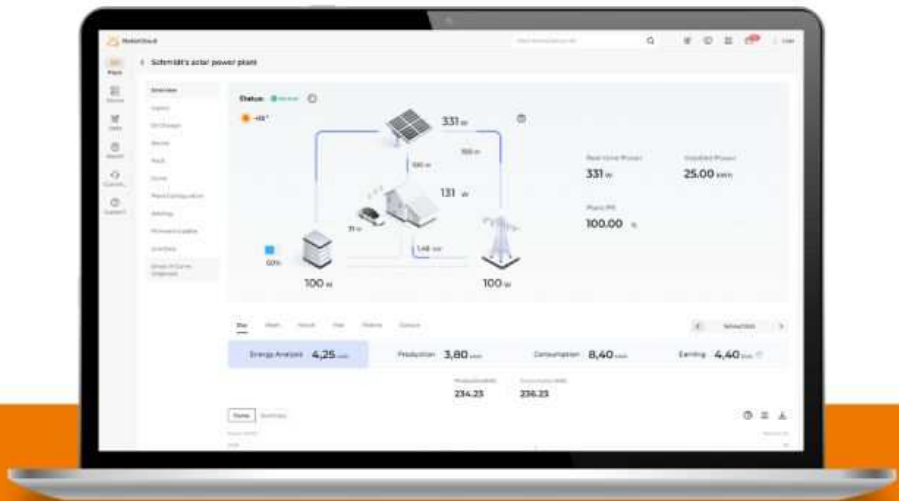
## INVERTER

### iSolarCloud Web version

Experience the new edition



iSolarCloud



**SUNGROW**  
Clean power for all





# BATTERY

## 5kWh / 10kWh / 15kWh

Home Energy Storage LiFePO4 Battery / 5-7 Days by Express Delivery



We use cookies to ensure that we give you the best experience on our website. If you continue to use this site we will assume that you are happy with it.

[OK](#)

[Privacy policy](#)





## BATTERY

# HV LiFePO4 Battery

Local Stock

Local After-Sales Service Center

Different Voltage Ranges Based on Project Design



# GSL ENERGY

Much More Than Grade A

## BATTERY

# ENERGY STORAGE BATTERY SYSTEM

One-stop Solar Energy Storage Solution



Industrial & Commercial Energy Storage System 100K-186K



Stacked Battery 20kWh



LiFePO4 Battery  
10.24kWh



Hybrid Inverter  
5-50kVA



LiFePO4 Battery 12V 24V



Portable Power Station



Liquid Cooling Cabinet System 186K-372K



3.72MWh Outdoor Liquid Cooling BESS

High Voltage Battery System R130K

# GSL ENERGY

Much More Than Grade A

## BATTERY

## HOME ENERGY STORAGE POWER WALL

5/10/15kWh LifePO4 Lithium Battery



Safety and Reliability



High Compatibility



Ultra-long Cycle Life



Intelligent BMS System



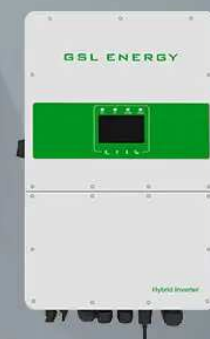
LiFePO4 Battery  
14.34kWh



LiFePO4 Battery  
IP65 14.34kWh



LiFePO4 Battery  
10.24kWh



Hybrid Inverter  
5-50kVA



# GSL ENERGY

Much More Than Grade A

## BATTERY

### LIGHT UP THE FUTURE

Leading energy storage batteries

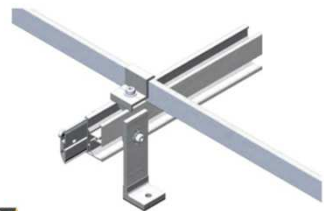


# PV MOUNTING



Warranty 10 Year

## L FOOT SOLAR MOUNTING SYSTEM



### Components



## L Foot Solar Mounting System

## Specification

**MetaRoof- MT-L feet with C Rail**

**CERTIFICATE** CE, CPP, ISO 9001, ISO 14001, RoHS, REACH

**SPECIFICATION**

System Name	MetaRoof-MT-L feet with C Rail
Roof Type	Metal roof
Tilt Angle	0°-45°
Wind Load	60m/s
Snow Load	1.6KN/m <sup>2</sup>
Applicable Solar Module	Framed/Frameless
Panel Layout	Portrait/Landscape
Design Standard	BS EN1991, ASCE7-10, BS 6399, AS-NZS 1170, GB 50009-2012, MS 1553
Material	AL-6005-T6 & SUS304L
Color	Silver/Black
Warranty	10 year

**FEATURE**

1. Good flexibility. Good flexibility to match various types of metal roofs.
2. Good stability. Good stability when attached directly on roof purlin.
3. Compliant with different standards. Compliant with European, American, Australian and other international standards.

**INSTALLATION**

**COMPONENT**

1	Rail 4700mm
2	Rail 2300mm
3	Rail Splice
4	End Clamp
5	Mid Clamp
6	L Feet Kit/ Hanger Bolt
7	Grounding Lug Kit
8	Grounding Clip
9	Cable Clip

**OPTION**

H80	H85	H90
H125	H165	Hanger bolt

ANTAI TECHNOLOGY CO., LTD. Tel: 86-592-5922515 Website: www.antisolar.com E-mail: helly.yang@antisolar.com Add: 35F, W square, 1803 Huandao East Road, Siming District, Xiamen, China

**L FOOT SOLAR MOUNTING SYSTEM**

**Features**

- 01 Good flexibility to match various types of roof purlins.
- 02 Good stability when attached directly on roof purlin.
- 03 Compliant with the Australian and other international standards.

**Specification**

Application	Fixed roof
Roof Type	US 12/18°
Roofing height	Up to 20m
Roof coating	Up to 100mm thickness of coating
Maximum wind speed	Up to 60 m/s
Roof slope	Fixed or tilted
Manufacturers	Various brands
Material	Aluminum 6005-T6 or stainless steel 304

**Our accessories**  
Key elements to a successful PV installation

Our full range of useful accessories directly the portfolio of AntaiSolar PV mounting systems, and constantly being complementary to them with the market needs to help customers better solve issues to install, quality is the primary concern.

**Accessories for example**

**Modern installation solution for earthing, electrical flexibility and lightning protection.**

You can check with AntaiSolar cable clamp for more accessories or customization.

Keep your system secure with the 20MM pipe clamp for PV cables.

# PV MOUNTING



Warranty 10 Year



## Carport Mounting System

### Specification

**METAGROUND-AL CARPORT MOUNTING SYSTEM (STANDARD)** 



**CERTIFICATE** 

**SPECIFICATION**

System Name	MetaGround-AL Ground Mounting System-CG
Ground Type	AL
Tilt Angle	5°
Wind Load	38-46m/s
Snow Load	50-99cm
Applicable Solar Module	Framed/Frameless
Panel Layout	Portrait/Landscape
Design Standard	Eurocode EN 1990/1991, ASCE 7-10, GB 50009-2012
Material	AL-6005-T6, SUS304
Color	Silver/Black
Warranty	10-year

**FEATURE**

1. High corrosion. Aluminum structure to offer high corrosion resistant and lightweight.
2. Parking Friendly Structural Design: unobstructed door opening and easier reversing
3. Highly pre-assembled. Pre-assembly supporting beam to save on site installation time.
4. Optional foundation. Ground screw or concrete block foundation are optional.

**INSTALLATION**



**COMPONENT**

1		Rail	7		End Clamp 35 Kit
2		Beam	8		Mid Clamp 35 Kit
3		Post	9		Earthing Clip
4		Jointer	10		Grounding Lug
5		Rail Splice			
6		Rail clamp			

ANTAI TECHNOLOGY CO., LTD Tel: 86-592-5902515 Website: www.antisolar.com E-mail: channel@antisolar.com Add: 30F, W square, 1803 Huandao East Road, Siming District, Xiamen, China



# PV MOUNTING

## Certificated



# PV CABLE



คิว อี เอส  
เอ็นเนอร์จี



จัดไปเลย 8,000 เมตร  
สายไฟคุณภาพสูงงงง!!!  
สูดยอดมาตรฐานสากล

แผ่นดู  
Datasheet  
ได้เลย



[WWW.QESENERGY.CO.TH](http://WWW.QESENERGY.CO.TH)

คิว อี เอส อูปรอนด์โซลาร์เซลล์ 097-195-2563 @Qesenergy

**TUV PV1500DC-F/ UL PV 1000/2000V**

Product Certifications

**产品认证 Approvals**

TUV 莱茵 2Pig 1990 认证 / UL4703 认证 1.5-35.0mm<sup>2</sup> (15-24AWG)  
TUV Rheinland 2Pig 1990 / UL Approval UL4703 1.5-35.0mm<sup>2</sup> (15-24AWG)

**UL**

**线缆结构 Composition Of Cable**

① 导体: 绞合镀锡铜线  
Conductor: Soft annealed stranded tinned copper

② 绝缘: 辐射交联聚烯烃  
Insulation: Electron-beam cross-linked material

③ 护套: 辐射交联聚烯烃  
Jacket: Electron-beam cross-linked material

标称截面 Nominal area (mm <sup>2</sup> /AWG)	导体结构 Conductor construction (n/mm)	导体绞合外径 Conductor Stranded OD. (mm)	成品线缆外径 Cable OD. (mm)	70°C最大导体电阻 Conductor Max Resistance AT 70°C (Ω/km) 镀锡铜芯 Tinned Copper
1.5mm <sup>2</sup> / 16A	30/0.25	1.58	5.70	13.7
2.5mm <sup>2</sup> / 14A	49/0.25	2.02	6.25	8.21
4mm <sup>2</sup> / 12A	52/0.30	2.15	6.70	5.09
6mm <sup>2</sup> / 10A	84/0.30	3.20	8.00	3.30
10mm <sup>2</sup> / 8A	84/0.40	4.60	9.50	2.45
16mm <sup>2</sup> / 6A	128/0.40	5.60	11.00	1.24
25mm <sup>2</sup> / 4A	196/0.40	6.95	12.70	0.795
35mm <sup>2</sup> / 2A	276/0.40	8.30	13.40	0.565

**印字 Marking (2×4mm<sup>2</sup>)**

(+) POLE WUXI KIN HONGYE Δ TUV 2Pig 1169 PV1-F 4mm<sup>2</sup> 0.3/LBWDC WARNING – DO NOT DISCONNECT UNDER LOAD – 120°C SOLAR DC CABLE (+) POLE  
(-) POLE WUXI KIN HONGYE Δ TUV 2Pig 1169 PV1-F 4mm<sup>2</sup> 0.3/LBWDC WARNING – DO NOT DISCONNECT UNDER LOAD – 120°C SOLAR DC CABLE (-) POLE

**技术参数 Technical Data**

额定电压 Nominal voltage	U=1000V, 1000/2000VAC	U=1500V, 1000/2000VAC
成品电压测试 Voltage test on completed cable	U=1500V, 2.0h, 1.5kV, 60Hz, 200kV, 50mA U=1000/2000V U=1500V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA U=1000V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA U=1500V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA U=1000V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA	U=1500V AC, 6.0h, 1000V, 50mA U=1000/2000V U=1500V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA U=1000V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA U=1500V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA U=1000V, 1h, 1.5kV, 500V, 50mA
环境温度 Ambient temperature	-40°C ~ +90°C	-40°C up to +90°C
导体最高温度 Max. Temperature at conductor	+120°C	+120°C
热寿命试验 Thermal endurance properties	120°C, 断裂伸长率 ≥ 90%, 120°C	120°C, elongation at break ≥ 50%
参考温度允许偏差 Reference tolerance above temperature	±20°C, 5%	The permitted error is ±20°C, 50% relative to a period of 1h
弯曲半径 Bending radius	2H×4: (D<30mm), >30×4: (D≥38mm)	2H×4: (D<30mm), >30×4: (D≥38mm)
耐酸碱测试 Resistance against acid and alkali solution	EN50611-2-1	EN50611-2-1
冷弯测试 Cold bending test	EN50611-1-4 UL154	EN50611-1-4 UL154
耐日光测试 Weathering/UV-resistance	H0509/A1 UL2556	H0509/A1 UL2556
成品电压测试 Voltage test on completed cable	EN50396	EN50396
电压测试 Test under firm conditions	UL1581 VW-1	UL1581 VW-1
无卤素测试 Absence of halogen	2Pig 1990 Annex B	2Pig 1990 Annex B



# BATTERY CABLE

## XINHONGYE ESL 15Z3-K สายไฟ แบตเตอรี่ สีส้ม 25mm<sup>2</sup>



### ④ 电缆结构 Cable Structure



### TÜV 电池连接电缆结构表 The Structure of TÜV Cable

参考标准 Refer to : TÜV

线材规格 Style of the cable (mm <sup>2</sup> )	导体 Conductor			绝缘 Insulation	
	导体结构 Conductor Construction (n/mm)	绞合外径 Stranded Dia. (mm)	20°C最大电阻 Conductor Max Resistance AT 20°C (Ω/Km)	标称厚度 Nominal Thickness (mm)	最大绝缘外径 MAX. Insulation Dia. (mm)
ESL/W15Z3-K 1×4mm <sup>2</sup>	133/0.2AS	2.66	4.71	0.8	4.8
ESL/W15Z3-K 1×6mm <sup>2</sup>	190/0.2AS	3.42	3.14	0.8	5.4
ESL/W15Z3-K 1×10mm <sup>2</sup>	323/0.2AS	4.40	1.82	1.0	7.0
ESL/W15Z3-K 1×16mm <sup>2</sup>	513/0.2AS	5.7	1.16	1.0	8.4
ESL/W15Z3-K 1×25mm <sup>2</sup>	798/0.2AS	6.7	0.743	1.3	10.2
ESL/W15Z3-K 1×35mm <sup>2</sup>	1121/0.2AS	8.0	0.527	1.3	11.8
ESL/W15Z3-K 1×50mm <sup>2</sup>	1596/0.2AS	9.5	0.368	1.5	13.8
ESL/W15Z3-K 1×70mm <sup>2</sup>	2257/0.2AS	11.5	0.259	1.5	17.5
ESL/W15Z3-K 1×95mm <sup>2</sup>	1887/0.254AS	13.5	0.196	1.6	18.0
ESL/W15Z3-K 1×120mm <sup>2</sup>	2368/0.254AS	15.6	0.153	1.8	19.7
ESL/W15Z3-K 1×150mm <sup>2</sup>	2960/0.254AS	17.7	0.129	2.0	22.5

备注: 详细尺寸以产品规格书为准。The product's detailed description please refer to the specification for approval.

### ④ 电缆特性 Features

- 使用温度: -40°C ~ +125°C  
Using temperature: -40°C ~ +125°C
- 额定电压: 1500V DC  
Rated voltage: 1500V DC
- 通过单根垂直燃烧测试, 良好的抗阻燃性  
Pass the test for vertical flame of flame retardance
- 弯曲半径≥4×OD, 易于安装  
The belding radius not less than five times the cable 4×OD, easy to install

### ④ 电缆应用 Brief Introduction

用于储能系统电池之间的电力连接, 电池到汇流箱的连接。  
Used for Battery Energy Storage System, battery connection, connection between battery and shunt box, flexible cable.



## DC DEVICE



# BENY Wins Two Awards for 2023

"Influential Photovoltaic Components and Electrical Solutions Brand"  
"Influential Photovoltaic and Storage Integration Solution Enterprise"

-<https://energy.bjx.com.cn/>



[www.beny.com](http://www.beny.com)





**Miniature  
Circuit Breaker**



**Moulded Case Circuit  
Breaker Series**



**Double Power Source  
Automatic Switch Series**



**AC Contactor Series**



**Frame-Type  
Universal Breaker Series**



**Knife switch**



# ผลงานและการบริการหลังการขาย

## ผลงานติดตั้ง มากกว่า 100 โครงการ



QESCO SOLAR BETTER

@Qescosolar 081-833-6612 #Qesco Solar Better

### ติดตั้ง Mounting



QESCO SOLAR

@Qescosolar 081-833-6612 #เลือกควสให้ดีกว่า

### มาร์กน็อตและทอร์ค



QESCO SOLAR

@Qescosolar 081-833-6612 #เลือกควสให้ดีกว่า

## บำรุงรักษาครบวงจร ด้วย อุปกรณ์ทันสมัย



QESCO SOLAR BETTER

@Qescosolar 081-833-6612 #Qesco Solar Better



QESCO SOLAR

@Qescosolar 081-833-6612 #เลือกควสให้ดีกว่า

### ติดตั้งแผงโซลาร์เซลล์ อย่างมืออาชีพ มาตรฐานระดับสากล



QESCO SOLAR

@Qescosolar 081-833-6612 #เลือกควสให้ดีกว่า

## ติดตั้งมาตรฐานระดับโลก



QESCO SOLAR BETTER

@Qescosolar 081-833-6612 #Qesco Solar Better

### ติดตั้งและจัดเรียงแผง อย่างพิถีพิถัน



QESCO SOLAR

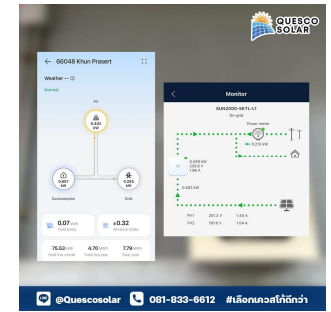
@Qescosolar 081-833-6612 #เลือกควสให้ดีกว่า



QESCO SOLAR

@Qescosolar 081-833-6612 #เลือกควสให้ดีกว่า

# ผลงานและการบริการหลังการขาย



# ศูนย์ทดสอบช่าง โซลาร์เซลล์ ระดับ 1



@Quescosolar  
081-833-6612

QESCO SOLAR

**อบรมและทดสอบ**  
**ช่างโซลาร์เซลล์**  
**ระดับ 1**

บริษัท **แควสโก้ จำกัด**

#เลือกแควสโก้ดีกว่า



QESCO SOLAR

ศูนย์ทดสอบมาตรฐานฝีมือแรงงาน  
โดยได้รับอนุญาตจาก กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน  
กระทรวงแรงงาน

@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า



QESCO SOLAR

@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า



เตรียมเข้ารับการสอบปฏิบัติ

QESCO SOLAR

@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า



QESCO SOLAR

@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า



QESCO SOLAR

QESCO SOLAR วิศวกร อบรมวิชาชีพ

ฝึกอบรมหลักสูตร  
"ช่างโซลาร์เซลล์ ระดับ 1"  
จากกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน


@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า



อบรมเตรียมความพร้อม

QESCO SOLAR

@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า



เตรียมความพร้อมสอบทฤษฎี

QESCO SOLAR

@Quescosolar 081-833-6612 #เลือกแควสโก้ดีกว่า

# ศูนย์อบรมและทดสอบการทำงานบนที่สูง



# ประโยชน์จากการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

## แหล่งพลังงานหมุนเวียน



Eco-Friendly : เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

Economical : ประหยัด

Renewable, clean source of Energy : พลังงานหมุนเวียน, พลังงานสะอาด

Zero carbon emission : การปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์

Low maintenance cost : ต้นทุนการบำรุงรักษาต่ำ

Less dependence on fossil fuels : ลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงจากฟอสซิล

Source of income : สร้างรายได้

# หลักการในการทำงาน

## Quality

ถูกต้องตรงตามหลักวิศวกรรม

ดูสวยงาม

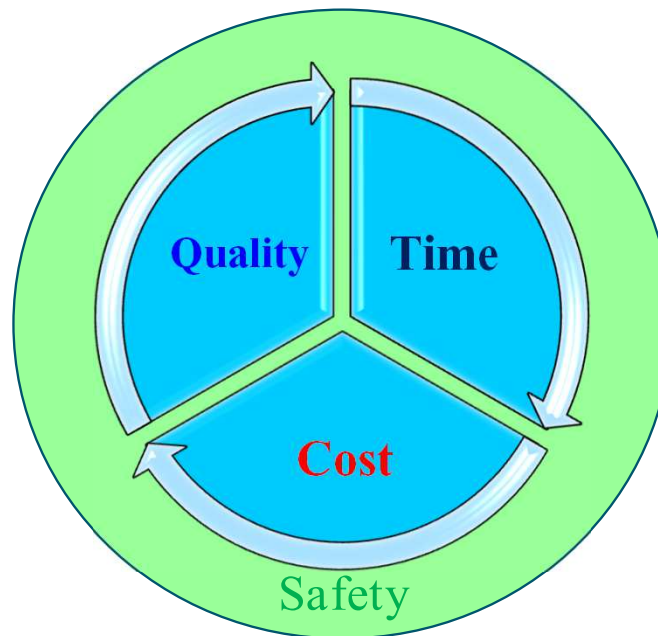
มีความปลอดภัย ใช้งานได้ง่าย

ดูแลรักษาง่าย ซ่อมแซมสะดวก

## Cost

ลงทุนต่ำ ระยะเวลาคืนทุนไว

ราคาเหมาะสม ตรงไปตรงมา



## Time

รวดเร็ว ทันใจ

ใส่ใจในการประสานงาน

ได้รับสินค้าตรงตามความต้องการ

## Safety

ทำงานบนพื้นฐานความปลอดภัยต่อชีวิต

ดูแลทรัพย์สินของลูกค้าเป็นอย่างดี

มีเครื่องมือ และอุปกรณ์เซฟตี้พร้อม

# การบริหารความเสี่ยง

## Qesco

มีทีมงานพร้อม สามารถทำงานได้เร็วกว่าแผนงาน ถ้าได้ การประสานงานที่ดีในการเข้าทำงานในส่วนต่างๆ

มีกระบวนการทำงานที่ดี ทำให้งานเสร็จตามเป้าหมายของ โครงการ

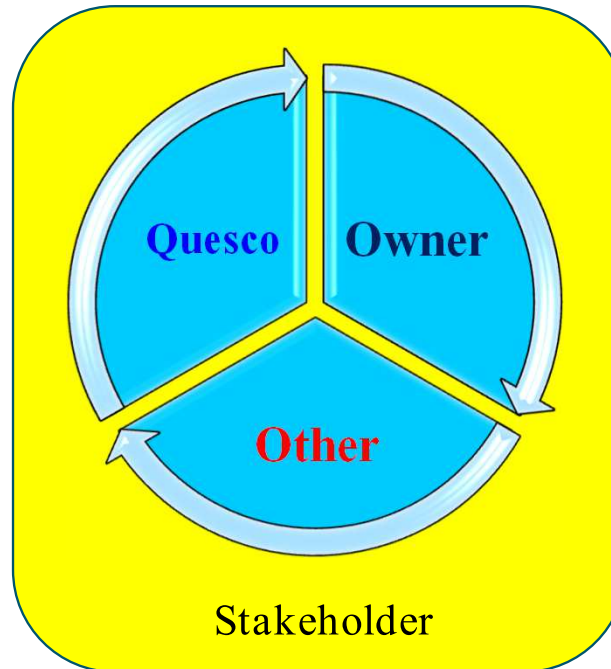
มีเครื่องมือ ที่พร้อมทำงาน สามารถแบ่งให้แต่และทีมเข้า พื้นที่ แต่ละส่วนได้ตามแผนที่วางไว้

## Other

มีประสานงานก่อนที่จะเข้าดำเนินการเพื่อลดผลกระทบ ในด้านต่างๆ

มีทีมงานประจำที่โครงการ สามารถประสานงานได้ทันที

ทำงานเป็นระบบ และทำงานตามขั้นตอน ไม่ปวกหัว



## Owner

มีการส่งขออนุมัติวัสดุ และแบบ ก่อนเข้าดำเนินการ เพื่อให้ ตรงตามความต้องการ

จัดส่งแผนดำเนินการ แผนทำงานประจำสัปดาห์เพื่อขอ อนุมัติการทำงานล่วงหน้า และทุกฝ่ายเตรียมความพร้อม

ได้รับสินค้าตรงตามความต้องการ ตรงตามความคาดหวัง

โครงการจบเร็ว ลูกค้าได้ผลประโยชน์จากการประหยัดที่เร็ว ขึ้น

## Environment

ต้องไม่สร้างความเดือดร้อนให้สถานที่ใกล้เคียง

มีการจัดเก็บสิ่งของเป็นที่ตามจุดที่ได้รับอนุญาต

# Installation of solar PV systems according to the IEC 60364-7-712 Standard และ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย



IEC 60364-7-712  
Edition 2.0 2017-04

**INTERNATIONAL  
STANDARD**  
**NORME  
INTERNATIONALE**

colour  
inside

Low voltage electrical installations –  
Part 7-712: Requirements for special installations or locations – Solar  
photovoltaic (PV) power supply systems

Installations électriques basse tension –  
Partie 7-712: Exigences applicables aux installations ou emplacements  
spéciaux – Installations d'énergie solaire photovoltaïque (PV)

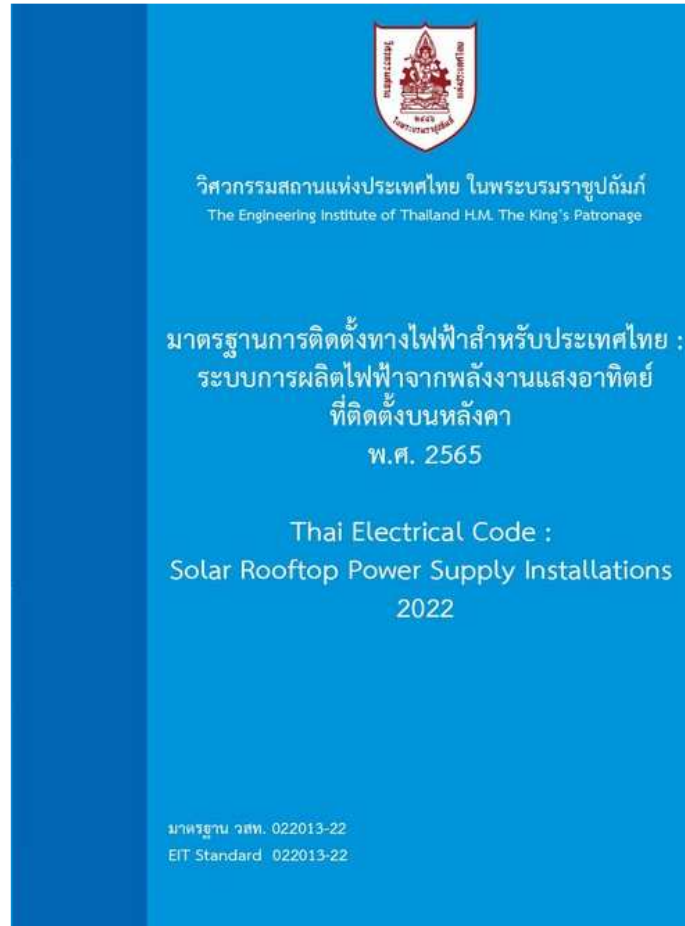
INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 27.160; 29.020; 91.140.50 ISBN 978-2-6322-4006-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

© Registered trademark of the International Electrotechnical Commission  
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

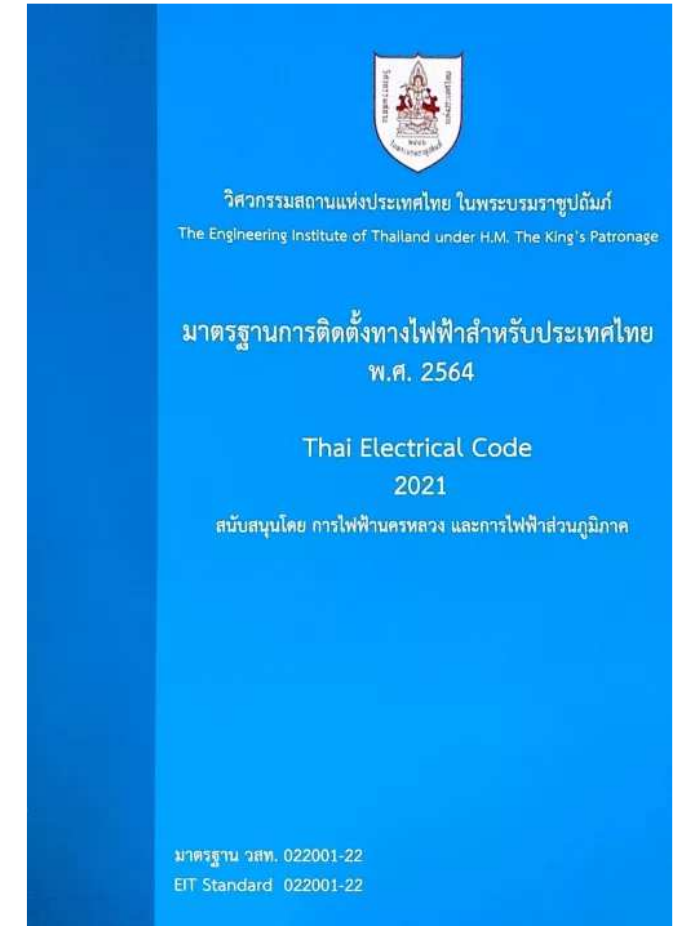


วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์  
The Engineering Institute of Thailand H.M. The King's Patronage

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย :  
ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์  
ที่ติดตั้งบนหลังคา  
พ.ศ. 2565

Thai Electrical Code :  
Solar Rooftop Power Supply Installations  
2022

มาตรฐาน วสท. 022013-22  
EIT Standard 022013-22



วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์  
The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย  
พ.ศ. 2564

Thai Electrical Code  
2021

สนับสนุนโดย การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

มาตรฐาน วสท. 022001-22  
EIT Standard 022001-22

# Installation of solar PV systems according to the IEC 60364-7-712 Standard และ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

รูปตัวอย่างงานติดตั้งบนหลังคา



“ การติดตั้งบนหลังคาเมทัลชีท มีการเช็ค  
คราบและทำความสะอาดด้วยน้ำอะซิโตน  
ก่อนทำการยาซิลิโคนทุกครั้ง “

ซิลิโคน ผลิตภัณฑ์ **GE**



- Low VOC
- Dry Skin Fast
- Elastic Rubber
- 100% Silicone Polymer
- Non Staining Silicone
- Joint Movement 25%
- Excellent UV Resistance
- Weatherseal Sealant



# การทดสอบก่อนเปิดใช้งานระบบ

 IEC 62446-1  
Edition 1.0 2016-01

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

**NORME  
INTERNATIONALE**



Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance –  
Part 1: Grid connected systems – Documentation, commissioning tests and inspection

Systèmes photovoltaïques (PV) – Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance –  
Partie 1: Systèmes connectés au réseau électrique – Documentation, essais de mise en service et examen

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 27.160 ISBN 978-2-8322-3100-5

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission  
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale




วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์  
The Engineering Institute of Thailand H.M. The King's Patronage

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย :  
ระบบการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์  
ที่ติดตั้งบนหลังคา  
พ.ศ. 2565

Thai Electrical Code :  
Solar Rooftop Power Supply Installations  
2022

มาตรฐาน วสท. 022013-22  
EIT Standard 022013-22



วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์  
The Engineering Institute of Thailand under H.M. The King's Patronage

มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย  
พ.ศ. 2564

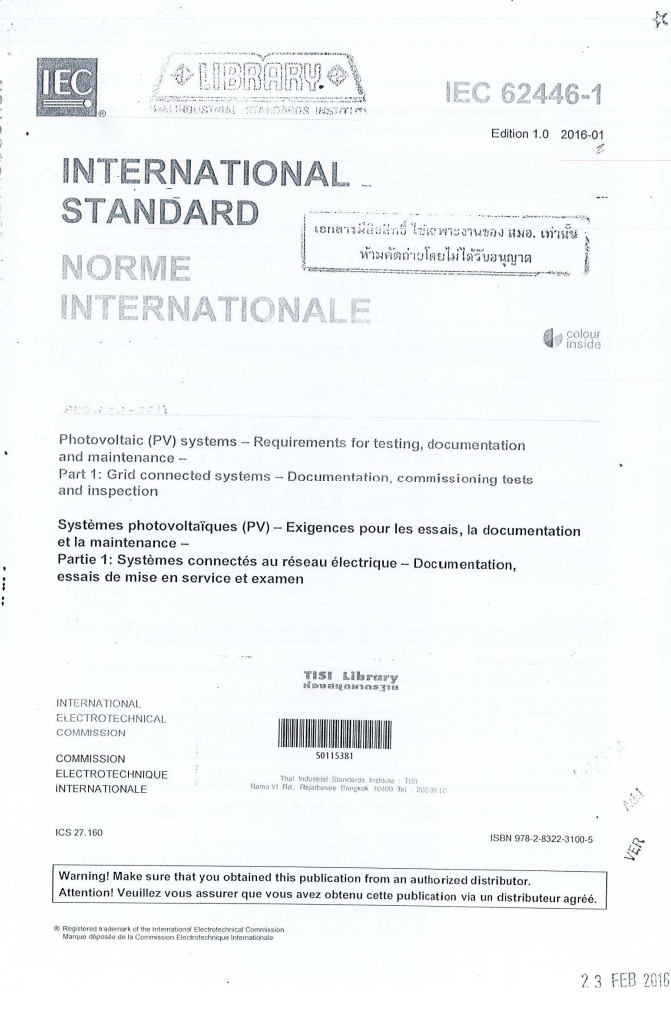
Thai Electrical Code  
2021

สนับสนุนโดย การไฟฟ้านครหลวง และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

มาตรฐาน วสท. 022001-22  
EIT Standard 022001-22

# Maintenance of solar PV systems according to the IEC 62446-1 Standard

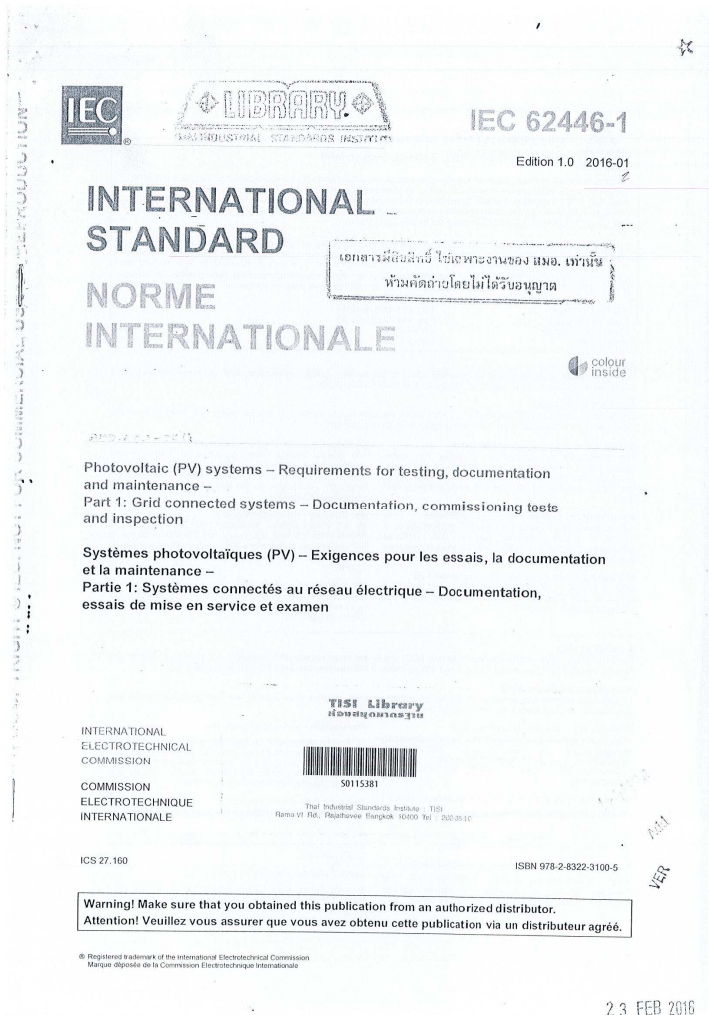
## Category 1 test regime



Inspection items	Description	Measuring Instruments
<a href="#"><u>Earth protective continuity test and/or equipotential bonding conductor</u></a>	If the DC side has earthing, such as a frame or equipotential bonding, a continuity test is required.	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#"><u>Digital Multimeter</u></a></li> <li><a href="#"><u>Insulation Tester*</u></a></li> </ul>
<a href="#"><u>Polarity inspection</u></a>	Check the polarity of the cables before connecting them to the switching device or inverter.	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#"><u>Digital Multimeter</u></a></li> <li><a href="#"><u>Clamp Meter</u></a></li> </ul>
<a href="#"><u>Combiner box test</u></a>	A test to verify that all strings are connected correctly.	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#"><u>Digital Multimeter</u></a></li> <li><a href="#"><u>Clamp Meter</u></a></li> </ul>
<a href="#"><u>Strings open circuit voltage test</u></a>	For checking the voltage of PV modules connected in series.	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#"><u>Digital Multimeter</u></a></li> <li><a href="#"><u>Clamp Meter</u></a></li> </ul>
<a href="#"><u>String circuit current test (short circuit or operational)</u></a>	To confirm the function of strings and that there are no major issues	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#"><u>AC/DC Clamp Meter</u></a></li> <li><a href="#"><u>Bypass Diode Tester</u></a></li> </ul>
<a href="#"><u>Functional test</u></a>	Check the operation and installation of control devices such as relay switches and circuit breakers.	—
<a href="#"><u>PV array Insulation resistance test</u></a>	Test the insulation resistance to ensure electrical safety.	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="#"><u>Insulation Tester</u></a></li> </ul>

# Maintenance of solar PV systems according to the IEC 62446-1 Standard

## Category 2 test regime



Inspection items	Description	Measuring Instruments
<u>String I-V curve test</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Measurement of string open circuit voltage (Voc) and short circuit current (Isc).</li> <li>• Measurement of max power voltage (Vmpp), current (Impp), and max power (Pmax).</li> <li>• Measurement of array performance.</li> <li>• Measurement of module / string fill factor.</li> <li>• Identification of module / array defects or shade issues.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>I-V Curve Tester*</u></li> </ul>
<u>IR inspection</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Module hotspots</li> <li>• By-pass diode</li> <li>• Cable connections</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Infrared Thermal Scan</u></li> </ul>

# Measuring Instruments



I-V Curve



PV-ISOTEST



Digital Clamp Multimeter



Earth Resistance Clamp



Insulation & Continuity



Infrared Thermal Scan

# Measuring Instruments



**I-V Curve 1500VDC 40ADC TESTER**



**Pictures on I-V Curve Tester**

# ตัวอย่างการทดสอบ I-V Curve

	บริษัท เควสโก้ จำกัด รายงานผลการทดสอบ IV-Curves	F-SOLAR-15 REV : 02 Effect Data : 30/01/24
ชื่อโครงการ : ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาด 41.04 kW On-Grid		หมายเลขโครงการ : OPT1-66-80
เจ้าของโครงการ : สมาคมกรุงเทพกรีฑา		วันที่ : 30/02/24
<b>วัตถุประสงค์ของเอกสารนี้</b>		
การทดสอบ I-V Curve สามารถนำมาใช้เพื่อตรวจสอบว่าระบบ Solar PV ที่งานมี Efficiency หรือไม่มากนักเนื่องเกิด โนกแดด แคมดีเงาของ I-V Curve จะแสดงถึง กระแส โดยเริ่มที่กระแสมีค่าสูงสุด และค่อยลดลง เมื่อมีแรงดัน (ตามรอบ) มากขึ้น จุดที่ค่ากระแส x แรงดันสูงสุด เรียกว่า V <sub>mpp</sub> กระแสที่พลังงานสูง , V <sub>mp</sub> ที่แรงดันสูงสุด และ P <sub>mp</sub>		
ขอควรพิจารณา : ระดับความเข้มของแสง (irradiance) ในกราวด์แต่ละครั้ง ต้องไม่ต่ำกว่า 500 มีหน่วยเป็น W ต่อ ตารางเมตร		
ข้อชี้แจง : กรณีที่วัดได้ค่าที่วันนี้อาจแสดงว่า มีสิ่งกีดขวางที่ข้าง		
คำอธิบาย : Nominal คือค่าที่กำหนดหรือค่าที่กำหนดไว้ที่ : OPC หรือ Operative Condition คือภาวะ ที่เราทำงาน : STC หรือ Standard Testing Conditions คือการทดสอบแสงเซลล์เมื่อได้รับแสงความเข้ม (irradiance) 1000 W/m <sup>2</sup> ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส		

<b>IV600 / CODMETEL : HV01600</b> Advanced multifunction instrument for I-V curve measurements Professional I-V curve tracer up to 1500V, 40ADC
--

<b>ELECTRICAL SPECIFICATIONS</b> Accuracy calculated as $\pm(\% \text{reading} + (\text{number digits} \times \text{resolution}))$ at 23°C ± 5°C, <80%RH
---

**I-V CURVE TEST**

DC Voltage @ OPC		
Range [V]	Resolution [V]	Accuracy (*)
15.0 ± 1500.0	0.1	±(0.2%Voc)
(*) In compliance with IEC/EN60904-1; The measurement starts if VDC > 15V and module capacitance <30µF		

DC Current @ OPC		
Range [A]	Resolution [A]	Accuracy (*)
0.20 ± 40.00	0.01	±(0.2%Isc)
(*) In compliance with IEC/EN60904-1; Iscmin = 0.2A and module capacitance <30µF		

DC Power @ OPC (VDC > 30V)		
Range [W]	Resolution [W]	Accuracy
50 ± 9999	1.0	±(1.0%reading+6dst)
10.00k ± 59.99k	0.01k	
VDC Voltage ≥ 30V and module capacitance <30µF		

DC Voltage @ STC		
Range [V]	Resolution [V]	Accuracy
3.0 ± 1500.0	0.1	±(4.0%reading+2dst)

DC Current @ STC		
Range [A]	Resolution [A]	Accuracy
0.20 ± 40.00	0.01	±(4.0%reading+2dst)

DC Power @ STC (referred @ 1 module)		
Range [W]	Resolution [W]	Accuracy
50 ± 9999	1	±(4.0%reading+2dst)

REFERENCE GUIDELINES	
Safety	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030
EMC	IEC/EN61326-1
Safety measurement accessories	IEC/EN61010-031
I-V Test	IEC/EN60891, IEC/EN60904-1-2
Insulation	IEC/EN62446, IEC/EN60904-1-2
Radio	ETSI EN300328, ETSI/EN301469-1, ETSI/EN301469-17
Measurement category	CAT III 1500VDC, max 1500VDC between inputs

	บริษัท เควสโก้ จำกัด รายงานผลการทดสอบ IV-Curves	F-SOLAR-15 REV : 02 Effect Data : 30/01/24
ชื่อโครงการ : ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาด 41.04 kW On-Grid		หมายเลขโครงการ : OPT1-66-80
เจ้าของโครงการ : สมาคมกรุงเทพกรีฑา		วันที่ : 30/02/24

PART OF STRING INVERTER		
Description	Quantity	Unit
Type of Inverter	HILAWEL SUN2000-36KTL-M3	
Power of inverter	36.0	KW
Total of Qty. Inverter	1	Unit
Total Power of Inverter	36.0	KW (AC)



PART OF PV MODULE		
Description	Quantity	Unit
Type of PV Module	TrinaSolar TSM-5700S19B	
Power of PV Module	570	W
Total of Qty. PV Module	72	Module
Module Per String	17,18,19	Module
PV Sting per (17 Module)	1	String
PV Sting per (18 Module)	2	String
PV Sting per (19 Module)	1	String
Total PV String	4	String
Total Power of PV Solar	41.04	KWp (DC)
Age of service	0	Year



Photovoltaic Module Fixed Standing	
Azimit	45°
Tilt	8°

Datasheet PV Module (STC)	
Peak Power Watts-Pmax	570 Wp
Maximum Power Voltage-VMPP	37.90 V
Maximum Power Current-IMPP	15.03 A
Open Circuit Voltage-VOC	45.50 V
Short Circuit Current-ISC	16.05 A
Module Efficiency η m	21.1 %
Operational Temperature	-40~+85 °C

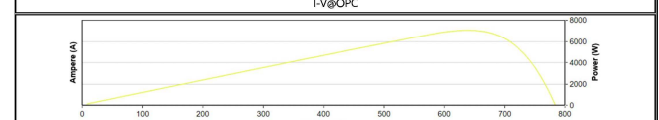
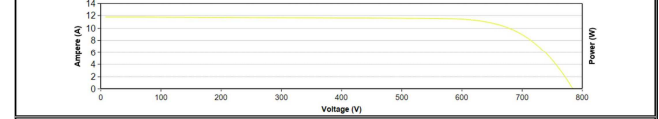
Temperature Ratings	
Temperature Coefficient of P <sub>MAX</sub>	- 0.34%/°C
Temperature Coefficient of V <sub>OC</sub>	- 0.25%/°C
Temperature Coefficient of I <sub>SC</sub>	0.04%/°C
Operational Temperature	-40~+85°C

2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuatio



	บริษัท เควสโก้ จำกัด รายงานผลการทดสอบ IV-Curves	F-SOLAR-15 REV : 02 Effect Data : 30/01/24
ชื่อโครงการ : ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนหลังคา ขนาด 41.04 kW On-Grid		หมายเลขโครงการ : OPT1-66-80
เจ้าของโครงการ : สมาคมกรุงเทพกรีฑา		วันที่ : 30/02/24

**IV-Curves Measurement 4 String : INV.1/ STR 1 (17 Module per String)**



Degradation	0.6	%
Age of service	0	Year
Number of modules	17.0	%
Number of strings	1	%

Alpha	0.039	%/°C
Beta	-0.25	%/°C
Pmax Tolerance+	0.8	%
Pmax Tolerance-	0	%

Irradiance & Temperature per Module		
Irradiance front	719.1	W/m <sup>2</sup>
Irradiance back high	---	W/m <sup>2</sup>
Irradiance back low	---	W/m <sup>2</sup>
Temperature Auto (IEC 60904-5)	52.6	°C
R <sub>s</sub>	---	Ω

17 Module per String	
Voc@OPC	692.5 V
Vmpp@OPC	513.1 V
Imp@OPC	10.97 A
Isc@OPC	11.77 A
Pmax@OPC	7024 W

**Summary of experimental results**

Nominal (Data @STC)	
Voc@Nominal	45.5 V
Vmpp@Nominal	37.9 V
Imp@Nominal	15.02 A
Isc@Nominal	16.04 A
Pmax@Nominal	570 W
ΔP%	-0/+1 %

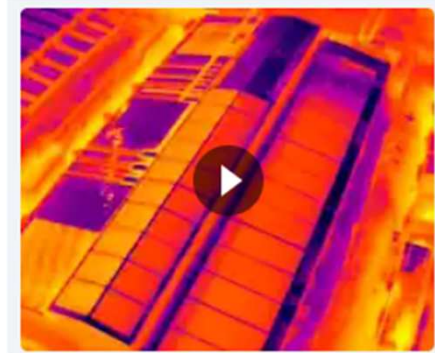
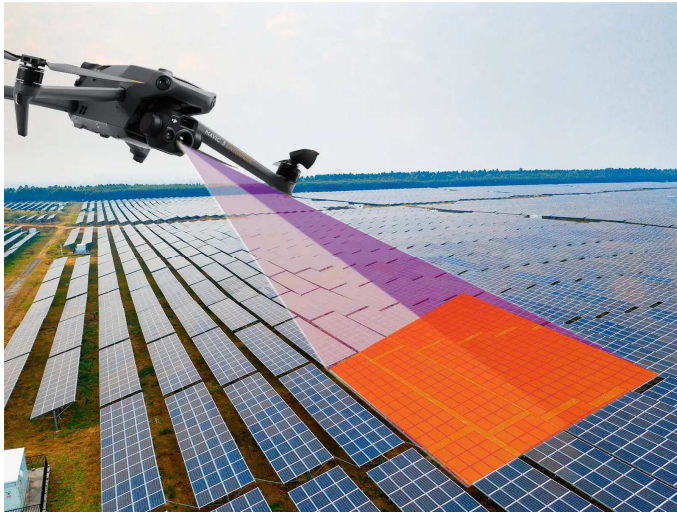
STC (Conversion)	
Voc@STC	45.4 V
Vmpp@STC	36.1 V
Imp@STC	15.25 A
Isc@STC	16.44 A
Pmax@STC	551.9 W
ΔP%	-3.0 %

ผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ ผู้ตรวจสอบ \_\_\_\_\_ ผู้อนุมัติ \_\_\_\_\_  
 วันที่ : \_\_\_\_\_ วันที่ : \_\_\_\_\_ วันที่ : \_\_\_\_\_

# Measuring Instruments


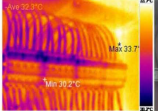
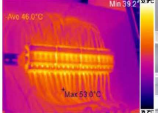
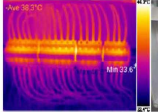



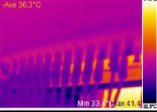
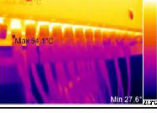


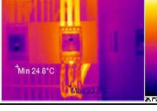
**MAVIC 3 THERMAL DRONE**


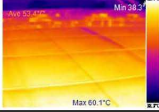
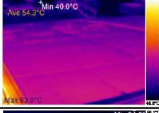
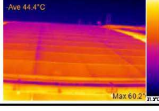


**Pictures on Thermal Drone**

# ตัวอย่างการทดสอบ Thermal

 บริษัท เควสโก้ จำกัด รายงานการตรวจสอบด้วยภาพความร้อน		F-SOLAR-08-01 REV : 01 Effect Date : 12/12/23	
ชื่อโครงการ :		หมายเลขโครงการ :	
ที่อยู่ :			
เจ้าของโครงการ :		หมายเลขชุด :	
วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ			
เพื่อหาจุดที่มีการสะสมความร้อน ที่อาจทำให้เกิดความเสียหายจากการสะสมความร้อน			
รายการตรวจสอบสำหรับการทดสอบการตรวจสอบด้วยภาพความร้อน			
ลำดับ	รูปภาพ	ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ	
1 - 5			
6 - 10			
11 - 15			
16 - 20			
อุณหภูมิโดยรวม :		อุณหภูมิพื้นหลัง (°C) :	
อุณหภูมิที่สะท้อน :		อุณหภูมิสูงสุด (°C) :	
ระยะห่างจากพื้นผิว :		อุณหภูมิต่ำสุด (°C) :	
ความเห็น :			

 บริษัท เควสโก้ จำกัด รายงานการตรวจสอบด้วยภาพความร้อน		F-SOLAR-08-01 REV : 01 Effect Date : 12/12/23	
ลำดับ	รูปภาพ	ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ	
1 - 5			
6 - 10			
11 - 15			
อุณหภูมิโดยรวม :		อุณหภูมิพื้นหลัง (°C) :	
อุณหภูมิที่สะท้อน :		อุณหภูมิสูงสุด (°C) :	
ระยะห่างจากพื้นผิว :		อุณหภูมิต่ำสุด (°C) :	
ความเห็น :			
ลำดับ	รูปภาพ	ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ	
1 - 5			
6 - 10			
อุณหภูมิโดยรวม :		อุณหภูมิพื้นหลัง (°C) :	
อุณหภูมิที่สะท้อน :		อุณหภูมิสูงสุด (°C) :	
ระยะห่างจากพื้นผิว :		อุณหภูมิต่ำสุด (°C) :	
ความเห็น :			

 บริษัท เควสโก้ จำกัด รายงานการตรวจสอบด้วยภาพความร้อน		F-SOLAR-08-01 REV : 01 Effect Date : 12/12/23	
ลำดับ	รูปภาพ	ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ	
1 - 5			
6 - 10			
11 - 15			
16-20			
21-25			
26-30			
อุณหภูมิโดยรวม :		อุณหภูมิพื้นหลัง (°C) :	
อุณหภูมิที่สะท้อน :		อุณหภูมิสูงสุด (°C) :	
ระยะห่างจากพื้นผิว :		อุณหภูมิต่ำสุด (°C) :	
ความเห็น :			

# O&M



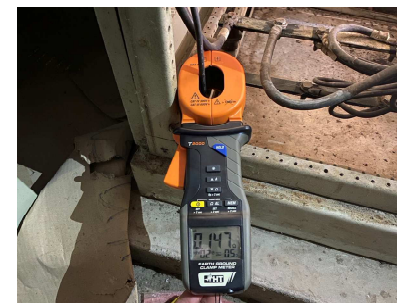
Earth protective continuity test and/or equipotential bonding



Cleaning PV Module



Irradiance



Ground Test



Check Meter

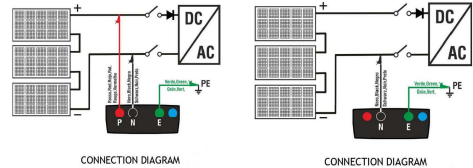
# ตัวอย่างการทดสอบค่าความเป็นฉนวน

 QUESCO CO., LTD.	บริษัท เควสโก้ จำกัด	F-SOLAR-05
	การทดสอบค่าความเป็นฉนวน	REV : 03
ชื่อโครงการ : สนามกีฬากรุงเทพมหานคร	หมายเลขโครงการ : OPT1-66-80	Effect Data : 01/02/24
ที่อยู่ : 282 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงวีรมาศ เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240	หมายเหตุ :	
เจ้าของโครงการ : สนามกรุงเทพกรีฑา	หมายเหตุ :	
วัตถุประสงค์ของการทดสอบ		
เพื่อให้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์มีความปลอดภัย ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่วไหล ไฟฟ้าลัดวงจร การเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าของระบบและอุปกรณ์		
เครื่องมือในการทดสอบค่าความเป็นฉนวน		

PV-ISOTEST

เครื่องมือทดสอบฉนวนระบบโซลาร์เซลล์มาตรฐานกว่า 1500 VDC พร้อมฟังก์ชัน GFL GROUND FAULT LOCATOR  
 MQ – การวัดฉนวนบนโมดูล PV สดซึ่งวัดระดับแรงดันฟังก์ชันที่ป้องกันการวัดความต้านทานของฉนวนของตัวนำที่ใช้งานอยู่ในชุด PV สดซึ่ง และ  
 ผลิตตามข้อกำหนดของ IEC/EN62446-1 และแนวทาง IEC/EN61557-2 โดยไม่จำเป็นต้องใช้ตัวแยกออกเพื่อลดแรงจลน์และข้อจำกัด

- ข้อมูลด้านเทคนิค
- ทดสอบฉนวนระบบแรงดันเห็นได้ 250/500/1000/1500V โดยไม่ต้องปลดสายจากแหล่ง
  - ฟังก์ชันฟิล์มไดโอด เพื่อวัดแรงดัน VPM, VPE, VNE สำหรับระบบอินเวอร์เตอร์ 1500VDC
  - ฟังก์ชันการทดสอบในสตรีมมีการสกรวด (GFL-Ground Fault Locator) สดเวลาในการแก้ปัญหา
  - ฟังก์ชันวัดค่าความต้านทานของระบบสายดิน (RPE 200mA)
  - มีใบสอบเทียบ ISO 9000 CALIBRATION CERTIFICATE
  - มาตรฐาน IEC/EN61010-1/ IEC/EN 61557-2/ IEC/EN 61557-4



มาตรฐานที่เกี่ยวข้องของเครื่องมือวัด	
INSTRUMENT SAFETY	IEC/EN61010-1, IEC/EN61010-2-030, IEC/EN61010-2-033, IEC/EN61010-2-034
EMC	IEC/EN61326-1
ACCESSORIES SAFETY	IEC/EN61010-031

MEASUREMENT	
GENERAL	IEC/EN62446-1
MEASUREMENT M.OHM	IEC/EN61557-2
MEASUREMENT RPE	IEC/EN61557-4
MEASUREMENT CAT.	CAT III 1500V DC, CAT III 1000V AC Max 1500V DC, 1000V AC between inputs

 QUESCO CO., LTD.	บริษัท เควสโก้ จำกัด	F-SOLAR-05
	การทดสอบค่าความเป็นฉนวน	REV : 03
ชื่อโครงการ : สนามกีฬากรุงเทพมหานคร	หมายเลขโครงการ : OPT1-66-80	Effect Data : 01/02/24
ที่อยู่ : 282 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงวีรมาศ เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240	หมายเหตุ :	
เจ้าของโครงการ : สนามกรุงเทพกรีฑา	หมายเหตุ :	
การทดสอบค่าความเป็นฉนวน		
ข้อสังเกต : โปรดอ่านและปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานของเครื่องทดสอบ ค่าที่แสดงบนหน้าจอ ✓ ในช่อง ผลการทดสอบ ผลการตรวจ		
หมายเหตุผู้ทำการทดสอบประเภทที่ 1 ตามมาตรฐาน IEC 62446-1:2016		
ค่าที่บันทึกตามมาตรฐาน : $\geq 1M\Omega$ หรือ 1,000V ค่าที่วัดหยาบกับได้ คือ $1M\Omega$		

ลำดับ	รายการทดสอบ	ค่าที่บันทึก		ค่าแรงดันไฟฟ้าทาง		เป็น	ผลการ	ข้อสังเกต
		Vtest (V)	R lim (M $\Omega$ )	VEP (V)	VEN (V)			
1	String 1	1000	1.0	354	-353	706.0	>100	OK
2	String 2	1000	1.0	408	-403	789.0	>100	OK
3	String 3	1000	1.0	361	-391	751.0	>100	OK
4	String 4	1000	1.0	364	-384	746.0	>100	OK

แนวความคิดเบื้องต้น		
<input type="checkbox"/> อนุมัติ	<input type="checkbox"/> อนุมัติและแสดงความเห็น	<input type="checkbox"/> ไม่อนุมัติ
ความคิดเห็นหรือหมายเหตุ:		
ลายเซ็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง		
ผู้ทดสอบ	ผู้ตรวจสอบ	ผู้อนุมัติ
ชื่อ:	ชื่อ:	ชื่อ:
บริษัท:	บริษัท:	บริษัท:
วันที่:	วันที่:	วันที่:

 QUESCO CO., LTD.	บริษัท เควสโก้ จำกัด	F-SOLAR-05-RP1
	รายงานการทดสอบค่าความเป็นฉนวน	REV : 01
ชื่อโครงการ : สนามกีฬากรุงเทพมหานคร	หมายเลขโครงการ : OPT1-66-80	Effect Data : 12/12/23
ที่อยู่ : 282 ถนนกรุงเทพกรีฑา แขวงวีรมาศ เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240	หมายเหตุ :	
เจ้าของโครงการ : สนามกรุงเทพกรีฑา	หมายเหตุ :	
วัตถุประสงค์ของเอกสารนี้		

เพื่อให้ระบบพลังงานแสงอาทิตย์มีความปลอดภัย ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้ารั่วไหล ไฟฟ้าลัดวงจร การเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าของระบบและอุปกรณ์

ลำดับ	รายละเอียด	รูปภาพ	ความคิดเห็น
1	ผลการทดสอบค่าความเป็นฉนวนจาก เมื่อ PVISO test ทดสอบ PV Cable String 1 Inverter 1		
2	ผลการทดสอบค่าความเป็นฉนวนจาก เมื่อ PVISO test ทดสอบ PV Cable String 2 Inverter 1		
3	ผลการทดสอบค่าความเป็นฉนวนจาก เมื่อ PVISO test ทดสอบ PV Cable String 3 Inverter 1		
4	ผลการทดสอบค่าความเป็นฉนวนจาก เมื่อ PVISO test ทดสอบ PV Cable String 4 Inverter 1		

# O&M



**SOLARCLEAN**

100%

แผงรับพลังงานได้ดีเต็มที่  
ผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดีเต็มที่กว่า  
เพิ่มประสิทธิภาพให้กับ  
แผงโซลาร์เซลล์ 6%

ฝุ่น น้ำฝน ไม่เกาะง่าย  
ไม่บดบังเซลล์ผลิตกระแสไฟฟ้าที่แพง

ไม่ต้องล้างแผงบ่อย  
ประหยัดค่าใช้จ่ายในการล้างแผง

SOLARCLEAN  
ล้างทำความสะอาดแผงโซลาร์เซลล์  
โซลาร์เซลล์ รุ่น MAX เซลล์ประสิทธิภาพสูง



Cleaning PV Module



PV Module Clear Glass Coating

O&M

**SOLARCLEAN...**



Renewable Energy System Laboratory

Electrical Engineering Department

Faculty of Engineering, RMUTT

Test Report

PV module with 'SOLARCLEAN' Hydrophobic coating

**LONGi Solar**

LONGI Solar Technology Co., Ltd.

Chemical cleaning and coating usage confirmation letter from LONGI.

Date : 6 March 2024  
To : Quesco Co., Ltd.

To whom that may concern,

As stated in the technical datasheet for chemical coating, The main component is Ethanol, and its pH value is 6, which is not forbidden for usage according to the maintenance module manual. The usage of this coating chemical will not affect the warranty of the product. However, if others component in this chemical product are using or having any related attribute of this following list the warranty will be terminated.

1. Abrasive cleaners
2. Scrubbers
3. Polishers
4. Sodium Hydroxide
5. Benzene
6. Nitrite diluents
7. Acids
8. Alkalis products

For more details of the cleaning and maintenance process, please check the relate instruction manual to avoid the out of warranty

**LONGI**

隆基乐叶光伏科技有限公司  
LONGI SOLAR TECHNOLOGY CO., LTD

Respectfully,

Natthaphat Thaisecharach  
Product Manager

Distributed Generation Business Group-APAC region

Add: Room 801/802, Tower 3, Lujiazui Financial Plaza, No.826 Century Avenue, Pudong Shanghai, China  
Tel : +86-21-8016-2808

## ประโยชน์ของสารเคลือบแผงโซลาร์เซลล์

สารเคลือบแผงโซลาร์เซลล์ หรือน้ำยาเคลือบแผงโซลาร์เซลล์ มีประโยชน์หลักๆ ดังนี้

### 1. เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า

- ลดการเกาะของฝุ่นและสิ่งสกปรก
- ลดการเกาะของน้ำ
- เพิ่มคุณสมบัติกันน้ำ

### 2. ยืดอายุการใช้งานของแผงโซลาร์เซลล์

- ปกป้องแผงจากรังสียูวี
- ป้องกันแผงจากรอยขีดข่วน

### 3. ประหยัดค่าบำรุงรักษา

- ลดความถี่ในการทำความสะอาด
- ยืดอายุการใช้งานของแผง

### 4. เพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของระบบโซลาร์เซลล์

- ผลิตไฟฟ้าได้มากขึ้น
- ประหยัดค่าไฟฟ้า
- ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



# ตัวอย่างการทดสอบ





Inspection and Testing Report for Technical				Doc. No.: 01
Project Name: Solar Rooftop 3P 395.50 kW On-Grid @ Stiamplastic Products Co.,Ltd.				Rev.: 00
Location: Klongmai, Samphan, Nakornpathom Area: Floor 2nd. and Roof				Page: 01
Ref Shop Drawing No.: Solar Roof DWG.				Date: 20/01/2023
<b>INSPECTION AND TESTING REPORT FOR MECHANICAL</b> To check the completion of test & commissioning stage		<b>GENERAL INSPECTION</b> Description If the job has been done satisfactorily, please tick (✓) in the status column. If not applicable, write 'N/A' in the box. *Please attach pictures for reference.		
<b>TABLE 1 - INFORMATION ABOUT PV MODULE</b>		<b>TABLE 4 - CHECKLIST FOR GENERAL INSPECTION</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	PV Brand	Tinhoo Solar	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Model	Model: TSM-6100	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Power @ maximum power point (Pmp @P)	546.500 Wp	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Open Circuit Voltage (Voc @P)	37.7, 37.8 V	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Short Circuit Current (Isc @P)	17.20, 17.4 A	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Power Tolerance Percent	0 - 15 %	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Module efficiency at STC	21.0 %	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Temperature coefficient for Pmp (α Pmp) @ STC	-0.34 %/°C	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Temperature coefficient for Voc (α Voc) @ STC	-0.25 %/°C	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Temperature coefficient for Isc (α Isc) @ STC	0.04 %/°C	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Maximum system voltage	1500 V	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	Maximum Series Fuse Rating	20 A	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 2 - INFORMATION ABOUT PV ARRAY</b>		<b>TABLE 5 - CHECKLIST FOR PV MODULE IDENTIFICATION STRUCTURE &amp; CABLE FOUNDATION</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	No. of modules per string	720	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Distance of string	36 string	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Total array power at STC	395600.00 Wp	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	PV array inclination	10 degree	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	PV array orientation (azimuth angle from South)	0, 90, 270 degree	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	No. of string per Array Junction Box/ string Monitoring Box	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	No. of Array Junction Box/ string Monitoring Box	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 3 - INFORMATION ABOUT INVERTER</b>		<b>TABLE 6 - CHECKLIST FOR AC DISTRIBUTION BOX</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	Inverter model	SG2500-03	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Nominal AC power rating	125000 W	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Maximum AC power rating	125000 W	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Maximum DC voltage	1100 V	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	DC voltage range	100 - 1000 V	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	MPPPT voltage range	600 V	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	No. of MPPPT tracks	2	<input checked="" type="checkbox"/>	
Inverter No.	No. of modules per string	Total no. of strings	Power Rating Input (kW)	
1	21	10	125000	
2	21	10	125000	
3	21	5	62500	
	21	4	87500	
	21	4	87500	
				39500
Request Person: <u>Wattichai K.</u> Date: 20 / 01 / 66				Quality Approve Person: _____ Date: / /

Solar Rooftop Inspection and Test Report				Doc. No.: 02
Project Name: Solar Rooftop 3P 395.50 kW On-Grid @ Stiamplastic Products Co.,Ltd.				Rev.: 00
Location: Klongmai, Samphan, Nakornpathom Area: Floor 2nd. and Roof				Page: 02
Ref Shop Drawing No.: Solar Roof DWG.				Date: 20/01/2023
<b>TEST PROCEDURE</b>		<b>REFERENCE PHOTO</b>		
Test No.	Test Equipment	Insulation & Continuity Tester (Brand: KYORITSU   Model: 3065A)	Voltage Open Circuit (Voc) (V) / String	Isolated
1	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.30	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
2	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.32	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
3	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.34	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
4	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.37	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
5	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.40	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
6	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.42	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
7	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.45	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
8	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.48	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
9	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.50	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
10	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.55	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
11	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.57	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
12	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.03.59	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
13	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.02	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
14	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.05	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
15	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.07	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
16	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.11	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
17	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.15	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
18	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.17	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
19	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.25	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
20	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.26	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
21	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.28	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
22	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.31	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
23	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.33	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
24	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.37	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
25	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.38	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
26	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.40	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
27	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.43	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
28	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.44	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
29	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.46	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
30	มาตราที่ 1.2 MQ	1001.0202.04.48	100V	<input checked="" type="checkbox"/>
Boundary Routing Test Refer To DWG No. EE-41, 42, 43				Note 1. Colour mark on Dwg.
Description If the job has been done satisfactorily, please tick (✓) in the status column. If not applicable, write 'N/A' in the box. *Please attach pictures for reference.				Check
<b>TABLE 7 - CHECKLIST FOR CABLE IDENTIFICATION AND CABLE ROUTING INSPECTION</b>				Check
1. Cable color is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
2. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
3. The routing of cables is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
4. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
5. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
6. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
7. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
8. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
9. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
10. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
11. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
12. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
13. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
14. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
15. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
16. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
17. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
18. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
19. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
20. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
21. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
22. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
23. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
24. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
25. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
26. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
27. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
28. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
29. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
30. Cable identification is as per approved drawing. <input checked="" type="checkbox"/>				
Request Person: <u>Wattichai K.</u> Date: 20 / 01 / 66				Quality Approve Person: _____ Date: / /

Inspection and Testing Report for Technical				Doc. No.: 01
Project Name: Solar Rooftop 3P 395.50 kW On-Grid @ Stiamplastic Products Co.,Ltd.				Rev.: 00
Location: Klongmai, Samphan, Nakornpathom Area: Floor 2nd. and Roof				Page: 02
Ref Shop Drawing No.: Solar Roof DWG.				Date: 20/01/2023
<b>GENERAL INSPECTION</b>		<b>GENERAL INSPECTION</b>		
Description If the job has been done satisfactorily, please tick (✓) in the status column. If not applicable, write 'N/A' in the box. *Please attach pictures for reference.		Description If the job has been done satisfactorily, please tick (✓) in the status column. If not applicable, write 'N/A' in the box. *Please attach pictures for reference.		
<b>TABLE 7 - CHECKLIST FOR PV MODULE IDENTIFICATION STRUCTURE &amp; CABLE FOUNDATION</b>		<b>TABLE 8 - CHECKLIST FOR INVERTER INSPECTION (downflow)</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	Mounting structure and primary structure as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Foundation structure as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	The material for structure has corrosion proof coating (check for availability of factory test certificate)		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Structures are correctly fixed at specific site and orientation as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	No cracks found in the foundation and/or mounting structure		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Structures are designed based on the maximum wind load of the location (check for availability of structure engineer certificate)		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Equipment & accessories are connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Ground (for steel or aluminum) (or aluminum) found in the structure (metallic (e.g. frame, piping, bolt and nut, etc.))		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Water drainage is available		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Terminating by DC Junction Box		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 8 - CHECKLIST FOR AC DISTRIBUTION BOX</b>		<b>TABLE 9 - CHECKLIST FOR CABLE IDENTIFICATION AND CABLE ROUTING INSPECTION</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	ACDB is properly mounted as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Sufficient free space available around each ACDB		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	ACDB is properly mounted as per design document (if applicable)		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	The conductive phase sequence (L1, L2, L3) is in proper order (for three phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	The connections for L and N are in proper order (for single phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Incoming/outgoing cables are properly connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Terminating by DC Junction Box		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	ACDB is properly mounted as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Sufficient free space available around each ACDB		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	ACDB is properly mounted as per design document (if applicable)		<input checked="" type="checkbox"/>	
12	The conductive phase sequence (L1, L2, L3) is in proper order (for three phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
14	The connections for L and N are in proper order (for single phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
15	Incoming/outgoing cables are properly connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 9 - CHECKLIST FOR PV MODULE IDENTIFICATION STRUCTURE &amp; CABLE FOUNDATION</b>		<b>TABLE 10 - CHECKLIST FOR INVERTER INSPECTION (downflow)</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	Mounting structure and primary structure as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Foundation structure as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	The material for structure has corrosion proof coating (check for availability of factory test certificate)		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Structures are correctly fixed at specific site and orientation as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	No cracks found in the foundation and/or mounting structure		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Structures are designed based on the maximum wind load of the location (check for availability of structure engineer certificate)		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Equipment & accessories are connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Ground (for steel or aluminum) (or aluminum) found in the structure (metallic (e.g. frame, piping, bolt and nut, etc.))		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Water drainage is available		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Terminating by DC Junction Box		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 10 - CHECKLIST FOR AC DISTRIBUTION BOX</b>		<b>TABLE 11 - CHECKLIST FOR CABLE IDENTIFICATION AND CABLE ROUTING INSPECTION</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	ACDB is properly mounted as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Sufficient free space available around each ACDB		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	ACDB is properly mounted as per design document (if applicable)		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	The conductive phase sequence (L1, L2, L3) is in proper order (for three phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	The connections for L and N are in proper order (for single phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Incoming/outgoing cables are properly connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Terminating by DC Junction Box		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	ACDB is properly mounted as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Sufficient free space available around each ACDB		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	ACDB is properly mounted as per design document (if applicable)		<input checked="" type="checkbox"/>	
12	The conductive phase sequence (L1, L2, L3) is in proper order (for three phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
14	The connections for L and N are in proper order (for single phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
15	Incoming/outgoing cables are properly connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 11 - CHECKLIST FOR PV MODULE IDENTIFICATION STRUCTURE &amp; CABLE FOUNDATION</b>		<b>TABLE 12 - CHECKLIST FOR INVERTER INSPECTION (downflow)</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	Mounting structure and primary structure as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Foundation structure as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	The material for structure has corrosion proof coating (check for availability of factory test certificate)		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	Structures are correctly fixed at specific site and orientation as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	No cracks found in the foundation and/or mounting structure		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Structures are designed based on the maximum wind load of the location (check for availability of structure engineer certificate)		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Equipment & accessories are connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Ground (for steel or aluminum) (or aluminum) found in the structure (metallic (e.g. frame, piping, bolt and nut, etc.))		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Water drainage is available		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	Terminating by DC Junction Box		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>TABLE 12 - CHECKLIST FOR AC DISTRIBUTION BOX</b>		<b>TABLE 13 - CHECKLIST FOR CABLE IDENTIFICATION AND CABLE ROUTING INSPECTION</b>		
No.	Item	Detail	Check	Remark
1	ACDB is properly mounted as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
2	Sufficient free space available around each ACDB		<input checked="" type="checkbox"/>	
3	ACDB is properly mounted as per design document (if applicable)		<input checked="" type="checkbox"/>	
4	The conductive phase sequence (L1, L2, L3) is in proper order (for three phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
5	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
6	The connections for L and N are in proper order (for single phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
7	Incoming/outgoing cables are properly connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
8	Terminating by DC Junction Box		<input checked="" type="checkbox"/>	
9	ACDB is properly mounted as per design document		<input checked="" type="checkbox"/>	
10	Sufficient free space available around each ACDB		<input checked="" type="checkbox"/>	
11	ACDB is properly mounted as per design document (if applicable)		<input checked="" type="checkbox"/>	
12	The conductive phase sequence (L1, L2, L3) is in proper order (for three phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
13	Grounding resistance measurement is performed in accordance with the approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
14	The connections for L and N are in proper order (for single phase inverter)		<input checked="" type="checkbox"/>	
15	Incoming/outgoing cables are properly connected as per approved drawing		<input checked="" type="checkbox"/>	
Request Person: <u>Wattichai K.</u> Date: 20 / 01 / 66		Quality Approve Person: _____ Date: / /		

# ตัวอย่างการทดสอบ

Solar Rooftop Inspection and Test Report				Doc. No. : 02																																								
Project Name : Solar Rooftop 3P 395.50 kW On-Grid @ Siamplastic Products Co.,Ltd.				Rev. : 00																																								
Location : Klongmal, Samphan, Nakornpathom				Page : 01																																								
Area : Floor 2nd. and Roof				Date : 20/01/2023																																								
Ref Shop Drawing No. : Solar Roof DWG.				Ref Shop Drawing No. : Solar Roof DWG.																																								
<b>TEST PROCEDURE</b> 1. Test 1.1 ตรวจสอบระบบ 1.2 ตรวจสอบการเดินสาย 1.3 Combination อินเวอร์เตอร์ 1.4 ตรวจสอบสายพิกัดสัญญาณ 2. Test 2.1 ตรวจสอบและคำนวณความดันไฟฟ้า 2.2 ตรวจสอบและวัดอุณหภูมิ 2.3 ตรวจสอบระบบ		<b>REFERENCE PHOTO</b>  																																										
<b>SYSTEM</b> Wire way or Cable Tray : Cable NYV,OV Conduit HDPE : Cable VCT Conduit IMC : Cable THW (EC91) RT Flexible Conduit : Cable PV1F Wire way or Cable Tray : Cable NYV,OV Conduit IMC : Cable VCT Conduit EMF : Cable THW (EC91) Conduit PVC,UPVC : Cable FRC		<b>Material Specification</b> <table border="1"> <tr> <th>Material</th> <th>Brand</th> <th>Material</th> <th>Brand</th> </tr> <tr> <td>HDPE</td> <td>PI1F</td> <td>Link</td> <td></td> </tr> <tr> <td>RSC</td> <td>IEC W</td> <td>FD</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IMC</td> <td>Arerun</td> <td>IEC W</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EMF</td> <td>NYV</td> <td>OV</td> <td>FD</td> </tr> <tr> <td>PVC/UPVC</td> <td>T-flex</td> <td>VCT</td> <td>BCC</td> </tr> <tr> <td>Ladder</td> <td>DVV</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cable Tray</td> <td>UMS</td> <td>RS-485</td> <td>Link</td> </tr> <tr> <td>Wire way</td> <td>UMS</td> <td>CAT 6</td> <td>Link</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Fiber O</td> <td>Link</td> </tr> </table>			Material	Brand	Material	Brand	HDPE	PI1F	Link		RSC	IEC W	FD		IMC	Arerun	IEC W		EMF	NYV	OV	FD	PVC/UPVC	T-flex	VCT	BCC	Ladder	DVV			Cable Tray	UMS	RS-485	Link	Wire way	UMS	CAT 6	Link			Fiber O	Link
Material	Brand	Material	Brand																																									
HDPE	PI1F	Link																																										
RSC	IEC W	FD																																										
IMC	Arerun	IEC W																																										
EMF	NYV	OV	FD																																									
PVC/UPVC	T-flex	VCT	BCC																																									
Ladder	DVV																																											
Cable Tray	UMS	RS-485	Link																																									
Wire way	UMS	CAT 6	Link																																									
		Fiber O	Link																																									
<b>DC Power</b> Wire way or Cable Tray : Cable NYV,OV Conduit HDPE : Cable VCT Conduit IMC : Cable THW (EC91) RT Flexible Conduit : Cable PV1F Wire way or Cable Tray : Cable NYV,OV Conduit IMC : Cable VCT Conduit EMF : Cable THW (EC91) Conduit PVC,UPVC : Cable FRC		<b>Communication system</b> Wire way or Cable Tray : Cable RS-485 Conduit IMC : Cable THW(FRC) Conduit EMF : Cable UTP CAT 6 Conduit PVC,UPVC : Cable Coaxial (OV)																																										
<b>Test Method</b> Mega Test : 2000 Q, 1000 Q, 500 Q, Other Route Test : Main Power Feeder (AC Power), Main Power Feeder (DC Power)		<b>Test Equipment</b> Brand: KYORITSU, Model: 205A Test Equipment: EARTH RESISTANCE CLAMP, Brand: HT, Model: T2000 <table border="1"> <tr> <th>Point</th> <th>Description</th> <th>Accepted</th> <th>Not Accepted</th> </tr> <tr> <td>D1</td> <td>PV Grounding #1x16 Sq.mm IEC 01</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>D2</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>D3</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>AVG</td> <td>5.5 Q</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Point	Description	Accepted	Not Accepted	D1	PV Grounding #1x16 Sq.mm IEC 01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	D3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AVG	5.5 Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																				
Point	Description	Accepted	Not Accepted																																									
D1	PV Grounding #1x16 Sq.mm IEC 01	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																									
D2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																									
D3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																									
AVG	5.5 Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																									
<b>Test No.</b> Test Equipment: INSULATION & CONTINUITY TESTER Brand: KYORITSU, Model: 205A Voltage Open Circuit : Note 1. Colour mark on Drop. Full Route Of Area or Full System Part Of Area or Separate of Zone Route No. Route No. Route No.		<b>Boundary Routing Test Refer To</b> DVG No. Note 1. Colour mark on Drop. Full Route Of Area or Full System Part Of Area or Separate of Zone Route No. Route No. Route No.																																										
Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Request Person	Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Inspector	Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Quality Control Person	Sign: _____ ( _____ ) Quality Approve Person	Date: 20 / 01 / 66																																								

Network & Communication Check List Report				Doc. No. : 04
Project Name : Solar Rooftop 3P 395.50 kW On-Grid @ Siamplastic Products Co.,Ltd.				Rev. : 00
Location : Klongmal, Samphan, Nakornpathom				Page : 01
Area : Floor 2nd. and Roof				Date : 20/01/2023
Ref Shop Drawing No. : Solar Roof DWG.				Ref Shop Drawing No. : Solar Roof DWG.
<b>CHECK LIST NETWORK &amp; COMMUNICATION TO CONFIGURATION</b> PURPOSE OF THIS DOCUMENT The purpose of this document is to check before the IT team go to site for configuration the equipment.				Accepted Not Accepted Remark
<b>TABLE 1 - NETWORK &amp; COMMUNICATION</b>				<b>REFERENCE PHOTO</b>    
<b>Data Logger Controller</b> <input type="checkbox"/> - Completed LAN Installation completion <input type="checkbox"/> - Completed LAN wiring from Router to Data logger <input type="checkbox"/> - Completed RS485 wiring from Inverter to Data logger <input type="checkbox"/> - Completed RS485 wiring from Billing meter to Data logger <input type="checkbox"/> - Completed RS485 wiring from Zero export to Data logger <input type="checkbox"/> - Have power supply to data logger <input type="checkbox"/> - Check the neatness of communication wiring	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>DCTV</b> <input type="checkbox"/> - Completed install DVR or NVR <input type="checkbox"/> - Completed LAN wiring from Router to DVR or NVR <input type="checkbox"/> - Completed LAN/Coaxial wiring from Camera to DVR or NVR <input type="checkbox"/> - Connected UPS with DVR or NVR <input type="checkbox"/> - Have power supply to CCTV and test whether it's work or not <input type="checkbox"/> - Prepare tag Label CCTV Serial number on the LAN/Coaxial cable <input type="checkbox"/> - Label ID and Password of DVR and NVR on the equipment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>UPS</b> <input type="checkbox"/> - Completed UPS Installation <input type="checkbox"/> - Test UPS Function <input type="checkbox"/> - Check the neatness of UPS adaptor installation <input type="checkbox"/> - Have power supply to router <input type="checkbox"/> - Have power supply to switch <input type="checkbox"/> - Have power supply to DVR or NVR <input type="checkbox"/> - Connect power source to power supply <input type="checkbox"/> - Completed cable labelling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Power Supply</b> <input type="checkbox"/> - Completed Power Supply Installation <input type="checkbox"/> - Connect DC Cable to terminal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Switch</b> <input type="checkbox"/> - Completed switch Installation <input type="checkbox"/> - Completed LAN wiring from Switch to router <input type="checkbox"/> - Completed LAN wiring from Switch to DVR or NVR <input type="checkbox"/> - Label LAN cable to match with connected equipment <input type="checkbox"/> - Check the neatness of LAN wiring <input type="checkbox"/> - Have power supply to UPS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Completed install the following items into network cabinet</b> <input type="checkbox"/> - Router <input type="checkbox"/> - Switch <input type="checkbox"/> - DVR or NVR <input type="checkbox"/> - DIN rail <input type="checkbox"/> - UPS <input type="checkbox"/> - Power supply	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>TABLE 2 - BILLING METER &amp; ZERO EXPORT</b> <b>Billing Meter - solar system &amp; generation</b> <input type="checkbox"/> - Check: the active power of billing meter is showing negative. <input type="checkbox"/> - Check: energy export of billing meter, which should be constant. <input type="checkbox"/> - Check: energy import of billing meter, which should be constant. <b>Zero export - solar system is generation but no reverse power to grid</b> <input type="checkbox"/> - Check: the active power of zero export is showing positive. <input type="checkbox"/> - Check: energy export of zero export, which should be constant. <input type="checkbox"/> - Check: energy import of zero export, which should supposedly increase. <b>Zero export - solar system is not generate but there have a reverse power to grid</b> <input type="checkbox"/> - Check: the active power of zero export is showing negative. <input type="checkbox"/> - Check: energy export of zero export, which should supposedly increase. <input type="checkbox"/> - Check: energy import of zero export, which should be constant.				<b>NOTE</b>
Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Request Person	Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Inspector	Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Quality Control Person	Sign: _____ ( _____ ) Quality Approve Person	Date: 20 / 01 / 66

Relay & DM Inspection and Testing Report				Doc. No. : 05																																																																														
Project Name : Solar Rooftop 3P 395.50 kW On-Grid @ Siamplastic Products Co.,Ltd.				Rev. : 00																																																																														
Location : Klongmal, Samphan, Nakornpathom				Page : 01																																																																														
Area : Front Factory				Date : 20/01/2023																																																																														
Ref Shop Drawing No. : Solar Roof DWG.				Ref Shop Drawing No. : Solar Roof DWG.																																																																														
<b>3. RELIABILITY RUN TEST</b> Description Upon the successful completion of the testing and commissioning section, Performance Ratio (PR) is needed to be carried out. The reliability of the system is tested by using the Performance Ratio Test. During this test, the following real-time parameters must be sampled at a minimum of five-minute intervals for AT LEAST SEVEN consecutive days: 1. Solar irradiance 2. Ambient temperature 3. Module temperature 4. DC voltage of each central inverter or group of string inverter 5. DC current of each central inverter or group of string inverter 6. AC voltage from each central inverter or group of string inverter 7. AC current from each central inverter or group of string inverter				<b>1.2 RELAY PROTECTION TESTING</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Description</th> <th>Setting Value</th> <th>Expected Value</th> <th>Measure (T Value)</th> <th>Pass</th> <th>Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Directional Over Current Protection -Function -Other details as appropriate</td> <td>67N/67</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Directional Power Protection -Function -Other details as appropriate</td> <td>32</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Over Current Protection -Function -Other details as appropriate</td> <td>69/51</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Under / Over Voltage Protection -Function -Other details as appropriate</td> <td>69/127</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Neutral Over Voltage (4P-HV) -Function -Other details as appropriate</td> <td>59N</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Under / Over Frequency Protection -Function -Other details as appropriate</td> <td>610/610</td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>LED Display on screen -Other details as appropriate</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Description	Setting Value	Expected Value	Measure (T Value)	Pass	Fail	1	Directional Over Current Protection -Function -Other details as appropriate	67N/67			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Directional Power Protection -Function -Other details as appropriate	32			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	Over Current Protection -Function -Other details as appropriate	69/51			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	Under / Over Voltage Protection -Function -Other details as appropriate	69/127			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	Neutral Over Voltage (4P-HV) -Function -Other details as appropriate	59N			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	Under / Over Frequency Protection -Function -Other details as appropriate	610/610			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	LED Display on screen -Other details as appropriate				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
No.	Description	Setting Value	Expected Value	Measure (T Value)	Pass	Fail																																																																												
1	Directional Over Current Protection -Function -Other details as appropriate	67N/67			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
2	Directional Power Protection -Function -Other details as appropriate	32			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
3	Over Current Protection -Function -Other details as appropriate	69/51			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
4	Under / Over Voltage Protection -Function -Other details as appropriate	69/127			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
5	Neutral Over Voltage (4P-HV) -Function -Other details as appropriate	59N			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
6	Under / Over Frequency Protection -Function -Other details as appropriate	610/610			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
7	LED Display on screen -Other details as appropriate				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																												
<b>1.1 PERFORMANCE RATIO TEST</b> The Measured Performance Ratio should be calculated using the following formula: $PR = \frac{E}{I \times Wp} \times 100$ (ASTC) where, E = AC electrical generation (kWh) measured at the utility meter for the test period. Wp = Summation of installed module capacity in kWh, based on nameplate value. I = Sum of the average POA irradiance measurements taken every 15 minutes over the test period (kWh/m2). ASTC = Irradiance at STC conditions, which is 1000 kWh/m2. Note - Expected Performance Ratio (PRexp) = PR Ratio in Project Report Inverter status shall NOT occur more than three (3) times within the reliability test period (excluding forced outages). This test duration repeated.				<b>1.3 ZERO EXPORT LIMITATION TEST</b> The test checks the zero export limitation setting and installation. First job has been done satisfactorily, please fill in the status column. Please attach Zero Export Limitation test report and tagged if any.																																																																														
<b>Condition Test</b> Solar irradiance should be greater than 600 kWh/m2 and the test duration shall be 1-2 hours. Please attach PR Test report and pictures for reference.				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Testing Date:</th> <th>Start Time:</th> <th>Test Point:</th> <th>End Time:</th> <th>Remarks:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Testing Date:	Start Time:	Test Point:	End Time:	Remarks:																																																																									
Testing Date:	Start Time:	Test Point:	End Time:	Remarks:																																																																														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Time</th> <th>Irradiance (W/m2)</th> <th>Temp.</th> <th>Energy (kWh)</th> <th>Actual Power (kW)</th> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>MOI Point / Location</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Type: Outdoor</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Address No Setting: 150W4</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>C.T. Meter ratio: 22000/110V</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>P.T. Meter ratio: 22000/110V</td> </tr> </tbody> </table>				No.	Time	Irradiance (W/m2)	Temp.	Energy (kWh)	Actual Power (kW)	Note	1						MOI Point / Location	2						Type: Outdoor	3						Address No Setting: 150W4	4						C.T. Meter ratio: 22000/110V	5						P.T. Meter ratio: 22000/110V	<table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Description</th> <th>Pass</th> <th>Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Phase Sequence of Power cables and C.T.P.T is correct.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>All Network Cables wiring to Data Logger has completed.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>All setting on equipment is correct.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Equipment are ready for inspection, operation and maintenance.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>All cables are identified and connected as per approved drawing.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Zero Export system has worked before Relay Protection equipment worked.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>The value and zero export equipment display on the online monitoring system.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>The value that zero export equipment has to cause check with test equipment that makes sure this system can record the correct value.</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	No.	Description	Pass	Fail	1	Phase Sequence of Power cables and C.T.P.T is correct.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	All Network Cables wiring to Data Logger has completed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	All setting on equipment is correct.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	Equipment are ready for inspection, operation and maintenance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	All cables are identified and connected as per approved drawing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	Zero Export system has worked before Relay Protection equipment worked.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	The value and zero export equipment display on the online monitoring system.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	The value that zero export equipment has to cause check with test equipment that makes sure this system can record the correct value.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
No.	Time	Irradiance (W/m2)	Temp.	Energy (kWh)	Actual Power (kW)	Note																																																																												
1						MOI Point / Location																																																																												
2						Type: Outdoor																																																																												
3						Address No Setting: 150W4																																																																												
4						C.T. Meter ratio: 22000/110V																																																																												
5						P.T. Meter ratio: 22000/110V																																																																												
No.	Description	Pass	Fail																																																																															
1	Phase Sequence of Power cables and C.T.P.T is correct.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
2	All Network Cables wiring to Data Logger has completed.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
3	All setting on equipment is correct.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
4	Equipment are ready for inspection, operation and maintenance.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
5	All cables are identified and connected as per approved drawing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
6	Zero Export system has worked before Relay Protection equipment worked.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
7	The value and zero export equipment display on the online monitoring system.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
8	The value that zero export equipment has to cause check with test equipment that makes sure this system can record the correct value.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																															
<b>GENERAL &amp; CHECK FUNCTION</b> <b>1.3 ZERO EXPORT LIMITATION TEST</b>				<b>Performance Ratio</b> Expected Performance Ratio (PRexp) Performance Ratio Test (PR) %Difference between PRexp with PR																																																																														
<b>Comment</b>																																																																																		
Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Request Person	Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Inspector	Sign: <i>Wattichai K</i> ( นายวชิชัย คุณเมือง ) Quality Control Person	Sign: _____ ( _____ ) Quality Approve Person	Date: 20 / 01 / 66																																																																														

# Maintenance of solar PV systems according to the IEC 62446-2 Standard



IEC 62446-2

Edition 1.0 2020-03

**INTERNATIONAL  
STANDARD**

**NORME  
INTERNATIONALE**

Photovoltaic (PV) systems – Requirements for testing, documentation and maintenance –  
Part 2: Grid connected systems – Maintenance of PV systems

Systèmes photovoltaïques (PV) – Exigences pour les essais, la documentation et la maintenance –  
Partie 2: Systèmes connectés au réseau électrique – Maintenance des systèmes PV

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-7906-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.  
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

© Registered trademark of the International Electrotechnical Commission  
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

## 5 Verification

This clause and the subclauses of IEC 62446-1:2016 are applicable where specifically called out by the requirements in IEC 62446-2.

## 6 Test procedures – Category 1

This clause and the subclauses of IEC 62446-1:2016 are applicable where specifically called out by the requirements in IEC 62446-2.

## 7 Test procedures – Category 2

This clause and the subclauses of IEC 62446-1:2016 are applicable where specifically called out by the requirements in IEC 62446-2.

## 8 Test procedures – Additional tests

This clause and the subclauses of IEC 62446-1:2016 are applicable where specifically called out by the requirements in IEC 62446-2.

# Report

Item	Scope of work	Period
1	<b>Report</b>	
1.1	Energy Production Report	D/M/Y
1.2	Plant Performance Report	M/Y
1.3	Incident Report	Within 24 hours
1.4	Routine Maintenance Report	D/M/Q/Y
1.5	Updated Spare Part Report	W/M/Y
1.6	Corrective Maintenance Report	When necessary
1.7	Preventive Maintenance Report	Y
1.8	Condition Based Maintenance Report	When necessary
1.9	Others Report	As required by local organization/ or PEA/MEA/EGAT

**Noted:** D: Daily/ W:Weekly/M: Monthly/ Q: Quarterly/ Y: Yearly

# Maintenance

ดูงานทั้ง Corrective, Preventive และ Condition base maintenance

Item	Scope of work	Period
	<b>Yearly Preventive Maintenance</b>	
1	Power transformer & Station service transformer	
	- Visual inspection and cleaning	Y
	- Inspection of HV & LV connection and bushing	Y
	- Insultation resistance test	Y
	- DC winding resistance test	Y
	- Turn ratio test (Min-Med-Max)	Y
	- Tightening bolt	Y
	- Oil dielectric strength test	Y
	- Self-protection system test	Y
	- Lighting arrester test (if any)	Y
	- Main contact resistance test of load break switch (if any)	Y
	- Warer content measurement (if any)	As necessary

# ทำไมถึงต้องเลือก Quesco

ลูกค้ามีความประทับใจในการให้บริการ

ลูกค้าต้องประทับใจ ต้องไม่มีความกังวลใจ และต้องไม่ทำความเดือดร้อนให้ผู้อื่น

การคืนทุนที่เร็วกว่า

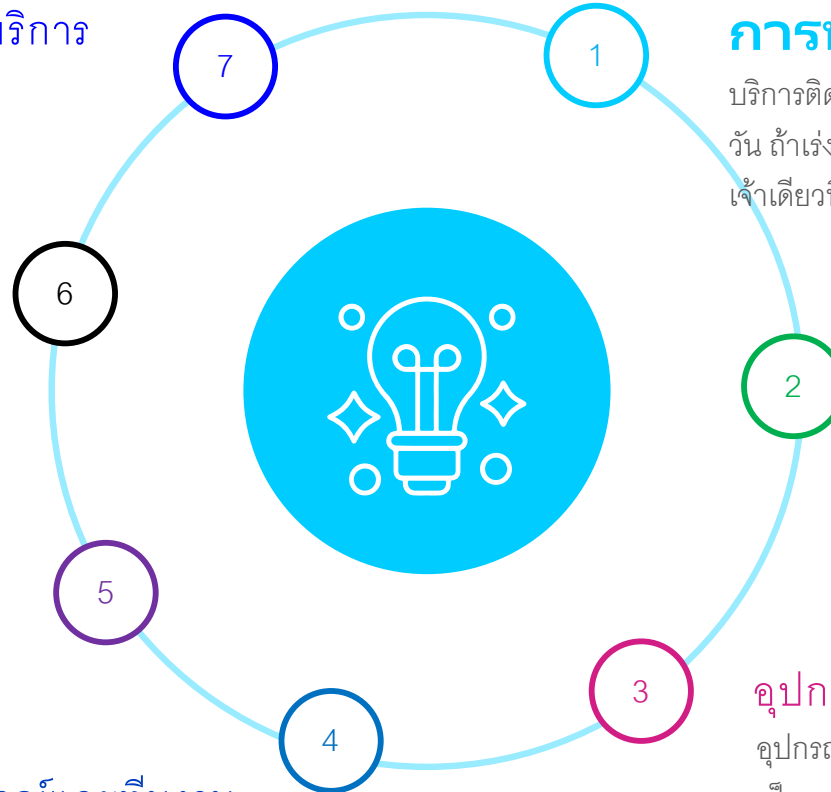
งบลงทุนที่ต่ำกว่า ระยะเวลาคืนทุนไว

ใช้งานได้ปลอดภัยและยาวนาน

ใช้สินค้าที่ได้มาตรฐานระดับสากล

ประสบการณ์และทีมงาน

มีทีมงานทั้งงานวิศวกรรมไฟฟ้าและงานก่อสร้าง  
อาคาร



## การบริการที่รวดเร็วและครบครัน

บริการติดต่อได้รวดเร็ว เข้าถึงได้ง่าย เข้าดำเนินการได้ภายใน 3 วัน ถ้าเร่งด่วนสามารถดำเนินการได้ภายใน 24 ชั่วโมง และเป็นเจ้าเดียวที่มีบริการล้างแผงฟรี ปีละ 4 ครั้ง

นำเข้าสินค้าด้วยตนเอง

ติดต่อกับ Supplier โดยตรง ทำให้ได้รับการดูแลที่รวดเร็ว สินค้ามีคุณภาพด้วยราคาที่คุ้มค่าที่สุด

อุปกรณ์ที่เลือกใช้ติดตั้งมีคุณภาพ

อุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด ได้มาตรฐาน UL / IEC ซึ่งเป็นมาตรฐานระดับโลก แผงโซลาร์เซลล์ใช้แผง Tier 1 Top 3