

<http://www.me.co.th>

Technic Magazine

เทคนิค

เครื่องกลไฟฟ้า-อุตสาหกรรม

วารสารสำหรับวิศวกร ช่างเทคนิค ผู้อยู่ในวงการอุตสาหกรรมและผู้สนใจทั่วไป

ปีที่ 29 ฉบับที่ 347 เดือนกุมภาพันธ์ 2556

- การเดินสายสัญญาณ
- การบริหารความเสี่ยง
- สมรรถนะของคลังสินค้า
- การไหลและการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ติดตั้งตัวสร้างการไหลหมุนวน
- การตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (2) (จบ)
- การวางแผนงานโครงการด้วย CPM
- เยี่ยมชม หน่วยวิจัยระบบอัตโนมัติและอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง



เครื่องมือทดสอบการติดตั้งและบำรุงรักษา ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

Seaward PV150

ตรวจวัดคุณสมบัติของแผงโซลาร์เซลล์
วัด Insulation, Voc, Isc, Power

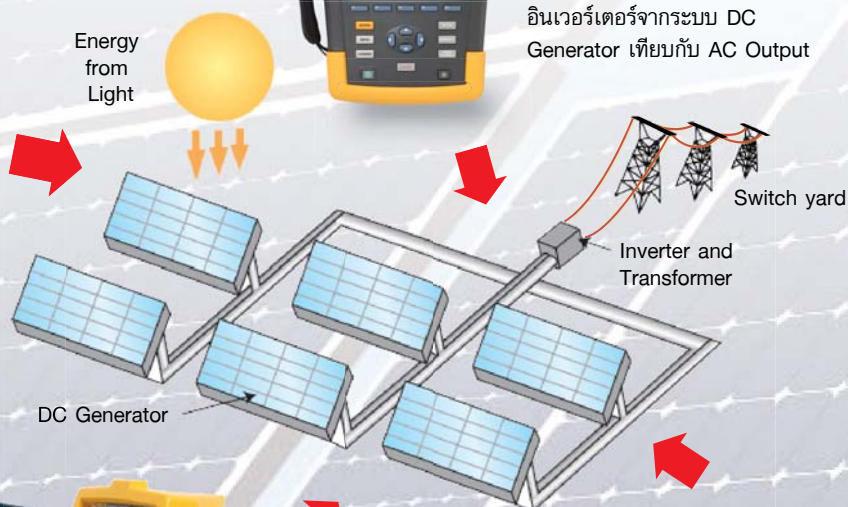
FLUKE®

ฟลูค...มันใจทุกค่าที่วัด



Fluke 435-II

ตรวจวัดประสิทธิภาพของ
อินเวอร์เตอร์จากระบบ DC
Generator เทียบกับ AC Output

Energy
from
Light

DC Generator

Switch yard

Inverter and
Transformer

FREE

Fluke Ti27

วัดค่าอุณหภูมิแผงโซลาร์เซลล์
ตรวจหาจุดเสื่อมของแผง
วัดได้จากระยะไกล รวดเร็ว
และปลอดภัย



Fluke 1625

ตรวจวัดระบบกราวด์จากแผงโซลาร์
เซลล์ถึงอาคารที่ติดตั้งอินเวอร์เตอร์

ทำงานง่าย ปลอดภัย คล่องตัว

กระเป๋าดูแลง่าย

ตรงตามข้อกำหนด

IEC62446 และ MCS MIS3002



บริษัท เมโทรนิค จำกัด

www.measuretronix.com/solar-test

สอบถามเพิ่มเติมติดต่อ : คุณเฉลิมพร 085-489-3461

เครื่องมือทดสอบการติดตั้งและ ซ่อมบำรุงระบบเซลล์แสงอาทิตย์

ทดสอบประสิทธิภาพการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ได้ครบทั้ง 4 ขั้นตอน

1. Solar Site-Survey ตรวจสอบพลังงานที่ตกกระทบแผงเซลล์อาทิตย์
2. Commissioning Test ตรวจสอบคุณสมบัติและประสิทธิภาพของระบบ
3. System Document บันทึกข้อมูล รวมทั้งการจัดการด้านข้อมูล
4. Performance Maintenance & Diagnostics การตรวจสอบบำรุงรักษาตามเวลา



www.measuretronix.com/solar-test



**Seaward PV 150
Solar Installation Test Kit**

ทำงานง่าย ปลอดภัย คล่องตัว
กระเป๋าดูเดียวจบ ตรงตามข้อกำหนด
IEC62446 และ MCS MIS3002



FLUKE

Fluke Ti27 Thermal Imager

Fluke 135-II Power Quality Analyzer

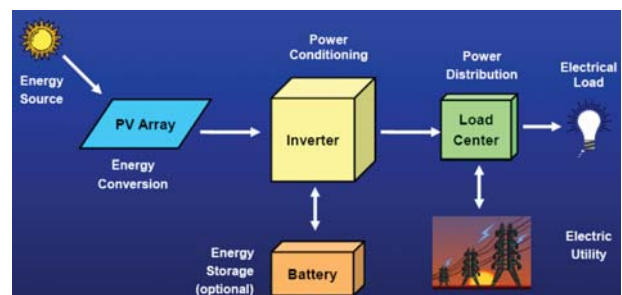
Fluke 1625 Earth Ground Tester

สอบถามเพิ่มเติมติดต่อ : คุณเฉลิมพร 085-489-3461

ด้วยความตื่นตัวและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก
มุมโลกในเรื่องการลดปัญหามลพิษในบรรยากาศ ทำให้
เกิดความต้องการอย่างมากมายเกี่ยวกับเทคโนโลยีของ
พลังงานทางเลือก ยกตัวอย่างเช่น



โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์



ภาพแสดงระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

จากรายงานหลายฉบับ ได้รายงานว่ากลุ่มประเทศในโซน
ยุโรปในปี 2011 ที่ผ่านมา ประเทศอิตาลีได้ติดตั้งสถานีไฟฟ้า
จากพลังงานแสงอาทิตย์ (PV Solar Power Plant) จำนวนมาก
ทำให้ขณะนี้สูงกว่าประเทศเยอรมันที่เคยเป็นแชมป์มาอย่าง
ยาวนาน ทั้งที่ก่อนหน้านี้ประเทศอิตาลีอยู่ในลำดับที่ 7 ในขณะที่
เดียวกันก็มีรายงานว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการติดตั้ง

สถานีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ (PV Solar Power Plant) ไปมากกว่าสองเท่าจากปลายปีที่ผ่านมา รวมทั้งประเทศจีน และประเทศอื่นๆ ทั่วโลกก็มีความตื่นตัว อย่างมากในเรื่องนี้เช่นกัน

จากความเติบโตและขยายวงอย่างกว้างขวางของ โรงไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้กลุ่ม International Energy Agency เรียกร้องการสนับสนุนให้มีการขยายตัวของ พลังงานทางเลือกและเทคโนโลยีให้สูงมากขึ้น โดยเฉพาะกลุ่ม ประเทศที่ได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ที่สูงและปริมาณคงที่ ตลอดทั้งปี



ระบบควบคุมของชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

อุบัติเหตุร้ายแรงจากการติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไม่ถูกต้อง

จากรายงานการตรวจพบว่าไฟไหม้ที่เกิดขึ้นเกิดจาก DC Switch ที่ใช้ และการติดตั้งที่ไม่ถูกต้อง ไม่ได้รับการตรวจสอบ หลังการติดตั้ง (Incorrectly Installed or Commissioned PV System) ดังนั้นหาชนะอาจเกิดขึ้นได้ หากการติดตั้งถูกละเลย เรื่องคุณภาพและความถูกต้อง ผู้รับผิดชอบระบบไม่ตรวจสอบ การติดตั้งของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสถานีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ดังกล่าว

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ก็มีการเกิดเหตุเพลิงไหม้จนได้รับ ความเสียหายจากสถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ (Bakersfield) โดยมีสาเหตุมาจากความไม่สมบูรณ์ของระบบกราวด์ (Undetected fault-to-ground in a grounded current-carrying source circuit conductor at the site) และได้มีการ ตรวจสอบตามบ้านที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์พบว่า มีการติดตั้งระบบกราวด์ไม่สมบูรณ์สูง (Condetected ground) มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ จากการสำรวจในครั้งนั้น

มาตรฐานการทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

“ท่านเคยทราบถึงวิธีการตรวจสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้า พลังงานแสงอาทิตย์มาก่อนหรือไม่?”

“ท่านเคยทราบถึงมาตรฐานใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ ทดสอบการติดตั้งระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มาก่อนหรือไม่?”

ถึงแม้ปัจจุบันนี้ยังไม่มีมาตรฐานใดๆ ที่มีกฎระเบียบที่ ตรงกับเรื่องการทดสอบและการติดตั้งระบบโรงไฟฟ้าจาก พลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง แต่มีหลายหน่วยงานกำลังศึกษา เรื่องข้อมูลต่างเพื่อนำมาจัดทำขึ้น แต่ก็มีความมาตรฐาน IEC62446 ที่ครอบคลุมเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบแสง อาทิตย์ที่มีขนาดเล็กกว่า แต่ให้แง่คิดถึงวิธีการติดตั้งระบบ ด้วยความถูกต้องด้วยความแม่นยำ ความปลอดภัย รวมทั้งให้ มีการตรวจสอบระบบเป็นระยะด้วย โดยพิจารณาเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- ระบบแผงเซลล์รับแสงอาทิตย์ต้องติดตั้งด้วยความถูกต้อง การต่อเชื่อมสายต้องมีคุณภาพ
- ความเป็นฉนวนของระบบต้องถูกต้องตามมาตรฐาน
- ระบบสายกราวด์ป้องกันไฟฟ้ารั่ว ต้องถูกต้องตามมาตรฐาน
- สายไฟฟ้าที่ใช้ในระบบต้องไม่มีร่องรอยเสียหาย ฉีกขาด จากการติดตั้ง

มาตรฐานสากลที่มีการเริ่มร่างตั้งแต่ปี 2009 โดยมี หลายประเทศเป็นสมาชิก เช่น อังกฤษ สหรัฐอเมริกา รัสเซีย จีน และประเทศอื่นๆ ในกลุ่มประเทศยุโรปก็มีการเตรียม การเรื่องมาตรฐานที่เป็น EN ซึ่งที่ประเทศอังกฤษเองก็มี การใช้มาตรฐาน IEC62446 เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบ ระบบพลังงานจากเซลล์แสงอาทิตย์



การตรวจสอบความพร้อมของแผง PV Solar Cell ด้วยเครื่องมือของ Seaward

เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์

“เราต้องใช้เครื่องมืออะไรบ้างในการตรวจสอบระบบไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์?”

จากข้อความข้างบนในเรื่องการตรวจสอบ จำเป็นต้องใช้เครื่องดังต่อไปนี้ในการตรวจสอบ เช่น

- เครื่องมือตรวจสอบคุณสมบัติของแผงเซลล์รับพลังงานจากแสงอาทิตย์ (PU Panels and Electrical Connections)
- เครื่องทดสอบคุณสมบัติของฉนวน (Insulation Tester)
- เครื่องมือทดสอบระบบสายกราวด์ (Protective Earth Connection)
- เครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า (Current Clamp Meter)
- เครื่องมือวัดพลังงานไฟฟ้า (Power Meter)
- เครื่องมือวัดอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and Humidity Meter) ของแผงเซลล์รับแสงอาทิตย์
- เครื่องมือวัดมุมของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Angle Meter)
- เครื่องมือวัดพลังงานและแสงอาทิตย์ (Solar Power Meter)

จากรายการเครื่องวัดดังกล่าวข้างต้น เราอาจต้องใช้เครื่องมือวัดจำนวนหลายชิ้น ในการวัดและทดสอบระบบ ทำให้เกิดความยุ่งยากในการทดสอบระบบ เกิดความไม่สะดวกการขนย้าย ต้องใช้ผู้คนจำนวนมากในการทดสอบแต่ละครั้ง และโดยภาพรวมสถานีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ จะมีขนาดใหญ่ มีจำนวนระบบย่อยๆ (Array and String) จำนวนมากมายเป็นหลายพันชุด ดังนั้นจะทดสอบระบบใหญ่ขนาดนี้ต้องใช้ระยะเวลา มาก และมีความยุ่งยากไม่น้อย



โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จังหวัดนครราชสีมา

ในประเทศอังกฤษให้ความสำคัญกับการทดสอบการติดตั้งตามมาตรฐาน IEC62446 และให้ความสำคัญกับเครื่องมือที่ใช้ โดยเน้นเรื่องขนาดและน้ำหนัก ใช้เครื่องมือน้อยชิ้นในการทดสอบ แต่ครอบคลุมหัวข้อทดสอบได้ การเคลื่อนย้ายสะดวกด้วยกระเป๋าชุดเดียว และใช้กำลังคนในการทดสอบน้อย สามารถทำงานได้มากกว่าการใช้เครื่องมือแบบเดิมๆ

สถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

ในปัจจุบันประเทศไทยเองมีสถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์อยู่หลายแห่ง ซึ่งต้องการการตรวจสอบและการทดสอบต่างๆ เพื่อป้องกันไฟไหม้และหายนะต่างๆ ตามระยะเวลาที่เหมาะสม ดังนั้นเครื่องมือทดสอบจึงเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นหัวใจสำคัญที่ต้องมีไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบตั้งแต่เริ่มมีการติดตั้งระบบ (Installation) การทดสอบเพื่อตรวจรับระบบ (Commissioning) รวมทั้งการตรวจสอบเพื่อการซ่อมบำรุงตามระยะด้วย (Maintenance)

ปัจจุบันนี้ยังมีผู้ผลิตเครื่องทดสอบสำหรับระบบพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ไม่มากนัก และหากต้องใช้เครื่องมือ แยกประเภทเป็นชั้นย่อยๆ ก็คงต้องใช้เครื่องมือไม่น้อยกว่า 5-8 ชิ้น เครื่องมือทดสอบของ SEAWARD รุ่น PV150 Solar Installation Test Kit มีความน่าสนใจเป็นพิเศษ คือ

1. ทำงานง่าย แค่เครื่องมือ 3 ชิ้น ขนาดเล็กและน้ำหนักเบา
2. ปลอดภัย เครื่องมือออกแบบมาตรงเรื่องการทดสอบ
3. คล่องตัว กระเป๋าเดียว คล่องตัว เคลื่อนย้ายสะดวก



PV150 Solar Installation Test Kit

เครื่องมือทดสอบการติดตั้ง PV150 Solar Installation Test Kit

SEAWARD เป็นผู้ผลิตเครื่องมือทดสอบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางไฟฟ้า (Electrical Safety) ของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านมายาวนาน อีกทั้ง SEAWARD ยังให้ความสำคัญกับการป้องกันอุบัติเหตุและหายนะที่อาจเกิดขึ้นกับสถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ จึงได้พัฒนาเครื่องมือวัดที่ใช้ทดสอบครอบคลุมเนื้อหาสำคัญใช้เครื่องมือเพียงน้อยชิ้น ก็สามารถครอบคลุมการทดสอบได้อย่างครบถ้วน ตามมาตรฐาน IEC62446, MCS MIS 3002 เป็นต้น

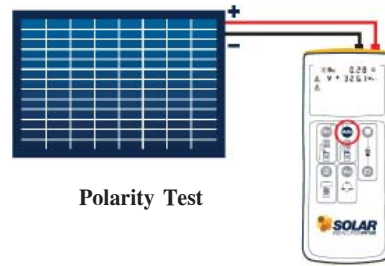
เครื่องมือทดสอบการติดตั้ง PV150 Solar Installation Test Kit ประกอบไปด้วยเครื่องมือและอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

1. เครื่องทดสอบการติดตั้ง (PV150 Solar Installation Tester)
2. โพรบวัดกระแส (AC/DC Current Clamp)
3. เครื่องวัดพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Survey 200R)
4. อุปกรณ์ประกอบ เช่น Probe & Cable connector with MC3 or MC4, Adapter, etc.,

ความสามารถในการวัดและทดสอบ

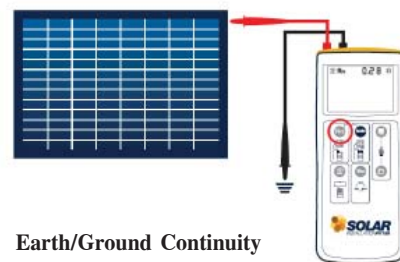
เครื่องมือทดสอบการติดตั้ง (PV150 Solar Installation Test Kit) สามารถทำการวัดและทดสอบหัวข้อต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

1. **Polarity Test** เป็นการทดสอบการต่อเชื่อมของระบบแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Connection) ต่อถูกต้อง



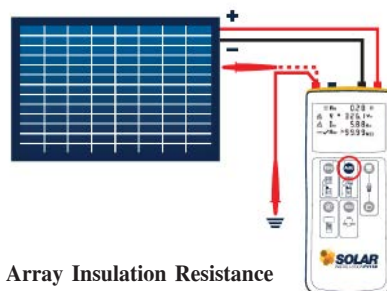
Polarity Test

หรือไม่ ควรทำการทดสอบนี้ตอนติดตั้ง รวมทั้งตรวจสอบเรื่องนี้ ก่อนที่จะทำการทดสอบในหัวข้ออื่นๆ



Earth/Ground Continuity

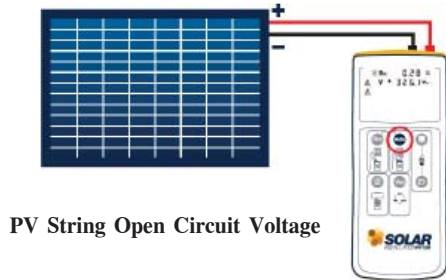
2. **Earth/Ground Continuity** ระบบกราวด์ เป็นการป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วจากระบบและแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Panel) ที่อาจจะเป็นต้นเหตุสำคัญของ ไฟไหม้ อุบัติเหตุ หรือหายนะต่างๆ ดังนั้นการวัดและทดสอบระบบกราวด์เป็นการตรวจสอบการต่อเชื่อมของระบบกราวด์ของระบบว่า ต่ออยู่และสมบูรณ์ หรือไม่ ซึ่งนอกจากป้องกันอุบัติเหตุแล้ว ยังเป็นการป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วไม่ให้เป็นอันตรายต่อผู้ดูแลระบบด้วย



Array Insulation Resistance

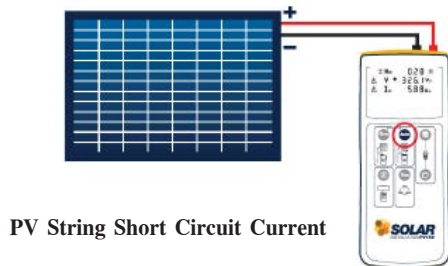
3. **Array Insulation Resistance** เป็นการทดสอบ ฉนวนที่เป็นโครงสร้างของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Panel) ฉนวนดังกล่าวทำหน้าที่หลัก คือ ป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่ว ในการใช้งานปกติ แต่เมื่อแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ เมื่อผ่านการใช้งานไปนานๆ ก็อาจจะเสื่อมสภาพจากผลกระทบของ ระดับ อุณหภูมิ แสงแดด ฝนตก ความร้อน ความชื้น การกระแทก หรือฟ้าผ่า ดังนั้นการเชื่อมต่อของฉนวน จะทำให้ระดับของกระแส

ไฟฟ้ารั่วมากขึ้น และอาจต้นเหตุสำคัญ ของความเสียหายอื่นๆ ให้ตามมาอีกด้วย รวมทั้งกระแสไฟฟ้ารั่วเป็นอันตรายต่อผู้ดูแลระบบ ดังนั้นการวัดและทดสอบฉนวน เป็นการตรวจสอบตามระยะ หรือการซ่อมบำรุงที่สำคัญ สามารถพยากรณ์ระบบว่าอยู่ในสถานะที่ปลอดภัย หรือไม่



PV String Open Circuit Voltage

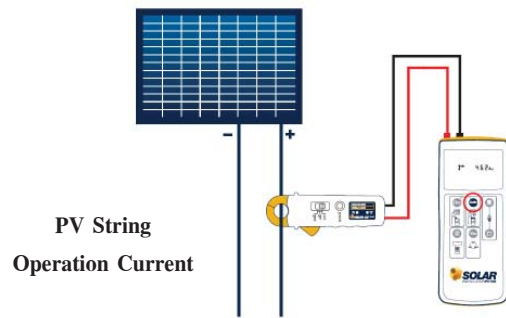
4. PV String Open Circuit Voltage เป็นการทดสอบและตรวจวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Voltage) ที่ผลิตออกมาจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Panel) ค่าแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงนี้จะแสดงคุณสมบัติของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ว่าทำงานปกติหรือไม่ เทียบกับค่าระดับพลังงานแสงอาทิตย์ที่วัดได้ในขณะนั้น กับคุณสมบัติของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์จากโรงงานผู้ผลิต



PV String Short Circuit Current

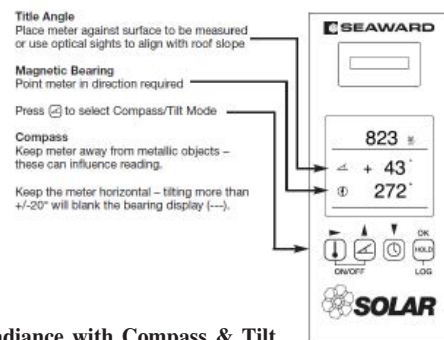
5. PV String Short Circuit Current เป็นการทดสอบและตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC Current) ที่ผลิตออกมาจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Panel) ค่ากระแสไฟฟ้านี้จะแสดงคุณสมบัติของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ว่าทำงานปกติหรือไม่ เทียบกับค่าระดับพลังงานแสงอาทิตย์ที่วัดได้ในขณะนั้น กับคุณสมบัติของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์จากโรงงานผู้ผลิต

6. PV String Operation Current เป็นการทดสอบและตรวจวัดค่ากระแสไฟฟ้ากระแสตรง (DC Current) ที่ผลิตออกมาจากแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Panel) ที่รวมเป็นหน่วยย่อยๆ (String) ค่ากระแสไฟฟ้านี้จะแสดงค่ารวมกระแส



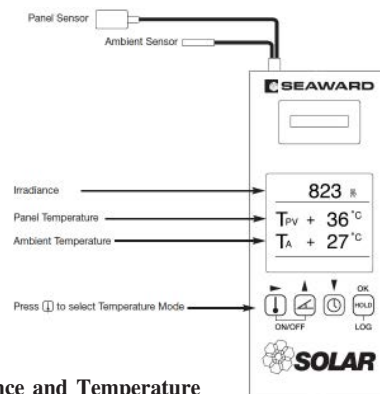
PV String
Operation Current

ไฟฟ้า เป็นแผงเดี่ยว (Array) คูณกับจำนวนแผงที่ต่อรวมกันเป็นหน่วยย่อยๆ ดังกล่าว การทดสอบคุณสมบัติในข้อนี้เป็นการวัดและทดสอบภาพรวมของหน่วยย่อย ดังกล่าวทำงานปกติหรือไม่ เทียบกับค่าระดับพลังงานแสงอาทิตย์ที่วัดได้ในขณะนั้น กับคุณสมบัติของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์จากโรงงานผู้ผลิต



Irradiance with Compass & Tilt

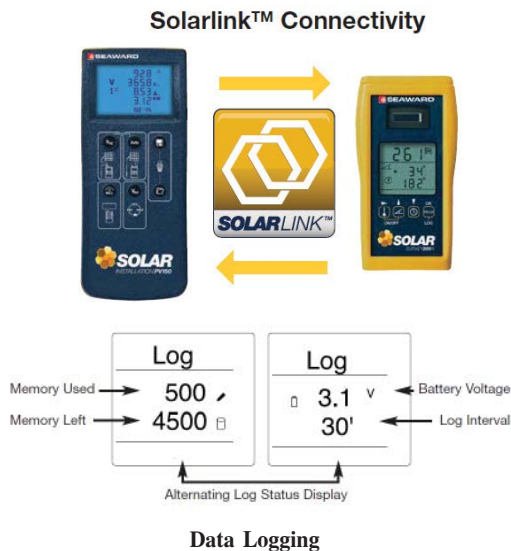
7. Irradiance with Compass & Tilt Measurement เป็นการวัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (Irradiance) มุมเอียง (Tilt angle) รวมทั้งทิศของรวมทั้งทิศ (Compass) ของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ตามข้อกำหนดในการติดตั้ง ของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ ในแต่ละพื้นที่ เพื่อให้ได้พลังงานแสงอาทิตย์สูงสุด



Irradiance and Temperature

8. Irradiance and Temperature เป็นการวัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (Irradiance) ค่าอุณหภูมิแวดล้อม

(Ambient Temperature) ค่าอุณหภูมิของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ขณะทำงาน (Panel Temperature) ค่าอุณหภูมินี้ต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดตามสเปคของโรงงานผู้ผลิต



9. Data Logging เป็นการบันทึกข้อมูลระหว่างการทดสอบสถานีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น ค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (Irradiance) ค่าอุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) ค่าอุณหภูมิของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ขณะทำงาน (Panel Temperature) ของแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์จากเครื่อง Solar Survey 200R โดยค่าที่วัดได้จะส่งค่าไปยังตัวเครื่องทดสอบ (PV150 Solar Tester) ผ่านการสื่อสารแบบไร้สาย (SolarLink Connectivity) โดยค่าที่วัดได้จะแสดงที่มุมบนด้านขวามือของเครื่องทดสอบและการบันทึกข้อมูลจะถูกบันทึกทุกครั้งเมื่อกด SAVE ผลการทดสอบ



Solar Cert Element Software ช่วยบันทึกผลการทดสอบ และจัดทำรายงาน ตามความต้องการของ IEC52446, MCS MIS3002

การส่งค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (Irradiance) จากเครื่องวัดค่าพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Survey 200R) ไปบันทึกในเครื่องทดสอบ (PV150 Solar Tester) นั้น ช่วยลดงานการ

จดบันทึกข้อมูลของผู้ทดสอบเมื่ออยู่หน้างาน (On-Site) โดยตัวเครื่องทดสอบนั้นสามารถบันทึกข้อมูลผลการทดสอบในตัวเครื่องได้ถึง 200 ค่า โดยข้อมูลที่บันทึกสามารถส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB และโปรแกรม SolarCert Element

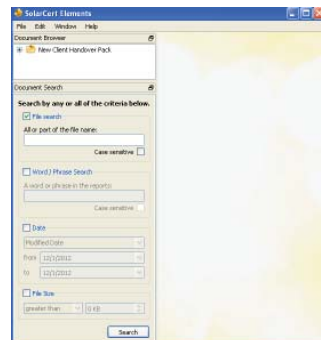
การรายงานผลการทดสอบ

เครื่องทดสอบการติดตั้ง (PV150 Solar Installation Tester) สามารถทำรายงานผลการทดสอบด้วยโปรแกรม Solar Cert Element โดยค่าต่างๆ จะถูกดาวน์โหลดจากตัวเครื่องทดสอบผ่านสาย USB เข้าสู่คอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม SolarCert Element รายงานที่ได้จะเป็นไปตามความต้องการของ IEC62446, MCS MIS3002

หน้าต่างของโปรแกรม SolarCert Element

หน้าต่างหลักโปรแกรม SolarCert Element จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนหลักดังนี้

- Document Browser ทางซ้ายมือ
- Main Panel ทางขวามือที่เห็นเป็นพื้นที่ว่าง

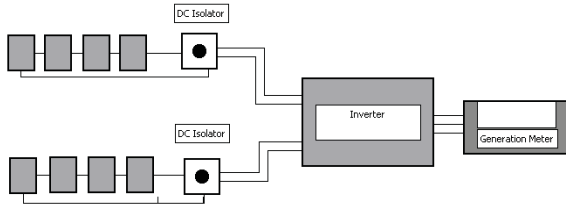


โปรแกรม SolarCert Element จะประกอบไปด้วยเมนูคำสั่งดังนี้

1. Client Handover Pack ที่จะมียกประกอบเป็นรูปแบบของรายงานดังต่อไปนี้



1. **Check list** เป็นรูปแบบรายการเอกสารที่ใช้ประกอบการทำรายงานการทดสอบโดยผู้ที่จะทำการทดสอบต้องเตรียมการ



2. **Installation Diagram** เป็นส่วนที่ให้ผู้ทำการทดสอบสามารถใช้เขียนวงจร PV Array, PV String, Inverter และอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ประกอบการรายงาน โดยโปรแกรมมีการเตรียมอุปกรณ์ที่จะเป็นและการเชื่อมต่อไว้ให้ใช้อย่างดีเยี่ยม

3. **PV System Inspection Report** เป็นรายการที่ผู้ทดสอบต้องทำการทดสอบตามลำดับ สามารถใช้ได้ทั้งการตรวจสอบการติดตั้งระบบครั้งแรกหรือการซ่อมบำรุงตามระยะเวลา

4. **Array Test Report** เป็นส่วนที่เป็นรายงานข้อมูลผลการทดสอบที่สามารถนำเอาข้อมูลจากตัวเครื่องมาใส่ในรายงานนี้ได้อย่างง่ายดายโดยผู้ทำรายงานสามารถเลือกช่องในตารางที่ต้องการใส่ค่าและโปรดเลือกข้อมูลที่จะส่งมาจากเครื่องทดสอบโดยมีหน้าต่างให้เลือกหลังจากนั้นเพียงคำ "Click" ข้อมูลผลการทดสอบจะส่งเข้าไปในรายงานได้อย่างอัตโนมัติ ลดเวลาทำรายงานของผู้ปฏิบัติได้อย่างรวดเร็วและฉับไว

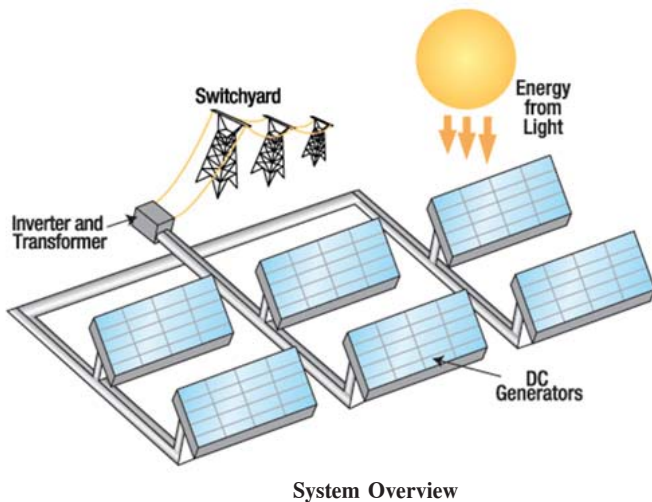
5. **PV System Verification Certificate** เนื่องจากในแต่ละสถานีไฟฟ้าที่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์จะมีวงจรที่เรียกว่า PV String จำนวนมากโดยในแต่ละ PV String จะใช้ Array Test Report เป็นรายงานของแต่ละ String แต่ PV System Verification Certificate จะเป็นรายงานการทดสอบของทั้งระบบ

2. **Document Search** เป็นหน้าต่างที่ช่วยในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากการทดสอบมีวงจร PV String จำนวนมาก ดังนั้นการจัดการเรื่องข้อมูลจำเป็นต้องมีการจัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่ ดังนั้นหากต้องการค้นหาข้อมูลดังกล่าวในหน้าต่างนี้ก็มีเครื่องมือค้นหาไว้คอยช่วยเหลือผู้ทำรายงานได้อย่างดีเยี่ยม

3. **Download data from tester or import data from file** เป็นการดึงข้อมูล เพื่อนำมาทำรายงานสามารถเลือกข้อมูลได้จากสองคำสั่งนี้ได้โดยตรง



4. **Save or Print** เป็นการพิมพ์หรือเก็บข้อมูลผลการทดสอบและรายงานที่ได้สร้างขึ้น



สถานีผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์

นอกจากนี้ PV150 Installation Tester แล้ว ทางบริษัท เมเซอร์โทรนิคส์ จำกัด ยังมีเครื่องมืออื่นๆ ที่สามารถตรวจสอบ สถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ โดยแบ่งส่วนที่ต้องได้รับการ ทดสอบออกเป็นส่วนย่อยได้ดังนี้



แผงโซลาร์เซลล์ (PV Array)

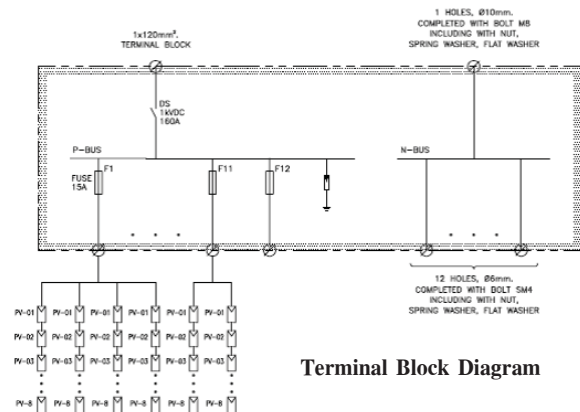
ส่วนที่เป็นแผงโซลาร์เซลล์ (PV Array) ที่แปลงพลังงาน แสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ซึ่งต้องมีจำนวน มาก เช่น สถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 1 MW จะ ต้องใช้แผงโซลาร์เซลล์ขนาด 150 watt มากถึง 6,667 แผง และ สถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 10 MW จะต้องใช้แผง โซลาร์เซลล์ขนาด 150 watt มากถึง 66,667 แผงเป็นอย่างน้อย



Terminal Block

ส่วนที่เป็นสวิตช์ตัดต่อวงจร แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง จากแผงโซลาร์เซลล์ (Terminal box) ซึ่งจะมีสวิตช์ตัดต่อแรง ดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC Isolator Switch) ที่เป็นศูนย์รวมของ วงจรต่อรวมของวงจร PV String โดยมีสวิตช์ตัดต่อวงจรย่อย ของแต่ละ PV String รวมทั้งมีเมนสวิตช์ (Breaker) สำหรับ ตัดต่อกำลังไฟฟ้ากระแสตรง ที่ต่อไปยังเครื่องแปลงพลังงาน ไฟฟ้า (Inverter) ด้วย

ซึ่งในแต่ละ terminal box อาจมีกำลังไฟฟ้ากระแสตรง สูงถึง 50,000 Watts หรืออาจมากขึ้นอยู่กับการออกแบบ ดั้งนั้นดังนั้นสถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 1 MW อาจ จะจำนวน Terminal box มากถึง 20 boxes สถานีไฟฟ้าจาก เซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 10 MW อาจจะมีจำนวน Terminal box มากถึง 200 boxes เป็นอย่างน้อย



Terminal Block Diagram

ตัวอย่าง การคำนวณหา กำลังไฟฟ้ากระแสตรงในแต่ละ Terminal box

- แต่ละวงจร PV String อาจจะมีจำนวนของแผงโซลาร์เซลล์ (PV Array) มากถึง 32 แผง
- แต่ละแผงโซลาร์เซลล์ (PV Array) อาจมีขนาด 150 Watt
- ในแต่ละ Terminal box อาจจะมีจำนวน 10 วงจร PV String มากน้อยขึ้นอยู่กับ การออกแบบ
- แต่ละ terminal box อาจมีกำลังไฟฟ้ากระแสตรงสูงถึง 50,000 Watts หรืออาจมากขึ้นอยู่กับการออกแบบ



ส่วนเครื่องแปลงพลังงานไฟฟ้า กระแสตรงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับ (Inverter) จะรับพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงจาก terminal box ดังนั้นดังนั้นสถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 1 MW อาจจะมีจำนวนเครื่องแปลงพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสสลับน้อยกว่าจำนวน Terminal box



เช่น สถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 1 MW อาจจะมีจำนวนเครื่องแปลงพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 200 kW มากถึง 5 เครื่อง หรือสถานีไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 1 MW อาจจะมีจำนวนเครื่องแปลงพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 200 kW มากถึง 50 เครื่อง หรืออาจจะมีย่านน้อยลงหากกำลังของเครื่องแปลงพลังงานไฟฟ้าสูงมากกว่า 200 kW เป็นต้น

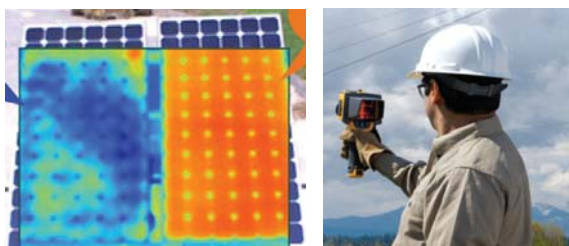
เครื่องมืออื่นๆ เพื่องานติดตั้งและซ่อมบำรุงระบบโซลาร์เซลล์



ภาพความร้อน ซึ่งสามารถตรวจสอบค่าอุณหภูมิทั่วทั้งแผ่นของ PV Array ได้ภายในการตรวจวัดภายในครั้งเดียว ซึ่งง่าย สะดวก และรวดเร็ว ทำให้ผู้ตรวจวัดสามารถตรวจสอบแผ่น PV Array ที่มีจำนวนมาก ทำงานสำเร็จลุล่วงด้วยเวลาอันสั้น สามารถเก็บภาพความร้อนไว้ในหน่วยความจำภายในตัวเครื่องได้ และสามารถนำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ได้ในภายหลัง

ข้อได้เปรียบของการใช้กล้องถ่ายภาพความร้อนนั้นก็คือ เราสามารถมองเห็นการกระจายความร้อนพร้อมทั้งค่าอุณหภูมิของทุกจุดบนแผงโซลาร์เซลล์ได้พร้อมกันในครั้งเดียว ทำให้เห็นความผิดปกติได้ทันที อีกทั้งมีความปลอดภัยสูง เนื่องจากไม่ต้องสัมผัส หรือแม้แต่เข้าไปใกล้แผงโซลาร์เซลล์ในระยะประชิด

การทดสอบส่วนที่เป็นแผงโซลาร์เซลล์ในระดับแผงย่อยๆ (PV Array) หรือระดับ String ในแต่ละ terminal box ต้องทำการทดสอบตามที่กล่าวมาแล้ว ยังมีเครื่องมืออื่นๆ ที่สามารถสนับสนุนการวัดและทดสอบเพิ่มเติมดังต่อไปนี้



ตรวจวัดอุณหภูมิทั้งแผงโซลาร์เซลล์ได้ในระยะไกล

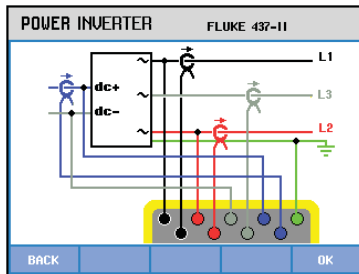
เครื่องวัดอุณหภูมิแบบกล้องถ่ายภาพความร้อน (Thermal Imaging) ที่สามารถวัดอุณหภูมิของแผง PV Array แบบ



การตรวจวัดระบบกราวด์ (Earth Ground Resistance)

เครื่องตรวจสอบระบบกราวด์ (Ground Tester) เป็น
เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณสมบัติของสายกราวด์ของระบบ
เนื่องจากสถานีไฟฟ้าแบบเซลล์แสงอาทิตย์จะตั้งอยู่ท่ามกลาง
พื้นที่ที่เป็นทุ่งนา เขียงเขา และที่อื่นๆ ที่มีทั้งความแห้งแล้ง ฝน
ตก น้ำท่วม ตลอดทั้งปี ดังนั้นระบบกราวด์อาจเปลี่ยนคุณสมบัติ
หรือเสียหายจากสภาพแวดล้อมดังกล่าว ดังนั้นการตรวจการตรวจ

สอบเป็นระยะเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ต้องกระทำ เพื่อให้ระบบกราวด์อยู่ในสภาพที่ถูกต้องและสมบูรณ์



เครื่องมือตรวจวัดประสิทธิภาพของเครื่องแปลงพลังงาน (Inverter) เนื่องจากสถานีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์นั้นจะต้องมีแผง PV Array เป็นตัวรับแสงอาทิตย์และแปลงเป็นพลังงานไฟฟ้าด้วยเครื่องแปลงพลังงานหรืออินเวอร์เตอร์ (Inverter) โดยทางด้านอินพุตต้องรับพลังงานกระแสตรงจากแผง PV String ส่วนทางเอาต์พุตต้องจ่ายเข้าระบบไฟฟ้า

ดังนั้นพลังงานทางอินพุตและเอาต์พุตต้องมีความสมดุล และมีประสิทธิภาพสูงสุด นั่นคือ ถ้าอินพุตได้รับพลังงานกระแสตรงขนาด 10 กิโลวัตต์ ดังนั้นเอาต์พุตของอินเวอร์เตอร์ก็ควรจะได้พลังงานกระแสสลับขนาด 10 กิโลวัตต์ด้วยเช่นกัน



Fluke 435-II เครื่องวัดประสิทธิภาพและคุณภาพทางไฟฟ้า

Fluke 435-II เป็นเครื่องวัดประสิทธิภาพและคุณภาพทางไฟฟ้าที่ออกแบบให้มีลักษณะการวัดพิเศษที่สามารถวัดประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ได้ดีเยี่ยม สามารถวัดพลังงานที่สูญเสียที่เกิดขึ้นจากระบบการแปลงพลังงานของเครื่องแปลงพลังงานได้อย่างดีเยี่ยม

ถ้าหากอินเวอร์เตอร์ได้รับพลังงานกระแสตรงจาก PV String เต็มขนาด 10 กิโลวัตต์ แต่เมื่อพลังงานดังกล่าวผ่านเครื่องแปลงพลังงานแล้วให้ค่ากำลังงานทางเอาต์พุตเพียง 9

กิโลวัตต์ ย่อมหมายความว่าเกิดความสูญเสียในเครื่องแปลงพลังงาน 10 เปอร์เซ็นต์ หรือระบบอินเวอร์เตอร์มีประสิทธิภาพ 90 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบและหาทางเพิ่มประสิทธิภาพของอินเวอร์เตอร์ดังกล่าวด้วย

Energy Loss Calculator				
	0:00:27			
	Total	Loss	Cost	
Effective kW	61.1	kW 1.59	\$ 158.71	/hr
Reactive kvar	42.1	U 752	\$ 75.21	/hr
Unbalance kVA	12.3	U 59.4	\$ 5.94	/hr
Distortion kVA	16.4	U 338	\$ 33.81	/hr
Neutral A	8.2	U 4.5	\$ 0.45	/hr
Total			\$ 2.40	/hr
11/29/11 12:30:33	120V 50Hz 3Φ WYE	EH50160		
LENGTH 100 m	DIAMETER 25 mm	METER	RATE 0.10 /kWh	HOLD RUN

ฟังก์ชันการวัดค่าและคำนวณความสูญเสียของพลังงาน

ในกรณีอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้นได้ คือ กำลังงานทางอินพุตอาจจะไม่เต็ม 10 กิโลวัตต์ อาจเกิดจากการเสื่อมประสิทธิภาพของแผง PV Array ตามสภาพแวดล้อมและกาลเวลา เราจำเป็นต้องมีการซ่อมบำรุงระบบแผง PV Array ให้มีความสมบูรณ์เต็มกำลังอยู่ตลอดเวลาด้วยเช่นกัน

การตรวจสอบและการตรวจวัดตามระยะมีความจำเป็นสำหรับสถานีไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อให้สถานีไฟฟ้ามีความพร้อมและสมบูรณ์อยู่ตลอดเวลา มีประสิทธิภาพสูงสุดคุ้มค่ากับการลงทุน และให้ผลตอบแทนเต็มหน่วยการลงทุนในระยะยาว

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่
คุณเฉลิมพร 085 489 3461

บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69

แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ 0 2514 1000; 0 2514 1234

แฟกซ์ 0 2514 0001; 0 2514 0003

Internet: <http://www.measuretronix.com>

E-Mail : info@measuretronix.com

