

SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer

คู่มือผู้ใช้

11/2022 Rev. 1, 1/23 (Thai)©2022-2023 Fluke Corporation. All rights reserved.Specifications are subject to change without notice.All product names are trademarks of their respective companies.

การรับประกันแบบมีข้อจำกัดและข้อจำกัดเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ของ Fluke นี้ จะปราศจากข้อบกพร่องทั้งในด้านวัสดุที่ใช้และในด้านขั้นตอนการผลิต เป็นเวลา 3 ปีนับจากวัน ที่ซ้อผลิต ภัณฑ์ การรับประกันนี้ไม่รวมถึงฟิวส์ แบตเตอรี่แบบใช้แล้วทิ้งหรือความเสีย หายจากอุบัติเหตุ การละเลย การใช้งานที่ไม่ถูกต้อง การแก้ไขดัดแปลง การปนเปื้อนหรือการใช้งานแ ละการเก็บรักษาในสภาวะที่ไม่ปกติ การขายต่อจะไม่ได้รับการขยายการรั บประกันใดๆจาก Fluke การขอรับการบริการในระหว่างเวลารับประกัน ให้ติดต่อศูนย์บริการที่ใกล้ที่สุดที่ได้รับการรับรองจาก Fluke

เพื่อรับข้อมูลการรับรองต่อจากนั้นจึงส่งตัวผลิตภัณฑ์ไปยังศูนย์บริการนั้นพ ร้อมรายละเอียด ของปัญหาผู้ขายไม่มีสิทธิในการ ขยายการรับประกันในนามของ Fluke

้ถ้าต้องการได้รับบริการระหว่างช่วงเวลาการรับประกัน ให้ติดต่อศูนย์บริการที่ได้รับกา รแต่งตั้งจาก Fluke เพื่อขอข้อมูลการได้รับสิทธิ, หลังจากนั้นให้ส่งผลิตภัณฑ์ไปยังศูนย์บริการพร้อมทั้งรายละเอียดของปัญหา

การรับประกันนี้สำหรับการแก้ไขของท่านเท่านั้นไม่มีการรับประกันอื่นใด เช่นความเหมาะสมกับกา รใช้งานเฉพาะทางที่ได้ระบุไว้ โดยตรง หรือโดยปริยาย Fluke ไม่มีส่วนรับผิดชอบในความเสียหาย หรือสูญเสียในกรณีพิเศษ โดยทางอ้อมโดยอุบัติเหตุ หรือเป็นผลต่อเนื่อง มาจากสาเหตุหรือข้อสมมติใดๆ เนื่องจากในบางรัฐ หรือในบางประเทศ ไม่อนุญาตให้ยกเว้น หรือจำกัด การรับประกันโดยนัย หรือของควา มเสียหายโดยอุบัติเหตุ หรือความเสียหายต่อเนื่อง ดังนั้นการจำกัดความรับผิดชอบที่กล่าวนี้ อาจจะไม่มี ผลกับท่าน ไม่มีการรับประกันอื่นใด (เช่นปรับปรุงเพื่อให้เหมาะสมกับ วัตถุประสงค์เฉพาะ)ที่ได้รับการแถลงไว้ หรือโดยปริยาย Fluke ไม่มีส่วนรับผิดชอบในความเ สียหาย หรือสูญเสียพิเศษใดๆ ไม่ว่าจะเป็นทางอ้อมโดยอุบัติเหตุ หรือเป็นผลสืบเนื่องมาจากสาเห ตุหรือทฤษฏิใดๆ เนื่องจากในบางประเทศไ ม่อนุญาตให้ยกเว้นหรือจำกัดการปรับประกันโดยปริยาย หรือ ความเสียหายโดยอุบัติเหตุ หรือเป็นผลเนื่องมาจาก ดังนั้น ข้อจำกัดนี้อาจจะไม่มีผลบังคับกับท่าน

Fluke Corporation P.O. Box 9090 Everett, WA 98206-9090 U.S.A.

11/99

สารบัญ

หัวข้อ

หน้า

บทนำ	
ติดต่อ Fluke	
ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย	
ข้อมู [้] ลจำเพาะ	
ก่อน [์] ที่คุณจะเริ่ม	
ส่ว [ั] นประกอบของชุดอุปกรณ์	
อุปกรณ์เสริม	
วิธีการใช้แป้นหมุน	
ปุ่ม	1
ປຸ່ມນ້ອມູລ	1
จอแสดงผล	1
ขั้ว/สายวัดทดสอบ	1
ข้อความเกี่ยวกับข้อผิดพลาด	1
วิธีปรับค่าศูนย์สายวัดทดสอบ	1
ชุดทดสอบ	1
จับคู่เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์	1
การทดสอบ IEC 62446-1 Category 1	1
การตรวจสุอบด้วยสายตา	1
ความต่อเนื่องของสายดินป้องกันและสายต่อฝาก	1
กำหนดขีดจำกัด	1
การทดสอบความต้านทาน (R _{LO})	1
ความต้านทานของสายดินและสายต่อฝาก	1
การเดินสายตัวนำไฟฟ้าป้องกันฟ้าผ่า	1
ระบบกราวด์	1
การทดสอบขั้ว	1
กล่องรวมสายสตริง PV	1
สตริง PV	2
การทดสอบแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้า (V _{OC} /I _{SC})	2
เลือกโมเดล PV	2
จับคู่กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์เท่านั้น	2
การวัด V _{OC} /I _{SC} แบบรวดเร็ว	2
การวัด V _{OC} /กระแสไฟฟ้าขณะทำงาน	2
การทดสอบไฟฟ้า AC/DC และฟังก์ชับ	2

การตรวจสอบสมรรถนะของอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว	24
การตรวจสอบสมรรถนะของอนเวอรเตอร 3 เพส	25
การวัดแรงดันไฟฟ้า AC/DC	26
การวัดกระแสไฟฟ้า AC/DC	26
การทดสอบฟังก์ชัน	27
การทดสอบความต้านทานฉนวน (R _{INS})	28
วิธีการทดสอบ 1 (Keep the Leads)	28
วิธีทดสอบที่ 2 (ค่าเริ่มต้น)	29
การวัดแบบต่อเนื่อง	30
การทดสอบความต้านทานฉนวนเปียก	31
การทดสอบเส้นโค้ง I-V	32
การทดสอบเพิ่มเติม	33
การทดสอบบายพาสไดโอด	33
การทดสอบบล๊อคกิ่งไดโอด _.	35
การทดสอบไดโอดแบบต่อเนื่อง	36
การทดสอบอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (SPD)	38
ลำดับการทดสอบอัตโนมัติ	39
เมนู	40
์ ดาวน์โหลดผลการทดสอบ	40
ดาวน์โหลดข้อมูลโมเดล PV	41
การบำรุงรักษา	41
การเปลี่ยนฟิวส์	42
การเปลี่ยนแบตเตอรี่	43
การทิ้งผลิตภัณฑ์	44

บทนำ

Fluke SMFT-1000 Multifunction PV Analyzer (เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์หรือผลิตภัณฑ์) เป็นเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำงานด้วยแบตเตอรี่สำหรับการทดสอบการติดตั้งและการตรวจส อบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ (PV) ที่จับคู่กับแหล่งจ่ายไฟเป็นระยะ ดาราง 1 แสดงรายการฟังก์ชันหลัก

ฟังก์ชัน	ประกอบด้วย		
	รายการตรวจสอบด้วยสายตา		
	การวัดความต้านทานตัวนำไฟฟ้าป้องกัน (R _{LO}) ด้วยกระแสไฟฟ้าทดสอบ ≥200 mA (@2 Ω)		
	การตรวจสอบขั้วพร้อมการแสดงผลอัดโนมัติของขั้วแรงดันไฟฟ้าและคำเตือนด้วย เสียง/ภาพสำหรับขั้วไฟฟ้าที่ผิดพลาด		
เกณฑ์การทดสอบหมว	การวัดแรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิด (V _{OC}) ที่โมเดล/สตริง PV ด้วยกระแสไฟสูงสุด 1000 V dc		
ดหมู่ที่ 1	การวัดกระแสไฟฟ้าเมื่อลัดวงจร (I _{SC}) ที่โมเดล/สตริง PV ด้วยกระแสไฟสูงสุด 20 A dc		
	ีการวัดความต้านทานฉนวน (R _{INS}) ด้วยแรงดันไฟฟ้าทดสอบ 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V		
	การวัดบล๊อคกิ่งไดโอด (V _{BD}) ด้วยวิธีที่ 1 และวิธีที่ 2 (IEC 62446-1)		
	การวัดบายพาสไดโอดของแผงเมื่อถูกปกคลุมหรืออยู่ในที่มืด		
	อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (SPD)		
	การวัดกำลังไฟฟ้าที่ฝั่ง DC และ AC เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ		
การทดสอบฟังก์ขับ	การวัดแรงดันไฟฟ้า DC/AC		
	การวัดกระแสไฟฟ้า DC/AC ด้วยอะแดปเตอร์แคลมป์ i100		
	รายการตรวจสอบการทดสอบฟังก์ชัน		
การทดสอบเส้นโค้งของสตริง I-V ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ประกอบด้วยซอฟต์แวร์การติดตามเส้นโค้ง ดหมู่ที่ 2 และการออกใบรับรอง และประกอบด้วยคุณสมบัติการวิเคราะห์และการรายงานเส้นโค้ง I-V			
การติดตามตรวจสอบข้อ R _{INS} เป็นระยะ 24 ชั่วโม	มผิดพลาดของฉนวนระยะยาว (การทดสอบฉนวนเปียกในทางอ้อม) และการวัด เง (สามารถปรับระยะเวลาได้)		
ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์	- ดาวน์โหลด, อัปโหลด, ตรวจสอบ, วิเคราะห์ และพิมพ์ผลการทดสอบ		
การสื่อสารกับเซ็นเซอร์:	ระยะไกล (ความเข้มของแสงอาทิตย์ ความลาดเอียง อุณหภูมิ)		
การสื่อสารกับคอมพิวเต	อร์		

ตาราง 1 ฟังก์ชั่น

ติดต่อ Fluke

Fluke Corporation ดำเนินงานทั่วโลก สำหรับข้อมูลติดต่อในท้องถิ่น โปรดไปยังเว็บไซต์ของเรา: <u>www.fluke.com</u>

ในการลงทะเบียน หรือดู พิมพ์ หรือดาวน์โหลดคู่มือหรือข้อมูลเสริมคู่มือสำหรับผลิตภัณฑ์ของคุณ โปรดไปที่เว็บไซต์ของเรา: <u>www.fluke.com/productinfo</u>

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
U.S.A.	The Netherlands

+1-425-446-5500 <u>fluke-info@fluke.com</u>

ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

ข้อมูลด้านความปลอดภัยทั่วไปจะตีพิมพ์อยู่ในเอกสารข้อมูลด้านความปลอดภัยและส่งไปพร้อมกับผลิตภัณฑ์ และสามารถดูได้ที่ <u>www.fluke.com/productinfo</u> ข้อมูลด้านความปลอดภัยที่เฉพาะเจาะจงจะระบุไว้หากมี

คำเดือนจะระบุถึงสภาวะอันตรายและขั้นตอนที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ **ข้อควรระวัง**จะระบุถึงสภาพและขั้นตอน ที่อาจสร้างความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

ข้อมูลจำเพาะ

แรงดันไฟฟ้าสูงสุดระหว่างเทอร์มินัล	
และกราวด์ดิน	1000 V dc
ค่าความต่างศักย์สูงสุดระหว่างขั้วสีแดง	
และขั้วสีน้ำเงิน	700 V ac
ขนาด (ย x ก x ส)	10.0 ซม. x 25.0 ซม. x 12.5 ซม.
ความกว้างรวมแบตเตอรี่	1.4 กก.
แบดเดอรี่	อัลคาไลน์ IEC LR6 ขนาด AA 6 ก้อน
อายุการใช้งานของแบตเตอรี	การวัดสูงสุด 1,000 ครั้ง
พิวส์	F2: FF 630 mA, 1000 V, IR 30 kA
	6.3 x 32 มม.
	F1: gPV DC 1000 V, 20 A, IR 30 kA (L/R= 2 ms),
	10 มม. x 38 มม.
อุณหภูมิ	
ขณะทำงาน:	0 °C ถึง 50 °C
การเก็บรักษา	-30 °C ถึง 60 °C
	โดยถอดแบตเตอรื่ออก
ความชื้นสัมพัทธ์	สูงสุด 80 %
ระดับความสูง	
ขณะทำงาน [์]	2000 u .
การเก็บรักษา	12 000 ມ .

การสั่นสะเทือน......MIL-PRF-28800F: Class 2 การป้องกันน้ำเข้า......IEC 60529:IP40 อินเตอร์เฟชคอมพิวเตอร์.....IR (ซีเรียล) และ Bluetooth ความเข้ากันได้กับการเชื่อมต่อแ บบไร้สายIRR2-BT ความแม่นยำ ข้อมูลจำเพาะด้านความแม่นยำระบุเป็น ± (% ของค่าที่อ่านได้ + จำนวนหลัก) ที่ 23 °C ± 5 °C, ≤80 % RH

ข้อมูลจำเพาะด้านความแม่นยำสำหรับ 0 ºC ถึง 18 ºC และ 28 ºC ถึง 50 ºC: 0.1 x

(ข้อมูลจำเพาะด้านความแม่นยำ) สำหรับแต่ละ ⁰C

ความต้านทานตัวนำไฟฟ้าป้องกัน R_{LO}

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ	
0.00 Ω ຄึง 19.99 Ω	0.20 Ω ถึง 19.99 Ω	0.01 Ω	± (2 % + 2 หลัก)	
20.0 Ω ถึง 199.9 Ω	20.0 Ω ถึง 199.9 Ω	0.1 Ω	± (2 % + 2 หลัก)	
200 Ω	200 Ω ถึง 2000 Ω	1Ω	± (5 % + 2 หลัก)	
กระแสไฟฟ้าทดสอบ	≥200 mA (≤2 Ω + R _{COMP}) ^[1]			
ค่าแรงดันไฟฟ้าทดสอบ	4 V _{DC} ถึง 10 V _{DC}			
การย้อนกลับขั้ว	มี			
สายวัดทดสอบศูนย์ (Rcomp)	สูงสุด 3 Ω			
การตรวจจับวงจรที่มีกระแสไฟ	งจรที่มีกระแสไฟ ยับยั้งการทดสอบหากตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อได้ 50 V ac/dc (โดยทั่วไป) ก่อนเริ่มการทดสอบ			
[1] ตัวเลขของการทดสอบความต่อเนื่อง 200 mA @ 0.1 Ω ด้วยชุดแบตเตอรี่ใหม่คือ >1000				

โมเดล PV/สตริง PV, แรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิด (V_{OC})

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ
0.0 V ถึง 99.9V	5.0 V ถึง 99.9V	0.1 V	(0.5.% + 2.85)
100 V ถึง 1000V	100 V ถึง 1000V	1 V	т (0.5 /6 + 2 имп)
การทดสอบขั้ว	มี		
การตรวจจับวงจรที่มีกระแสไฟ	ยับยั้งการทดสอบหากตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อได้ >5 V ac ก่อนเริ่มการทดสอบ		

โมเดล PV/สตริง PV, กระแสไฟฟ้าเมื่อมีการลัดวงจร (I_{S/C})

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ
0.0 A ถึง 20.0 A	0.2 A ถึง 20.0 A	0.1 A	± (1 % + 2 หลัก)
การตรวจจับวงจรที่มีกระแสไฟ	ี่ยับยั้งการทดสอบหากตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อได้ >5 V ac (โดยทั่วไป) ก่อนเริ่มการทดสอบ		

ความต้านทานฉนวน R_{INS}

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ	
0.00 MΩ ถึง 99.99 MΩ	0.20 MΩ ถึง 99.99 MΩ	0.01 MΩ	± (5 % + 5 หลัก)	
100.0 MΩ	100.0 MΩ	0.1 MΩ	± (10 % + 5 หลัก)	
200 MΩ ถึง 999 MΩ	200 MΩ ถึง 999 MΩ	1 MΩ	± (20 % + 5 หลัก)	
ค่าแรงดันไฟฟ้าทดสอบ @	50 V / 100 V / 250 V สูงถึง 199.9 MΩ	1.V	0 0/ ถึง , 25 0/	
ไม่มีโหลด	500 V / 1000 V สูงถึง 999 MΩ		0 /0 (10 + 25 /0	
ต่ำสุด 1 mA (@ 250 kΩ / 500 kΩ / 1 MΩ)				
	ุ่งสุด 1.5 mA (ลัดวงจร)			
การตรวจจับวงจรที่มีกระแสไฟ ยับยั้งการทดสอบหากตรวจจับแรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อได้ >15 V ac (โดยทั่วไป)			ac (โดยทั่วไป)	
	กอนเรมการทดสอบ			
โหลดการเก็บประจุสูงสุด	ุงสุด ทำงานได้ทีโหลดสูงถึง 2 μF ที 1MΩ			
หมายเหตุ				
ตัวเลขของการทดสอบฉนวนด้วยแบตเตอรีชุดใหม่คือ >900 ที่ 1000V / 1 MΩ				

การตรวจสอบบล๊อคกิ่งไดโอด (V_{BD})

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ
0.00 V dc ถึง 6.00 V dc	0.50 V dc ถึง 6.00 V dc	0.01 V dc	± (5 % + 10 หลัก)
การตรวจจับวงจรที่มีกระแสไฟ	ยับยั้งการทดสอบหากตรวจจับ ก่อนเริ่มการทดสอบ	แรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อได้ 50 V	ac/dc (โดยทั่วไป)

อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (SPD)

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ
0 V dc ถึง 1000 V dc	50 V dc ถึง 1000 V dc	1 V กระแสตรง	± (10 % + 5 หลัก)
การตรวจจับวงจรที่มีกระแสไฟ	ยับยั้งการทดสอบหากตรวจจับ ก่อนเริ่มการทดสอบ	แรงดันไฟฟ้าของขั้วต่อได้ 50 V	ac/dc (โดยทั่วไป)

True-rms AC V, DC V, AC A, DC A

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะตรวจวัดทั้งส่วนประกอบ ac และ dc (แรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟฟ้า) และแสดงค่า AC+DC (rms) รวมกัน การแสดงผลหน่วย ac หรือ dc ขึ้นอยู่กับว่ามีการผ่านศูนย์ (zero crossing) ของสัญญาณหรือไม่

การวัดแรงดันไฟฟ้า AC/DC ด้วยช่องต่อทดสอบ 4 มม.

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ (DC, AC 50 Hz/60 Hz)
0.0 V AC ถึง 99.9 V AC	5.0 V AC ถึง 99.9 V AC	0.1 V	
100 V AC ถึง 700 V AC	100 V AC ถึง 700 V AC	1 V	- (25% - 2 まう)
0.0 V dc ถึง 99.9 V dc	5.0 V dc ถึง 99.9 V dc	0.1 V	± (2.3 % + 2 NNN)
100 V dc ถึง 1000 V dc	100 V dc ถึง 1000 V dc	1 V	
ac/dc การตรวจจับ	ใช่ (อัตโนมัติ)		
การตรวจสอบขั้วบวก / ลบ	มี		

กระแส AC/DC ด้วยแคลมป์ i100

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ (DC, AC 50 Hz/60 Hz)
0.0 A dc ถึง 100 A dc	1.0 A dc ถึง 100 A dc	014	· (E 9/ · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
0.0 A ac ถึง 100 A ac TRMS	1.0 A ac ถึง 100 A ac TRMS	0.1 A	± (5 % + 2 ที่ดีที่) ⁽³
[1] ไม่รวมความคลาดเคลื่อนของแคลมป์ i100 โปรดดูที่ ?????????????????????????i100			

ความคลาดเคลื่อนของแคลมป์ i100

ช่วงการวัด	สัญญาณเอาท์พุต	ความแม่นยำ (DC, AC 50 Hz/60 Hz)	อิสเทรีขิสสูงสุด
1 A ถึง 100 dc หรือ ac <1 kHz	10 mV/A ac/dc	± (1.5 % + 0.5 A)	±0.4 A

การวัดกำลังไฟ AC/DC (ด้วยแคลมป์ i100)

ช่วงการแสดงผล	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความแม่นยำ (DC, AC 50 Hz/60 Hz)
0.0 V AC ถึง 700 V AC	5.0 V AC ถึง 700 V AC	0 1 V	+(25%+233n)
0.0 V dc ถึง 1000 V dc	5.0 V dc ถึง 1000 V dc	0.1 V	± (2.5 /0 + 2 /mil)
0.0 A ac/dc ถึง 100 A ac/dc	1.0 A ac/dc ถึง 100 A ac/dc	0.1 A	± (5 % + 6 หลัก)
0 W/VA ถึง 100 kW/kVA	5 W/VA ถึง 100 kW/kVA	1 W / VA; 1 kW / kVA	\pm (7.5 % VI + 0.6 V + 0.2 I)

ความปลอดภัย

IEC 61010-1 ระดับของมลภาวะ 2
IEC 61010-2-034 CAT III 1000 V dc, CAT III 700 V ac
IEC 61010-2-032, Type D (สำหรับตัวนำหุ้มฉนวน), 1000 V
IEC 61010-031
CAT III 1500 V, 20 A
CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
CAT II 1000 V, 10 A
CAT III 1000 V, 10 A
CAT III 1000 V, CAT IV 600 V,
5 A (ขณะม้วน) 10 A (ยืดสุด)
CAT IV 600 V, CAT III 1000 V, 10 A
CAT II 1000 V, 10 A
CAT III 1000 V, 10 A

ประสิทธิภาพ IEC 61557-1, IEC 61557-2, IEC 61557-4, IEC 61557-10 ความเข้ากันได้ของแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)
มาตรฐานสากลมาตรฐานสากลมาตรฐานสากลมาตรฐานสากลมาตรฐานสากลมาตรฐานสากลมาตรฐานสากลมาตรฐานสากล
กลุ่ม 1: อุปกรณ์มีการสร้างและ/ หรือใช้พลังงานคลื่นวิทยุคู่ควบที่เป็นสื่อซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานภายในตัวอุปกรณ์เอง
คลาส A: อุปกรณ์เหมาะสำหรับใช้งานในสถานที่ซึ่งไม่ใช่ที่พักอาศัยและ/ หรือสถานที่ซึ่งเชื่อมต่อโดยตรงกับโครงข่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำที่ส่งกระแสไฟให้อาคารซึ่งถูกใช้งานเพื่อวัตถุประสง ค์การอยู่อาศัย การยืนยันความเข้ากันได้ของแม่เหล็กไฟฟ้าในสภาพแวดล้อมอื่นอาจมีความยากลำบากเนื่องจากการนำสัญญา กระเควาและชื่นย่ออกนา
แรงการและเกลพอยามา ข้อควรระวัง: อุปกรณ์นี้ไม่ได้ออกแบบมาให้ใช้งานในบริเวณที่พักอาศัยและอาจไม่มีการป้องกันจากการรับคลื่นวิทยุที่เพียงพอ ในบริเวณดังกล่าว
เกาหลี (KCC)อุปกรณ์ Class A (อุปกรณ์แพร่สัญญาณและการสื่อสารทางอุตสาหกรรม)
คลาส A: ผลิตภัณฑ์นี้ได้มาตรฐานดามอุปกรณ์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าอุตสาหกรรม และผู้จำหน่ายหรือผู้ใช้ควรทราบ อุปกรณ์นี้มีวัดถุประสงค์สำหรับใช้ในเชิงพาณิชย์ไม่ใช่สำหรับใช้ดามบ้าน
สหรัฐอเมริกา (FCC)
อุปกรณ์แผ่รังสี: อุปกรณ์นี้เป็นไปดามข้อ 15 ของกฎ FCC การใช้งานต้องเป็นไปดามเงื่อนไขสองข้อต่อไปนี้: (1) อุปกรณ์นี้ต้องไม่ก่อให้เกิดการรบกวนที่เป็นอันตราย และ (2) อุปกรณ์นี้ต้องยอมรับการรบกวนใดๆ ที่ได้รับ รวมถึงการรบกวนที่อาจทำให้เกิดการทำงานที่ไม่พึงประสงค์ (15.19) การเปลี่ยนแปลงหรือดัดแปลงที่ไม่ได้รับอนุญาตอย่างชัดแจ้งโดย Fluke จะทำให้สิทธิ์ของผู้ใช้ในการใช้อุปกรณ์นี้เป็นโมฆะ (15.21)
โมดูลวิทยุไร้สาย
ช่วงความถี่ 2.402 GHz ถึง 2.480 GHz
กำลังเอาท์พุต 8 dBm
หนังสือรับรองการขายแห่งสหภาพยุโรปฉบับย่อ

ด้วยประการฉะนี้ Fluke ขอรับรองว่าอุปกรณ์ด้านวิทยุที่บรรจุอยู่ในผลิตภัณฑ์นี้อยู่ในความร่วมมือต่อ Directive 2014/53/ EU หนังสือรับรองแห่งสหภาพยุโรปฉบับเต็มพร้อมใช้งานในที่อยู่อินเทอร์เน็ตต่อไปนี้: <u>http://www.fluke.com/red</u>.

ก่อนที่คุณจะเริ่ม

ส่วนนี้คือข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์และวิธีสร้างความคุ้นเคยกับการควบคุมและการแส ดงผลของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

ส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์

ดาราง 2 แสดงรายการส่วนประกอบในชุดอุปกรณ์

ตาราง 2 ส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์



ดาราง	2	ส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์ ((ต่อ)	
-------	---	---------------------------	-------	--

รายการ	คำอธิบาย
5	โครงสำหรับยึดแผง MB1-IRR (สำหรับมิเดอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์)
6	Zero Adapter
7	โพรบอุณหภูมิภายนอก 80PR-IRR
8	ชุดแม่เหล็ก TPAK
9	สายสะพาย (สำหรับ SMFT-1000)
0	กระเป๋าพกพา (สำหรับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์)
0	โพรบทดสอบ TP1000 ที่มีปุ่มทดสอบวิถีไกล
12	ชุดสายวัดทดสอบ TL1000-MC4 (ตัวผู้และตัวเมีย)
13	ชุด Coupler
14	แพ็คฟิวส์
15	ม้วนสายวัดทดสอบ TL1000/30M ยาว 30 ม.
16	ชุดสายวัดทดสอบ TL1000-KIT
()	สายอะแดปเตอร์ IR Optical-to-USB
	ถ่านอัลคาไลน์ AA IEC LR6 6 ก้อน (สำหรับ SMFT-1000, ไม่ได้ติดตั้ง)
ไม่แสดง	ถ่านอัลคาไลน์ AA IEC LR6 4 ก้อน (สำหรับ IRR2-BT, ไม่ได้ติดตั้ง)
	ถ่านอัลคาไลน์ AA IEC LR6 2 ก้อน (สำหรับ i100, ไม่ได้ติดตั้ง)

อุปกรณ์เสริม

้สำหรับข้อมูลที่เป็นปัจจุบันมากที่สุดเกี่ยวกับอุปกรณ์เสริม โปรดไปที่ <u>www.fluke.com</u>

วิธีการใช้แป้นหมุน

ใช้แป้นหมุนเพื่อเลือกประเภทการทดสอบ ดู ตาราง 3



ตาราง 3 แป้นหมุน

ปุ่ม

ใช้ปุ่มเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เลือกผลการทดสอบที่ต้องการดู และเลื่อนดูผลการทดสอบที่เลือก ดู ดาราง 4



ปุ่มข้อมูล

ปุ่ม INFO เ™ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับวิธีใช้แต่ละพึงก์ชันของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ขณะที่แป้นหมุนเลื่อนไปยังพึงก์ชันหนึ่งๆ กดปุ่ม เ™ เพื่อดูภาพวาดการเชื่อมต่อและเคล็ดลับเกี่ยวกับพึงก์ชันการทดสอบบนหน้าจอ หากแถบเลื่อนปรากฏขึ้นทางด้านซ้ายของหน้าจอ ใช้ 🗘 เพื่อแสดงข้อมูลเพิ่มเดิมเกี่ยวกับพึงก์ชันการทดสอบ

จอแสดงผล

ดาราง 5 แสดงตัวอย่างของหน้าจอและส่วนประกอบต่างๆ

ตาราง 5 จอแสดงผล



ขั้ว/สายวัดทดสอบ

สายวัดทดสอบเชื่อมต่อและอยู่ในตำแหน่ง (Keep the Leads) ตลอดการทดสอบ ตาราง 6 แสดงขั้วอินพุต

<u>∧</u>ุ่∧ คำเตือน

เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าช็อต เพลิงไหม้หรือการบาดเจ็บ อย่าให้สายวัดทดสอบในสภาพ แวดล้อม CAT III หรือ CAT IV โดยไม่ได้ติดตั้งฝาครอบป้องกัน ฝาครอบป้องกันจะช่วยล ดส่วนโลหะของโพรบที่เปิดออกให้เหลือ <4 มม. ซึ่งจะช่วยลดโอกาสที่จะเกิดประกายไฟจ ากการลัดวงจร

รายการ	คำอธิบาย		
0	ช่องต่อทดสอบ (อินพุต PV [+] V)		
2	ช่องต่อทดสอบ (อินพุต PV [-] COM)		
3	ช่องด่อสีเขียว (สายดิน)		
4	ช่องต่อสีเหลือง (R _{PE} , อินพุตแคลมป์ร่วม)		
5	พอร์ตข้อมูล IR		

ตาราง 6 ขั้วต่อสาย

พอร์ต IR (อินฟราเรด) ให้คุณเชื่อมต่อเครื่องทดสอบเข้ากับคอมพิวเตอร์และดาวน์โหลดข้อมูลการทดสอบดั วยเอกสาร *TruTest™ Data Management Software* ด้วยซอฟต์แวร์นี้ คุณสามารถเก็บรวบรวม จัดระเบียบ และแสดงข้อมูลการทดสอบ โปรดดู *ดาวน์โหลดผลการทดสอบ* สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้พอร์ต IR

ข้อความเกี่ยวกับข้อผิดพลาด

เมื่อเครื่องวิเคราะห์ตรวจพบสภาวะของข้อผิดพลาด หน้าจอจะแสดง <u>A</u> และรหัสข้อผิดพลาด ดู ตาราง 7 สภาวะของข้อผิดพลาดเหล่านี้จะหยุดหรือทำให้การทดสอบไม่สามารถดำเนินการได้

เคล็ดลับ: กดปุ่ม IN	FO สำหรับคำแนะนำเ <i>ก</i> ็	าี่ยวกับข้อความเ <i>ก</i> ็	ี่ยวกับข้อผิดพลาด
----------------------------	------------------------------	-----------------------------	-------------------

ตาราง	7	รหัสข้อผิดพลาด
-------	---	----------------

รหัสข้อผิ ดพลาด	ประเภทการทดสอบ	คำอธิบาย
1.1	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	ตรวจพบแรงดันไฟฟ้าผิดปกติระหว่างอินพุตสีเขียวและสีเหลือง V ≥50.0 V
1.2	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	ตรวจพบแรงดันไฟฟ้าผิดปกติระหว่างอินพุตสีแดงและสีน้ำเงิน V ≥1020 V, V _{AB} ขั้ว: MINUS หรือ AC (เมื่อ V ≥5.0 V)
1.3	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	ตรวจพบแรงดันไฟฟ้าผิดปกติระหว่างอินพุตสีน้ำเงินและสีเหลือง V ≥30.0 V
1.4	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	กระแสลัดวงจรโหลดเกิน I _{SC} ≥20.5 A
1.5	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	ดรวจพบแรงดันไฟฟ้าผิดปกติระหว่างอินพุตสีแดงและสีเขียว (หรือสีน้ำเงินและสีเขียว) V ≥50.0 V
1.6	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	ตรวจพบแรงดันไฟฟ้าผิดปกติระหว่างอินพุตสีแดงและสีน้ำเงิน V ≥1020 V DC, ≥720 V AC, MINUS (เมื่อ V ≥5.0 V)
1.7	ก่อนการทดสอบ อัตโนมัติ	ตรวจพบแรงดันไฟฟ้าผิดปกติระหว่างอินพุตสีเขียวและสีเหลือง V ≥720.0 V
2.1	อัตโนมัติ ทดสอบ	ความร้อนเกิน (อุณหภูมิเกิน)
3.1	อัตโนมัดิ ทดสอบ	โหลดหน่วยความจำเกิน
4.1	ทดสอบ หลังการทดสอบ	ฟิวส์ F1 ลัมเหลว การทดสอบภายในบ่งชี้ว่าฟิวส์ความปลอดภัย (20 A) เปิดอยู่ การเปลี่ยนฟิวส์ F1 ต้องดำเนินการโดยช่างเทคนิคที่ผ่านการรับรอง
4.2	ทดสอบ หลังการทดสอบ	ฟิวส์ F2 ลัมเหลว การทดสอบภายในบ่งชี้ว่าฟิวส์ความปลอดภัย (0.63 A) เปิดอยู่และต้องได้รับการเปลี่ยนเพื่อดำเนินการวัดนี้ ดู <i>การเปลี่ยนฟิวส์</i>
4.3	ทดสอบ หลังการทดสอบ	ฟิวส์ F1 และ F2 ลัมเหลว การทดสอบภายในบ่งชี้ว่าฟิวส์ความปลอดภัยทั้งสอง (20 A และ 0.63 A) เปิดอยู่และต้องได้รับการเปลี่ยนเพื่อดำเนินการวัดนี้ การเปลี่ยนฟิวส์ F1 ต้องดำเนินการโดยช่างเทคนิคที่ผ่านการรับรอง

วิธีปรับค่าศูนย์สายวัดทดสอบ

<u>∧</u>ุ่∧ คำเตือน

เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าซ็อต เพลิงไหม้ หรือการบาดเจ็บ อย่าใช้งานในสภาพแวดล้อม CAT III หรือ CAT IV โดยไม่ได้ติดตั้งฝ่าครอบป้องกัน ฝ่าครอบป้องกันจะช่วยลดส่วนโล หะของโพรบที่เปิดออกให้เหลือ <4 มม. ซึ่งจะช่วยลดโอกาสที่จะเกิดประกายไฟจากการลั ดวงจร

เมื่อคุณวัดความต่อเนื่อง (R_{LO}) ของการเดินสายต่อฝากและสายล่อฟ้า สายวัดทดสอบมีความต้านทานเดิมปริ มาณเล็กน้อยซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการวัดได้ ก่อนที่คุณจะดำเนินการทดสอบความต่อเนื่อง ใช้ Zero Adapter เพื่อชดเชยหรือปรับค่าศูนย์ให้กับสายวัดทดสอบ ดู รูป 1



รูป 1 การกำหนดค่า Zero Adapter

ชุดทดสอบ

ใช้ชุดเครื่องมือนี้เพื่อการวิเคราะห์ความปลอดภัยและประสิทธิภาพของระบบเซลล์แสงอาทิตย์โดยสอดคล้อง ตาม IEC 62446-1 ชุดอุปกรณ์ประกอบด้วยเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ SMFT-1000 (เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์) และมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ IRR2-BT (มิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์)

ู เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ใช้เพื่อวัดความปลอดภัยและประสิทธิภาพของระบบเซลล์แสงอาทิตย์

มิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ให้ข้อมูลเสริมเกี่ยวกับความเข้มของแสงอาทิตย์และอุณหภูมิของแผงเซล ล์แสงอาทิตย์ ข้อมูลนี้จะเพิ่มความสมบูรณ์ให้กับค่าการวัดสมรรถนะของแผงพลังแสงอาทิตย์ด้วยเส้นโค้ง IV บนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ IRR2-BT จะส่งข้อมูลไปยังเครื่องวิเคราะห์ PV แบบไร้สาย หากการเชื่อมต่อไร้สายถูกขัดจังหวะไม่ว่าด้วยเหตุผลใด

มิเดอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์จะบันทึกข้อมูลซึ่งจะถูกส่งในภายหลังเมื่อมีการสร้างการเชื่อมต่ออีกครั้ง อุปกรณ์ทั้งสองมีนาพิกาที่ซิงโครไนซ์เพื่อจับคู่ข้อมูลอย่างเหมาะสม

หมายเหตุ

ก่อนทำการวัดสมรรถนะด้วยเส้นโค้ง IV ให้ซิ่งโครในซ์เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์และมิเ ตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ผ่านการเชื่อมต่อไร้สาย โปรดดู จับคู่เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์

ในการเปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์:

- กดปุ่ม (1) เป็นเวลา 1 วินาที เพื่อเปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ หน้าจอจะแสดงหน้าจอเริ่มการทำงานพร้อมเวอร์ชันของเฟิร์มแวร์
- 2. กดปุ่ม 🕕 เป็นเวลา 2 วินาที เพื่อปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

จับคู่เครื่องวิเคราะห์ระบบเชลล์แสงอาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแส งอาทิตย์

สำหรับการใช้งานครั้งแรก คุณต้องจับคู่เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสง อาทิตย์

- 1. เปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์และมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์และมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์อยู่ภายใ นช่วงสัญญาณไร้สาย (<50 ม.) จากกันและกัน
- 3. หมุนแป้นหมุนไปที่ **MENU**
- 4. ใช้ 🗘 เพื่อไฮไลด์ Device Settings
- 5. กดปุ่ม 🗊 เพื่อเปิดเมนู Device Settings
- 6. ใช้ปุ่ม 🗘 เพื่อไฮไลด์ Irradiance Meter Pairing
- 7. กดปุ่ม (F1
- 8. ทำตามคำสั่งบนหน้าจอของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อจับคู่อุปกรณ์

แสดงบนหน้าจอของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อบ่งชี้ว่าเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสง อาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์นั้นจับคู่กันแล้ว

หลังการตั้งค่าเบื้องตัน เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะจับคู่กับ IRR2-BT เมื่ออุปกรณ์ทั้งสองชิ้ นเปิดอยู่และอยู่ภายในช่วงสัญญาณไร้สาย (<50 ม.) สำหรับการวัดเส้นโค้ง IV ให้ซิ่งโครไนซ์เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับ IRR2-BT เมื่อเริ่มต้นวันทำงาน:

- 1. เปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์และมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์และมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์อยู่ภายใ นช่วงสัญญาณไร้สาย (<50 ม.) จากกันและกัน
- 3. ที่ตัวเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ หมุนสวิตช์หมุนไปที่ **I-V CURVE**
- 4. กดปุ่ม (F4)
- 5. ทำตามสั่งบนหน้าจอของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อซิงโครไนซ์อุปกรณ์ทั้งสอง

แสดงบนหน้าจอของเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เพื่อบ่งชี้ว่าเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสง อาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์นั้นจับคู่กันแล้ว

ระหว่างการซิงโครไนซ์ เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะจับคู่ข้อมูลทั้งหมดจากมิเตอร์วัดความเข้มข องแสงอาทิตย์เข้ากับค่าที่บันทึกไว้บนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จากเซสชันก่อนหน้า เวลาแบบเ รียลไทม์บนอุปกรณ์ทั้งสองจะซิงโครไนซ์ และมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์จะล้างหน่วยความจำ มิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์จะบันทึกข้อมูลต่อเนื่องสูงสุด 17 ชั่วโมง

สามารถใช้ดัวเลือกในการป้อนค่าการวัดความเข้มของแสงอาทิตย์และอุณหภูมิ ดูข้อมูลเพิ่มเดิมได้ที่ *การทดสอบเส้นโค้ง I-V*

หมายเหตุ

หากติดตั้งมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์บนแผง ให้เคลื่อนย้ายเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ให้อยู่ภายในช่วงสัญญาณไร้สาย

การทดสอบ IEC 62446-1 Category 1

การตรวจสอบด้วยสายตา

กฎระเบียบ IEC กำหนดให้ต้องทำการตรวจสอบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยสายตา เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีรายการตรวจสอบมาให้พร้อมกับแต่ละงาน จากนั้นจึงทำประวัติและบันทึกผลการตรวจสอบด้วยสายตาลงในหน่วยความจำภายใน สามารถดาวน์โหลดผลทั้งหมดไปยังซอฟต์แวร์ PC และใช้สำหรับการรายงานขั้นสุดท้าย

ในการตรวจสอบด้วยสายตา:

- 1. เปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- 2. หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ **VISUAL** และทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ
- 3. หากแถบเลื่อนปรากฏขึ้นทางด้านซ้ายของหน้าจอ ใช้ 🗘 เพื่อแสดงข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายการตรวจสอบ
- 4. ใช้ (₱1) (₱2) หรือ (₱3) เพื่อเลือกผลการตรวจสอบ
- 5. กดปุ่ม 💷 เพื่อจัดเก็บผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันจะแสดงบนหน้าจอ

ความต่อเนื่องของสายดินป้องกันและสายต่อฝาก

เพื่อการวัดที่แม่นยำ ให้ชดเชยความต้านทานของสายวัดทดสอบก่อนที่คุณจะทำการวัดอยู่เสมอ

- 1. เปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ Rเ₀
- 3. ปรับค่าศูนย์ (ลัดวงจร) ของสายวัดสีเขียวและสายวัดสีเหลือง
- 4. กดปุ่ม (F4)

ดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ รูป 1

- 5. ทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ
- 6. เพื่อกำหนดสถานะผ่านหรือล้มเหลว ให้ตั้งขีดจำกัดควบคุมสำหรับการวัด

หมายเหตุ

คุณไม่สามารถเปลี่ยนขีดจำกัดหลังจากทำการวัดแล้ว หากคุณเปลี่ยนขีดจำกัด คุณต้องทำการวัดอีกครั้ง

กำหนดขีดจำกัด

ขีดจำกัดควบคุมนั้นยึดตามความยาวของสายเคเบิลที่ใช้ในการทดสอบ

ในการกำหนดค่า:

- 1. เปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ Rเ₀
- 3. ใช้ (F1) (F2) (F3) หรือ (F4) เพื่อไฮไลต์ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่ง
- 4. กด 🛡 เพื่อแก้ไขตัวเลือก

หน้าจอ Manual Entry จะปรากฏขึ้นบนหน้าจอ

- 5. กดปุ่ม 🗊 เพื่อเปิดเมนู Adjustment
- 6. ใช้ 🗘 เพื่อเปลี่ยนค่า
- 7. ปรับดัวเลือก Cross Section และ Material ตามต้องการ
- 8. กดปุ่ม 🗊 เพื่อสลับระหว่างหน้าจอ Manual Entry และ Auto Calculate limit
- 9. กดปุ่ม 🗗 เพื่อบันทึกการคำนวณและกลับไปที่ R⊾o หน้าจอ Measurement

การทดสอบความต้านทาน (R_{LO})

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะวัดความต้านทานของตัวนำไฟฟ้าป้องกัน (R⊾o) ด้วยกระแสไฟทดสอบ ≥200 mA (@2 Ω) สำหรับ:

- การต่อสายดินและสายต่อฝากตาม IEC 62446-1 Clause 6.1
- ระบบป้องกันฟ้าผ่า (LPS)
- ระบบกราวด์

ความต้านทานของสายดินและสายต่อฝาก

เพื่อวัดความต้านทานของสายดินและสายต่อฝาก

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ **R**⊾o
- 2. ใช้ ▼ เพื่อเลือก Equipotential Bonding
- กดปุ่ม (ริ๋า) เพื่อเลือก One Shot (โหมดเริ่มตัน) และทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ
- 4. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับขั้วต่อ PE กลาง / กราวด์
- 5. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเหลืองเข้ากับจุดวัด

ซึ่งอาจเป็นเฟรมโลหะของโมดูลหรือรางของระบบการยึดแผงเซลล์แสงอาทิตย์

6. กดปุ่ม 📼 บนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์หรือบนโพรบวิถีไกล

ในโหมดนี้ เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะทำการวัดระยะสั้น (R_{LO}+) ตามด้วยการวัดระยะสั้นครั้งที่สอง (R_{LO}-) โดยกลับขั้ว

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะแสดงผลการวัดทั้งสองครั้งเมื่อเสร็จสิ้นการวัด และเลือกค่าการวัดสูงสุด (แย่ที่สุด) เป็นผลการวัดหลัก จากขีดจำกัดที่เลือก ผลการวัดทั้งสามครั้งจะถูกระบุว่า PASS หรือ FAIL

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะแสดงค่าของกระแสไฟฟ้าทดสอบที่จ่ายระหว่างการทดสอบควา มต้านทานด้วย (I_{RLO})

การเดินสายตัวนำไฟฟ้าป้องกันฟ้าผ่า

เพื่อวัดความด้านทานในระบบป้องกันฟ้าผ่า (LPS):

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ดำแหน่ง **R_{LO</mark>**}
- ใช้ ▼ เพื่อเลือก Lightning Protection Conductor
- กดปุ่ม ⁽€4) เพื่อเลือก One Shot (โหมดเริ่มตัน) และทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ

ในโหมดนี้ เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะทำการวัดระยะสั้น (R_{LO+}) ตามด้วยการวัดระยะสั้นครั้ง ที่สอง (R_{LO-}) โดยกลับขั้ว

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะแสดงผลการวัดทั้งสองครั้งเมื่อเสร็จสิ้นการวัด และเลือกค่าการวัดสูงสุด (แย่ที่สุด) เป็นผลการวัดหลัก จากขีดจำกัดที่เลือก ผลการวัดทั้งสามครั้งจะถูกระบุว่า PASS หรือ FAIL

ระบบกราวด์

เพื่อแก้ไขปัญหาของระบบกราวด์ด้วยวิธีการวัดแบบต่อเนื่อง R_{LO} :

1. กดปุ่ม 🔁 สำหรับ **R+ Positive** หรือ 🖼 สำหรับ **R- Negative** และทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ

การทดสอบขั้ว

การทดสอบขั้วนั้นเป็นไปตาม IEC 62446-1 Clause 6.2 เพื่อพิสูจน์ว่าสายไฟขั้วบวกและขั้วลบถูกเชื่อมต่อกับ กล่องรวมสาย อินเวอร์เตอร์ หรือสวิตช์เกียร์ของระบบเซลล์แสงอาทิตย์อย่างถูกต้องแล้ว

<u>∧</u>ุ∧ คำเตือน

เพื่อป้องกันการบาดเจ็บส่วนบุคคลหรือความเสียหายต่อระบบ การเชื่อมต่อทั้งหมดต้องใช้ ขั้วที่ถูกต้อง

ในการทดสอบขั้ว:

- หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ -/+ POLARITY
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงเข้ากับขั้วบวกของสตริง PV และสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบของสตริง PV

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔎 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

3. ทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ

หน้าจอด้านบนแสดงแรงดันไฟฟ้าจริงที่เชื่อมต่อกับสายวัดทดสอบ สำหรับแรงดันไฟฟ้า >5 V เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะกำหนดการวัดเป็น 🔗 หรือ S แรงดันไฟฟ้าบวกทั้งหมดจะแสดงเป็น PASS และแรงดันไฟฟ้าลบทั้งหมดจะแสดงเป็น FAIL

หากมีการตรวจพบแรงดันไฟฟ้า ac คำเดือนจะปรากฏขึ้นบนหน้าจอ

กล่องรวมสายสตริง PV

ึกระบวนการทดสอบนี้เป็นไปตาม IEC 62446-1 Clause 6.3 ทำการทดสอบนี้ก่อนการเชื่อมต่อฟิวส์ของสตริงหรือขั้วต่อใดๆ ในครั้งแรก:

- เชื่อมต่อฟิวส์หรือขั้วต่อที่เป็นขั้วลบทั้งหมดเพื่อให้สตริงต่างๆ ใช้บัสกระแสลบเดียวกัน
- ไม่ต้องเชื่อมต่อฟิวส์หรือขั้วต่อที่เป็นขั้วลบใดๆ
- วัดแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดของสตริงแรก จากขั้วบวก (สายวัดทดสอบสีแดง) ไปยังขั้วลบ (สายวัดทดสอบสีน้ำเงิน) และสร้างความมั่นใจว่าค่าที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้
- ดำเนินการต่อกับสตริงถัดมา จากขั้วบวกไปยังขั้วลบ และยืนยันว่าค่าที่ได้เป็นไปตามที่คาดไว้และไม่คาดเคลื่อนมากกว่า ±15 V จากสตริงที่วัดก่อนหน้า

เพื่อทดสอบฟิวส์ของสตริง:

- หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ /+ POLARITY
- 2. กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ
- 3. ทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ

สตริง PV

การวัดแรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิดและการทดสอบกระแสไฟฟ้าวงจร (การทดสอบการลัดวงจรหรือกระแสไฟฟ้ าขณะทำงาน)

การวัดแรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิด (V_{OC})

การวัดแรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิด (V_{OC}) ตาม IEC 62446-1 Clause 6.4 การทดสอบนี้จะตรวจสอบว่าสตริงต่า งๆ ของโมดูลได้รับการเดินสายอย่างถูกต้องและมีการเชื่อมต่อโมดูลแบบอนุกรมภายในสตริงตามจำนวนที่คา ดไว้ สำหรับสตริงที่เชื่อมต่อแบบอนุกรม แรงดันไฟฟ้าที่วัดได้ควรเป็นจำนวนรวมของแรงดันไฟฟ้าที่แผงเซลล์ แสงอาทิตย์แต่ละแผงในสตริง การทดสอบนี้ควรใช้เพื่อยืนยันแรงดันไฟฟ้าเปิดของแต่ละแผงด้วย

การทดสอบกระแสไฟฟ้าวงจร - การทดสอบการลัดวงจร (I_{SC})

การทดสอบกระแสไฟวงจรสตริง PV ตาม IEC 62446-1 Clause 6.5.2 เป็นการทดสอบด้วยการตรวจวัดกระแสไฟฟ้าระยะสั้นเพื่อยืนยันคุณลักษณะการทำงานที่ถูกต้องของระบบ และไม่มีความผิดพลาดที่สำคัญอยู่ภายในการเดินสายของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ไม่สามารถดำเนินการทดสอบเหล่านี้เพื่อวัดสมรรถนะของโมดูล / แผงเซลล์ได้ เปรียบเทียบผลของการวัดกระแสไฟฟ้าระยะสั้นกับข้อมูลจำเพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะดำเนินการคำนวณทั้งหมดโดยอัตโนมัติหากมีการเชื่อมโยงกับข้อมูล จำเพาะของเซลล์แสงอาทิตย์ และการวัดความเข้มของแสงอาทิตย์/ อุณหภูมิถูกถ่ายโอนจากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์

วิธีทดสอบการทำงาน

วิธีทดสอบที่เป็นทางเลือกสำหรับ I_{SC} (ดูที่ IEC 62446-1 Clause 6.5.3)

วิธีทดสอบ:

- 1. ดาวน์โหลดข้อมูลจำเพาะของแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 2. เลือกโมเดล PV
- 3. ป้อนจำนวนของโมดูลสำหรับแต่ละสตริง
- 4. ติดดั้งมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการทดสอบ
- 5. หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ V_{OC}/I_{SC}
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงเข้ากับขั้วบวกของสตริง และสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบของสตริง

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

7. ทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอ

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะตัดสินผลการทดสอบสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าเมื่อวงจรเปิดแ ละการทดสอบเมื่อวงจรปิดว่าเป็น PASS หรือ FAIL โดยยึดตามข้อมูลของแผงของโมเดล PV ที่เลือกและจำนวนของโมดูล

การทดสอบแรงดันไฟฟ้า/กระแสไฟฟ้า (V_{OC}/I_{SC})

V_{OC} เป็นการทดสอบตาม IEC 62446-1 Clause 6.4 เพื่อหาแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตขึ้ นในสภาวะการทดสอบมาตรฐาน I_{SC} เป็นการทดสอบตาม IEC 62446-1 Clause 6.5.2 เพื่อหากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ผลิตขึ้นในสภาวะการทดสอบมาตรฐาน

วิธีทดสอบ:

- 1. ติดตั้งมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ต้องการทดสอบ
- 2. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ตำแหน่ง **V_{oc}/I_{sc}**
- กำหนดขีดจำกัดสำหรับ V_{OC} โดยยึดตามข้อมูลของมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์และโมเดล PV
 ขีดจำกัดการคำนวณ STC: คำนวณจากค่าความเข้มของแสงอาทิตย์และค่าที่กำหนด
- 4. กำหนดขีดจำกัดสำหรับ I_{SC} โดยยึดตามข้อมูลของมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์และโมเดล PV

ขีดจำกัดการคำนวณ STC: คำนวณจากค่าความเข้มของแสงอาทิตย์และค่าที่ระบุ

ข้อมูล Irr & Tcell จากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์จะปรากฏบนหน้าจอ

เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงเข้ากับขั้วบวกของสตริง และสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบของสตริง

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 📧 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

การวัด V_{OC} จะปรากฏบนหน้าจอหลังจากที่คุณเชื่อมต่อสายวัดทดสอบ

หมายเหตุ

หากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ตรวจพบการกลับขั้ว คุณจะได้ยินเสียงสัญญาณและหน้าจอจะแสดงคำเดือนสำหรับการทดสอบที่ลัมเหลวเนื่องจากการวั ดที่เป็นลบ

6. กดปุ่ม ^{™ร} เพื่อเริ่มต้นการวัด I_{SC}

ผลการทดสอบ V_{OC} และ I_{SC} จะแสดงบนหน้าจอพร้อมไอคอนผ่าน/ล้มเหลว โดยยึดตามขีดจำกัดจากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์

7. กดปุ่ม 🔤 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

เลือกโมเดล PV

เมื่อไม่ได้เชื่อมต่อมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ จะไม่มีขีดจำกัดที่พร้อมใช้งานและจะไม่มีข้อมูลความเ ข้มของแสงอาทิตย์หรืออุณหภูมิแสดงบนหน้าจอ

วิธีการวัด:

1. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔎 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

การวัด V_{OC} จะปรากฏบนหน้าจอหลังจากที่คุณเชื่อมต่อสายวัดทดสอบ ไอคอน Pass/Fail จะไม่แสดงในการกำหนดค่านี้

กดปุ่ม [™]ร™ เพื่อเริ่มต้นการวัด I_{SC}

ผลของ V_{OC} และ I_{SC} จะแสดงบนหน้าจอ

3. กดปุ่ม 🔤 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

จับคู่กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์เท่านั้น

เมื่อเชื่อมต่อกับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์และไม่ได้เลือกโมเดล PV จะไม่มีขีดจำกัดที่พร้อมใช้งาน ข้อมูลความเข้มของแสงอาทิตย์และอุณหภูมิจากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์จะปรากฏบนหน้าจอ

วิธีการวัด:

 เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ การวัด V_{OC} จะแสดงบนหน้าจอโดยอัตโนมัติ

เคล็ดลับ: กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

การวัด V_{OC} จะปรากฏบนหน้าจอหลังจากที่คุณเชื่อมต่อสายวัดทดสอบ ข้อมูล Irr & Tcell จากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์จะปรากฏบนหน้าจอ ไอคอน Pass/Fail จะไม่แสดงในการกำหนดค่านี้

2. กดปุ่ม ^{™ร} เพื่อเริ่มต้นการวัด I_{SC}

ผลของ V_{OC} และ I_{SC} จะแสดงบนหน้าจอ

กดปุ่ม (SAVE) เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การวัด V_{OC}/I_{SC} แบบรวดเร็ว

คุณสามารถวัด V_{OC}/I_{SC}

แบบรวดเร็วได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์หรือเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอา ทิตย์ ขีดจำกัดผ่าน/ลัมเหลวหรือข้อมูลความเข้มของแสงอาทิตย์จะไม่แสดงพร้อมกับการวัดประเภทนี้

วิธีการวัด:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ **V_{OC}/I_{SC}**
- 2. เชื่อมด่อสายวัดทดสอบกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ การวัด V_{OC} จะแสดงบนหน้าจอโดยอัตโนมัติ

เคล็ดลับ: กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

สัญลักษณ์แรงดันไฟฟ้าจะปรากฏเมื่อแรงดันไฟฟ้า ≥50 V

3. กดปุ่ม ^{™ร} เพื่อเริ่มต้นการวัด I_{SC}

ผลของ V_{OC} และ I_{SC} จะแสดงบนหน้าจอ ไอคอน Pass/Fail จะไม่แสดงในการกำหนดค่านี้

4. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การวัด V_{OC}/กระแสไฟฟ้าขณะทำงาน

กระแสไฟฟ้าการทำงานในฐานะวิธีที่เป็นทางเลือกสำหรับ I_{SC} ตามที่กำหนดโดย IEC 62446-1 Clause 6.5.3

วิธีการวัด:

 เชื่อมต่อสตริง PV เข้ากับอินเวอร์เตอร์และเปิดการทำงานของระบบและเข้าสู่โหมดการทำงานปกติ (อินเวอร์เตอร์ต้องอยู่ที่จุดพลังงานสูงสุด)

การเชื่อมต่อขั้ว Y สองดัวระหว่างกลางเป็นประโยชน์ต่อการวัดแรงดันไฟฟ้าของสตริงแบบขนาน

- 2. หมุนสวิตช์แบบหมุนไปที่ **V_{OC}/I_{SC}**
- 3. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

การวัด V_{OC} จะแสดงบนหน้าจอโดยอัตโนมัติ

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 📧 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

4. กดปุ่ม ^{™ร} เพื่อเริ่มต้นการวัด V_{OC}

การวัด V_{OC} จะแสดงบนหน้าจอ หากเลือกโมเดล PV ไว้และมีการเชื่อมต่อมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอา ทิตย์ ไอคอน Pass/Fail จะแสดงบนหน้าจอ คำแนะนำในการวัด V_{OC} จะเป็นสีเทาพร้อมด้วยเครื่องหมายถูกเพื่อบ่งชี้ว่าการวัดสำเร็จแล้ว คำแนะนำการวัดกระแสไฟฟ้าการทำงานจะใช้งานได้/สว่างขึ้น

5. เชื่อมต่อแคลมป์และตรวจสอบให้แน่ใจว่าการไหล/ขั้วของกระแสไฟฟ้าตรงกับลูกศรบนแคลมป์

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 📧 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

6. กดปุ่ม 🐨 เพื่อเริ่มต้นการวัดกระแสไฟฟ้าการทำงาน

การทดสอบไฟฟ้า AC/DC และฟังก์ชัน

ทดสอบเอาท์พุตไฟฟ้าจากระบบ PV เพื่อสร้างความมั่นใจว่าไฟฟ้า dc ที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์สร้างขึ้นจะถูกแปลงเป็นไฟฟ้า ac อย่างเหมาะสมตามที่กำหนดโดย IEC 62446-1 Clause 6.6

การตรวจสอบสมรรถนะของอินเวอร์เตอร์เฟสเดียว

วัดไฟฟ้า dc ตามด้วยไฟฟ้า ac จากนั้นเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

วิธีการวัด dc:

1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ FUNC./P_{AC/DC}

หน้าจอแสดงไฟฟ้าในสถานะว่างเปล่าและพร้อมที่จะเปรียบเทียบการวัด dc และ ac

- 2. กดปุ่ม 🛡 เพื่อกำหนดขีดจำกัดปัจจัยประสิทธิภาพ
- เชื่อมต่อสตริง PV เข้ากับอินเวอร์เตอร์และเปิดการทำงานของระบบและเข้าสู่โหมดการทำงานปกติ (อินเวอร์เตอร์ต้องอยู่ที่จุดพลังงานสูงสุด)
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงแบบขนานเข้ากับขั้วบวกของสตริง PV และสายวัดทดสอบสีน้ำเงินแบบขนานเข้ากับขั้วลบของสตริง PV ที่ไปไปยังแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 5. เชื่อมต่อแคลมป์และตรวจสอบให้แน่ใจว่าการไหล/ขั้วของกระแสไฟฟ้าตรงกับลูกศรบนแคลมป์

เคล็ดลับ: กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

- 6. กดปุ่ม 📼
- 7. กดปุ่ม 🕞 เพื่อหยุดการวัด dc ชั่วคราว

้ส่วนหัวของคอลัมน์สีน้ำเงินบ่งชี้ว่าการวัด dc อยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว

8. กดปุ่ม **▼** เพื่อล้างหรือยกเลิกคอลัมน์การวัด dc และกลับไปที่สถานะว่างเปล่า

วิธีการวัด ac:

- 1. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบกับเอาท์พุต ac ของอินเวอร์เตอร์
- เชื่อมต่อแคลมป์

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔎 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

- 3. กดปุ่ม 📼
- 4. กดปุ่ม 🕞 เพื่อหยุดการวัด ac ชั่วคราว

ส่วนหัวของคอลัมน์สีน้ำเงินบ่งชี้ว่าการวัด ac อยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว

หน้าจอจะแสดงอัตราส่วนปัจจัยประสิทธิภาพพร้อมไอคอนผ่านหรือลัมเหลว

5. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การตรวจสอบสมรรถนะของอินเวอร์เตอร์ 3 เฟส

วัดไฟฟ้า dc ตามด้วยไฟฟ้า ac (L1 + L2 + L3) จากนั้นเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

วิธีการวัด:

- หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ FUNC./P_{AC/DC}
 หน้าจอแสดงไฟฟ้าในสถานะว่างเปล่าและพร้อมที่จะตรวจสอบไฟฟ้า 3 เฟส
- 2. กดปุ่ม 🛦 เพื่อสลับระหว่างไฟฟ้าแบบเฟสเดียว 3 และ 3 เฟส
- 3. กดปุ่ม 🛡 เพื่อกำหนดขีดจำกัดปัจจัยประสิทธิภาพ
- 4. กดปุ่ม 📼
- 5. กดปุ่ม 🕞 เพื่อหยุดการวัด dc ชั่วคราว

ส่วนหัวของคอลัมน์สีน้ำเงินบ่งชี้ว่าการวัด dc อยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว

- 6. กดปุ่ม 📼
- กดปุ่ม (→ เพื่อหยุดการวัด ac-L1 ชั่วคราว ส่วนหัวของคอลัมน์สีน้ำเงินบ่งชี้ว่าการวัด ac-L1 อยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว
- 8. กดปุ่ม 📼
- กดปุ่ม ⁽⁺³⁾ เพื่อหยุดการวัด ac-L2 ชั่วคราว
 ส่วนหัวของคอลัมน์สีน้ำเงินบ่งชี้ว่าการวัด ac-L2 อยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว

- 10. กดปุ่ม 📼
- 11. กดปุ่ม 🗗 เพื่อหยุดการวัด ac-L3 ชั่วคราว

้ส่วนหัวของคอลัมน์สีน้ำเงินบ่งชี้ว่าการวัด ac-L3 อยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว

หน้าจอจะแสดงอัตราส่วนปัจจัยประสิทธิภาพพร้อมไอคอนผ่านหรือลัมเหลว

12. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การวัดแรงดันไฟฟ้า AC/DC

การวัดแรงดันไฟฟ้าแบบช็อตเดียวซึ่งจะตรวจจับกำลังไฟฟ้า ac หรือ dc โดยอัตโนมัติ

วิธีการวัด:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ FUNC./P_{AC/DC}
- กดปุ่ม (F2) เพื่อวัดแรงดันไฟฟ้า

เส้นประบนหน้าจอบ่งชี้ว่าไม่มีการเชื่อมต่อสายวัดเข้ากับเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

3. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบกับวงจรที่ต้องการทดสอบ

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 📧 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

้เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะตรวจจับโดยอัตโนมัติว่าการวัดนั้นเป็นแรงดันไฟฟ้า ac หรือ dc

4. กดปุ่ม 🕞 เพื่อหยุดการวัดชั่วคราว

การวัดอยู่ระหว่างหยุดชั่วคราว

5. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การวัดกระแสไฟฟ้า AC/DC

การวัดกระแสไฟฟ้าแบบช็อตเดียวซึ่งจะตรวจจับกำลังไฟฟ้า ac หรือ dc โดยอัตโนมัติ

วิธีการวัด:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ FUNC./P_{AC/DC}
- กดสวิตช์ (F2) เพื่อวัดกระแสไฟฟ้า

ี่ปุ่ม (ᠮ₂) จะสลับการเลือกระหว่างการวัดแรงดันไฟฟ้าหรือการวัดกระแสไฟฟ้า เส้นประบนหน้าจอบ่งชี้ว่าไม่มีการเชื่อมต่อสายวัดเข้ากับเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ 3. เชื่อมต่อแคลมป์กับวงจรที่ต้องการทดสอบ

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

้เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์จะตรวจจับโดยอัตโนมัติว่าการวัดนั้นเป็นกระแสไฟฟ้า ac หรือ dc

- 4. กดปุ่ม (F3) เพื่อหยุดการวัดชั่วคราว การวัดอย่ระหว่างหยดชั่วคราว
- กดปุ่ม ^{SAVE} เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การทดสอบฟังก์ชัน

รายการตรวจสอบสำหรับการทดสอบฟังก์ชัน

วิธีทดสอบ:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ FUNC./P_{AC/DC}
- กดปุ่ม (4) เพื่อเริ่มตันบันทึกผลการทดสอบฟังก์ชัน
- 3. ใช้ 🗘 เพื่อไฮไลต์รายการต่างๆ ในรายการตรวจสอบ
- 4. กดปุ่ม (F1) และ (F2) เพื่อเลือกผ่าน ล้มเหลว หรือ N/A สำหรับแถวที่ไฮไลต์
- 5. กดปุ่ม 🗗 (ย้อนกลับ) เพื่อกลับไปที่การทดสอบกำลังไฟฟ้า

หากเลือกกล่องกาเครื่องหมายใดๆ ไว้ ि3 จะสามารถใช้งานได้ ผลทั้งหมดจะปรากฏบนหน้าจอจนกว่าคุณจะล้างข้อมูลสำหรับเซสชันใหม่ ไม่ว่าคุณจะเปิด/ ปิดเครื่องหรือใช้งานในวันอื่นๆ ก็ตาม

6. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การทดสอบความต้านทานฉนวน (R_{INS})

โหมด R_{INS} เป็นการทดสอบหาความด้านทานของฉนวนระหว่างกราวด์และแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ตามที่กำหนดโดย IEC 62446-1 Clause 6.7 ทำการทดสอบข้ำสำหรับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ หรืออาร์เรย์ย่อยแต่ละหน่วยเป็นอย่างต่ำ หากจำเป็น คุณสามารถทดสอบแต่ละสตริงได้เช่นกัน

วิธีการทดสอบ 1 (Keep the Leads)

การทดสอบนี้จะดำเนินการระหว่างขั้วลบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และสายดิน ตามด้วยการทดสอบระหว่างขั้วบวกของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และสายดิน สำหรับการทดสอบนี้ การเชื่อมต่อจะไม่เปลี่ยนแปลง (ตัวเลือก Keep the Leads)

วิธีทดสอบ:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ **R_{INS}**
- 2. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

หากจุดกราวด์และเฟรม**มีการต่อฝาก**กับจุดสายดินที่ไซต์:

- a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับกราวด์
- b. เชื่อมด่อสายวัดทดสอบสีแดงเข้ากับขั้วบวกบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

หรือ

หากจุดกราวด์และเฟรมไม่<mark>มีการต่อฝาก</mark>กับจุดสายดินที่ไซด์ (การปกป้องคลาส 2 ของการติดตั้ง):

- a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับเฟรมแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- b. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงเข้ากับขั้วบวกบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- 3. ใช้ ▼ เพื่อเลือกแรงดันไฟฟ้าการทดสอบที่ระบุ (การเลือก V_N =50/100/250/500/1000 V)
 ค่านี้จะทริกเกอร์ค่าขีดจำกัด
- 4. หลังจากกำหนดค่าสายวัดแล้ว กดปุ่ม 🐨 >1 วินาที เพื่อเริ่มต้นการวัด R_{INS} (1)

เส้นประจะกะพริบระหว่างการคำนวณการวัด จากนั้นผลการทดสอบจะแสดงบนหน้าจอ:

- R_{INS}: จำนวนต่ำสุดของ R_{INS} + หรือ R_{INS} -
- R_{INS} +: ความต้านทานฉนวน PV+ ไปยังกราวด์
- R_{INS} -: ความต้านทานฉนวน PV- ไปยังกราวด์
- V_{INS} +: แรงดันไฟฟ้าทดสอบที่จ่ายระหว่างการทดสอบฉนวน (PV+ ไปยังกราวด์)
- V_{INS} -: แรงดันไฟฟ้าทดสอบที่จ่ายระหว่างการทดสอบฉนวน (PV- ไปยังกราวด์)

ี่ **ผ่าน: ♀** และเสียงบี๊พสั้นๆ หนึ่งครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบผ่านแล้วเมื่อผลการทดสอบสูงกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไ ว้ล่วงหน้า

ลัมเหลว: ⊗ี และเสียงบี๊พหลายครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบล้มเหลวเมื่อผลการทดสอบต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไ ว้ล่วงหน้า

5. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

หมายเหตุ

หากความต้านทานอยู่นอกเหนือเกณฑ์ที่ยอมรับได้จากการทดสอบ R_{INS} (1 หรือ 2) ให้ใช้การทดสอบแบบต่อเนื่องเพื่อค้นหาดำแหน่งที่แท้จริงบนฉนวนที่ความต้านทานล้มเหลว โปรดดู การวัดแบบต่อเนื่อง

วิธีทดสอบที่ 2 (ค่าเริ่มต้น)

วิธีทดสอบที่ 2 ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้น

คือการทดสอบระหว่างสายดินและอาร์เรย์ที่ลัดวงจรสำหรับการวัดขั้วบวกและตามด้วยขั้วลบ วิธีนี้ใช้ดัวเลือก Keep the Leads เช่นกัน

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ **R_{INS}**
- 2. ใช้ ▼ เพื่อเลือกแรงดันไฟฟ้าการทดสอบที่ระบุ (การเลือก V_N =50/100/250/500/1000 V)
 ค่านี้จะทริกเกอร์การตั้งค่าขีดจำกัด
- 3. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 📧 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

หากจุดกราวด์และเฟรมม**ีการต่อฝาก**กับจุดสายดินที่ไซต์:

- a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวจากช่องต่อสีเขียวเข้ากับกราวด์
- b. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงจากช่องต่อสีแดงเข้ากับขั้วบวกบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- c. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีน้ำเงินจากช่องต่อสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

หรือ

หากจุดกราวด์และเฟรมไม่มีการต่อฝากกับจุดสายดินที่ไซต์ (การปกป้องคลาส 2 ของการติดตั้ง):

- a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวจากช่องต่อสีเขียวเข้ากับเฟรมแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- b. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงจากช่องต่อสีแดงเข้ากับขั้วบวกบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์
- c. เชื่อมด่อสายวัดทดสอบสีน้ำเงินจากช่องต่อสีน้ำเงินเข้ากับขั้วลบบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์

4. หลังจากกำหนดสายวัดแล้ว กดปุ่ม เพื่อเริ่มต้นการวัด R_{INS} (2)

หมายเหตุ

ไอคอนแรงดันไฟฟ้าสูงและเส้นประจะปรากฏระหว่างการวัด

เมื่อเสร็จสิ้น ผลการทดสอบจะแสดงบนหน้าจอ:

- R_{INS} (2): ความต้านทานฉนวนที่วัดได้
- V_{INS}: แรงดันไฟฟ้าทดสอบที่จ่ายระหว่างการทดสอบฉนวน

ี่ **ผ่าน: ♀** และเสียงบี๊พสั้นๆ หนึ่งครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบผ่านแล้วเมื่อผลการทดสอบสูงกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไ วัล่วงหน้า

ลัมเหลว: ஜี และเสียงบี๊พหลายครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบลัมเหลวเมื่อผลการทดสอบด่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไ วัล่วงหน้า

กดปุ่ม ^{๛เ} เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

หมายเหตุ

หากความต้านทานอยู่นอกเหนือเกณฑ์ที่ยอมรับได้จากการทดสอบ R_{INS} (1 หรือ 2) ให้ใช้การทดสอบแบบต่อเนื่องเพื่อค้นหาดำแหน่งที่แท้จริงบนฉนวนที่ความด้านทานลัมเหลว โปรดดู การวัดแบบต่อเนื่อง

การวัดแบบต่อเนื่อง

คุณสามารถวัด R_{INS} ระหว่างจุดวัดสองจุดใดๆ ในระบบ PV ได้ การวัดนี้ช่วยแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องของฉนวน บนสายเคเบิลที่ใช้ในการเดินสาย Fluke ขอแนะนำให้คุณถอดโมดูลเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการทดสอบนี้ เนื่องจากโมดูลเหล่านั้นอาจส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบ

วิธีการวัด:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ **R_{INS}**
- 2. กดปุ่ม 🕞 เพื่อเข้าสู่โหมดต่อเนื่องของ R_{INS}
- 3. ใช้ **▼** เพื่อเลือกแรงดันไฟฟ้าการทดสอบที่ระบุ (การเลือก V_N =50/100/250/500/1000 V)

ค่านี้จะทริกเกอร์ค่าขีดจำกัด

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

หลังจากที่คุณเชื่อมต่อสายวัด กดปุ่ม [™] >1 วินาที เพื่อเริ่มต้นการวัดแบบต่อเนื่อง R_{INS}

้เส้นประจะปรากฏระหว่างการคำนวณการวัด จากนั้นผลการทดสอบจะแสดงบนหน้าจอ:

- ผลตามเวลาจริง: ผลการวัดจะรีเฟรชทุกวินาที
- เครื่องหมายถูกสีเขียวปรากฏเมื่อผลการวัดอยู่ภายใต้ขีดจำกัด
- 5. กดปุ่ม 📼 >1 วินาที เมื่อใดก็ได้เพื่อหยุดชั่วคราวและคงการวัดไว้บนหน้าจอ
- 6. กดปุ่ม [™] >1 วินาที อีกครั้งเพื่อดำเนินการวัดต่อไป
- 7. เคลื่อนสายวัดทดสอบขึ้นและลงตามสายเคเบิลจนกว่าคุณจะพบปัญหาด้านความด้านทาน:
 - 😢 แสดงบนหน้าจอถัดจากความต้านทานที่วัดได้ซึ่งตำกว่าขีดจำกัด
 - เสียงบี๊พหลายครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบลัมเหลว
- 8. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

หรือ

 เชื่อมต่อกับจุดทดสอบถัดไป (ไม่จำเป็นต้องล้างข้อมูลหากคุณไม่ได้บันทึก) หรือดำเนินการทดสอบถัดไป

การทดสอบความต้านทานฉนวนเปียก

การทดสอบความต้านทานฉนวนเปียกตรงตามข้อกำหนด IEC 62446-1 Clause 8.3 และใช้ได้ดีที่สุดในฐานะ แนวปฏิบัติเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง การทดสอบความต้านทานนี้จะประเมินฉนวนไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิต ย์ ในสภาวะการทำงานที่เปียกชื้น การทดสอบจะจำลองฝนหรือน้ำค้างบนอาร์เรย์และการเดินสาย จากนั้นตรวจสอบยืนยันว่าความชื้นจะไม่เข้าสู่ส่วนที่ทำงานของวงจรไฟฟ้าของอาร์เรย์ซึ่งอาจเพิ่มโอกาสในก ารกัดกร่อน ก่อให้เกิดข้อบกพร่องของกราวด์ หรือนำมาซึ่งภัยอันตรายทางไฟฟ้าต่อบุคคลหรืออุปกรณ์ การทดสอบนี้จะมีประสิทธิภาพเป็นพิเศษสำหรับการค้นหาข้อบกพร่องที่อยู่เหนือพื้นดิน เช่น ความเสียหายของการเดินสาย การปกคลุมกล่องข้อต่อที่มีการรักษาความปลอดภัยไม่เพียงพอ และปัญหาด้านการติดตั้งฉนวนที่คล้ายกันอื่นๆ อาจใช้การทดสอบนี้เพื่อตรวจหาตำหนิจากการผลิตหรือการอ อกแบบ ประกอบด้วย รอยเจาะของสารตั้งต้นพอลิเมอร์ กล่องข้อต่อแตกหัก กล่องไดโอดที่ซีลปิดไม่เพียงพอ และข้อต่อที่ไม่เหมาะสม (มาตรฐานภายในอาคาร)

การทดสอบฉนวนเปียกชื้นจะต้องดำเนินการเมื่อผลของการทดสอบแบบแห้งนั้นน่าสงสัย หรือสงสัยว่ามีข้อบกพร่องของฉนวนเนื่องจากการติดดั้ง

การทดสอบนี้มีผลกับทุกส่วนของอาร์เรย์หรือระบบขนาดใหญ่ของบางส่วนเช่น องค์ประกอบหรือส่วนย่อยของอาร์เรย์ ในกรณีที่มีการทดสอบเฉพาะบางส่วนของอาร์เรย์ ดัวเลือกเหล่านี้จะถูกเลือกเนื่องจากปัญหาที่ทราบหรือต้องสงสัยที่ระบุได้ในระหว่างการทดสอบอื่นๆ ในบางกรณี อาจมีการขอให้ทำการทดสอบฉนวนแบบเปียกชี้นกับส่วนตัวอย่างของอาร์เรย์

ใช้ลำดับการทดสอบเดียวกันใน *วิธีการทดสอบ 1 (Keep the Leads)* หรือ *วิธีทดสอบที่ 2 (ค่าเริ่มต้น)*

การทดสอบเส้นโค้ง I-V

V_{OC} คือการทดสอบหาแรงดันไฟฟ้าสูงสุดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถผลิตขึ้นภายใต้สภาวะการทดสอบม าตรฐาน ตามที่กำหนดโดย IEC 62446-1 Clause 7.2 I_{SC} เป็นการทดสอบหากระแสไฟฟ้าสูงสุดที่แผงเซลล์แ สงอาทิตย์ผลิตสามารถได้ภายใต้สภาวะการทดสอบมาตรฐาน

วิธีการวัด:

1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ I-V Curve

ตารางเส้นโค้ง I-V จะปรากฏบนหน้าจอและบ่งชี้ว่ามีการเชื่อมต่อเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กั บมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์หรือโมเดล PV หรือไม่

หากไม่ได้เชื่อมต่อ:

 a. กดปุ่ม (▲) IRR Meter
 เพื่อจับคู่มิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์กับเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ดูข้อมูลเพิ่มเติ มได้ที่ *จับคู่เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์*

b. กดปุ่ม 🕞 PV Model เพื่อเลือก PV จากฐานข้อมูล

เมื่อเชื่อมต่อแล้ว ตารางเส้นโค้ง I-V จะแสดง:

- ค่าความเข้มของแสงอาทิตย์ที่อ่านได้ตามเวลาจริงจากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์
- ค่าอุณหภูมิของเซลล์ที่อ่านได้ตามเวลาจริงจากมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์
- ค่าที่ระบุโดยอิงตามโมเดล PV
- กดปุ่ม [[] [²] เพื่อดูกราฟเส้นโค้ง I-V

กราฟเส้นโค้ง I-V จะแสดง:

- เส้นโค้งที่ระบุโดยอิงตามข้อมูลจากโมเดล PV
- เส้นโค้งพื้นที่จะแสดงช่วงของค่าต่ำสุดถึงค่าสูงสุดของเส้นโค้งที่ระบุโดยอิงตามค่าที่ระบุ ±5 % (เกณฑ์ที่ผ่าน = 5 %)
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีแดงเข้ากับขั้วบวกของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับขั้ วลบของแผงเซลล์แสงอาทิตย์

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

- 4. ติดตั้งมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์เข้ากับแผงด้วยโครงยึด
- 5. กดปุ่ม 📼 เพื่อเริ่มต้นการวัดและสร้างเส้นโค้ง I-V

หน้าจอแสดงแถบความคืบหน้า

6. กดปุ่ม 印 เพื่อยกเลิกการทดสอบ

หมายเหตุ

คำเดือนจะแสดงบนหน้าจอหากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ตรวจพบการกลับขั้วที่ตอนเริ่ม ดันการทดสอบ กดปุ่ม ™ เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

เมื่อการทดสอบเสร็จสิ้น ผลการทดสอบจะแสดงในตารางเส้นโค้ง I-V:

- คอลัมน์ STC จะแสดงค่าต่างๆ
- ตัวบ่งชี้ผลผ่าน/ลัมเหลวจะแสดงสำหรับแต่ละแถว
- คอลัมน์ MEAS (ที่วัดได้) จะแสดงค่าต่างๆ
- 8. ใช้ 🖟 เพื่อสลับระหว่างมุมมองสองตารางและกราฟ:
 - Advanced Table View พร้อมคอลัมน์เพิ่มเติมซึ่งแสดงค่าที่วัดได้
 - Advanced Graph View แสดงค่าที่วัดได้เป็นเส้นสีดำ
- 9. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบพร้อมกับข้อมูล STC และ MEAS ที่ว่างเปล่า

หมายเหตุ

เครื่องหมายคำถามจะแสดงบนแถบโมเดล PV ในฐานะดัวเดือนให้อัปเดตข้อมูลโมเดล PV หากจำเป็น

การทดสอบเพิ่มเติม

สามารถทำการทดสอบไดโอดเพื่อให้สอดคล้องตามข้อกำหนด IEC 62446-1 Clause 8.2

การทดสอบบายพาสไดโอด

ีบายพาสไดโอดจะป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าที่ไหลจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่ดีและได้รับแสงอาทิตย์อย่างเหมา ะสมเกิดความร้อนมากเกินไปและเผาไหม้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ด้อยประสิทธิภาพกว่าหรืออยู่ใต้ร่มเงาบางส่วน ด้วยการมอบเส้นทางของกระแสไฟฟ้าอ้อมเซลล์ที่ด้อยประสิทธิภาพ

ในการกำหนดค่า:

1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ д

หน้าจอจะแสดงโหมดการทดสอบ Bypass Diode กดปุ่ม 印 หากโหมดการทดสอบ Bypass Diode ไม่ปรากฏ

2. ใช้ ▼ เพื่อกำหนดขีดจำกัดผ่าน/ล้มเหลวสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าของบายพาสไดโอด

วิธีกำหนดขีดจำกัด:

- a. ใช้ 🕄 เพื่อไฮไลต์ตัวเลือก
- b. กดปุ่ม 印 เพื่อเลือกดัวเลือกที่ไฮไลต์และแก้ไขบนหน้าจอใหม่
- c. กดปุ่ม (4) เพื่อบันทึกขีดจำกัดและกลับไปที่การทดสอบไดโอดก่อนหน้า
- d. กดปุ่ม 🕞 เพื่อป้อนขีดจำกัดบายพาสไดโอดด้วยตนเอง
- e. ใช้ (F1) และ (F2) เพื่อเลือกตัวเลขที่ต้องการแก้ไข
- f. ใช้ 🗘 เพื่อเปลี่ยนค่า
- g. กดปุ่ม 🗗 (ย้อนกลับ) เพื่อกลับไปที่หน้าจอกำหนดขีดจำกัด
- 3. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับบายพาสไดโอด

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔎 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

- a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวจากช่องต่อสีเขียวเข้ากับขั้วบวก
- b. เชื่อมด่อสายวัดทดสอบสีเหลืองจากช่องต่อสีเหลืองเข้ากับขั้วลบ

\land ข้อควรระวัง

สำหรับการทดสอบนี้ โมดูลไม่ควรผลิตแรงดันไฟฟ้าหรือกำลังไฟฟ้าใดๆ แผงเชลล์แสงอาทิตย์ (DUT) ต้องอยู่ใต้ร่มเงาหรือในความมืดโดยสมบูรณ์

4. กดปุ่ม 🐨 เพื่อเริ่มต้นการวัด

เมื่อเสร็จสิ้นการวัด หน้าจอจะแสดง:

- แรงดันไฟฟ้าของบายพาสไดโอดที่วัดได้
- กระแสไฟฟ้าของบายพาสไดโอดที่วัดได้

ผ่าน: ✔ และเสียงบี๊พสั้นๆ

หนึ่งครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบผ่านแล้วเมื่อได้ผลที่สูงกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ล่วงหน้า

ลัมเหลว: 🐼 และเสียงบี้พหลายครั้ง (ที่ความถี่ต่ำกว่า) บ่งขี้ว่าการทดสอบลัมเหลวเมื่ออิงตามขีดจำกัดที่ตั้งไว้ล่วงหน้า

หมายเหตุ

การทดสอบนี้จะตรวจสอบว่าการลดลงของแรงดันไฟฟ้าของไดโอดอยู่ภายในช่วงที่คาดไว้ (ขีดจำกัด) หากการลดลงของแรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป ไดโอดจะเกิดการชอร์ต หากแรงดันไฟฟ้า "OL" ไดโอดจะเปิด กดปุ่ม [™] เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การแก้ไขปัญหา: หากแรงดันไฟฟ้าไม่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ให้ใช้การทดสอบแบบต่อเนื่องเพื่อค้นหาไ ดโอดที่ล้มเหลว โปรดดู *การทดสอบไดโอดแบบต่อเนื่อง*

การทดสอบบล๊อคกิ่งไดโอด

บล๊อคกิ่งไดโอดสร้างความมั่นใจว่ากระแสไฟฟ้าจะไหลไปในทิศทางเดียวเท่านั้น ซึ่งเป็นการ "ออก" จากอาร์เรย์อนุกรมไปยังอินเวอร์เตอร์ โหลดภายนอก ตัวควบคุม หรือแบตเตอรี่เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นโดยแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่เชื่อมต่อแบบขนานอื่นๆ ในอาร์เรย์เดียวกันไหลกลับเข้าสู่เครือข่ายที่ด้อยประสิทธิภาพมากกว่า (อยู่ใต้ร่มเงา) และยังป้องกันแบตเตอรี่ที่ผ่านการชาร์จจนเต็มไม่ให้ปล่อยประจุหรือระบายพลังงานกลับผ่านอาร์เรย์ในตอนก ลางคืน

บล๊อคกิ่งไดโอดอาจลัมเหลวทั้งในสถานะวงจรเปิดและการวงลัดวงจร การทดสอบนี้มีความสำคัญต่อการติดตั้งที่มีการยึดบล๊อคกิ่งไดโอด

ในการกำหนดค่า:

1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ 🚜

หน้าจอจะแสดงโหมดการทดสอบบายพาสไดโอด

- กดปุ่ม F² สำหรับโหมดการทดสอบ บล๊อคกิ่งไดโอด
- 3. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปยังบล๊อคกิ่งไดโอด

เคล็ดลับ: กดปุ่ม 🔤 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

- a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับขั้วบวก
- b. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเหลืองเข้ากับขั้วลบ

หมายเหตุ

สามารถวัดบล๊อคกิ่งไดโอดได้ในระบบการทำงาน ไม่จำเป็นต้องถอนการเชื่อมต่อโมดูลหรือปิดสวิตช์ แรงดันไฟฟ้า/พลังงาน

4. ใช้ ▼ เพื่อกำหนดขีดจำกัดผ่าน/ล้มเหลวสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าของบล๊อคกิ่งไดโอด

วิธีกำหนดขีดจำกัด:

- a. ใช้ 印 และ 印 เพื่อเลือกดัวเลขที่ต้องการแก้ไข
- b. ใช้ 🕻 เพื่อเปลี่ยนค่า
- c. กดปุ่ม (₱4) (ย้อนกลับ) เพื่อกลับไปที่หน้าจอการทดสอบบล๊อคกิ่งไดโอด

5. กดปุ่ม 🐨 เพื่อเริ่มดันการวัด

เมื่อเสร็จสิ้นการวัด หน้าจอจะแสดง:

- แรงดันไฟฟ้าของบล๊อคกิ่งไดโอดที่วัดได้
- กระแสไฟฟ้าของบล๊อคกิ่งไดโอดที่วัดได้

ผ่าน: 🐼 และเสียงบี๊พสั้นๆ
 หนึ่งครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบผ่านแล้วเมื่อผลการทดสอบสูงกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ล่วงหน้า

ล้มเหลว: 😣

และเสียงบี๊พหลายครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบล้มเหลวเมื่อผลการทดสอบต่ำกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไว้ล่วงหน้า

หมายเหตุ

การทดสอบนี้จะตรวจสอบว่าการลดลงของแรงดันไฟฟ้าของไดโอดอยู่ภายในช่วงที่คาดไว้ (ขีดจำกัด) หากการลดลงของแรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป ไดโอดจะเกิดการชอร์ต หากแรงดันไฟฟ้า "OL" ไดโอดจะเปิด

6. กดปุ่ม 💷 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การแก้ไขปัญหา: หากแรงดันไฟฟ้าไม่อยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ให้ใช้การทดสอบแบบต่อเนื่องเพื่อค้นหาไดโอดที่ลัมเหลว โปรดดู *การทดสอบไดโอดแบบต่อเนื่อง*

การทดสอบไดโอดแบบต่อเนื่อง

ใช้การทดสอบไดโอดแบบต่อเนื่องเพื่อทดสอบแต่ละไดโอดของเซลล์ PV และค้นหาไดโอดที่ล้มเหลว

ในการกำหนดค่า:

1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ 🚜

หน้าจอจะแสดงโหมดการทดสอบบายพาสไดโอด

- กดปุ่ม (F3) สำหรับโหมดการทดสอบ ไดโอด
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เข้ากับไดโอดภายในกล่องเชื่อมต่อของ แผงหรือไดโอดที่ขาดการเชื่อมต่อ

เคล็ดลับ∶ กดปุ่ม 🔎 เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ

- 4. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับขั้วบวก
- 5. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเหลืองเข้ากับขั้วลบ

\land ข้อควรระวัง

สำหรับการทดสอบนี้ ไดโอดต้องไม่ได้รับกำลังไฟฟ้าหรืออยู่ระหว่างทำงาน

- 6. ใช้ ▼ เพื่อกำหนดขีดจำกัดผ่าน/ล้มเหลวสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าของไดโอด
 วิธีกำหนดขีดจำกัด:
 - a. ใช้ 印 และ 印 เพื่อเลือกดัวเลขที่ต้องการแก้ไข
 - b. ใช้ 🗘 เพื่อเปลี่ยนค่า
 - c. กดปุ่ม (€4) (ย้อนกลับ) เพื่อกลับไปที่หน้าจอการทดสอบบล๊อคกิ่งไดโอด
- 7. กดปุ่ม 🐨 เพื่อเริ่มดันการวัด

เมื่อเสร็จสิ้นการวัด หน้าจอจะแสดง:

- แรงดันไฟฟ้าของไดโอดที่วัดได้
- กระแสไฟฟ้าของไดโอดที่วัดได้

ผ่าน: 😪 และเสียงบี๊พสั้นๆ หนึ่งครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบผ่านแล้วเมื่อผลการทดสอบสูงกว่าขีดจำกัดที่ตั้งไ วัล่วงหน้า

ลัมเหลว: 😣 และเสียงบี๊พหลายครั้งบ่งชี้ว่าการทดสอบลัมเหลวเมื่อผลการทดสอบต่ำกว่าขีดจำกัดที่ ตั้งไว้ล่วงหน้า

ผลการวัดจะรีเฟรชทุกวินาที

หมายเหตุ

การทดสอบนี้จะทดสอบว่าการลดลงของแรงดันไฟฟ้าของไดโอดอยู่ภายในช่วงที่คาดไว้ (ขีดจำกัด) หากการลดลงของแรงดันไฟฟ้าต่ำเกินไป ไดโอดจะเกิดการชอร์ต หากแรงดันไฟฟ้า "OL" ไดโอดจะเปิด

เคล็ดลับ: Fluke ขอแนะนำให้คุณทำการทดสอบนี้ซ้ำโดยสลับขั้ว (เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเหลืองเข้ากั บขั้วบวกและเชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับขั้วลบ) ค่าที่อ่านได้ควรเป็น "OL" เสมอ

- 8. กดปุ่ม 📼 เพื่อหยุดการวัดบนหน้าจอชั่วคราว
- 9. กดปุ่ม 📼 อีกครั้งเพื่อดำเนินการวัดบนหน้าจอต่อไป
- 10. กดปุ่ม 💴 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

การทดสอบอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (SPD)

การทดสอบ SPD เป็นการตรวจสอบว่าอุปกรณ์ภายใต้การทดสอบ (DUT) ทำงานตามที่คาดไว้หรือไม่ ในการกำหนดค่า:

- 1. หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ ______
 หน้าจอจะแสดงโหมดการทดสอบบายพาสไดโอด
- กดปุ่ม ^(F4) สำหรับโหมดการทดสอบ SPD
 หน้าจอจะแสดงค่าการวัดที่ว่างเปล่า
- 3. ใช้ ▼ เพื่อเปิดเมนู Set Limit และกำหนดขีดจำกัดผ่าน/ลัมเหลวสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้าไดโอด
 วิธีกำหนดขีดจำกัด:
 - a. ใช้ 印 และ 印 เพื่อเลือกตัวเลขที่ต้องการแก้ไข
 - b. ใช้ 🗘 เพื่อเปลี่ยนค่า
 - c. กดปุ่ม 🗗 (ย้อนกลับ) เพื่อกลับไปที่โหมดการทดสอบ SPD
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับแผงเซลล์แสงอาทิตย์
 เคล็ดลับ: กดปุ่ม № เพื่อดูแผนภาพการเชื่อมต่อ
 - a. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีน้ำเงินเข้ากับด้านหนึ่งของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก
 - b. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบสีเขียวเข้ากับอีกด้านหนึ่งของอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก
- 5. กดปุ่ม 📼 >1 วินาที เพื่อเริ่มต้นการวัด

หมายเหตุ

ขณะที่ผลการทดสอบกำลังโหลด 🛕 จะแสดงบนหน้าจอจนกว่าผลการทดสอบจะนิ่ง

เมื่อเสร็จสิ้นการวัด หน้าจอจะแสดงแรงดันไฟฟ้าที่วัดได้

กดปุ่ม ^{เม}ื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ

ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

ลำดับการทดสอบอัตโนมัติ

เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีโหมดการทดสอบอัตโนมัติซึ่งจะดำเนินการตามลำดับการทดสอบโด ยอัตโนมัติตามการผสมผสานที่แตกต่างกันดังนี้:

- มีการทดสอบฉนวนโดยเปรียบกับเมื่อไม่มีการทดสอบฉนวน
- หมวดหมู่ที่ 1 เปรียบเทียบกับหมวดหมู่ที่ 1 + 2
- การปกป้องคลาส I เปรียบเทียบกับการปกป้องคลาส II

ในการกำหนดค่า:

 หมุนสวิตช์แบบหมุนบนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปที่ AUTO หน้าจอจะแสดงโหมดการทดสอบอัตโนมัติที่เป็นค่าเริ่มต้น

2. ใช้ 💭 เพื่อเลื่อนดูสถานะว่างเปล่าที่มีอยู่ของการทดสอบในโหมด AUTO

หน้าจอจะแสดงรายละเอียดของการทดสอบในโหมด AUTO

กดปุ่ม (4) เพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าการทดสอบ AUTO

😢 บ่งชี้ว่าไม่ได้เลือกโมเดล PV ไว้ หรือไม่ได้เชื่อมต่อมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์

หากยังไม่เชื่อมต่อหลังจากที่คุณกดปุ่ม 🖽:

- a. เปลี่ยนประเภทการทดสอบ
- b. **ป้อนข้อมูลโมเดล** PV
- c. จับคู่กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์ โปรดดู จับคู่เครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์กับมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์
- d. ใช้ 🗘 เพื่อเลื่อนดูจนกว่าคุณจะเห็นตัวเลือก Set V_N
- e. เลือก V_N (ใช้ได้สำหรับการทดสอบในโหมด AUTO ซึ่งประกอบด้วยการวัด R_{INS} เท่านั้น)
- f. **เลือกขีดจำกัด** R_{LO}
- g. ทำตามข้อความแจ้งบนหน้าจอเพื่อปรับค่าศูนย์ให้กับสายวัดทดสอบ
 - เคล็ดลับ:

หน้าจอจะแสดงแผนภาพการเชื่อมต่อสำหรับวิธีการตั้งค่าเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์เข้ ำกับระบบแผงเซลล์แสงอาทิตย์ โดยอิงตามการเลือกการทดสอบ AUTO

✔ บ่งชี้ว่ามีการเลือกโมเดล PV ไว้ และได้เชื่อมต่อมิเตอร์วัดความเข้มของแสงอาทิตย์แล้ว

กดปุ่ม (™) เพื่อเริ่มต้นการทดสอบในโหมด AUTO

หน้าจอจะแสดงลำดับการทดสอบ เมื่อลำดับเสร็จสมบูรณ์ หน้าจอจะแสดงข้อความ Auto Test Complete 5. ใช้ 💭 เพื่อเลื่อนดูการทดสอบต่างๆ

หน้าจอจะแสดงข้อความ Auto Test Complete และแสดงผลการทดสอบ

- 6. ใช้ 🗘 เพื่อเลื่อนดูผลการทดสอบต่างๆ
- 7. กดปุ่ม 🕞 เพื่อล้างผลการทดสอบโดยไม่บันทึก
- 8. กดปุ่ม ™
 เพื่อบันทึกผลลงในหน่วยความจำ
 ข้อความยืนยันพร้อมหมายเลข ID จะปรากฏบนหน้าจอ จากนั้นจะกลับไปยังหน้าจอการทดสอบ

เมนู

ฟังก์ชัน Menu มีตัวเลือกสำหรับ:

- หน่วยความจำ
- การตั้งค่าอุปกรณ์
- ความช่วยเหลือ

วิธีการเปิดฟังก์ชัน Menu:

- หมุนแป้นหมุนไปที่ MENU
- 2. ใช้ 🕻 เพื่อไฮไลต์ไอเทมในเมนู
- กดปุ่ม (F1) เพื่อเลือกไอเทมในเมนู

ทำตามคำแนะนำบนหน้าจอ

ดาวน์โหลดผลการทดสอบ

คุณสามารถดาวน์โหลดค่าการวัดของการทดสอบจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ไปยัง PC เพื่อการจัดการข้อมูลผ่านพอร์ต IR

วิธีดาวน์โหลดค่าการวัดของการทดสอบด้วยพอร์ต IR:

- 1. ปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- 2. เชื่อมด่อสายเคเบิล IR แบบอนุกรมเข้ากับพอร์ตบนเครื่อง PC และพอร์ต IR บนเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์ ดู รูป 2



รูป 2 การติดตั้งสายเคเบิล IR แบบอนุกรม

- 3. ที่ตัวเครื่อง PC เปิดโปรแกรมซอฟด์แวร์ TruTest
- 4. เปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- ๑เอกสาร TruTest™ Data Management Software สำหรับคำแนะนำโดยสมบูรณ์เกี่ยวกับวิธีการตั้งค่าตร าประทับวันที่/เวลา และอัปโหลดข้อมูลจากเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์

ดาวน์โหลดข้อมูลโมเดล PV

ดูเอกสาร *TruTest™ Data Management Software* สำหรับคำแนะนำโดยสมบูรณ์เกี่ยวกับวิธีการดาวน์โหลดข้อมูลโมเดล PV

การบำรุงรักษา

<u>∧∧</u> คำเตือน

เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าช็อต เพลิงไหม้หรือการบาดเจ็บ:

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าใส่แบตเตอรี่ทางขั้วที่ถูกเพื่อป้องกันการรั่วไหล
- หากมีการรั่วไหลของแบตเตอรี่ ให้ซ่อมแซมผลิตภัณฑ์ก่อนการใช้งาน
- ให้ช่างที่ได้รับการอนุมัติซ่อมแซมผลิตภัณฑ์เท่านั้น
- ใช้เฉพาะชิ้นส่วนอะไหล่ที่ระบุเท่านั้น
- เปลี่ยนฟิวส์ที่ขาดด้วยฟิวส์ใหม่ชนิดเดียวกันเท่านั้นเพื่อป้องกันประกายไฟอย่างต่อเนื่อง
- ห้ามใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ถอดฝาออก หรือเคสเปิดอยู่ อาจเกิดอันตรายจากแรงดันไฟฟ้าได้
- เอาสัญญาณอินพุตออกก่อนที่คุณจะทำความสะอาดผลิตภัณฑ์

ใช้ผ้าชุบน้ำผสมผงซักฟอกอ่อนๆ บิดหมาดๆ เช็ดทำความสะอาดตัวเครื่องมิเตอร์เป็นระยะๆ ห้ามใช้ที่ขัดหรือสารละลาย ฝุ่นผงหรือความชื้นในขั้วต่ออาจส่งผลต่อการอ่านค่าของมิเตอร์

วิธีทำความสะอาดขั้ว:

- 1. ปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์และถอดสายวัดทดสอบทั้งหมดออก
- 2. เขย่าเพื่อให้สิ่งสกปรกที่อาจติดอยู่ที่ขั้วหลุดออก
- 3. ใช้ก้านสำลีชุบแอลกอฮอล์ทำความสะอาดด้านในของแต่ละขั้ว

ตาราง 8 แสดงรายการชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับเครื่องมือทดสอบ

ตาราง 8 ชิ้นส่วนอะไหล่

คำอธิบาย	หมายเลขชิ้นส่วน
🛕, FF 630 mA 1000 V IR 30 kA สำหรับเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์	5335526
ด้วยึดแบตเตอรี่	1676850
ฝาปิดช่องใส่แบตเตอรี่	5330087

การเปลี่ยนฟิวส์

ในการเปลี่ยนฟิวส์ (ดูรูป 3):

- 1. กดปุ่ม 🕕 เพื่อปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- 2. ถอดสายวัดทดสอบออกจากขั้ว
- ในการถอดฝาแบตเตอรี่ ใช้ไขควงดอกมาตรฐานเพื่อหมุนสกรูของฝาแบตเตอรี่ (3 ชิ้น) หนึ่งส่วนสี่รอบทวนเข็มนาฬิกา
- 4. เปลี่ยนฟิวส์
- 5. เปลี่ยนฝาแบตเตอรี่
- 6. หมุนสกรูฝ่าแบตเตอรี่หนึ่งส่วนสี่รอบตามเข็มนาพิ๊กาเพื่อยึดฝ่าแบตเตอรี่ให้แน่น
- 7. แรงดันไฟฟ้าแบตเตอรี่จะแสดงในหน้าจอรอง

<u>∧</u>ุ∧ คำเดือน

เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อตหรือการบาดเจ็บกับบุคคลที่อาจเกิดขึ้นจากค่าการอ่านที่ผิดพลาด:

- 🔹 เปลี่ยนแบตเตอรี่ทันทีเมื่อไอคอนเตือนแบตเตอรี่หมด 🗔 แสดงขึ้น
- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าใส่แบตเตอรี่ถูกขั้ว แบตเตอรี่ที่สลับขั้วอาจก่อให้เกิดไฟฟ้ารั่วไหล

การเปลี่ยนแบตเตอรี่

แทนที่แบตเตอรี่เดิมด้วยแบตเตอรี่ AA ใหม่หกก้อน แบตเตอรี่อัลคาไลน์มีมาให้พร้อมกับเครื่องมือทดสอบ

<u>∧</u>ุ∧ คำเตือน

เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าช็อต เพลิงไหม้หรือการบาดเจ็บ:

- ถอดสายวัดทดสอบและสัญญาณอินพุตใดๆ ออกก่อนที่คุณจะเปลี่ยนแบตเตอรี่
- ติดตั้งเฉพาะฟิวส์อะไหล่ที่ระบุซึ่งมีระดับแอมแปร์ แรงดันไฟฟ้า และอัตราการแทรกแซงตามที่แสดงในส่วน ข้อมูลจำเพาะ ของคู่มือนี้

ในการเปลี่ยนแบดเตอรี่ (ดูรูป 3):

- 1. กดปุ่ม 🕕 เพื่อปิดเครื่องวิเคราะห์ระบบเซลล์แสงอาทิตย์
- 2. ถอดสายวัดทดสอบออกจากขั้ว
- ในการถอดฝาแบตเตอรี่ ใช้ไขควงดอกมาตรฐานเพื่อหมุนสกรูของฝาแบตเตอรี่ (3 ชิ้น) หนึ่งส่วนสี่รอบทวนเข็มนาพิกา
- 4. กดสลักปลดล็อคและเลื่อนตัวยึดแบตเตอรี่ออกจากเครื่องมือทดสอบ
- เปลี่ยนแบดเตอรี่
- 6. ใส่ด้วยึดแบตเตอรี่และฝ่าแบตเตอรี่กลับเข้าที่
- 7. หมุนสกรูฝาแบตเตอรี่หนึ่งส่วนสี่รอบตามเข็มนาพิกาเพื่อยึดฝาแบตเตอรี่ให้แน่น

รูป 3 การเปลี่ยนแบตเตอรี่



การทิ้งผล**ิตภัณฑ**์

ให้ทิ้งผลิตภัณฑ์ในลักษณะที่เป็นมืออาชีพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม:

- ลบข้อมูลส่วนบุคคลในผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะทิ้ง
- ถอดแบตเตอรี่ที่ไม่ได้ผสานรวมเข้าไปกับระบบไฟฟ้าก่อนที่จะทิ้งและทิ้งแบตเตอรี่แยกต่างหาก
- หากผลิตภัณฑ์นี้มีแบตเตอรี่ในดัว ให้ทิ้งผลิตภัณฑ์ทั้งเครื่องเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์