

# HIOKI



## FT4310

เครื่องทดสอบบายพาสไดโอด

**BYPASS DIODE TESTER**

---

June. 2023 Edition 1

**Editor:** Chonnikarn Vorrawan

Application Engineer

HIOKI Singapore PTE. LTD (Thailand Representative Office)

## ภาพรวมผลิตภัณฑ์

ขอบคุณที่เลือกใช้งานผลิตภัณฑ์ของ Hioki โปรดอ่านคู่มือการใช้งานอย่างละเอียดและเก็บไว้อ้างอิงการใช้งานในอนาคต

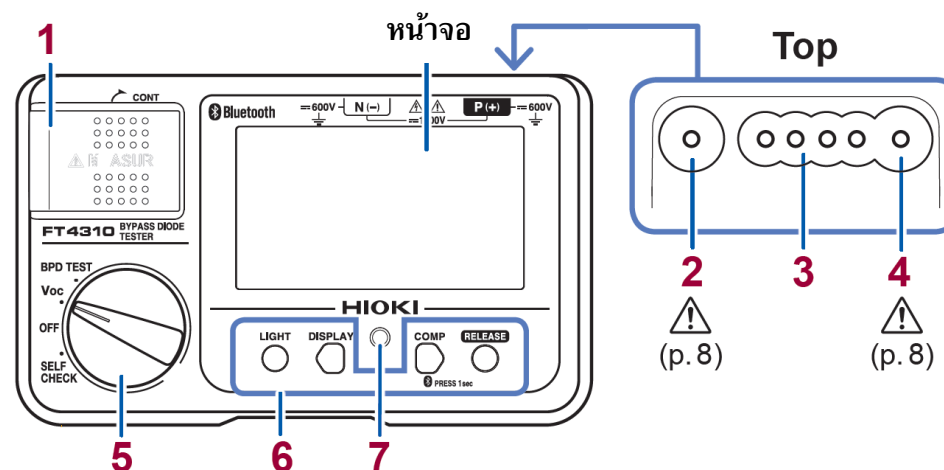
เครื่องทดสอบบายพาสไดโอด FT4310 ของ Hioki เป็นอุปกรณ์สำหรับตรวจจับความผิดปกติของบายพาสไดโอดในระบบโซลาร์เซลล์ โดยทั่วไปนั้น การตรวจสอบจะได้ประสิทธิภาพในเวลากลางคืนหรือเมื่อไม่ได้ผลิตพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์เท่านั้น แต่ FT4310 Bypass Diode Tester ของ Hioki จะช่วยทำลายข้อจำกัด ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้ในเวลากลางวันแม้ในขณะที่มีแสงแดดและแผงโซลาร์เซลล์มีการกำเนิดแรงดันไฟฟ้า เพื่อทดสอบความผิดพลาดของการลัดวงจรและการสูญเสียสตริงของเซลล์

- สามารถตรวจสอบความผิดปกติของบายพาสไดโอดในเวลากลางวัน โดยไม่ต้องปกคลุมแผงโซลาร์ก่อนการทดสอบ
- สามารถตรวจสอบความผิดปกติของบายพาสไดโอดจาก connection box ได้
- สามารถส่งผลการวัดไปยังแท็บเล็ตหรือสมาร์ทโฟน ผ่านสัญญาณ Bluetooth®
- สามารถวัดความต้านทานของเส้นทางบายพาส, ตรวจจับการเสื่อมสภาพของไดโอด และการเพิ่มขึ้นของความต้านทานหน้าสัมผัสคอนเนคเตอร์ระหว่างโมดูลได้

\* ไม่สามารถใช้วัดในงานสตริงแบบต่อขนานหรือซับซ้อนได้

\* เครื่องหมายคำและโลโก้ Bluetooth® เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Bluetooth SIG, Inc. และการใช้เครื่องหมายดังกล่าวโดย Hioki EE Corporation อยู่ภายใต้ใบอนุญาตเครื่องหมายการค้าและชื่อทางการค้าอื่นๆ

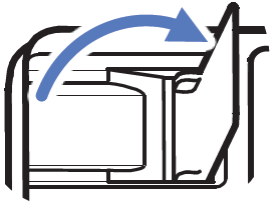
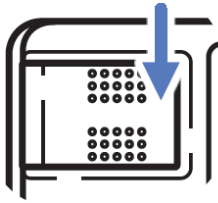
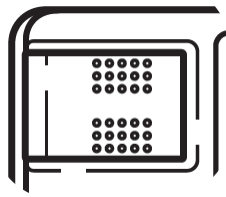
## ส่วนประกอบ



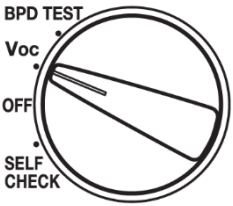

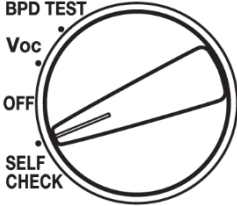
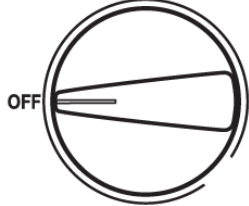
1	ปุ่ม <b>MEASURE</b>	เริ่มต้นการทดสอบ / การวัด
2	ขั้ว <b>EARTH, N (-)</b>	ติดตั้งสายวัดสีดำ
3	ขั้ว <b>CONTROL</b>	ติดตั้งสายวัดสีแดงแบบมีรีโมท รุ่น L9788-10 (อุปกรณ์เสริม)
4	ขั้ว <b>LINE, P (+)</b>	ติดตั้งสายวัดสีแดง
5	สวิตช์หมุน	เปิด/ปิด เครื่องมือและเลือกโหมดการวัด
6	ปุ่มปฏิบัติการ	เปิด/ปิด ฟังก์ชันต่างๆ
7	ไฟแสดงสถานะ <b>Live circuit</b>	ไฟแสดงสถานะเมื่อเครื่องปล่อยสัญญาณไฟฟ้าทดสอบ

## วิธีการใช้งานปุ่ม MEASURE และ สวิตช์หมุน

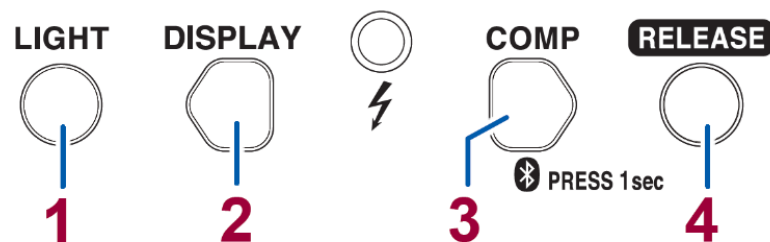
### วิธีการใช้งานปุ่ม MEASURE

วิธีการใช้งานปุ่ม MEASURE			
	ติ่ง*	กดบริเวณด้านขวาของปุ่มค้างไว้	ปล่อย
คำอธิบายการใช้งาน	เปิดฟังก์ชันเปรียบเทียบค่าและเปิดใช้งานการวัดแบบต่อเนื่อง	เริ่มการวัด (เปิดใช้งานปุ่ม MEASURE)	สิ้นสุดการวัด (ปิดใช้งานปุ่ม MEASURE)

### วิธีการเลือกโหมดการวัดและการปิดใช้งานเครื่องมือวัด

ตำแหน่งของสวิตช์หมุน				
	BPD TEST Voc OFF SELF CHECK	BPD TEST Voc OFF SELF CHECK	BPD TEST Voc OFF SELF CHECK	OFF
คำอธิบายการใช้งาน	โหมด Voc	โหมด BPD Test	โหมด Self-Check	ปิดการใช้งานเครื่องมือวัด

## ปุ่มปฏิบัติการ

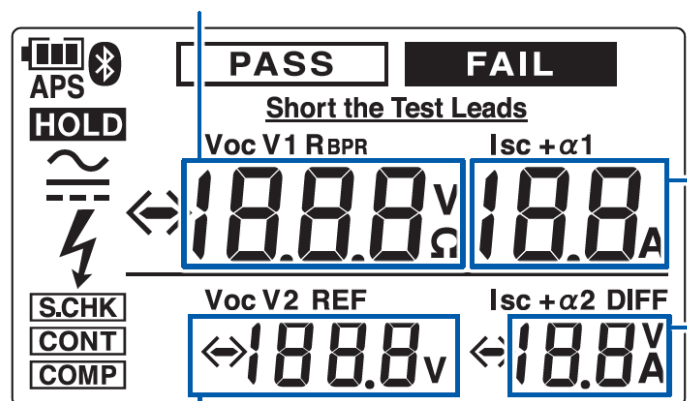


สัญลักษณ์	กดปุ่ม	กดปุ่มค้างไว้ (อย่างน้อย 1 วินาที)	เปิดเครื่องพร้อมกดปุ่มค้างไว้
<b>1 LIGHT</b>	เปิด/ปิด ไฟ Backlight	ปิดฟังก์ชัน Auto-backlight	ปิดฟังก์ชันประหยัดพลังงาน
<b>2 DISPLAY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โหมด BPD Test: สลับระหว่างหน้าจอการวัดและหน้าจอโหมด COUNT</li> <li>ฟังก์ชันเกณฑ์เปรียบเทียบ: ลดค่าเกณฑ์อ้างอิง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ฟังก์ชันเกณฑ์เปรียบเทียบ: รีเซ็ตค่าเกณฑ์อ้างอิง</li> <li>โหมด COUNT: รีเซ็ตจำนวนนับ</li> </ul>	-
<b>3 COMP Bluetooth</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โหมด Voc หรือ BPD Test: สลับไปที่หน้าจอตั้งค่าฟังก์ชันเกณฑ์เปรียบเทียบ</li> <li>ฟังก์ชันเกณฑ์เปรียบเทียบ: เพิ่มค่าเกณฑ์อ้างอิง</li> </ul>	เปิด/ปิดการสื่อสาร Bluetooth®	-

สัญลักษณ์	กดปุ่ม	กดปุ่มค้างไว้ (อย่างน้อย 1 วินาที)	เปิดเครื่องพร้อมกดปุ่มค้างไว้
<b>4 RELEASE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>โหมด BPD Test หรือ Self-check: ปลดล็อก</li> <li>* ปุ่ม <b>RELEASE</b> จะมีไฟกะพริบเมื่อเครื่องล็อกการทำงานอยู่</li> </ul>	-	<p>เปิดเครื่องในโหมด Self-check</p> <p>ระบุจำนวนการคายประจุของตัวเก็บประจุ</p>

## หน้าจอแสดงผล

แสดงค่าแรงดันวงจรเปิดในโหมมวัด Voc หรือ แสดงค่าความต้านทานของเส้นทางบายพาส ( $R_{BPR}$ ) ในโหมมวัด BPD





ค่ากระแสลัดวงจร + ค่ากระแสจ่ายทดสอบ

ค่ากระแสลัดวงจร หรือ ค่าความแตกต่าง  
DIFF

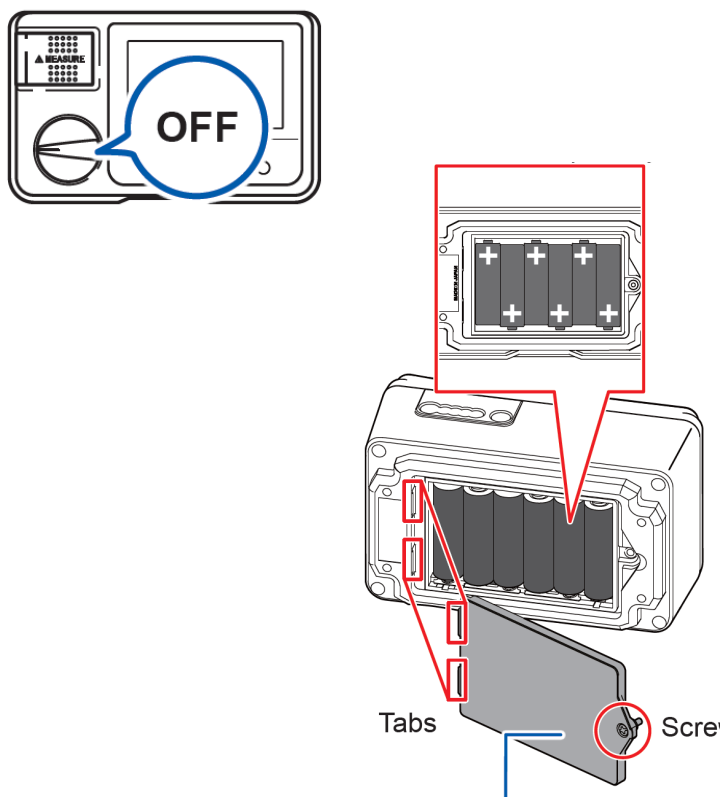
แสดงค่าแรงดันวงจรเปิดในโหมมวัด BPD หรือ ค่าเกณฑ์อ้างอิงสำหรับการเปรียบเทียบในโหมมวัด Voc

	สัญลักษณ์แสดงความจุแบตเตอรี่ (4 ระดับ)
	สัญลักษณ์แสดงโหมมการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง (DC)
	สัญลักษณ์แสดงโหมมการวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)
	กระพริบเมื่อข้อมูลการวัดมีค่าน้อยกว่าสเกลต่ำสุดของเครื่องมือวัดที่สามารถแสดงผลบนหน้าจอได้
	กระพริบเมื่อข้อมูลการวัดมีค่ามากกว่าสเกลสูงสุดของเครื่องมือวัดที่สามารถแสดงผลบนหน้าจอได้
<b>HOLD</b>	สัญลักษณ์แสดงเมื่อมีการค้างข้อมูลการวัดบนหน้าจอ
<b>PASS</b>	สัญลักษณ์แสดงข้อมูลการวัด “ผ่าน” เปรียบเทียบกับฟังก์ชันเปรียบเทียบ

<b>FAIL</b>	สัญลักษณ์แสดงข้อมูลการวัด “ไม่ผ่าน” เงื่อนไขในฟังก์ชันเปรียบเทียบ
	กระพริบเมื่อมีแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตรายอยู่ในระบบ
<b>APS</b>	สัญลักษณ์แจ้งเตือนก่อนเครื่องจะดับลงอัตโนมัติ 30 วินาที (ขณะเปิดฟังก์ชันประหยัดพลังงาน)
	แสดงสถานะการทำงานของ Bluetooth® <ul style="list-style-type: none"> <li>เปิด: เปิดฟังก์ชัน Bluetooth®</li> <li>ปิด: ปิดฟังก์ชัน Bluetooth®</li> <li>กระพริบ: ฟังก์ชัน Bluetooth® กำลังทำงาน</li> </ul>
<b>[S.CHK]</b>	สัญลักษณ์แสดงโหมด Self-check
<b>[CONT]</b>	สัญลักษณ์แสดงโหมดการวัดแบบต่อเนื่อง
<b>[COMP]</b>	สัญลักษณ์แสดงฟังก์ชันเกณฑ์เปรียบเทียบ
<b>REF</b>	สัญลักษณ์แสดงค่าเกณฑ์อ้างอิงสำหรับการเปรียบเทียบในโหมดวัด Voc
<b>DIFF</b>	สัญลักษณ์แสดงความแตกต่างระหว่างค่าที่วัดได้และค่าเกณฑ์อ้างอิงสำหรับการเปรียบเทียบในโหมดวัด Voc
<b>RBPR</b>	สัญลักษณ์แสดงความต้านทานของระหว่างการบายพาส
<b>Voc</b>	ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด (Open-circuit voltage)
<b>Isc</b>	ค่ากระแสลัดวงจร (Short-circuit current)
<b>Isc + <math>\alpha 1</math></b>	ค่ากระแสลัดวงจร + ค่ากระแสจ่ายทดสอบ
<b>Short the Test Leads</b>	สัญลักษณ์แจ้งให้เชื่อมต่อสายโพรบวัดขณะทำการทดสอบในโหมด Self-check



## วิธีติดตั้งและเปลี่ยนแบตเตอรี่



## อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมก่อนทำการติดตั้ง

- ไขควงปากแฉก เบอร์ 2
- แบตเตอรี่อัลคาไลน์ LR6 จำนวน 6 ก้อน

## ขั้นตอนการติดตั้ง

1. ปิดเครื่องและปลดสายวัดทั้งหมดออกจากตัวเครื่อง
2. ถอดเคสซิลิโคนออก (หน้า 10)
3. ใช้ไขควงปากแฉกไขคลายน็อตบริเวณฝาครอบแบตเตอรี่ถอดฝาครอบแบตเตอรี่ออก
4. นำแบตเตอรี่เก่าออก (กรณีเปลี่ยนแบตเตอรี่)
5. ติดตั้งแบตเตอรี่ก้อนใหม่และตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่ให้ถูกต้อง
6. ติดตั้งฝาครอบแบตเตอรี่เข้าตำแหน่งเดิมและไขน็อตให้แน่นหนา

## วิธีติดตั้งสายโพรบวัด L9788-10

### ขั้นตอนตรวจสอบก่อนทำการวัด

1. ปิดเครื่องโดยหมุนบิตสวิตช์ไปที่ **OFF**

2. เสียบสายโพรบวัดสีแดง L9788-10 เข้ากับขั้วต่อ P(+) ของเครื่องมือจนสุด และสายโพรบวัดสีดำเข้ากับขั้ว N(-)

3. หมุนบิตสวิตช์ไปที่ **SELF CHECK**

4. กดปุ่ม **RELEASE** เพื่อปลดล็อคตัวเครื่อง

5. เมื่อหน้าจอแสดงสัญลักษณ์ **Short the Test Leads** ให้นำปลายสายโพรบวัดทั้งสองสอดเข้าหากัน

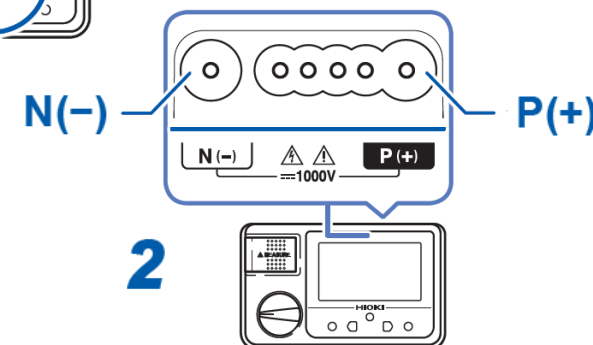
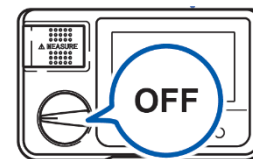
6. เมื่อสอดปลายสายโพรบวัดทั้งสองเข้าหากันแล้ว ให้กดปุ่ม **MEASURE** ที่สายโพรบวัดสีแดง L9788-10

โปรดตรวจสอบให้แน่ใจว่าหน้าจอแสดงสัญลักษณ์ **PASS**

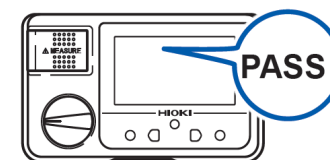
อย่านำปลายสายออกจากกันจนกว่าหน้าจอจะแสดงผลการทดสอบ

7. กดปุ่ม **LIGHT** เพื่อตรวจสอบว่าปลายสายโพรบวัดสีแดง L9788-10 มีไฟติดสว่าง

1



2

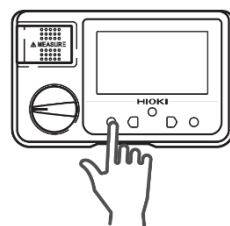


Lights up in green

6



7



## ตรวจสอบตัวเครื่องก่อนเริ่มต้นการวัด

ตรวจสอบอุปกรณ์ว่ามีการทำงานปกติและไม่เกิดความเสียหายในระหว่างการจัดเก็บหรือการขนส่ง หากพบความเสียหาย โปรดติดต่อผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับอนุญาตจาก Hioki ทันที

### ตรวจสอบสายโพรบวัด

ฉนวนมีการชำรุด จนเห็นปลอกหุ้มด้านในและสายตัวนำหรือไม่?

↓  
ไม่

ใช่

มีความเสี่ยงที่จะเกิดไฟฟ้าช็อต กรุณาอย่าใช้เครื่องมือ  
โปรดส่งซ่อมกับผู้แทนจำหน่ายที่ได้รับอนุญาตจาก Hioki ทันที

### ตรวจสอบก่อนทำการวัด

ทำตามขั้นตอนในหน้า 9 จนหน้าจอแสดง **PASS** หรือไม่?

↓  
ใช่

ไม่

สาเหตุอาจเกิดจาก:

- ไม่ได้เสียบขั้วสายโพรบวัดจนสุด (โปรดเสียบสายเข้าจนสุด)
- สายโพรบวัดขาดใน (โปรดส่งซ่อมกับผู้แทนจำหน่าย)
- Error แสดงบนหน้าจอ (โปรดติดต่อผู้แทนจำหน่าย)

### ตรวจสอบสัญลักษณ์แสดงสถานะระดับแบตเตอรี่

ระดับแบตเตอรี่เพียงพอหรือไม่?

↓  
ใช่



กะพริบ



โปรดเปลี่ยนแบตเตอรี่ตามขั้นตอนในหน้า 8

เริ่มต้นการวัด

## การตั้งค่าเกณฑ์ฟังก์ชันเปรียบเทียบ

ฟังก์ชันเปรียบเทียบ คือ ฟังก์ชันที่ทำหน้าที่เปรียบเทียบค่าที่วัดได้กับค่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ล่วงหน้า และตัดสินว่าผลลัพธ์คือ PASS (ผ่าน) หรือ FAIL (ไม่ผ่าน) ค่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ล่วงหน้าจะถูกบันทึกลงในตัวเครื่องและไม่ถูกยกเลิกแม้ปิดเครื่องแล้วก็ตาม

### วิธีใช้งานฟังก์ชันเปรียบเทียบให้มีประสิทธิภาพ

ค่าเริ่มต้นจะถูกตั้งไว้ที่ 10 V สำหรับ DIFF (โหมดการวัด Voc) และ 2.5  $\Omega$  สำหรับ  $R_{BPR}$  (โหมดการวัด BPD) โดยค่าเกณฑ์จะแตกต่างกันไปตามสเปคของวัตถุที่ถูกทดสอบ โปรดปรับค่าเกณฑ์ให้เหมาะสมก่อนทำการวัดทุกครั้ง

ตัวอย่างการตั้งค่า: เมื่อค่า  $R_{BPR}$  ที่วัดได้อยู่ในช่วง 5  $\Omega$  ถึง 6  $\Omega$  ให้ตั้งค่าเกณฑ์ของตัวเปรียบเทียบเป็น 8  $\Omega$ , (สูงกว่าค่าที่วัดได้ 2  $\Omega$ )

ช่วงที่สามารถตั้งค่าเกณฑ์ได้มีดังนี้:

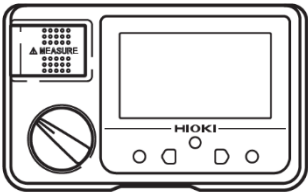

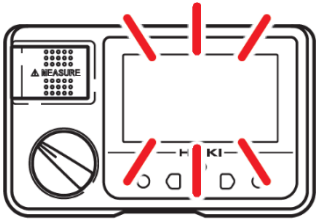

#### DIFF

0 V ถึง  $\pm 20$  V ตั้งค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 1 V

#### $R_{BPR}$

0  $\Omega$  ถึง 15  $\Omega$  ตั้งค่าเพิ่มขึ้นครั้งละ 0.5  $\Omega$

## ไฟแสดงสถานะ


ข้อบ่งชี้	PASS (ผ่าน)		FAIL (ไม่ผ่าน)	
				
	สถานะ Backlight: ไม่มีไฟ Backlight	สว่างขึ้นเป็นสีเขียว	สถานะ Backlight: สว่างขึ้นเป็นสีแดง	สว่างขึ้นเป็นสีแดง

## เงื่อนไขการตัดสินผลลัพธ์ตามโหมดการวัด

โหมดการวัด	PASS (ผ่าน)		FAIL (ไม่ผ่าน)	
	สถานะของค่าที่วัดได้	เสียง Buzzer	ไฟ Backlight	เสียง Buzzer
Voc	เท่ากับหรือต่ำกว่าค่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้	เสียงดังสั้นๆ	สว่างขึ้นเป็นสีแดง	เสียงดังยาวๆ
BPD TEST	ต่ำกว่าค่าเกณฑ์และบายพาสไดโอดทำงานได้ถูกต้อง			

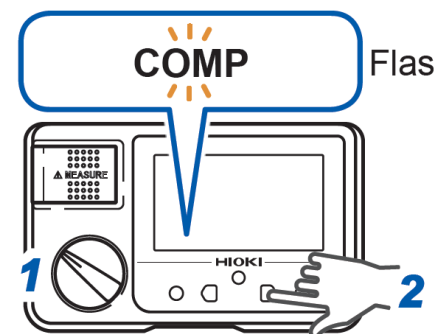
## ขั้นตอนการตั้งค่าเกณฑ์ฟังก์ชันเปรียบเทียบ

### 1. ปิดสวิทช์หมุนไปยังโหมดวัดที่ต้องการตั้งค่าเกณฑ์ฟังก์ชันเปรียบเทียบ

ในโหมดการวัด BPD ให้กดปุ่ม  เพื่อปลดล็อคตัวเครื่อง

### 2. กดปุ่ม

สัญลักษณ์ **[COMP]** จะกะพริบที่หน้าจอและค่าเกณฑ์จะปรากฏขึ้น

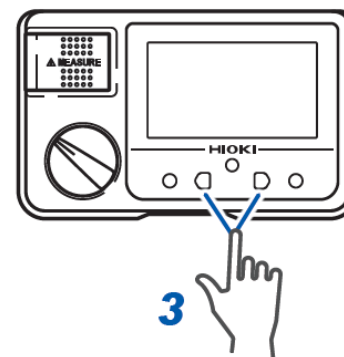


### 3. กดปุ่ม และ เพื่อเพิ่ม/ลด ค่าเกณฑ์อ้างอิง




หากคุณไม่ดำเนินการใดๆ ประมาณ 2 วินาทีหลังจากที่คุณเลือก

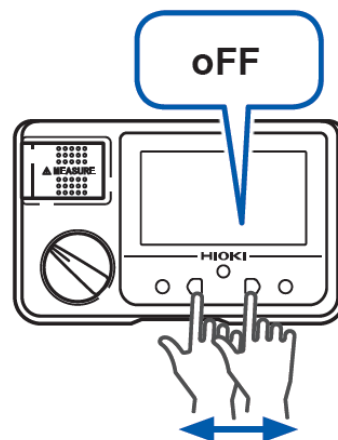
ค่าเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว ตัวเครื่องจะใช้ค่าเกณฑ์ล่าสุดเป็นเกณฑ์อ้างอิง

พร้อมทั้งหน้าจอจะแสดงสัญลักษณ์ **[COMP]**



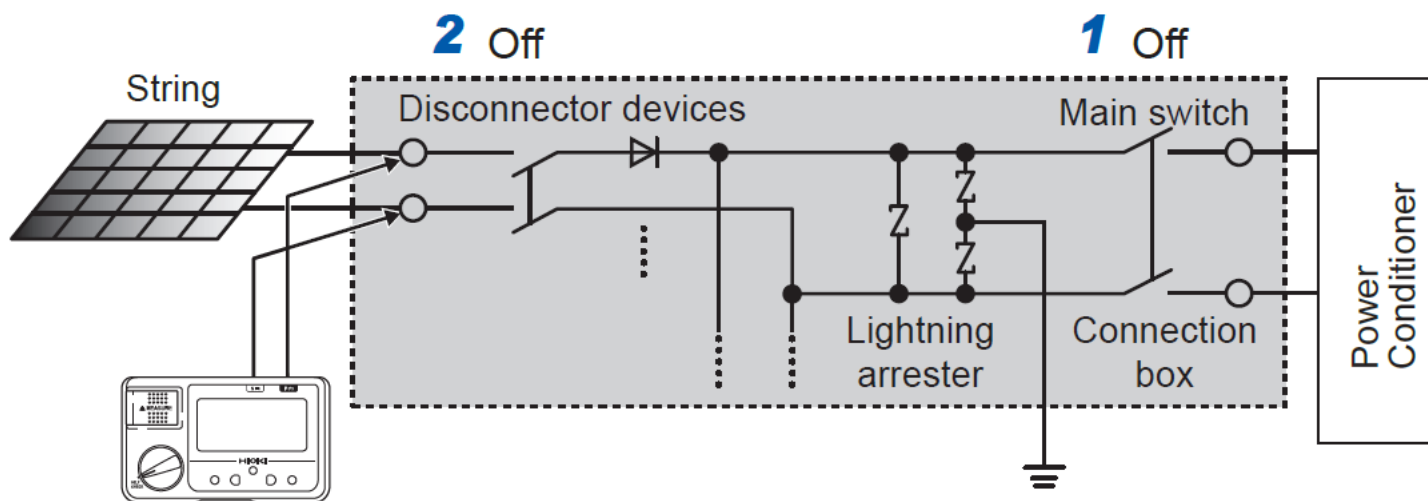
## ขั้นตอนยกเลิกฟังก์ชันเปรียบเทียบ

1. ปิดสวิตช์หมุนไปยังโหมดวัดที่ต้องการตั้งค่าเกณฑ์ฟังก์ชันเปรียบเทียบ
2. กดปุ่ม  สัญญาณ **[COMP]** จะกะพริบที่หน้าจอและค่าเกณฑ์จะปรากฏขึ้น
3. กดปุ่ม  และ  หลายครั้งเพื่อเลือกปิด หน้าจอจะแสดงสัญญาณ **[OFF]**  
หากคุณไม่ดำเนินการใดๆ ประมาณ 2 วินาทีหลังจากที่คุณเลือกค่าเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว สัญญาณ **[COMP]** จะดับลงและฟังก์ชันเปรียบเทียบจะถูกยกเลิก



## ขั้นตอนเริ่มต้นการวัด

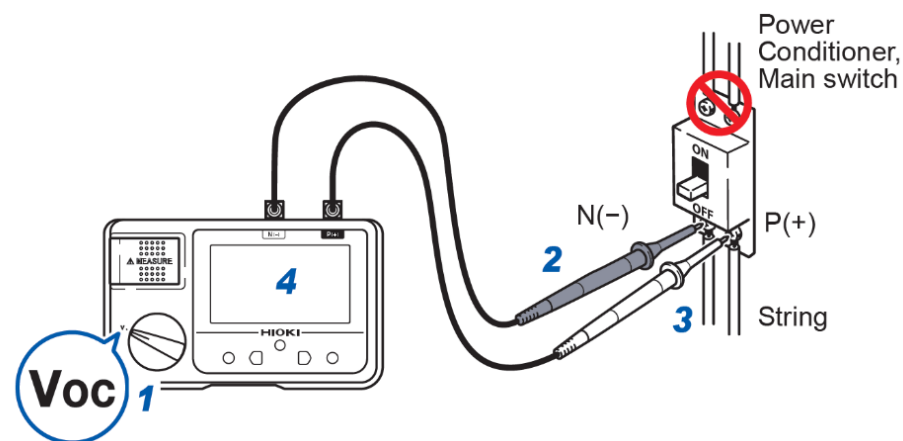
1. สับสวิตช์หลักของกล่องเชื่อมต่อแผงโซลาร์เซลล์ เพื่อตัดการเชื่อมต่อกับระบบกรองไฟ (Power conditioner)
2. ปิดอุปกรณ์ตัดการเชื่อมต่อทั้งหมดของสตริง
3. ปลดอุปกรณ์ป้องกันฟ้าผ่าออกจากวงจรการวัด





## ขั้นตอนเริ่มต้นการวัดในโหมด Voc

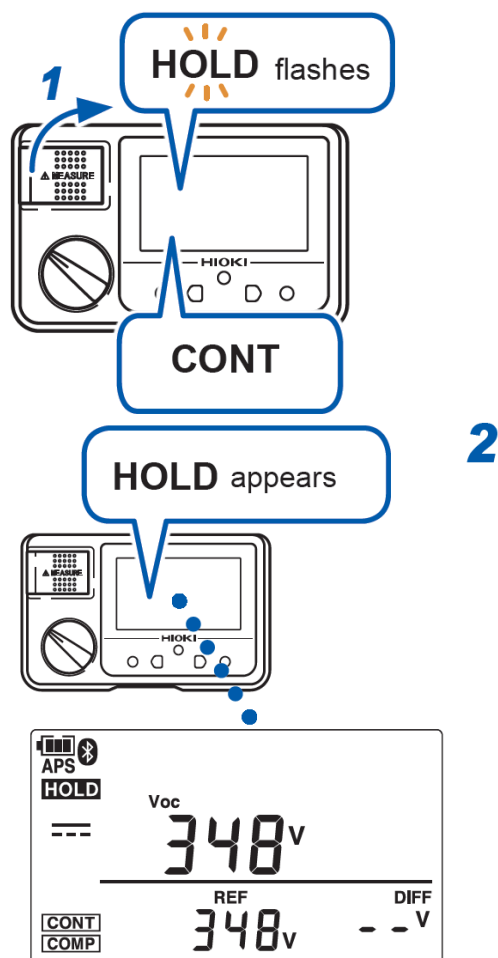
โหมด Voc คือ โหมดการวัดแรงดันวงจรเปิด (Open-circuit) ของสตริง คุณสามารถเปรียบเทียบแรงดันวงจรเปิดระหว่าง 2 สตริง เพื่อระบุความผิดปกติในการณีเกิดการลัดวงจรได้ (Short-circuit)



1. ปิดสวิตช์หมุนไปยังโหมดวัด Voc
2. ต่อสายโพรบวัดสีดำเข้ากับขั้วต่อ N(-) ของระบบที่ต้องการทดสอบ
3. ต่อสายโพรบวัดสีแดงเข้ากับขั้วต่อ P(+) ของระบบที่ต้องการทดสอบ
4. ตรวจสอบค่าการวัดบนหน้าจอ

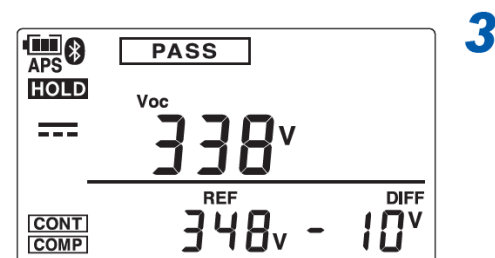
## ขั้นตอนการใช้งานฟังก์ชันเปรียบเทียบในโหมดวัด Voc

คุณสามารถตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเกณฑ์อ้างอิงและค่าที่วัดได้ในขณะที่วัดแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิดของสตริงแบตเตอรี่พลังงานแสงอาทิตย์



\* หากต้องการรีเซ็ตค่าอ้างอิง ให้กดปุ่ม **DISPLAY** ค้างไว้

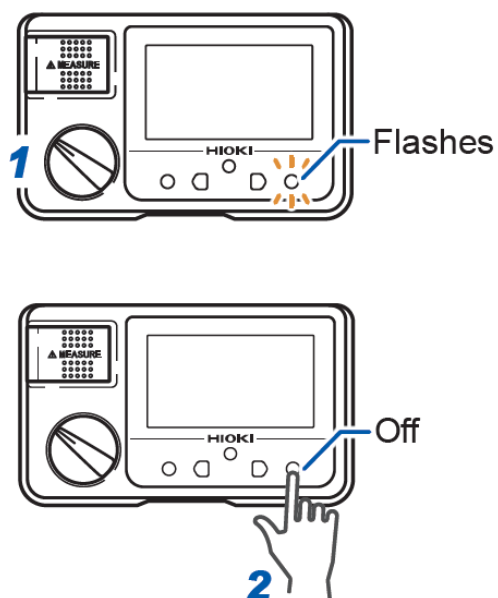
1. กดปุ่ม **MEASURE** หรือกดปุ่ม **MEASURE** ที่โพรบวัด L9788-10 ค้างไว้  
สัญลักษณ์ **[HOLD]** จะกะพริบ และ สัญลักษณ์ **[CONT]** แสดงบนหน้าจอ
2. ต่อสายโพรบวัดกับระบบหรือสตริงที่ 1 ที่ต้องการตั้งให้เป็นค่าเกณฑ์อ้างอิง  
สัญลักษณ์ **[HOLD]** , **[Voc]** และ **[REF]** จะแสดงผลบนหน้าจอ
3. ต่อสายโพรบวัดกับระบบหรือสตริงที่ 2 เมื่อต้องการเปรียบเทียบค่า  
**[Voc]** จะแสดงค่าการวัดของสตริงที่ 2  
**[DIFF]** จะแสดงค่าความต่างของสตริงที่ 1 กับ 2  
**[REF]** จะแสดงค่าเกณฑ์อ้างอิงหรือค่าของสตริงที่ 1  
ขั้นตอนนี้จะปรากฏสัญลักษณ์ **[PASS]** หรือ **[FAIL]** เมื่อเปิดใช้งานฟังก์ชันเปรียบเทียบ



## ขั้นตอนเริ่มต้นการวัดในโหมด BPD

โหมด BPD คือ โหมดการวัดการเสื่อมสภาพของบายพาสไดโอดที่เชื่อมต่อกับแผงโซลาร์เซลล์ คุณสามารถตรวจสอบไดโอดผ่านการวัดกระแสและความต้านทานของเส้นทางบายพาส เพื่อระบุความผิดปกติในกรณีเกิดการชำรุดแบบเปิดได้ (Open fault)

ปลดล็อกตัวเครื่องก่อนทำการวัด



### 1. บิดสวิตช์หมุนไปยังโหมดวัด BPD

ปุ่ม **[RELEASE]** จะกะพริบ

### 2. กดปุ่ม **RELEASE**

กดปุ่มเพื่อปลดล็อกตัวเครื่องและหน้าจอจะสลับไปแสดงหน้าจอการวัด

\* หน้าจอถูกล็อกเป็นเวลา 1 นาทีหลังจากทำการวัดหรือการทำงานครั้งล่าสุด

## ขั้นตอนการวัดบายพาสไดโอด

### 1. ปลดปล่อยปุ่ม [MEASURE]

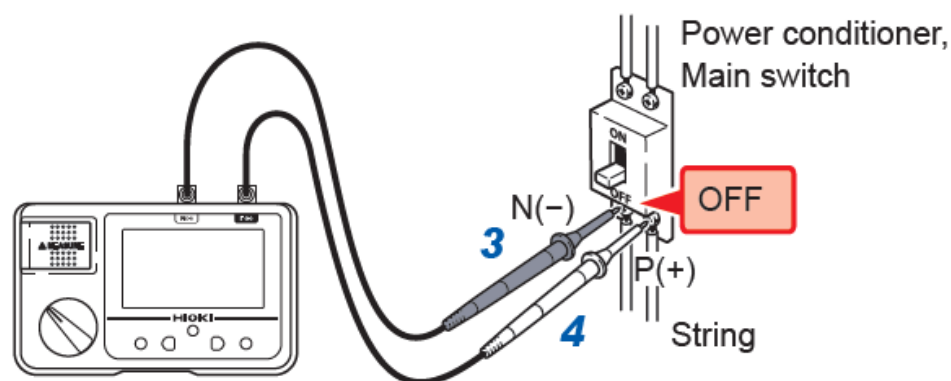
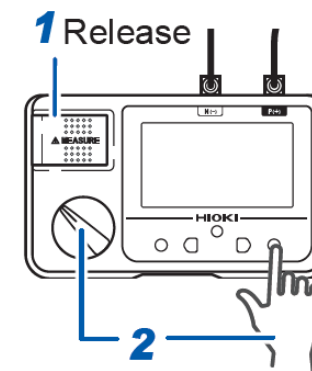
### 2. กดปุ่ม [MEASURE] ไปยังโหมดวัด BPD

กดปุ่มเพื่อปลดปล่อยตัวเครื่องตามขั้นตอนในหน้า 18

### 3. ต่อสายโพรบวัดสีดำเข้ากับขั้วต่อ N(-) ของระบบที่ต้องการทดสอบ

### 4. ต่อสายโพรบวัดสีแดงเข้ากับขั้วต่อ P(+) ของระบบที่ต้องการทดสอบ

หากเครื่องมือตรวจพบแรงดันไฟ AC หรือมีต่อสายโพรบวัดผิดขั้ว หน้าจอจะแสดงไฟ Backlight สีแดงสลับกับสีขาว

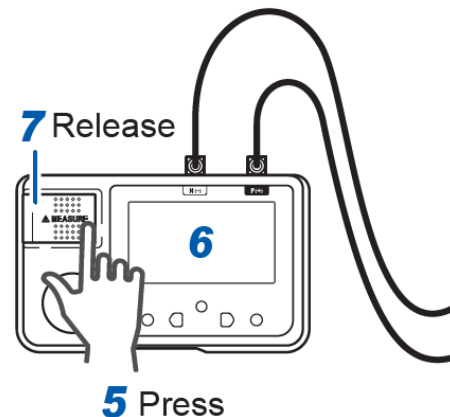


### 5. กดปุ่ม [MEASURE]

เพื่อเริ่มต้นการวัด หากต้องการใช้งานฟังก์ชันวัดต่อเนื่อง ให้ตั้งปุ่ม [MEASURE] ขึ้น

### 6. เช็กค่าการวัดและผลการเปรียบเทียบบนหน้าจอ

### 7. ปลดปล่อยปุ่ม [MEASURE] ขณะที่ยังต่อสายโพรบเข้ากับระบบอยู่ สิ้นสุดการวัด



### คำแนะนำในการวัด

- ระหว่างทำการวัด อย่าปิดสวิตช์หมุนไปยังโหมดการวัดอื่นๆ
- เครื่องมือจะถูกล็อคหลังจากการวัดครั้งล่าสุดใน 1 นาที หากต้องการทำการวัดต่อ ให้ดำเนินการขั้นตอนในหน้าที่ 18
- หากเปิดใช้งานฟังก์ชันแจ้งเตือนแรงดันสลับชั่ว การวัดจะไม่เริ่มทำงาน โปรดตรวจสอบการเชื่อมต่อสายวัดทดสอบอีกครั้ง
- หากแผงโซลาร์เซลล์ไม่ผลิตพลังงานเนื่องจากการบังแสง ฟังก์ชันการวัดต่อเนื่องและการแจ้งเตือนแรงดันสลับชั่วจะไม่ทำงาน
- ค่า  $R_{BPR}$  จะกะพริบหากความร้อนแปรผันระหว่างการวัด (เช่น เนื่องจากการเคลื่อนที่ของเมฆ) ในกรณีนี้ จะไม่สามารถวัดความต้านทานของเส้นทางบายพาสได้อย่างแม่นยำ ทำซ้ำการวัดภายใต้เงื่อนไขของอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ




กดปุ่ม **[MEASURE]** หนึ่งครั้งต่อการวัดหนึ่งสตริง หากผลลัพธ์เป็น FAIL ให้ตรวจสอบการเชื่อมต่อสายวัดทดสอบอีกครั้ง

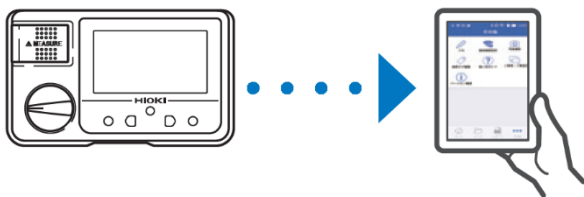
## 8. เริ่มการวัดสตริงอื่น ๆ

ทำซ้ำขั้นตอนตั้งแต่ขั้นตอนที่ 3 ถึง 7 ใหม่อีกครั้ง

## วิธีการเปิดใช้งานการเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วยระบบ Bluetooth



1. ติดตั้งอุปกรณ์เสริม Z3210 ลงในเครื่องมือวัดให้เรียบร้อย
2. ติดตั้งแอปพลิเคชัน GENNECT Cross ลงบนมือถือให้เรียบร้อย
3. เปิดใช้งานการเชื่อมต่อแบบไร้สายระบบ Bluetooth ด้วยการกดปุ่มค้างไว้รูปด้านซ้ายมือ
  - สัญลักษณ์  จะปรากฏที่หน้าจอ เมื่อติดตั้งอุปกรณ์เสริม Z3210 แล้ว
  - สัญลักษณ์  จะกระพริบ เมื่อกำลังจับคู่ FT4310 เข้ากับมือถือ
  - สัญลักษณ์  จะดับลง เมื่อไม่มีการติดตั้งอุปกรณ์เสริม Z3210 หรือปิดใช้งาน
4. เปิดใช้งานแอปพลิเคชัน GENNECT Cross และจับคู่ FT4310 เข้ากับมือถือ
5. เลือกใช้งานฟังก์ชันที่ต้องการบน GENNECT Cross และเริ่มต้นการวัด



GENNECT Cross Official Website  
<https://gennect.net/en/cross/index>



- เครื่องมือวัดและมือถือที่จับคู่กัน ควรอยู่ห่างกันไม่เกิน 10 เมตร (โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง)  
โปรดเช็คให้อุปกรณ์อยู่ห่างกันในรัศมีที่กำหนดและปราศจากสิ่งกีดขวาง เพื่อการรับส่งข้อมูลการวัดที่เสถียรและมีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด
- GENNECT Cross เป็นแอปพลิเคชันฟรี สามารถดาวน์โหลดได้ที่ลิงก์และ QR Code ด้านบน (อาจมีค่าธรรมเนียมในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตขณะดาวน์โหลด)
- GENNECT Cross ไม่การันตีการใช้งานบนมือถือได้ทุกรุ่น  
กรุณาตรวจสอบสเปคของระบบปฏิบัติการบนมือถือที่รองรับ ผ่านเว็บไซต์ <https://gennect.net/en/cross/index> ก่อนทำการติดตั้ง
- อุปกรณ์เสริม Wireless Adaptor Z3210 ใช้เทคโนโลยีไร้สายที่ความถี่ 2.4 GHz (อาจมีปัญหาการเชื่อมต่อเมื่ออยู่บริเวณใกล้เคียงกับอุปกรณ์ที่ใช้ย่านความถี่เดียวกัน เช่น อุปกรณ์ Wi-Fi: IEEE 802.11.b/g/n)



- สามารถดาวน์โหลดเอกสารความสอดคล้องเครื่องหมาย CE หรือเอกสารต้นฉบับได้จากเว็บไซต์ <http://www.hioki.com>
- เนื้อหาของเอกสารนี้อาจเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า
- เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์
- ห้ามคัดลอก ทำซ้ำ หรือแก้ไขเนื้อหาของเอกสารนี้โดยไม่ได้รับอนุญาต
- ชื่อบริษัท ชื่อผลิตภัณฑ์ ฯลฯ ที่กล่าวถึงในเอกสารนี้ เป็นเครื่องหมายการค้าหรือเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของบริษัทนั้นๆ
- หากตรวจพบความผิดพลาดของข้อมูลในเอกสารนี้ โปรดติดต่อตัวแทนจัดจำหน่ายหรือ Hioki ประเทศไทย