

# Fluke IRR1-SOL

## เครื่องวัดความเข้มแสงอาทิตย์

### คู่มือผู้ใช้

#### บทนำ

เครื่องวัดความเข้มแสงอาทิตย์ Fluke IRR1-SOL (มิเตอร์)

ให้การอ่านข้อมูลดิจิทัลที่เกี่ยวข้องกับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ (PV) การวัดและค่าที่อ่านได้:

- การวัดความเข้มแสงอาทิตย์ ( $\text{W/m}^2$ ) บนพื้นผิวของแผงโซลาร์เซลล์
- อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{F}$  หรือ  $^{\circ}\text{C}$ ) บนพื้นผิวของแผงโซลาร์เซลล์ (PV)
- การเอียง (องศา) ของแผงโซลาร์เซลล์ (PV)
- องศาของทิศพร้อมฟังก์ชันเข็มทิศ

ค่าที่อ่านได้ด้วยเครื่องวัด ช่วยกำหนดตำแหน่งที่ดีที่สุดของแผงโซลาร์เซลล์ (PV) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพดีที่สุด

#### ติดต่อ Fluke

Fluke Corporation ดำเนินการทั่วโลก สำหรับข้อมูลติดต่อในประเทศ ไปที่เว็บไซต์ของเราที่: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

เพื่อลงทะเบียนผลิตภัณฑ์ของคุณ ดู พิมพ์ หรือดาวน์โหลดคู่มือล่าสุด หรือข้อมูลเพิ่มเติม ให้ไปที่เว็บไซต์ของเรา

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
+1-425-446-5500  
[fluke-info@fluke.com](mailto:fluke-info@fluke.com)

#### ส่วนประกอบในชุด

ผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้:

- 1 เครื่องวัดความเข้มแสงอาทิตย์ FLK-IRR1-SOL/001
- 1 หัววัดอุณหภูมิภายนอกพร้อมถั่วดูด FLK-80PR-IRR
- 1 กระเป๋ากล้องสายคล้องไหล่ C250
- 4 แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AA
- 1 คู่มือผู้ใช้

5237649, กันยายน 2020








© 2020 Fluke Corporation สงวนลิขสิทธิ์

ข้อมูลจำเพาะอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบ

ชื่อผลิตภัณฑ์ทั้งหมดเป็นเครื่องหมายการค้าของ บริษัทที่เกี่ยวข้อง

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090	P.O. Box 1186
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
สหรัฐอเมริกา	เนเธอร์แลนด์

# สัญลักษณ์

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	คำเตือน ความเสี่ยงจากอันตราย
	ดูเอกสารของผู้ใช้
	แบตเตอรี่ หรือช่องใส่แบตเตอรี่
	สอดคล้องกับมาตรฐาน EMC ของเกาหลีใต้ที่เกี่ยวข้อง
	สอดคล้องกับมาตรฐานของออสเตรเลียที่เกี่ยวข้อง
	สอดคล้องกับข้อกำหนดของสหภาพยุโรป
	ผลิตภัณฑ์นี้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับข้อกำหนดของเครื่องหมาย WEEE ฉลากที่ติดอยู่ ระบุว่าคุณต้องไม่ทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์นี้รวมกับขยะทั่วไปในครัวเรือน ประเภทผลิตภัณฑ์: ด้วยการอ้างอิงถึงประเภทอุปกรณ์ในภาคผนวก I ของข้อกำหนด WEEE ผลิตภัณฑ์นี้ถูกจัดอยู่ในประเภท 9 ผลิตภัณฑ์ "เครื่องมือวัดสำหรับตรวจสอบและควบคุม" อย่าทิ้งผลิตภัณฑ์นี้เป็นขยะที่ไม่ได้แยกประเภทในชุมชน

## ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

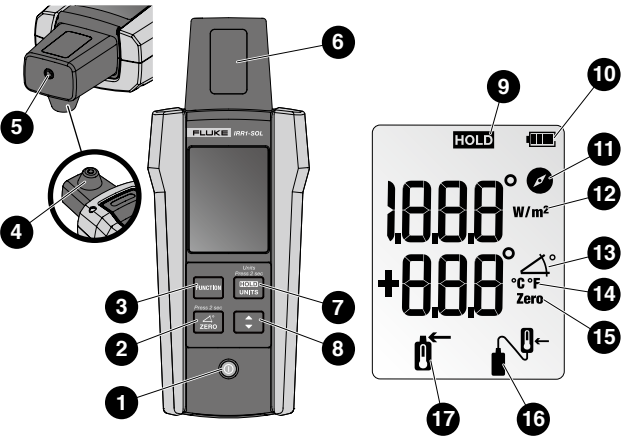
คำเตือน ระบุเงื่อนไขที่เป็นอันตราย และขั้นตอนที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้  
ข้อควรระวัง ระบุเงื่อนไขและขั้นตอนที่อาจทำให้เกิดความเสียหายกับผลิตภัณฑ์  
หรืออุปกรณ์ที่อยู่ระหว่างการทดสอบ

### คำเตือน

เพื่อป้องกันการบาดเจ็บต่อร่างกาย และความเสียหายต่อผลิตภัณฑ์:

- อ่านคู่มือผู้ใช้ทั้งหมดก่อนที่จะใช้เครื่องวัด
- ใช้เครื่องวัดนี้ตามวิธีที่อธิบายไว้ในคู่มือผู้ใช้เท่านั้น  
ไม่เช่นนั้นการป้องกันที่อุปกรณ์ไม่มีให้อาจทำงานบกพร่อง
- ตรวจสอบเครื่องวัดก่อนใช้งาน อย่าใช้งาน หากดูเหมือนว่าเสียหาย
- อย่าใช้เครื่องวัดใกล้กับก๊าซที่ระเบิดได้ บริเวณที่มีไอน้ำ และ/  
หรือสภาพแวดล้อมมีความชื้นหรือเปียกเกิน IP40
- เครื่องวัดไม่มีชิ้นส่วนที่ผู้ใช้สามารถซ่อมแซมได้ อย่าเปิดฝาเครื่องมือวัด
- ใช้เฉพาะแบตเตอรี่ AA โดยติดตั้งอย่างถูกต้องในเคสของเครื่องวัด  
เพื่อจ่ายพลังงานให้กับเครื่องวัด (ดูการเปลี่ยนแบตเตอรี่)
- เพื่อหลีกเลี่ยงการอ่านค่าผิดพลาด  
ให้เปลี่ยนแบตเตอรี่ทันทีที่ไฟแสดงสถานะแบตเตอรี่ต่ำปรากฏขึ้น
- ถอดแบตเตอรี่ออกหากจะไม่ใช่เครื่องวัดเป็นเวลานาน  
หรือหากเก็บไว้ในอุณหภูมิที่สูงกว่า 140 °F (60 °C) ถ้าไม่ถอดแบตเตอรี่ออก  
การรั่วของแบตเตอรี่อาจทำให้เครื่องวัดเสียหายได้
- นำเครื่องวัดไปซ่อมโดยช่างบริการที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเท่านั้น

ส่วนต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์



1	ปุ่ม เปิด/ปิด	10	ไฟแสดงสถานะระดับแบตเตอรี่
2	ปุ่มรีเซ็ตมุม * ใช้ฟังก์ชันนี้เพื่อวัดความแตกต่างของมุมระหว่างแผงโซลาร์ และพื้นผิว	11	ไฟแสดงสถานะฟังก์ชันเข็มทิศ
3	ปุ่มฟังก์ชันสำหรับการวัดความเข้มแสง อุณหภูมิ เข็มทิศ และมุม	12	ไฟแสดงสถานะหน่วยความเข้มแสงและฟังก์ชัน
4	เซนเซอร์อุณหภูมิในตัวสำหรับการวัดพื้นผิวของแผงโซลาร์	13	ไฟแสดงสถานะฟังก์ชันมุม
5	ช็อกเกิดหัววัดอุณหภูมิภายนอก	14	ไฟแสดงสถานะหน่วยอุณหภูมิ (เซลเซียส/ฟาเรนไฮต์)
6	เซนเซอร์วัดความเข้มแสงบนแผงโซลาร์เซลล์	15	ไฟแสดงสถานะรีเซ็ตมุม
7	กดปุ่มค้างไว้เพื่อแสดงการวัดบนจอแสดงผล *กดปุ่มเป็นเวลา 2 วินาที เพื่อเปิดใช้งานโหมดเปลี่ยนหน่วยอุณหภูมิ	16	ไฟแสดงสถานะหัววัดอุณหภูมิภายนอก
8	ปุ่มสลับหน่วยอุณหภูมิ (เซลเซียส / ฟาเรนไฮต์)	17	ไฟแสดงสถานะเซนเซอร์อุณหภูมิในตัว
9	ไฟแสดงสถานะการกดค้าง		

## การทำงาน

เปิด/ปิดเครื่อง



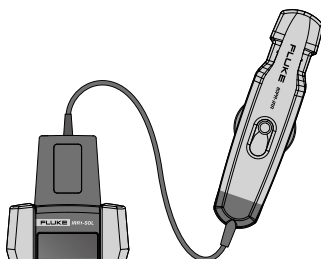
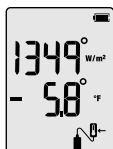
เปลี่ยนหน้าจอฟังก์ชัน



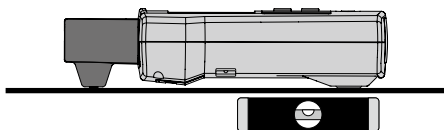
เปลี่ยนหน่วยอุณหภูมิ



เชื่อมต่อหัววัดอุณหภูมิภายนอก



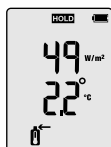
รีเซ็ตความเอียง



Press 2 sec

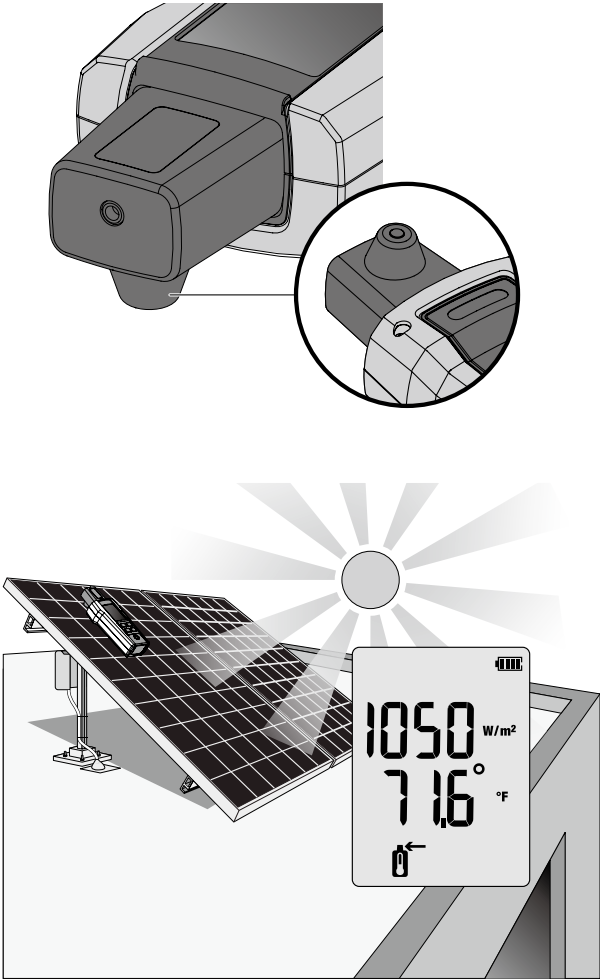


ฟังก์ชันการกีดค้าง




# การวัดอุณหภูมิและความเข้มแสง

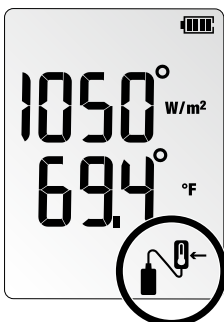
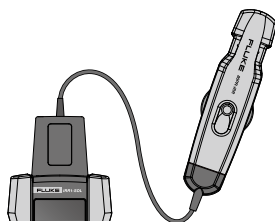
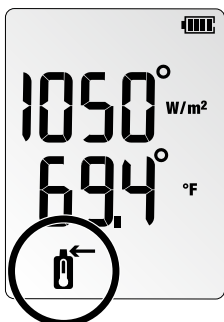
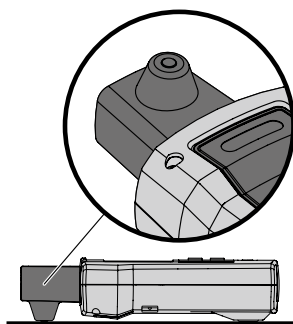
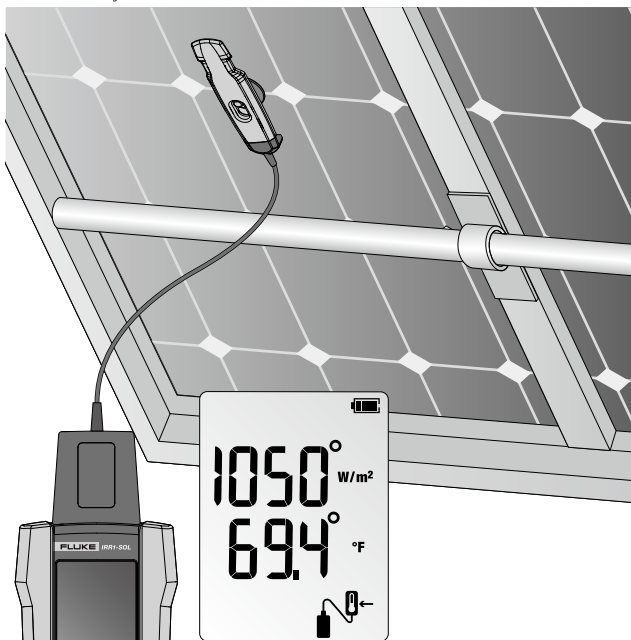
เครื่องวัดสามารถวัดความเข้มแสงและอุณหภูมิเซนเซอร์ภายใน  
เครื่องวัดสามารถวัดความเข้มแสงและอุณหภูมิได้โดยการวางเครื่องวัดลงบนแผง PV โดยตรง  
เซนเซอร์นำไฟฟ้าภายในที่ฝังอยู่ที่ด้านหลังของเครื่องวัด จะทำการอ่านค่าอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ  
ค่าอุณหภูมิที่อ่านได้จะกะพริบ



นอกจากนี้ สามารถวัดอุณหภูมิผ่านหัววัดอุณหภูมิภายนอกได้ด้วย

### การเชื่อมต่อหัววัดอุณหภูมิภายนอก

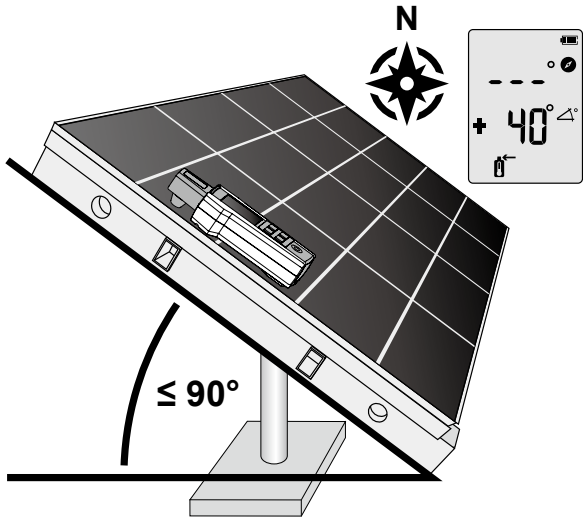
ติดหัววัดอุณหภูมิเข้ากับส่วนบนของเครื่องวัด หน้าจอจะแสดงไอคอน  แทนที่ที่เชื่อมต่อแล้ว ไอคอนระบุว่า ขณะนี้กำลังอ่านอุณหภูมิโดยหัวต่อภายนอกอยู่ วางเครื่องวัดบน หรือข้าง ๆ แผง PV และกดปุ่มดูดเข้าที่ช่องใต้ของแผง PV



การวัดความเอียง และทิศ

วางเครื่องวัดลงบนแผง PV โดยตรง เพื่อให้ได้ความเอียงที่แม่นยำ

สำหรับพื้นผิวของหลังคาที่มีความเอียงต่างจาก 0°, กดปุ่ม ศูนย์ ZERO เป็นเวลา 2 วินาที เพื่อรีเซ็ตมุม และวัดความเอียงจริงของแผงโซลาร์



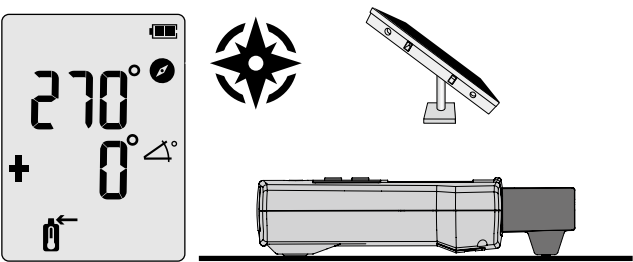
การวัดเข็มทิศจะต้องใช้กระบวนการ 2 ขั้นตอน เพื่อให้ได้ทิศที่แม่นยำ

ขั้นตอนที่ 1: ทำการวัดความเข้มแสง อุณหภูมิ และความเอียงโดยวางเครื่องวัดไว้บนแผง PV ที่จัดแนวไว้แล้ว ฟังก์ชันเข็มทิศจะแสดง “---” เมื่อมุมเอียงอยู่เกิน 20 องศา หิมะเอียง <20 องศา ค่าที่อ่านได้จากเข็มทิศจะไม่ถูกต้องเนื่องจากอิทธิพลของวัตถุโลหะที่อยู่รอบ ๆ

ขั้นตอนที่ 2: ทำกระบวนการวัดเข็มทิศให้ห่างจากแผง PV โดยการถือเครื่องวัด หรือวางเครื่องวัดไว้บนพื้นผิวที่ได้ระดับ (เอียง 0 ถึง 20 องศา) โดยขยับเครื่องวัดไปในทิศทางที่แผง PV หันหน้าไป อยู่ให้ห่างจากวัตถุโลหะใด ๆ

หมายเหตุ

เข็มทิศจะอ้างอิงกับแนวทิศเหนือแม่เหล็ก ค่าที่อ่านจากเข็มทิศจะเชื่อถือไม่ได้ หากวางเครื่องวัดไว้บนหรือใกล้วัตถุที่มีโลหะ (รวมถึง แผงโซลาร์เซลล์ หลังคาโลหะ พื้นผิวคอนกรีตที่มีเหล็กอยู่ภายใน ฯลฯ )



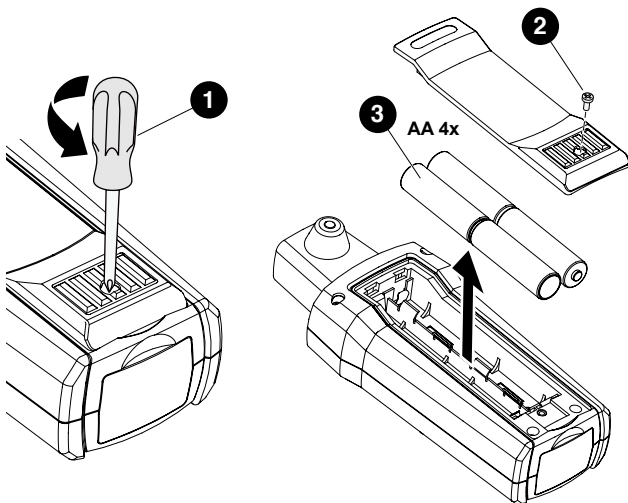
## การบำรุงรักษา

### การเปลี่ยนแบตเตอรี่

ช่องใส่แบตเตอรี่ที่ด้านหลังของเครื่องวัด ทำให้สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ง่าย  
ใช้แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AA 1.5 V สี่ (4) ก้อน

หมายเหตุ: เครื่องวัดไม่ได้ใส่แบตเตอรี่ไว้แล้ว

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเครื่องวัดปิดเครื่องอยู่
2. ใช้ไขควงเพื่อคลายเกลียวสกรูยึดออก
3. แกะฝาปิดแบตเตอรี่ออก
4. ติดตั้งแบตเตอรี่
5. ใส่ฝาปิดแบตเตอรี่กลับคืน และยึดด้วยสกรูที่ให้มา



### การทำความสะอาด

เช็ดด้านนอกของเครื่องด้วยผ้าชุบน้ำและผึ่งซักฟอกอ่อน ๆ เป็นระยะ

#### ⚠ ข้อควรระวัง

เพื่อป้องกันความเสียหายต่อเครื่องวัด:

- เครื่องวัดไม่มีชิ้นส่วนที่ผู้ใช้สามารถซ่อมแซมได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บหรือความเสียหายต่อเครื่องวัด อย่าเปิดฝาด้านเครื่อง
- เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายต่อเครื่องวัด อย่าใช้สารกัดกร่อนหรือตัวทำละลายในการทำความสะอาดตัวเครื่องวัด

### การเก็บรักษา

เมื่อไม่ได้ใช้งานเป็นระยะเวลานาน (>60 วัน) ให้ถอดและเก็บแบตเตอรี่ไว้แยกต่างหาก

### การซ่อมแซมและอะไหล่

ควรให้เฉพาะช่างเทคนิคที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเท่านั้นเป็นผู้ซ่อมแซมเครื่องวัด  
สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการรับบริการ กรุณาติดต่อตัวแทนจำหน่ายหรือศูนย์บริการ Fluke  
ที่ใกล้ที่สุด

## ข้อมูลจำเพาะ

### ช่วงการวัด

ความเข้มแสง.....0 ถึง 1400 W/m<sup>2</sup>  
ความละเอียด.....1 W/m<sup>2</sup>  
ความแม่นยำในการวัด.....±(5 % + 5 หลัก)



## การวัดอุณหภูมิ

ช่วงการวัด (°C).....-30 °C ถึง 100 °C (-22 °F ถึง 212 °F)

ความละเอียด .....0.1 °C (0.2 °F / 1 °F @ > 100 °F)

ความแม่นยำในการวัด.....±1 °C (±2 °F) @ -10°C ถึง 75°C (14 °F ถึง 167 °F), ±2 °C (±4 °F) @ -30°C ถึง -10°C (-22 °F ถึง 14 °F) ถึง 75°C ถึง 100°C (167 °F ถึง 212 °F)

หมายเหตุ: เวลาตอบสนองการวัดอุณหภูมิ: ~30 วินาที

## มุมเอียง

ช่วงการวัด .....-90° ถึง +90°

ความละเอียด .....0.1°

ความแม่นยำในการวัด.....±1.5° @ -50° ถึง +50°,  
±2.5° @ -85° ถึง -50° ถึง +50° ถึง +85°,  
±3.5° @ -90° ถึง -85° and +85° ถึง +90°

## เข็มทิศ

ช่วงการวัด .....0° ถึง 360°

ความละเอียด .....1°

ความแม่นยำในการวัด.....±7°

หมายเหตุ:

a) การวัดมีความถูกต้อง สำหรับความเอียงของอุปกรณ์จากแนวระดับระหว่าง -20° ถึง +20° เมื่ออยู่นอกช่วงนั้น LCD จะแสดง "---"

b) ผลลัพธ์อ้างอิงกับแนวทิศเหนือแม่เหล็ก

## อุณหภูมิขณะทำงาน

อุณหภูมิขณะทำงาน .....IRR1-SOL: -20 °C ถึง 50 °C

ความชื้น <80%,

ไม่ควบแน่น

80PR-IRR: -30 °C ถึง 100 °C

อุณหภูมิขณะเก็บรักษา.....-30 °C ถึง 60 °C (ความชื้น <80%)

ระดับความสูง.....0 ม. ถึงมากที่สุด 2000 ม.

## ความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC)

### ระหว่างประเทศ

IEC 61326-1: สภาพแวดล้อมทางแม่เหล็กไฟฟ้าของอุปกรณ์พกพา

CISPR 11: กลุ่ม 1, คลาส A

กลุ่ม 1:

อุปกรณ์สร้าง และ/หรือใช้พลังงานความถี่คลื่นวิทยุที่เป็นสื่อกระแสไฟฟ้าคู่ควบอย่างตั้งใจ ซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานภายในของอุปกรณ์เอง

คลาส A: อุปกรณ์เหมาะสำหรับใช้ในสถานประกอบการทุกแห่งนอกเหนือจากบ้านพักอาศัย และสถานที่ซึ่งเชื่อมต่อกับเครือข่ายแหล่งจ่ายไฟแรงดันต่ำโดยตรง ที่จ่ายไฟฟ้าให้กับอาคารเพื่อวัตถุประสงค์สำหรับการใช้ในการพักอาศัย อาจเป็นไปได้ที่จะมีความยุ่งยากในการตรวจสอบความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าในสภาพแวดล้อมอื่น ๆ เนื่องจากการรบกวนและการแผ่รังสีที่เกิดขึ้น

ข้อควรระวัง: อุปกรณ์นี้ไม่ได้ตั้งใจไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมที่เป็นที่อยู่อาศัย และอาจไม่มีการป้องกันที่เพียงพอต่อการรับสัญญาณวิทยุในสภาพแวดล้อมดังกล่าว

### เกาหลี (KCC)

อุปกรณ์คลาส A (อุปกรณ์กระจายเสียง และการสื่อสารในอุตสาหกรรม)

คลาส A: อุปกรณ์เป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในอุตสาหกรรม และผู้จำหน่ายหรือผู้ใช้ควรทราบเกี่ยวกับสิ่งนี้ อุปกรณ์นี้ตั้งใจไว้สำหรับใช้ในสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ไม่ได้ตั้งใจไว้สำหรับใช้ในบ้านเรือน

### USA (FCC)

47 CFR 15 ส่วนย่อย B ผลิตภัณฑ์นี้ถือเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการยกเว้นตามมาตรา 15.103

## การป้องกัน

การป้องกัน IP .....IP40

## แหล่งจ่ายไฟ & อายุแบตเตอรี่

แบตเตอรี่.....แบตเตอรี่อัลคาไลน์ AA 4 ก้อน

อายุแบตเตอรี่ (ทั่วไป).....50 ชั่วโมง (การอ่านค่า >9000 ครั้ง)

ปิดเครื่องอัตโนมัติ .....30 นาที

## ขนาด

ย x ก x ส .....150 x 80 x 35 มม.

(5.90 x 3.14 x 1.37 นิ้ว)

น้ำหนัก .....231g (0.5lb)