

**FLUKE®**

# **Model 2042**

Cable Locator

เล่ม คู่มือการใช้งาน

PN 2438531

May 2005 (Thai)

© 2005 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in China.

## การรับประกันแบบมีข้อจำกัดและข้อจำกัดเกี่ยวกับความน่าเชื่อถือของผลิตภัณฑ์

ผลิตภัณฑ์ของ Fluke นี้ จะปราศจากข้อบกพร่องทั้งในด้านวัสดุที่ใช้และในด้านขั้นตอนการผลิต เป็นเวลา 1 ปีนับจากวันที่ซื้อผลิตภัณฑ์. การรับประกันนี้ไม่รวมถึงฟิวส์ แบตเตอรี่แบบใช้แล้วทิ้ง หรือความเสียหายจากอุบัติเหตุ การละเลย การใช้งานที่ไม่ถูกต้อง การแก้ไขดัดแปลง การปนเปื้อน หรือการใช้งานและการเก็บรักษาในสภาวะที่ไม่ปกติ การขายต่อจะไม่ได้รับการขยายการรับประกันใดๆจาก Fluke การขอรับการบริการในระหว่างเวลาประกัน ให้ติดต่อศูนย์บริการที่ใกล้ที่สุดที่ได้รับการรับรองจาก Fluke เพื่อรับข้อมูลการรับรอง ต่อจากนั้นจึงส่งตัวผลิตภัณฑ์ไปยังศูนย์บริการนั้นพร้อมรายละเอียดของปัญหา

การรับประกันนี้สำหรับการแก้ไขของท่านเท่านั้น ไม่มีการรับประกันอื่นใด เช่นความเหมาะสมกับการใช้งานเฉพาะทาง ที่ได้รับไปโดยตรงหรือโดยปริยาย FLUKE ไม่มีส่วนรับผิดชอบในความเสียหาย หรือสูญเสียในกรณีพิเศษ โดยทางอ้อม โดยอุบัติเหตุ หรือเป็นผลต่อเนื่องมาจากสาเหตุหรือข้อสมมติใดๆ เนื่องจากในบางรัฐ หรือในบางประเทศ ไม่อนุญาตให้ยกเว้น หรือจำกัดการรับประกันโดยนัย หรือของความเสียหายโดยอุบัติเหตุ หรือความเสียหายต่อเนื่อง ดังนั้นการจำกัดความรับผิดชอบที่กล่าวนี้อาจจะไม่มีผลกับท่าน

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

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

รายการทั่วไป/คำนำ/ขอบเขตของอุปกรณ์.....	4
รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ .....	4
ขอบเขตของอุปกรณ์ .....	5
การขนย้ายและบำรุงรักษา.....	5
คำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัย.....	5
ข้อบ่งชี้ในการใช้งาน .....	6
รายการควบคุม คำวัดและการตรวจวัดตัวส่ง.....	6
ตัวส่งสัญญาณ - คำวัด .....	7
ตัวรับสัญญาณ .....	7
โหมดวัดดีเอ็นเอ็มดี .....	8
โหมดแมนนวล .....	8
โหมดเลือก .....	8
ตัวรับสัญญาณ - คำวัด .....	9
การแสดงผลจากการวัด .....	11
ทฤษฎีการทำงาน .....	12
ในวงจรไฟฟ้าปิดเป็นการตรวจหาคลื่นใดในหลายรูปแบบ .....	12
ขอตรวจระวังจากการฝึกซ้อม .....	12
ในจังหวะเปิดวงจร (การวัดแบบชั่วคราว).....	14
ในวงจรปิด (การใช้งานแบบ 2 ชั่วโมง) .....	14
การตรวจวัดและตรวจหาสายและปลั๊ก .....	15
การตรวจหาสายขาด (การใช้งานแบบชั่วคราว).....	16
การตรวจหาคลื่นที่ขัดข้องโดยใช้ตัวส่ง 2 ตัว.....	16
ตำแหน่งที่บกพร่องที่สายไฟฟ้าของ ระบบทำความร้อนใต้พื้นห้อง.....	18
การตรวจหาจากส่วนคอขวด(บล็อก) ในท่อที่ติดตั้ง .....	18
การตรวจหาอุปกรณ์รั่ว.....	19
การตรวจหาการลัดวงจรในไลน์ .....	19
ตรวจหาจากท่อหน้าและท่ออีดีเตอร์ .....	20
การตรวจหาเส้นทางท่อหน้าและท่ออีดีเตอร์ .....	21
ตัวอย่างการตรวจหาระบบวงจรทั้งหมด .....	21
ให้เริ่มตรวจหาจากไลน์ที่มีความลึกมากกว่า .....	22
ผลการตรวจไลน์ในดิน .....	22
เมื่อมีแรงดัน พิสัยวัดจะเพิ่มขึ้น.....	23
การจำแนกหรือระบุเส้นทาง .....	24
การตรวจหาไลน์ชนิดของของสายเมนนั้น .....	24
การปรับแต่งรหัส .....	25
ฟังก์ชันแฟลชไลท์ .....	25
การบำรุงรักษา .....	25
การทำความสะอาด .....	25
การเปลี่ยนแบตเตอรี่ .....	26
ตัวส่งสัญญาณ .....	27
ช่วงเวลาสอบเทียบ .....	27
ข้อมูลทางเทคนิค .....	28

### หมายเหตุในคู่มือใช้งานหรืออุปกรณ์:



ข้อควรระวังเกี่ยวกับพื้นที่อันตราย คู่มือการใช้งาน



โปรดระวัง อันตรายจากไฟฟ้าแรงสูง อันตรายจากไฟฟ้าช็อต ๗



รายการอ้างอิง โปรดพิจารณาโดยเคร่งครัด



อุปกรณ์นี้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่มีผลบังคับ ๗ ข้อกำหนดของคำแนะนำ EMV guideline 89/336/EWG และคำแนะนำเกี่ยวกับไฟฟ้าแรงดันต่ำ 73/23/EEC กับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง



คู่มือการใช้งานประกอบด้วยข้อมูลและคำแนะนำ

ซึ่งจำเป็นเพื่อการควบคุมใช้งานอุปกรณ์ได้อย่างอย่างปลอดภัย ก่อนการใช้อุปกรณ์ ท่านจะต้องอ่านคู่มือการใช้งานให้ละเอียดและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด หากไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำหรือไม่สนใจคำเตือนและคำแนะนำที่สำคัญแล้ว อาจได้รับบาดเจ็บจนเสียชีวิต และ/หรือเกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ก็ได้

### รายการทั่วไป / คำนำ / ขอบเขตของอุปกรณ์

เครื่องวัดไลน์ FLUKE มีอาชีพเป็นอุปกรณ์วัดกระแสเข้าหัวเพื่อตรวจหาและตรวจค้นวงจรต่าง ๆ ได้

### รายละเอียดของผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์วัดไลน์ FLUKE มีอาชีพประกอบด้วยตัวรับและตัวส่ง สัญญาณจากตัวส่งมีคลื่นมอดูเลต ซึ่งกลายเป็นสนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบ ๆ ตัวนำ

สนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบตัวนำจะทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าในขดลวดของตัวรับ

อุปกรณ์วัดไลน์ FLUKE มีอาชีพมีลักษณะเด่นดังนี้ คือ:

- ค้นหาไลน์ในผนัง สายไฟฟ้าขาด สายไฟฟ้ายลัดวงจร
- ค้นหาสายไฟฟ้าในดิน
- ค้นหาอุปกรณ์รั่วภัย และเชื่อมเรียงกับวงจรไฟฟ้า
- ค้นหาจุดต่อเสียงในวงจรเสียงและวงจรไฟฟ้าแขนง
- ค้นหาจุดที่วงจรขาดและลัดวงจรในระบบทำความร้อนใต้พื้นห้อง
- ค้นหาท่อน้ำไหลและท่อทำความร้อน
- ใช้งานได้ในทุกพิสัยโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์เสริม (ไม่ขึ้นกับแรงดันไฟฟ้าและเมื่อมีแรงดันไฟฟ้า)
- ค่าแสดงผลในตัวส่งสัญญาณแสดงระดับสัญญาณ รหัสสัญญาณและแรงดันไฟฟ้าภายนอก
- ค่าแสดงผลในตัวรับแสดงระดับสัญญาณรับ รหัสสัญญาณรับ รวมทั้งแรงดันไฟฟ้าหลัก
- ให้ช่วงความถี่แบบอัตโนมัติและแบบแมนนวล • สัญญาณรับเสียงที่ปิดเปิดได้
- ฟังก์ชันปิดไฟฟ้าต้นกำลังโดยอัตโนมัติ

- แสงแบคไลท์
- ค้นหาไลน์ในดิน
- ฟังก์ชันแสงเพิ่มเติมเมื่อปฏิบัติงานในพื้นที่แสงสว่างไม่พอ
- มีตัวส่งสัญญาณเพิ่มเติมหลายสัญญาณเพื่อเพิ่มสมรรถนะหรือคัดแยกสัญญาณที่ตรวจพบ

## ขอบเขตของอุปกรณ์

- 1 ตัว ตัวส่งสัญญาณของ อุปกรณ์ตรวจวัดไลน์ FLUKE มีออาชีพ
- 1 ตัว ตัวรับสัญญาณของอุปกรณ์ตรวจวัดไลน์ FLUKE มีออาชีพ
- 4 ตัว สายสัญญาณ
- 1 ตัว แบตเตอรี่ 9 V, IEC LR03
- 6 ตัว แบตเตอรี่ 1.5 V, IEC LR03
- 2 ตัว คลิปยึด
- 2 ตัว พร็อบทดสอบ
- 1 ตัว กล่องบรรจุ 1 เล่ม คู่มือการใช้งาน

## การขนย้ายและบำรุงรักษา

โปรดหีบห่อเดิมเอาไว้เพื่อขนย้ายในคอนหลัง เช่นเพื่อส่งไปสอบเทียบ

ถ้าเกิดการชำรุดเนื่องจากแพกกิ้งบกพร่อง จะไม่ได้รับความคุ้มครองจากการประกัน

ให้เสี่ยงความเสียหายโดยเอาแบตเตอรี่ออกไป เมื่อไม่ได้ใช้อุปกรณ์วัดนี้เป็นเวลานาน

ถ้าเกิดการชำรุดเนื่องจากไม่มีแบตเตอรี่

จะต้องส่งอุปกรณ์วัดไปเพื่อตรวจสอบและทำความสะอาดก่อนใช้งาน ต้องเก็บรักษาอุปกรณ์วัดในที่แห้ง เย็นและปิดสนิท ถ้าขนย้ายอุปกรณ์ในที่ที่อุณหภูมิสูงเป็นพิเศษแล้ว ต้องทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงเพื่อให้ปรับตัวแล้วจึงเปิดสวิตซ์ไฟฟ้าต้นกำลัง

## คำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัย

อุปกรณ์ตรวจวัดไลน์ FLUKE

มีออาชีพได้รับการออกแบบตามมาตรฐานความปลอดภัยของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการทดสอบ

และใช้งานได้ในสภาพแวดล้อมที่มีความปลอดภัยที่เหมาะสม ในการปฏิบัติงานให้ปลอดภัยนั้น

ผู้ใช้งานจะต้องอ่านคำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัยในคู่มือการใช้งานเสียก่อน



จะต้องปฏิบัติตาม ระเบียบต่าง ๆ

เกี่ยวกับการป้องกันความปลอดภัยของสมาคมช่างอาชีพทางระบบไฟฟ้าและการปฏิบัติงาน



โปรดเลี่ยงไฟฟ้าดูด ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยและระเบียบของ DIN VDE

เกี่ยวกับไฟฟ้าแรงดันสูง เมื่อใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 120 V (60 V) DC หรือ 50 V (25 V) EFF AC ค่าในวงเล็บจะใช้กับลักษณะงานพิเศษ (เช่นทางการแพทย์หรือเกษตรกรรม)



การตรวจวัดใกล้ระบบไฟฟ้าที่มีอันตรายต้องไม่ปฏิบัติงานคนเดียว

และเมื่อได้รับคำแนะนำจากช่างไฟฟ้าผู้ทรงคุณวุฒิเสียก่อน



ให้ตรวจสอบอุปกรณ์วัดและสายไฟฟ้าที่ใช้วัดเพื่อตรวจสอบว่าส่วนชำรุดภายนอกเสียก่อนใช้งาน ต้องให้อุปกรณ์วัดสายวัดต่าง ๆ มีสภาพสมบูรณ์ ต้องไม่ใช้อุปกรณ์วัด เมื่อฟังก์ชันบางรายการไม่ทำงานหรือไม่ปกติ



เมื่อผู้ปฏิบัติงานไม่มีความปลอดภัย ต้องไม่ใช้อุปกรณ์วัดและป้องกันการใช้งานโดยไม่ได้ตั้งใจ กรณีเช่นนี้จะรวมถึง:

- - มีความเสียหายที่ชัดเจน
- - ไม่สามารถวัดค่าได้ตามที่ต้องการ
- - เก็บรักษาไว้นานในสภาพที่ไม่เหมาะสม
- - ผ่านการขนย้ายโดยมีน้ำหนักกดทับมาแล้ว



ให้ใช้อุปกรณ์วัดในวงจรที่มีพีสัยแรงดันไฟฟ้าตามที่ระบุในข้อมูลทางเทคนิคเท่านั้น



ให้ต่อตัวส่งสัญญาณกับเพลสที่มีสายไฟนิวทรัลเท่านั้น ถ้าต่อตัววัดเข้ากับเพลสที่ต่อสายดิน ต้องตรวจสอบการทางของวงจรลงดินตามมาตรฐาน DIN VDE 0100 เสียก่อน มิฉะนั้นเมื่อต่อตัวส่งสัญญาณกับวงจรลงดินแล้ว อาจเกิดความผิดพลาดและชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่วัดอาจมีกระแสไฟฟ้าก็ได้ (วัดที่แรงดันไฟฟ้าลงดินไม่แสดงค่าที่ถูกต้อง)



ให้เปิดสวิตช์ FI/RCD เมื่อต่อตัววัด (ชายพร้อมกับคอนแทคลงดิน PE) ในวงจรที่มีกระแสผิดปกติ ซึ่งทำให้ปลดปล่อยกระแสเพิ่มเติมที่ตัวรับผ่าน FI/RCD ได้

- เมื่อเปิดรีลิ่ง อุปกรณ์วัดอาจได้รับการเหนี่ยวนำและเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเข้มข้นสูงได้



โปรดอย่าแกะแบตเตอรี่ออกไป ! สารละลายในแบตเตอรี่มีฤทธิ์เป็นด่าง อาจได้รับอันตรายจากสารกรดได้ ! เมื่อสัมผัสกับผิวหนังหรือเสื้อผ้า โปรดใช้น้ำล้างออกทันที หากสารละลายเข้าตาแล้ว โปรดใช้น้ำล้างออกทันทีแล้วปรึกษาแพทย์



โปรดอย่าใช้สวิตช์หรือสิ่งอื่นลัดวงจรระหว่างขั้วไฟฟ้าทั้งสอง โปรดอย่าโยนแบตเตอรี่เข้าไปในไฟ เพราะอาจเกิดการระเบิดได้ โปรดอย่าวางแบตเตอรี่ไว้ในที่ชื้นและ



โปรดระมัดระวังที่จะใส่หรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ให้มีตำแหน่งขั้วที่ถูกต้อง เมื่อใส่แบตเตอรี่ด้วยขั้วที่ไม่ถูกต้อง อุปกรณ์วัดอาจเสียหายได้ นอกจากนี้ อาจเกิดการระเบิดหรือลุกเป็นไฟก็ได้



โปรดใช้แบตเตอรี่ตามข้อมูลทางเทคนิคเท่านั้น !



โปรดเสี่ยงไม่ให้อุปกรณ์วัดกระทบกับแสงแดดโดยตรง  
ทั้งนี้เพื่อให้ฟังก์ชันการทำงานเป็นปกติและมีอายุใช้งานที่ยาวนาน

## ข้อบ่งชี้ในการใช้งาน



ให้อุปกรณ์วัดตามเงื่อนไขและเป้าหมาย ตามที่ได้ออกแบบไว้เท่านั้น  
โดยเฉพาะสำหรับค่าและหน้าด้านความปลอดภัยนั้น

โปรดใช้งานในสถานที่ตามข้อมูลทางเทคนิค และใช้งานในสถานที่แห้งเท่านั้น



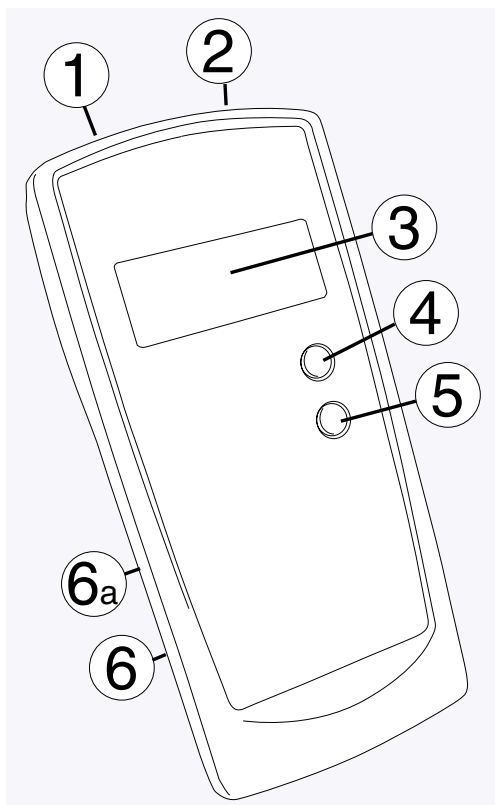
หากดัดแปลงหรือแก้ไขอุปกรณ์วัดแล้ว ความแม่นยำอาจสูญเสียไปได้

## รายการควบคุม คำวัดและการต่อวงจรตัวส่ง:

- 1) ต่อ "+"
- 2) ต่อ "สายดิน"
- 3) คำวัด LC
- 4) กลุ่มระดับสัญญาณส่งเมื่อกดแป้นซ้ำ ๆ  
จะเปลี่ยนค่าได้ 3 ระดับ
- 5) กดปุ่ม ON/OFF

เพื่อเปิดและปิดวงจรโปรดสับเปลี่ยนเพื่อปิดเปิด  
โดยกดแป้นค้างไว้ประมาณ 2 วินาที

- 6) รางแบตเตอรี่ (ทางด้านหลัง)
  - 6 a) จัมเปอร์เพื่อปรับแต่ง (ในรางแบตเตอรี่)
- โปรดดู ระดับมาตรฐานคือ "รหัส F"



## ตัวส่งสัญญาณ - คำว่า

3 a) รหัสส่งสัญญาณ ขนาดมาตรฐานคือ "รหัส F"

3 b) คำว่าแรงดันไฟฟ้าภายนอก 50 V

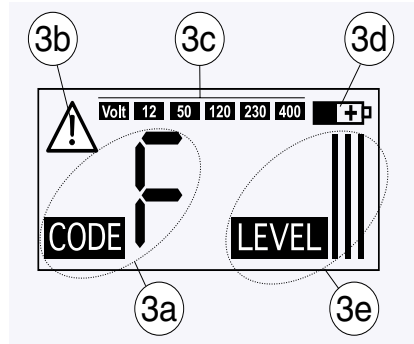
3c) ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าภายนอก

คำว่าแรงดันไฟฟ้าภายนอกไม่เหมาะสมต่อการวัดวงจรที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า!

โปรดวัดแรงดันในวงจรที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าโดยใช้มีเตอร์ที่เหมาะสมเท่านั้น (เช่น FLUKE T100)

3d) คำว่าแสดงระดับแบตเตอรี่

3e) แสดงระดับการส่งสัญญาณ (I, II หรือ III)



## ตัวรับสัญญาณ

7) แบนเพื่อปิดเปิดสัญญาณเสียง

8) แบน ON/OFF/(แสง) เพื่อปิดเปิดแบคไลท์

โปรดปิดเปิดเสียงโดยกดแบนค้างไว้ประมาณ 2 วินาที

เมื่อไม่ควบคุมแบนไว้เป็นเวลานาน

อุปกรณ์จะปิดตัวเองโดยอัตโนมัติหลังจากผ่านไปประมาณ 5 นาที เมื่อกดแบนที่ตัวรับ

ไฟ LC จะกระพริบสั้น ๆ ในทุกครั้งที่กดแบน

9) คำว่าที่ LC

10) แพลชไลท์

11) เซนเซอร์เฮดอาจล็อกเซนเซอร์เฮดเพื่อไม่ให้ตำแหน่งเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้า ๆ

เพราะเมื่อเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วแล้ว

จะตรวจวัดสัญญาณไม่ได้

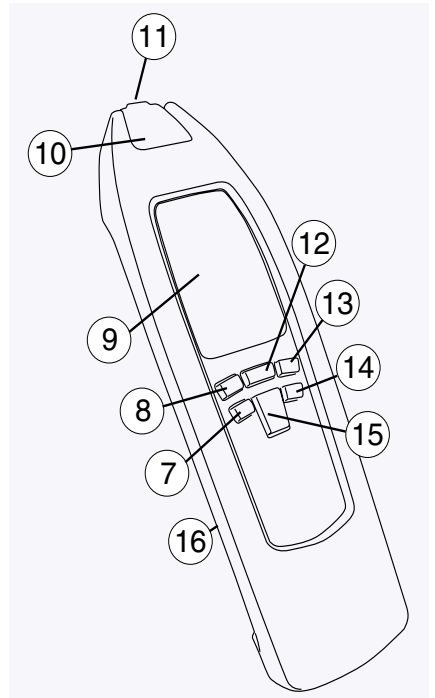
12) โปรดกดแบน "VAC"

เพื่อสลับระหว่างโหมดตรวจไลน์กับโหมดตรวจแรงดันไฟฟ้าเมน

13) แบนปิดเปิดแพลชไลท์

ปิดเปิดไฟโดยอัตโนมัติเมื่อปิดดวงจรไปแล้วประมาณ 60 วินาที

14) แบน "SEL" เพื่อปิดเปิด "การเลือกโหมด"





15) แบนแจ็คเพื่อตั้งความไวแบบแมนนวล▼ เลื่อนลง▲  
เลื่อนขึ้นแบนนี้ไม่ทำงานเมื่อกำลังตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าเมน

## โหมดอัตโนมัติ

(ระดับมาตรฐานหลังจากเปิดสวิตช์) ที่โหมดเปลี่ยนแปลง แสดง "SIGNAL" ในค่าวัด (9 D) และแสดงความแรงของสัญญาณ (9 J)

**โหมดแมนนวล**เปลี่ยนแปลงโดย "▼" เลือกลง" เมื่อเปลี่ยนแปลงแบบแมนนวล จะเห็น "MAN" (9M) และ ค่าวัด "SENSE" (9H) เมื่อกด "▼" ต่อไป ระดับความไว "9" อาจลดลงถึง "1" ก็ได้



เมื่อระดับสัญญาณสูง ควรเลือกที่ระดับความไวต่ำ

- เมื่อกด "▲" ความไว "1" อาจเพิ่มได้ถึง "9"



เมื่อระดับความแรงต่ำ ควรเลือกระดับความไวสูง

เมื่อกดแบนความไว "9" จนเป็น "▲" อีกครั้ง อุปกรณ์จะเปลี่ยนไปที่โหมดอัตโนมัติ

## โหมดเลือก

เปลี่ยนค่าโดยการกดแบน "SEL" (14) อุปกรณ์จะเปลี่ยนเป็นโหมด "MAN" (9 M) และแสดงช่องค่าตัวเลข "SEL" ที่หน้าปัด (9 J) เมื่อกด "▼" อาจจะลดความไวลงได้ ค่าแสดงความไวจะอยู่ใน "SIZE" ในรูปของวงแหวนขยาย



เมื่อสัญญาณคลื่นแรง ควรเลือกใช้ความไวต่ำ

- เมื่อกด "▲" จะเพิ่มความไวได้



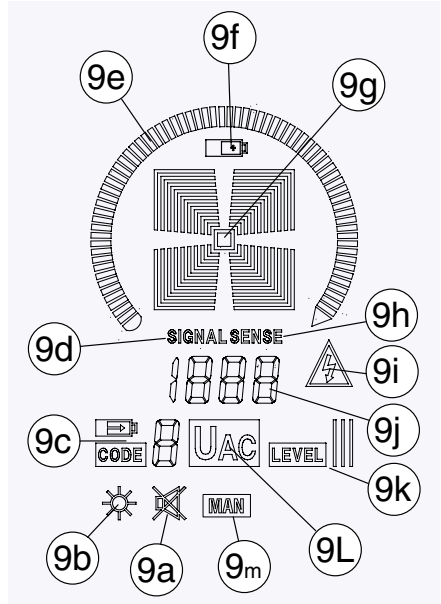
เมื่อใช้ในระดับสัญญาณต่ำ ควรเลือกใช้ความไวสูง

ปิดกดแบนอีกครั้งหนึ่งเพื่อปรับความไวระดับสูงสุดที่ "▼"  
และกดอีกครั้งหนึ่งเพื่อเปลี่ยนไปยังโหมดอัตโนมัติ

16) รางใส่แบตเตอรี่ (ทางด้านหลัง)

## ตัวรับสัญญาณ - คำวัด

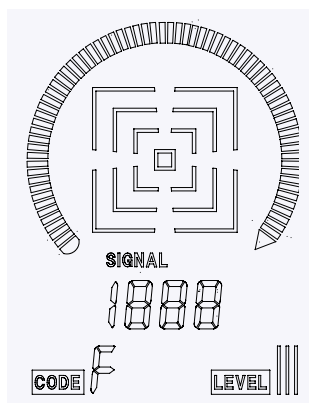
- 9 a) แสดงค่าเพื่อปิดสัญญาณเสียง
- 9 b) สัญลักษณ์แสดงระดับความสว่าง LC ที่กำลังใช้งาน
- 9 c) ข้อมูลที่รับจากตัวส่ง (รหัสส่งและสภาพของแบตเตอรี่)
- 9 d) การแสดงผลการเปลี่ยนไปยังโหมดอัตโนมัติ
- 9 e) กราฟแท่งแสดงความแรงของสัญญาณ
- 9 f) ค่าแสดงผลระดับแบตเตอรี่
- 9 g) โหมดแมนนวลขยายค่าแสดง: กราฟิกแสดงผลเพิ่มเติมเพื่อปรับแต่งความไว แสดงระดับความไวในโหมดที่เลือก
- 9 h) ค่าแสดงโหมดแมนนวลเพื่อเปลี่ยนแปลงค่า
- 9 i) ค่าแสดงแรงดันเมน
- 9 j) โหมดอัตโนมัติ
- 9 k) ส่งจากตัวส่ง ระดับสัญญาณส่ง (ระดับ I, II หรือ III)
- 9 l) แสดงสภาพเปิดสวิตช์ ตรวจวัดแรงดันเมน
- 9 m) เปลี่ยนไปยังโหมดแมนนวล



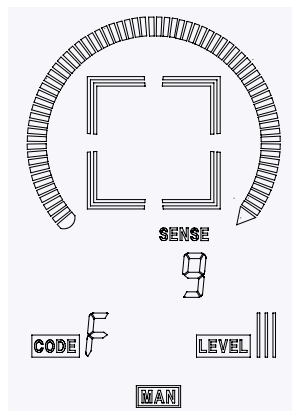
ค่าตัวเลขแสดงความแรงของสัญญาณ / โหมดแมนนวล แสดงความไว / แสดง "SEL" ใน "โหมดเลือก"

## โหมดของการตรวจไลน์

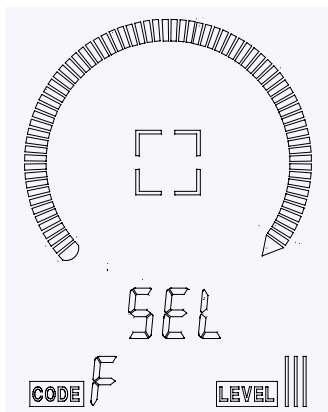
a) โหมดอัตโนมัติ



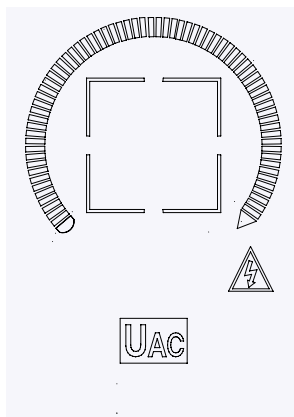
b) โหมดแมนนวล



c) โหมดเลือก



ตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าเมน



## การแสดงผลจากการวัด



โปรดต่อตัวส่งเข้ากับสายดินของเฟสเท่านั้น ถ้าต่อวงจรตัวส่งเข้ากับวงจรป้องกันสายดินแล้ว  
โปรดตรวจระบบสายดินตามมาตรฐาน DIN VDE 0100 เสียก่อน  
เพราะว่าเมื่อต่อตัวส่งหรือเฟสกับดินและเกิดความผิดพลาดขึ้นแล้ว  
ชิ้นส่วนที่ต่อลงดินอาจมีกระแสไฟฟ้าได้ (โดยที่แรงดันลงดินแสดงค่าที่ไม่ถูกต้อง)



โปรดเปิดสวิตช์ FI/RCD เมื่อต่อตัวรับ (มีกำหนดพร้อมกันกับตัวต่อลงดิน PE)  
เมื่อวงจรมีกระแสผิดพลาด เพื่อให้ปลดปล่อยกระแสส่วนเกินออกไป

## ทฤษฎีการทำงาน

อุปกรณ์ตรวจวัดไลน์ FLUKE

มืออาชั้ประกอบด้วยตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณ

สัญญาณจากตัวส่งเป็นกระแสผกผัน

ซึ่งทำให้เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบสายตัวนำ

(รูปวาดรูปที่ 1)

สนามแม่เหล็กไฟฟ้ารอบสายตัวนำนี้จะทำให้เกิดแรงดันไฟ

ฟ้าในขดลวดของตัวรับ

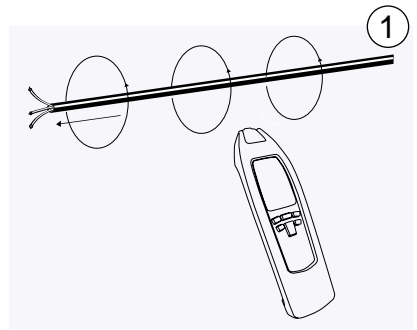
ในโหมคอดีตินมิติและโหมคแมนหาลนั้นตัวรับมีขดลวดที่

ถูกเหนี่ยวนำ 3 ขด และไม่ขึ้นกับตำแหน่งที่อยู่แต่อย่างใด

การตรวจที่เลือกและขึ้นกับตำแหน่งจะใช้โหมคเลือกและใช้ขดลวดเพียงขดเดียว

แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำจะถูกเปลี่ยนรูปในตัวรับ เข็มวัดเป็นสัญญาณเดิม และแสดงผลออกมา

ต้องต่อตัวส่งเพื่อให้เกิดวงจรไฟฟ้าปิดเสมอ



## ในวงจรไฟฟ้าปิดเป็นการตรวจหาไลน์ได้ในหลายรูปแบบ

1. วิธีการ (ใช้งานในไฟฟ้าสายเดียว) ต่อตัวส่งเข้ากับสายตัวนำเส้นเดียว

เนื่องจากตัวส่งจะสร้างสัญญาณความถี่สูง จึงตรวจหาหรือตรวจค้นหาสายตัวนำได้เพียงเส้นเดียว

ส่วนสายดินทำหน้าที่เป็นสายตัวนำเส้นที่สอง ในระบบเช่นนี้

กระแสคลื่นความถี่สูงไหลผ่านตัวนำกลับไปยังสายดินคล้ายกับเครื่องรับส่งวิทยุเช่นกัน ต่อไปนี้

เราจะเรียกกันว่าการทำงานในแบบเฟสเดียว

2. วิธีวัด (การวัดแบบสองขั้ว) ต่อตัวส่งเข้ากับวงจร

คลื่นผกผันออกจากตัวส่งผ่านคัปปลิงคอนเดนเซอร์ของสาย หรือผ่านสายดินกลับไปยังตัวส่งอีก

วิธีการอื่น ๆ คือการวัดในวงจรที่ไม่มีแรงดันไฟฟ้า ซึ่งตัวส่งจะต่อที่สองสายเริ่มต้น

และอีกสายหนึ่งที่ปิดปลายวงจร จึงเกิดวงจรไฟฟ้าปิดได้พอดี ตัวส่งจะได้รับกระแสจกแบตเตอร์

ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่าโหมคตรวจวัดแบบ 2 สาย



เราอาจใช้อุปกรณ์ตรวจวัดไลน์ FLUKE เข้ากับวงจรที่ต่อไว้อย่างถูกต้องตามทฤษฎีเท่านั้น

## ข้อควรระวังจากการฝึกซ้อม

ในตัวอย่างนี้โปรดเลือกวงจร เช่น จากสายหุ้มฉนวน NYM 3 x 1.5 mm<sup>2</sup>.

ติดตั้งไว้ที่ผนังด้วยเข็มขัดรัดสายในระยะประมาณ 5 เมตร ณ ระดับสายตา (บนผนัง)

ให้ตรวจสอบได้ทั้งจากปลายทั้งสอง ให้ลองตัดสายที่ระยะประมาณ 1.5 เมตรจากปลายสาย

ห้ามต่อปลายสายเอาไว้ แยกสายก่อนจุดที่ขาด และปกฉนวนเอาไว้ แล้วต่อตัววัดของขั้ว (1)

ของตัวส่งเข้ากับสายที่ขาด ต่อขั้ว (2) ของตัวส่งเข้ากับสายดิน ต่อสายปกคี่อื่น ๆ

เข้ากับตัวส่งเข้ากับสายดินเดียวกัน (5) ผลักสวิตช์ (4) ของตัวส่งไปยัง "ระดับ I"  
ตรวจดูค่าแสดงผลต่าง ๆ ตัวส่งได้รับการตั้งโปรแกรมมาให้ส่งรหัส "F"

เราอาจเปลี่ยนแปลงรหัสนี้โดยใช้จัมเปอร์ 1 โปรดดูข้อ

เปิดสวิตช์ตัวรับด้วยแป้น (8) จอแสดงผล

(9) จะแสดงค่าต่าง ๆ เอาไว้

จอภาพนี้แสดงระดับความพร้อมในการทำงาน

านของตัวรับเมื่อแบตเตอรี่มีกำลังเต็มที่

เมื่อเปิดสวิตช์ ตัวรับจะเปิด

"โหมดคอคิวท์โหมด" โดยอัตโนมัติ

โปรดกดแป้น 15 เพื่อเปลี่ยนระดับความไว

ตอนหืออุปกรณ์ทำงานในโหมดแมนนวล

สามารถเลือกระดับความไวได้ 9 ระดับ

เมื่อกดแป้น 15

จะเปลี่ยนระดับความไวบนจอแสดงผล (9 +

9 G) ได้ กดแป้น 15

ถ้าเลือกตรวจค้นตามเงื่อนไขแล้ว ต้องเลือกแป้น 14 เพื่อล็อกตำแหน่งเอาไว้ ตอนนี้

ให้หันเซ็นเซอร์เฮดไปยังฉนวนของสายก่อนตัดวงจร เมื่อรีเซ็ตด้วยแป้น (15)

จะได้ความไวตามสัญญาณ "F" โดยตรง กราฟแท่ง (9 F) จะแสดงความแรงของสัญญาณ

ค่าแสดงผลจะแสดงระดับสัญญาณที่รับได้ นอกจากสัญญาณทางแสงเช่นนี้แล้ว

ตัวรับยังส่งสัญญาณเสียงอีกด้วย

เมื่อระดับสัญญาณยังคงเพิ่มขึ้นแล้ว กราฟแท่ง (9 F) จะสว่างขึ้นตามระดับสัญญาณเช่นกัน

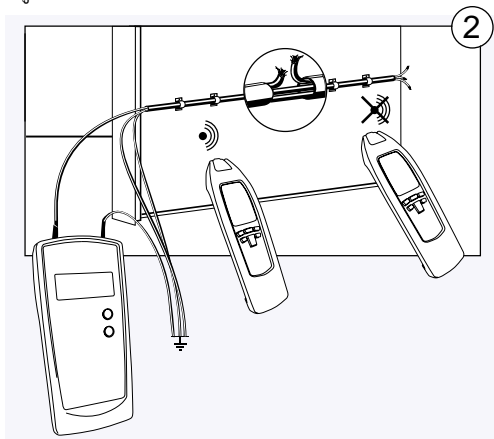
เมื่อใช้งานในสัญญาณอ่อนที่สุด

ความไวที่รับสัญญาณจะขึ้นโดยตรงกับตัวส่งตามสายและเหนือจุดที่ทำให้สายขาด ในตอนนี้


เราจะมองไม่เห็นสัญญาณ "F" ส่วนสัญญาณเสียงก็ไม่ดังเช่นกัน

ให้ลองตรวจปลายสายอีกด้านหนึ่งที่ผนังในทำนองเดียวกัน

นอกจากนี้ เราอาจตั้งสวิตช์ 4 ของตัวรับไปที่ "ระดับ III" ก็ได้ ทั้งนี้ พิสัยจะเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า



ให้ลองศึกษาเป็นพิเศษ เมื่อสายขาดที่อีกด้านหนึ่งของผนัง ให้เลือกเทอร์เซอร์ (15) ที่ความไวที่ยังได้รับสัญญาณ "F" ไปได้โดยตรง ให้ใช้ตัวรับไปตรวจสอบหาสัญญาณที่ผนังนานพอ จนไม่ได้รับสัญญาณอีกต่อไป ให้ระบุจุดที่สายขาดโดยปรับแต่งความไวในระดับที่เหมาะสม

 เมื่อกดปุ่ม 4 ที่ "ระดับ I" ถึง "ระดับ III" แล้ว จะทำให้พิสัยเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

### ในจังหวะเปิดวงจร (การวัดแบบชั่วคราว)

เพื่อค้นหาสายขาดที่ผนังหรือพื้น เพื่อค้นหาและตรวจสอบหาสาย เพื่อติดตั้งชอกเกต ตู้จ่าย สวิตช์และอื่น ๆ ในบ้านเรือน เพื่อค้นหาจุดอ่อนและ/หรือจุดตัดหรือบล็อกลงในท่อร้อยสายโลหะ

วงจรเปิดจะเหมาะแก่การหาปลั๊ก ชอกเกต สวิตช์และอื่น ๆ ในวงจรที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า

ต้องต่อวงจรสายดินป้องกันเอาไว้ วงจรสายดินที่ตัววัดอาจเป็นตัวป้องกันไฟฟ้ารั่วก็ได้

สามารถตรวจสอบหาสายได้ที่มีความลึก 0 ถึง 2 เมตร

 ความลึกที่หวังผลจะขึ้นกับวัสดุตัวกลางและประเภทของการใช้งาน

### ในวงจรปิด (การใช้งานแบบ 2 ขั้ว)

เพื่อหาการลัดวงจร จำแนกวงจร เช่นวงจรไฟฟ้าที่มีหรือไม่มีกระแส

วงจรไฟฟ้าที่ไม่มีกระแสจะได้รับกำลังไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ของอุปกรณ์วัดโดยตรง

เมื่อวงจรมีกระแสไฟฟ้า

ตัวส่งจะได้รับกำลังจากวงจรไฟฟ้านั้น ๆ

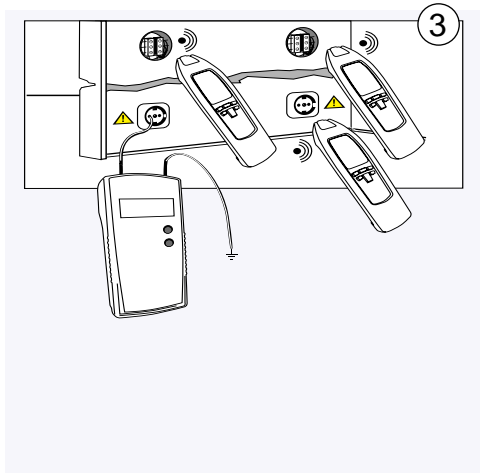
ไม่จำเป็นต้องสลับเปลี่ยนวงจรของตัวส่ง (อุปกรณ์จะทำงานโดยอัตโนมัติ)

ตัวส่งจะรับแรงดันได้ถึง 400 V AC/DC

ตัวอย่างของวงจรปิด:

อาจใช้ระบบวงจรปิดได้กับการหาปลั๊ก ชอกเกต สวิตช์ อุปกรณ์รีเลย์และอื่น ๆ

ที่มีกระแสไฟฟ้าอยู่แล้ว





สามารถตรวจหาได้ที่ความลึกประมาณ 0 ถึง 0.5 เมตร

ความลึกที่วัดได้จะขึ้นกับวัสดุสื่อกลางและประเภทของการใช้งาน



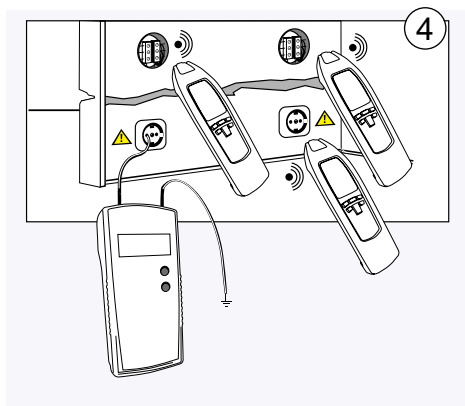
ในระหว่างที่มีแรงดันไฟฟ้านั้น

ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับความปลอดภัยเสมอ



เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ถึง "ระดับ III"

จะทำให้พิสัยเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า



### การตรวจวัดและตรวจสอบสายและปลั๊ก

(การวัดแบบชั่วคราว) เงื่อนไข:

- ต้องไม่มีแรงดันในวงจรไฟฟ้า
  - ต้องต่อสายดินและวงจรป้องกันสายดินที่ทำงานอย่างถูกต้องเอาไว้
  - ต่อตัวส่งตามรูปที่ 5 เข้ากับตัวป้องกันเฟสและสายดิน
- โปรดดำเนินการตรวจหาตามตัวอย่างที่อธิบายไว้



เมื่อตรวจวัดแบบชั่วคราว

อาจต่อวงจรสายกึ่งไวก็ได้

ต้องปิดอุปกรณ์รบกวนเสียในกรณีนี้



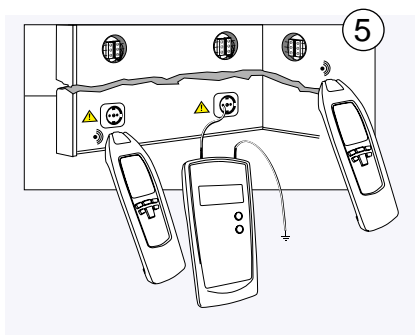
ให้บ่อนสัญญาณด้วยตัวส่งโดยให้ขนานกับสายอื่น ๆ (เช่น ในรางสาย) และ/หรือคร่อมกับสาย

เพื่อให้สัญญาณเข้าไปในสายอื่นอีกด้วย เมื่อกดปุ่ม จาก "ระดับ I" ถึง "ระดับ III"

จะทำให้พิสัยเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า



ระดับสัญญาณ: ทั้งหมดแน่นอน ความไวหน้อยที่สุด ตรวจวัดได้ลึกไม่เกิน 2 เมตร



## การตรวจสอบสายขาด (การใช้งานแบบชั่วคราว)

เงื่อนไข:

- วงจรไฟฟ้าต้องไม่มีแรงดัน
- สายอื่น ๆ ที่ไม่ใช้งานต้องต่อกับขั้วดินตามรูปที่ 6
- ตัวส่งสัญญาณต้องต่อกับสายเมนและสายดินตามรูปที่ 6

ทำการตรวจสอบตามตัวอย่างที่อธิบาย

สายขาดภายในฉนวนหุ้ม:

ต่อสายดินที่ตัวส่ง


และสายเมนที่ไม่ใช้ต้องต่อกับสายดินหรือคอนแทกสายดิน


ตัวบ่งกันไฟฟ้ารั่วหรือต่อประปาใต้ดินที่เหมาะสม  
ปีรตรงวังในกรณีที่มีสายขาดในฉนวนหุ้มหลายชั้น  
และสายใต้ตอลงดินไว้อย่างเหมาะสมในสายฉนวน  
และ/หรือสายเมน


วิธีนี้จะจำเป็นเพื่อเลี่ยงการมอดูเลตไอซ์ของสัญญาณที่บ่อน

(เนื่องจากปรากฏการณ์เหนี่ยวนำแบบคอนเดนเซอร์) ความลึกที่ตรวจพบจะขึ้นกับสายฉนวนและเคเบิล  
เมื่อแต่ละสายอยู่ภายในฉนวน ความต้านทานระหว่างเส้นที่ตรวจต้องไม่น้อยกว่า

100kΩ อาจหาค่าความต้านทานในวงจรได้ด้วยมัลติมิเตอร์

 ให้หาตำแหน่งโดยเปลี่ยนความไวของอุปกรณ์ตรวจวัดเสีย

 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" เป็น "ระดับ III" จะทำให้พิสัยเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

 ความลึกมากที่สุดที่ตรวจได้ 2 เมตร. ขนาดสัญญาณ: แม่นวลทั้งหมด ความไวอย่างน้อยที่สุด

## การตรวจหาเส้นที่ขัดข้องโดยใช้ตัวส่ง 2 ตัว

(วิธีวัดแบบชั่วคราว) ให้บ่อนสัญญาณเข้าในสายที่ตรวจทางปลายด้านหนึ่ง

อาจจะระบุตำแหน่งที่สายขัดข้องได้ด้วยการมอดูเลตไอซ์ได้บ้างในสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี

ปัญหาเช่นนี้อาจเกิดขึ้นได้ง่าย เมื่อตรวจสอบสายขาดจากแต่ละด้านโดยใช้ตัวส่งหนึ่งตัว

ตัวส่งแต่ละตัวควรจะให้รหัสสายต่างออกไป (เช่น ตัวแรกจะให้รหัส "F" และตั้งตัวที่ 2 ให้ได้รหัส "C")

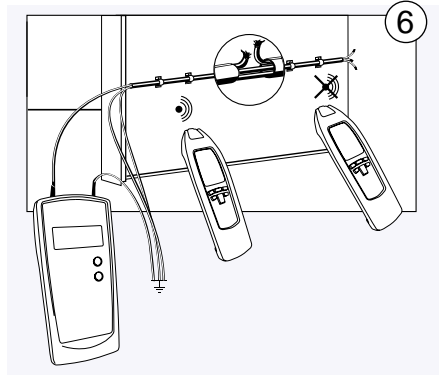
ตัวส่งตัวที่สองและสายที่ใช้ไม่อยู่ในชุดที่จำหน่าย จะต้องจัดซื้อเป็นพิเศษ (หมายเลขชิ้นส่วน 2041

และรหัสสาย "C")

เมื่อติดตั้งตัวส่งตามรูปข้างล่างแล้ว ตัวข่ายมีรหัส "C" จะส่งสัญญาณสายขาดไปยังตัวรับ

เมื่อไล่ตำแหน่งสายขาดไปทางด้านขวามือ ตัวรับจะตรวจพบสัญญาณ "F"

เมื่อเราอยู่ที่ตำแหน่งสายขาดพอดี จะไม่พบรหัสสาย เพราะสัญญาณทั้งสองซ้อนกันพอดี  
ที่ส่วนกลางนั้น รหัสสาย "C" และ "F" จะอยู่ที่จุดที่สายขาดพอดี





เงื่อนไข:

- วงจรไฟฟ้าต้องไม่มีแรงดัน
- ต้องต่อสายทั้งหมดที่ไม่ใช้งานไปยังสายดินตามรูปที่ 6
- ต่อตัวส่งทั้งสองตัวตามรูปที่ 7

• ดำเนินการตรวจวัดตามตัวอย่างที่อธิบาย  
สายดินที่ตัวส่งและสายที่ไม่ใช้งานอาจต้องดินใน  
ได้ตามปกติ

และต่อกับคอนแทกลงดินของชุดป้องกันไฟฟ้ารัว  
หรือต่อกับท่อประปาใต้ดิน

โปรดระวังกรณีที่มีสายที่ขาดอยู่ในจำนวนหลายชั้น  
และสายอื่น ๆ ทั้งหมดที่มีจำนวนนั้นต้องลงดินแล้ว  
ต้องทำแบบนี้

เพื่อเลี่ยงการมอดูเลตไขว้ของสัญญาณที่บ่อน

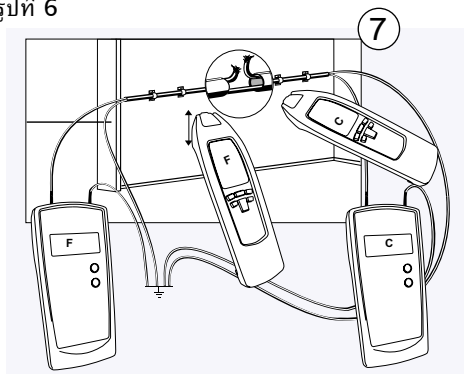
(เนื่องจากปรากฏการณ์เหนี่ยวนำแบบคอนเดนเซอร์)


ความลึกที่ตรวจพบจะขึ้นกับชนิดของสายฉนวนและเคเบิลแต่ละเส้น


ความต้านทานของวงจรที่สายขาดต้องไม่น้อยกว่า

100kΩ อาจวัดความต้านทานของวงจรได้ด้วยมัลติมิเตอร์

ให้ระบุตำแหน่งได้โดยปรับแต่งความไวของอุปกรณ์ตามที่เหมาะสม



 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้วจะทำให้พิสัยการวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

 ขนาดสัญญาณ: ทั้งหมดแมนนวล ความไวที่น้อยที่สุด ความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 2 เมตร

## ตำแหน่งที่บกพร่องที่สายไฟฟ้าของระบบทำความร้อนใต้พื้นห้อง(วิธีวัดแบบชั่วคราว)

โปรดระมัดระวังเงื่อนใยการใช้งาน

เมื่อลาดความร้อนมีมีสายซิลด์แม่และ/หรือวางจรสายซิลด์แล้ว ไม่ต้องต่อวางจรลงดินก็ได้

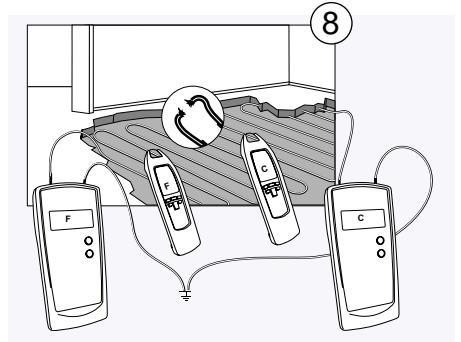
ให้แคลมป์สายดินได้ตามความจำเป็น

เมื่อกดแป้น 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้ว จะทำให้พิสัยการวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

ที่ปลายนี้ ไม่ต้องใช้ตัวส่งตัวที่ 2 แต่อย่างใด

ขนาดสัญญาณ: 6หมัดแมนหवाल

ความไว้น้อยที่สุด ความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 2 เมตร



## การตรวจหาจากส่วนคอขาด(บล็อค) ในท่อที่ติดตั้ง (วิธีตรวจวัดแบบชั่วคราว)

เงื่อนใย:

• วงจรไฟฟ้าของท่อต้องไม่มีแรงดันและต้องต่อลงดิน

• ต่อตัวส่งตามรูปที่ 9

เข้ากับเกลียวโกลและขั้วดิน

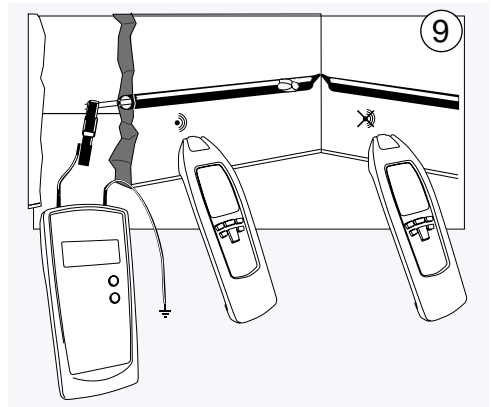
• ทำการตรวจวัดตามข้ออธิบาย

• ระบุตำแหน่งโดยปรับแต่งความไวของอุปกรณ์วัดตามความเหมาะสม

ถ้ามีสายเกลียวที่ไม่เป็นตัวนำไฟฟ้าเท่านั้น

(เช่นไฟเบอร์กลาส) ควรจะต่อสายดินเช่นขนาด

1.5 mm<sup>2</sup> เข้าไปยังส่วนคอขาด



เมื่อกดแป้น 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้วจะทำให้พิสัยตรวจวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

ขนาดสัญญาณ: 6หมัดแมนหवाल ความไว้น้อยที่สุด ความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 2 เมตร

## การตรวจหาอุปกรณ์รักรย(วิธีวัดแบบสองขั้ว)

**!** โปรดปฏิบัติตามข้อแนะนำด้านความปลอดภัยเมื่อทำงานที่มีแรงดันไฟฟ้า

ให้ปล่อยสัญญาณในวงจรไฟฟ้าหลายกลุ่มในปลั๊กระหว่าง L1 กับ N และเลื่อนตัวส่งไปที่ "ระดับ I"

แล้วปล่อยสัญญาณเข้าไปในวงจรย่อยและแผงวงจรเมน โดยตั้งตัวส่งไปที่ "ระดับ I"

และให้อุปกรณ์รักรยอัตโนมัติทำงานกับวงจรไฟฟ้าวงจรหนึ่ง

**!** การตรวจหาและ/หรือตำแหน่งของอุปกรณ์รักรยจะขึ้นกับสายในวงจรนั้น ๆ เพื่อให้ได้ผลที่แม่นยำ ควรเปิดฝาและตรวจหาทางเข้าอุปกรณ์รักรย

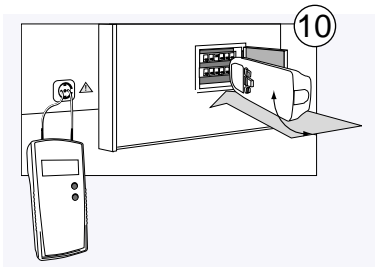
• ตั้งตัวส่งที่ "ระดับ I"

**!** เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้วจะทำให้พิสัยการวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

**!** ขนาดสัญญาณ: ครอบคลุม ความไวที่น้อยที่สุด

**!** เครื่องตัดไฟอัตโนมัติจากผู้ผลิตต่างยี่ห้อจะมีขดลวดรีโซลนอยด์ในตำแหน่งที่ต่างกันก็ได้

**!** เมื่อใช้ตัวรับตามตำแหน่งที่แสดงไว้และไม่พบสัญญาณที่ชัดเจน ควรเปลี่ยนตำแหน่ง 90 องศาไปทางขวาหรือซ้าย



## การตรวจหาการลัดวงจรในไลน์(วิธีตรวจวัดแบบสองขั้ว)

เงื่อนไข:

• วงจรไฟฟ้าที่ตรวจหาไม่ควรมีแรงดัน

• ติดตั้งตัวส่งตามรูปที่ 11

• โปรดตรวจหาตามตัวอย่างที่อธิบาย

โปรดระวังกรณีที่พบจุดลัดวงจรในสายมีฉนวนและเคเบิลที่แต่ละสายมีฉนวน

และพบความลึกที่ต่างกัน ตามประสบการณ์

อาจพบตำแหน่งลัดวงจรได้อย่างถูกต้องเมื่อความต้านทานลัดวงจรมีค่าไม่เกินประมาณ 20 โอห์มเท่านั้น

วิธีหมั้นเท่านั้น

อาจหาความต้านทานลัดวงจรได้โดยใช้มัลติมิเตอร์

เมื่อความต้านทานการลัดวงจรมีค่ามากกว่าประมาณ 20 โอห์มแล้ว

ควรตรวจหาวิธีตรวจไลน์ที่ชัดเจน

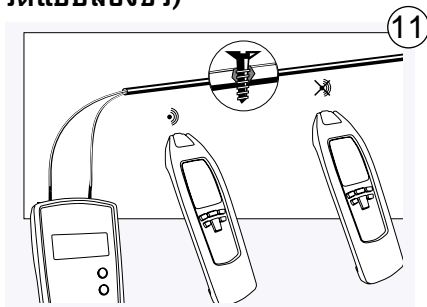
เราอาจตรวจหากระแสในส่วนที่บกพร่องโดยการฟาส์ (ต่อวงจรแบบอิมพีแดนซ์ต่ำ)

แล้วปล่อยกระแสจนพบว่า "ไลน์ชัดเจน"

• ให้ระบุตำแหน่งโดยปรับแต่งความไวของอุปกรณ์ตามที่เหมาะสม

**!** เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้วจะทำให้พิสัยวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า


**!** ระดับลึกเกินไป: ครอบคลุมแนว ความไวที่น้อยที่สุด ความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 0.5 เมตร



## ตรวจหาจากท่อหน้าและท่อฮีตเตอร์ (วิธีตรวจแบบชั่วคราว)

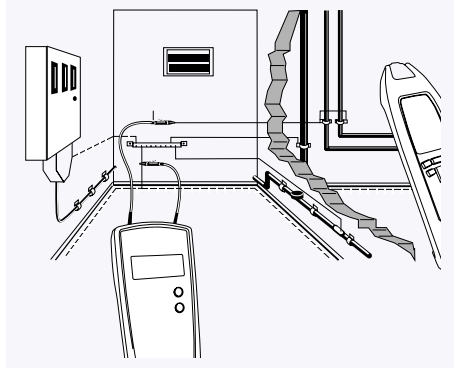
12


เงื่อนไข:


 ต้องแยกกวางจรที่ตรวจหาจากแหล่งเหนี่ยวนำไฟฟ้า

 โปรดตัดไฟฟ้าเสียเพื่อความปลอดภัย!

- ต่อตัวส่งลงดินเข้ากับชอกเกดสายดิน
- ต่อชอกเกดที่สองของตัวส่งเข้ากับสายที่จะตรวจหา
- ในตอนนั้น จะเริ่มตรวจหาได้แล้ว




 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้ว จะทำให้พิสัยการวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า


 ระดับสัญญาณ: โหมดแมนนวล ความไววน้อยที่สุด ความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 2 เมตร

## การตรวจหาเส้นทางท่อน้ำและท่อฮีตเตอร์ (วิธีตรวจแบบ 2 ขั้ว)

เงื่อนไข:

- ควรแยกวงจรท่อน้ำและท่อฮีตเตอร์จากวงจรสายดินหากทำได้
- คื่อดัชนีค่าตามรูปที่ 13
- ทำการตรวจวัดตามตัวอย่างที่อธิบาย อาจใช้คอนแทกตัวบ่งกันไฟฟ้ารั่วเพื่อเป็นวงจรต่อดินก็ได้


 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้ว พัลส์การวัดจะเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

 ระดับสัญญาณ: ทั้งหมดแมนนวล  
ความไวอย่างน้อยที่สุด ความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 2.5 เมตร

## ตัวอย่างการตรวจหาระบบวงจรทั้งหมด (วิธีวัดแบบขั้วเดียว)


ในการตรวจหาวงจรทั้งหมดในอาคารนั้น อาจดำเนินการได้ดังนี้:


- ถอดบริดจ์ระหว่าง "PE" กับ "N" ในแผงจ่ายไฟฟ้าเมน

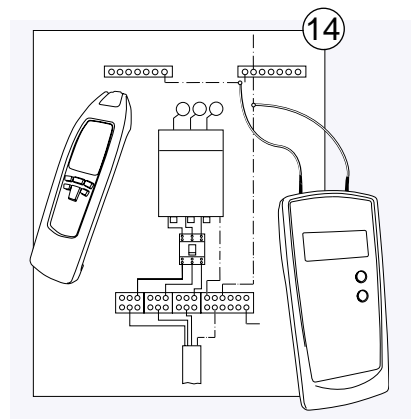
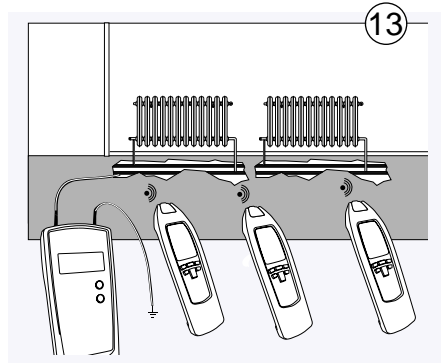
 เพื่อความปลอดภัย วงจรทั้งหมดต้องไม่มีกระแส !

- คื่อดัชนีค่าเข้ากับวงจรตามรูปที่ 14

ตอนนี้ อาจจะตรวจหาสายดิน ที่มักใช้ร่วมกันทั้งอาคาร

 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้ว จะทำให้พัลส์การวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

 ระดับสัญญาณ: ทั้งหมดแมนนวล  
ความไวอย่างน้อยที่สุด ระดับความลึกที่ตรวจได้ไม่เกิน 2 เมตร



## ให้เริ่มตรวจหาจากไลน์ที่มีความลึกมากกว่า (วิธีวัดแบบ 2 ขั้ว)

เมื่อตรวจวัดแบบ 2 ขั้วกับสายแบบหลายแกน (เช่น NYM 3 x 1.5 mm<sup>2</sup>)

แล้วความลึกที่ตรวจพบจะลดลงมาก สาเหตุก็เพราะว่าท่อส่งและท่อกลับอยู่ใกล้ชิดกันมาก

สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกิดขึ้นจึงอาจเพี้ยนไปได้มาก

อาจไม่เกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าก็ได้เมื่อมีส่วนคอดขาดที่รุนแรงมาก เราอาจแก้ไขจุดอ่อนเช่นนี้ได้ง่าย

เมื่อใช้สายตัวนำอื่นเป็นท่อกลับแทนเสีย

สายตัวนำที่อยู่ห่างๆไปจะทำให้สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากระจายออกไปได้แรงขึ้นอีก

สายตัวนำแยกนั้น อาจเป็นไลน์หรือเคเบิลดรัมก็ได้

ในการตรวจหาไลน์นั้น

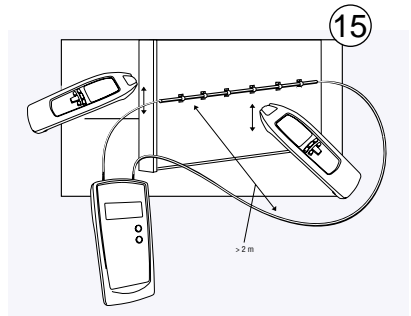
หลักสำคัญคือระยะห่างของไลน์กับสายตัวนำเดินกลับต้องมากกว่าความลึกที่ตรวจหา ในทางปฏิบัติมักใช้กันในระยะไม่น้อยกว่า 2.0 เมตร



ในการตรวจหาเช่นนี้

พื้นผิวเปียกและแห้งกันอาจมีผลต่อความลึกที่ตรวจหา น้อยมาก

- วงจรไฟฟ้าต้องไม่มีแรงดันอยู่ในตอนนั้น
- โปรดต่อตัวส่งตามรูปที่ 15
- ระยะทางระหว่างท่อส่งกับท่อคืนต้องไม่น้อยกว่า 2.0 เมตรหรือ 2.5 เมตร
- โปรดตรวจหา ตามตัวอย่างที่อธิบาย



เมื่อกดแป้น 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" จะทำให้พิสัยการวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า



ระดับสัญญาณ: ทั้งหมดแมนนวล ความไวน้อยที่สุด ระดับความลึกที่ตรวจหาไม่เกิน 2.5 เมตร

## ผลการตรวจไลน์ในดิน (วิธีตรวจวัดแบบขั้วเดียว)

จะใช้วงจรตามรูปที่ 16



วงจรไฟฟ้าต้องไม่มีแรงดัน



โปรดระมัดระวังเป็นพิเศษ ให้ระยะทางสายดินและไลน์มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

เมื่อระยะห่างน้อยเกินไปแล้ว สัญญาณที่ไลน์ได้รับจะไม่ชัดเจนพอ

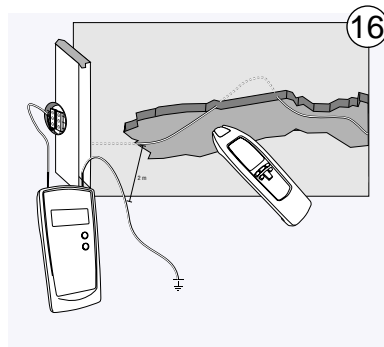


ระดับความลึกที่ตรวจได้จะไม่เกิน 2 เมตร

นอกจากนี้ความลึกที่ตรวจได้จะขึ้นกับสภาพพื้นดินอยู่มาก


- ตัวรับจะอยู่ในโหมดควอดรันตัม
- ในตอนนั้น เราจะตรวจวัดและ/หรือตรวจหาตามความแรงของสัญญาณที่แสดงไว้ ในไลน์ (9 e + 9 j) เมื่อหมุนตัวรับไปบนไลน์อย่างช้า ๆ คำวัดจะเปลี่ยนแปลงอย่างรุนแรง สัญญาณที่มากที่สุดจะเกิดขึ้นบนเส้นทางของไลน์

 ระดับสัญญาณจะลดลงเมื่อระยะทางจากตัวส่งมากขึ้น



### เมื่อมีแรงดัน พิสัยวัดจะเพิ่มขึ้น

ถ้าตัวส่งต่อกับสายเฟสและสายดินโดยตรงแล้ว สัญญาณในวงจรขนานจะวิ่งกลับไปมา (รีปรอดูรูป)

 สัญอาจเปลี่ยนแปลงได้บางส่วนเมื่อบิดไลน์ไปจนสัญญาณหมดไป พิสัยสูงสุด 0.5

เมตรในการสับเปลี่ยนผลข้างต้นนั้น


ควรต่อวงจรตามรูปที่ 18 ในที่นี้


ท่อกลับอยู่บนเคเบิลที่แยกจากกัน ดังนั้น


พิสัยจึงอยู่ในตำแหน่งไม่น้อยกว่า 2.5 เมตร

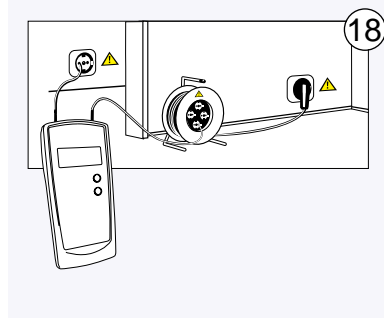
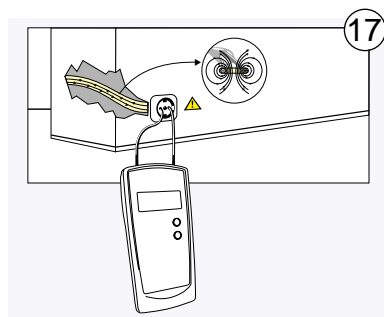
ใช้ท่อกลับในระยะทางที่ห่าง เช่นเป็นเคเบิลดรัม

(รีปรอดูรูป)

 รีปรอดัรมาตรวางต่อระยะทางถึงไลน์ เพื่อให้ตัวรับได้รับสัญญาณจากไลน์ที่ชัดเจนพอ

 รีปรอดัรมาตรวางต่อความปลอดภัย เมื่อปฏิบัติงานภายใต้แรงดันไฟฟ้าเสมอ

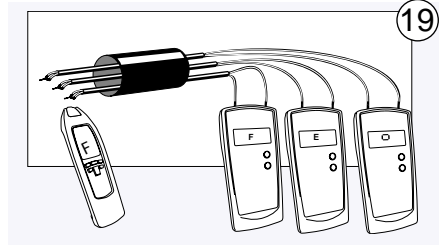
 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้ว จะทำให้พิสัยการตรวจวัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า



## การจำแนกหรือระบุเส้นทาง (วิธีวัดแบบ 2 ขั้ว)


เงื่อนไข:


- ควรให้วงจรไฟฟ้าปราศจากแรงดันไฟฟ้า
- ปลายเส้นต้องปิดเกลียวและต่อวงจรเอาไว้
- ต้องใช้ตัวส่งและสัญญาณส่งหลายชุด
- ให้ต่อวงจรตัวส่งตามรูปที่ 19
- ให้ตรวจวัดตามตัวอย่างที่ได้แสดงไว้



 ในการใช้งานเช่นนี้ ต้องให้ปลายไม่มีฉนวนและต่อวงจรกันไว้


ต้องต่อปลายสายปกฉนวนให้ต่อวงจรกันเป็นอย่างดี

 เมื่อมีตัวส่งเพียงตัวเดียว ต้องจำแนกสายหุ้มฉนวนด้วยขั้วต่อของตัวส่งหลาย ๆ ตัวในขั้นต่อไป

 เมื่อกดปุ่ม 4 จาก "ระดับ I" ไปยัง "ระดับ III" แล้ว จะทำให้พิสัยที่วัดเพิ่มขึ้นประมาณ 5 เท่า

## การตรวจหาเส้นขัดข้องของสายเมนนั้น

ต้องตรวจวัดตามรูปที่ 20

 ไม่ต้องใช้ตัวส่งในกรณีนี้

- ให้เลือกตัววัดในโหมด


"ตรวจหาแรงดันของสายเมน"


ค่าของกราฟแท่งแสดงความแรงของสัญญาณ (9 e)

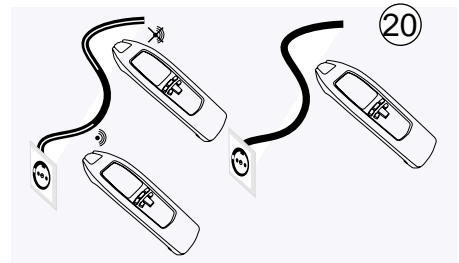
และความถี่ของสัญญาณเสียงตามระดับแรงดันที่อาจ

ตรวจและระยะทางไปยังสายตัวนำ

เมื่อความถี่สูงขึ้น ก็แสดงว่าแรงดันสูงขึ้น และ/หรือระยะทางไปยังตัวนำจะน้อยลง

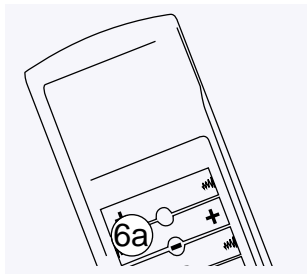
 ระดับสัญญาณที่ต่างกันไม่ได้แสดงถึงประเภทและระดับของแรงดันที่เกิดขึ้นแต่อย่างใด อาจแสดงแรงดันได้อย่างแม่นยำ เฉพาะเมื่อใช้เครื่องวัดที่แสดงค่าได้อย่างเหมาะสมเท่านั้น

 ในการตรวจหาสายเมนในวงจรที่ขัดข้องนั้น ต้องให้สายทั้งสองต่อวงจรในเฟสเดียวกัน (หมุนปลั๊กไฟฟ้าไปประมาณ 180 องศา)





## การปรับแต่งรหัส



- ก่อนจะปรับแต่งรหัสนั้น ต้องปิดสวิตช์ของอุปกรณ์วัดเสียก่อน
- แล้วเอาแบตเตอรี่ออกจากตัวส่งตามข้อ
- ใช้จัมเปอร์ในรางแบตเตอรี่ (6 A)
- เพื่อดึงแบตเตอรี่ออกจากตัวอย่างสม่ำเสมอเมื่อเปิดแบ็ต 5 ของตัวส่งเอาไว้



แบ็ต 4 จะเลือกรหัสสัญญาณที่ต้องการได้: (A, F, E, H, O, O, C)

- เมื่อปิดแบ็ต 5 ของตัวส่ง จะเอาแบตเตอรี่ออกได้ และรีเซ็ตจัมเปอร์ได้อีก
- โปรดใช้แบตเตอรี่และรางแบตเตอรี่ของตัวส่งตามข้อ 8.2
- ในตอนนี้ อุปกรณ์วัดจะเลือกรหัสที่พร้อมจะใช้งานได้อีก

## ฟังก์ชันแฟลชไฟ

ในการให้แฟลชไฟที่ทำงาน (10) นั้น ให้กดแบ็ต 13

อุปกรณ์จะตัดวงจรโดยอัตโนมัติเมื่อผ่านไปประมาณ 60 วินาทีและ/หรือปิดแบบแมนนวลโดยกดแบ็ต 13 อีกครั้งหนึ่ง

## การบำรุงรักษา

อุปกรณ์วัดไม่ต้องการการบำรุงรักษาเป็นพิเศษ เมื่อใช้งานตามคู่มือแนะนำการใช้

หากมีข้อขัดข้องในการใช้งานประจำวันแล้ว โปรดติดต่อฟรีไปยังฮอตไลน์ (หมายเลขโทรศัพท์เพื่อรับบริการจากบริษัทของเราได้

โปรดแจ้งหมายเลขของอุปกรณ์และหมายเลขการผลิตในการแจ้งข้อขัดข้องด้วยทุกครั้ง

ตัวเลขเหล่านี้อยู่ที่แผ่นป้ายทางด้านหลังของอุปกรณ์วัด

เมื่อเกิดข้อผิดพลาดหลังจากระยะเวลาประกันแล้ว เรายังคงให้บริการซ่อมแซมโดยทันทีอีกด้วย

## การทำความสะอาด

เมื่ออุปกรณ์วัดมีความสกปรกจากการใช้งานประจำวันแล้ว อาจใช้ผ้าชุบน้ำหมาด ๆ มาเช็ด

โดยจุ่มสารทำความสะอาดชนิดอ่อนที่ใช้ในครัวเรือนบ้างก็ได้



ก่อนจะทำความสะอาดนั้น โปรดถอดอุปกรณ์ออกจากไฟฟ้าต้นกำลังเสียก่อน

โปรดอย่าใช้ตัวทำลายอย่างแรงเพื่อการทำความสะอาด

โปรดอย่าใช้อุปกรณ์วัดหลังจากทำความสะอาด จนกว่าจะแห้งสนิท

## การเปลี่ยนแบตเตอรี่

เมื่อปรากฏสัญลักษณ์รูปแบตเตอรี่ (ตัวส่งแบบ 3 D/ตัวรับแบบ 9 C) ขึ้นบนจอ จะต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่เสียใหม่



ก่อนที่จะเปลี่ยนแบตเตอรี่นั้น ต้องปิดไฟฟ้าต้นกำลังและแยกจากวงจรวัดและสายเคเบิลวัดต่าง ๆ เสียก่อน



รูปแบบการจัดเรียงแบตเตอรี่อย่างถูกต้องอยู่ที่พื้นรางแบตเตอรี่



เมื่อวางแบตเตอรี่ผิดขั้ว อาจทำให้อุปกรณ์วัดชำรุดเสียหายได้

แล้วยังอาจระเบิดหรือลุกเป็นไฟก็ได้ โปรดใช้แบตเตอรี่ตามข้อมูลทางเทคนิคเท่านั้น (6 x 1.5 V แบบ IEC LR6, Mignon)

โปรดอย่าใช้แบตเตอรี่ต่างชนิดร่วมกัน ! สารละลายอิเล็กโทรไลต์ส่วนใหญ่ในแบตเตอรี่มีฤทธิ์เป็นด่าง โปรดระวังอันตรายจากกรด !

เมื่อสารเคมีสัมผัสกับผิวหนังหรือเสื้อผ้า โปรดใช้น้ำล้างออกทันที

เมื่อสารละลายอิเล็กโทรไลต์เข้าตา จะต้องใช้น้ำล้างออกทันทีแล้วปรึกษาแพทย์

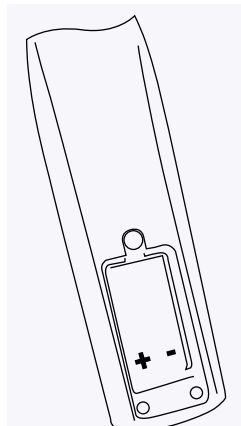
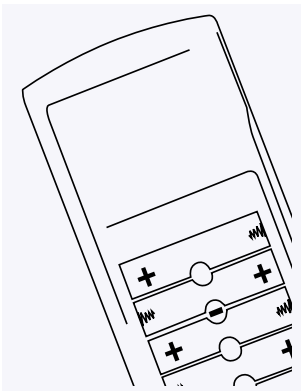
ไม่ควรใช้ลวดโลหะหรือสิ่งอื่น ๆ มาต่อขั้วทั้งสองของแบตเตอรี่เข้าด้วยกัน

เพราะกระแสลัดวงจรทำให้เกิดความร้อนสูง

โปรดระวังไฟหรือการระเบิด !

**ในการเปลี่ยนแบตเตอรี่ (ทั้งตัวส่งและตัวรับ) นั้น โปรดดำเนินการดังนี้:**

- ปิดสวิตช์ของอุปกรณ์วัด และแยกจากวงจรวัดทั้งหมด
- คลายตะปูเกลียวทางด้านหลังของอุปกรณ์วัด • ถอดฝาครอบแบตเตอรี่ออก
- เอาแบตเตอรี่เก่าออกไป • ใส่แบตเตอรี่ใหม่ให้ถูกขั้ว • โปรดดูตำแหน่งขั้วจากรูปข้างล่าง



ปิดฝาครอบแบตเตอรี่และขันตะปูเกลียว

พร้อมจะใช้อุปกรณ์วัดอีกครั้งหนึ่ง

โปรดคำนึงถึงสภาพแวดล้อมอีกด้วย

โปรดอย่ารื้อแบตเตอรี่หรือถ่านไฟฉายลงในถังขยะทั่วไป

ให้แยกใส่ในภาชนะใส่ขยะหรือที่ทำลายขยะพิเศษ

เรามักหาที่ทิ้งแบตเตอรี่เก่าได้ทุกครั้งทีไปซื้อแบตเตอรี่ใหม่เข้ามา

โปรดปฏิบัติตามกฎระเบียบของท้องถิ่นในการเลิกใช้ ใช้และทิ้งแบตเตอรี่และถ่านไฟฉายที่ใช้แล้ว



หากไม่ได้ใช้อุปกรณ์วัดเป็นเวลานานแล้ว ควรถอดแบตเตอรี่ออกจากตัวเครื่องเสียก่อน



เมื่ออุปกรณ์วัดเกิดความสกปรกเนื่องจากแบตเตอรี่เก่ารั่วแล้ว

ต้องส่งไปทำความสะอาดและตรวจเช็คเสียก่อนใช้งานต่อไป

## ตัวส่งสัญญาณ

อุปกรณ์นิรภัยที่ติดตั้ง

อุปกรณ์นิรภัยในตัวเครื่องจะป้องกันอุปกรณ์วัดจากโอเวอร์โวลตหรือการใช้งานที่ผิดพลาด

ช่างซ่อมบริการของเราเท่านั้นที่อาจเปลี่ยนอุปกรณ์นิรภัยได้

โปรดตรวจการหยุดทำงานของอุปกรณ์นิรภัยดังนี้: เมื่อตัวส่งมีสัญญาณเอาต์พุทอ่อน

อุปกรณ์นิรภัยอาจไม่ทำงาน โปรดตรวจการหยุดทำงานของอุปกรณ์นิรภัยดังนี้:

ตัดตัวส่งจากวงจรตรวจวัดทั้งหมด เปิดสวิตช์ของตัวส่ง เลือกระดับการส่งสัญญาณ I

ต่อสายวัดขั้วเดียวเข้ากับขั้ว 1

เปิดสวิตช์ตัวรับ ตรวจสอบสัญญาณสายไปที่สาย ให้เซ็นเซอร์เฮดของตัวรับอยู่บนเคเบิล

เปิดปลายของเคเบิลให้เข้าไปที่ขั้วตัวเมียที่ 2 เมื่ออุปกรณ์นิรภัยไม่ทำงาน ค่าวัดในตัวรับจะเป็น 2 เท่า

## ช่วงเวลาสอบเทียบ

เพื่อให้อุปกรณ์วัดมีความแม่นยำ จะต้องให้ช่างบริการของเราสอบเทียบอย่างสม่ำเสมอ

ควรทำการสอบเทียบกันปีละครั้ง เมื่อใช้อุปกรณ์วัดบ่อย ๆ และ/หรือใช้งานอย่างสมบุกสมบันแล้ว

ควรสอบเทียบให้บ่อยขึ้น เมื่อใช้งานอุปกรณ์วัดนี้ไม่บ่อยแล้ว อาจสอบเทียบทุกระยะเวลา 3 ปีก็ได้

## ข้อมูลทางเทคนิค

### ตัวส่งสัญญาณ:

สัญญาณเอาต์พุต	125 kHz แอมพลิจูดมอดูเลต
การตรวจวัดแรงดันภายนอก	
พิสัยแรงดัน	12 ถึง 400 โวลท์
พิสัยความถี่	0 ถึง 60 Hz
ค่าวัดจ่อ	LCD และค่าแสดงฟังก์ชันค่าวัดแรงดันภายนอก :
ไม่เกิน	400 V AC/DC
ไฟฟ้าแรงดันสูง	CAT III/300 V ระดับการปนเปื้อน
2 กำลังไฟฟ้าที่ใช้	6 x 1.5 V, IEC LR6 กระแสไฟฟ้าที่ใช้ ไม่เกิน 40 mA
อุปกรณ์รักษา	F 0.5 A 500 V, 6.3 x 32 mm
อุณหภูมิที่ใช้งาน - พิสัย	0 ถึง 40°C ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 80% ระดับความชื้น (ไม่ปรับอากาศ)
อุณหภูมิเก็บรักษา -- พิสัย --	-20 ถึง +60° C ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 80% ระดับความชื้น (ไม่ปรับอากาศ) ความสูงจากระดับน้ำทะเล ไม่เกิน 2000 m
ขนาด	190 x 85 x 50 mm
น้ำหนัก	ประมาณ 260 g (ไม่มีแบตเตอรี่), ประมาณ 400 g (มีแบตเตอรี่)

### ตัวรับ:

ความลึกตรวจได้ไม่เกิน	ขึ้นกับวัสดุตัวกลางและลักษณะการใช้งาน
วิหิตการตรวจไลน์ประมาณ	0 ถึง 2 เมตร (วิธีตรวจชั่วคราว) ประมาณ 0 ถึง 0.5 เมตร (วิธีตรวจชั่วคราว) มีสายแยกยาว 2.5 เมตร ประมาณ 0 ถึง 0.4 เมตร
ตรวจวัดแรงดันสายเมน:	
ค่าวัด	-จ่อ LCD มีเส้นแสดงฟังก์ชันและกระแส
ไฟฟ้าต้นกำลัง	1 x 9 V, IEC 6LR61
กำลังอินพุต (ใช้แบตเตอรี่)	ประมาณ 17 mA (ไม่ใช้แบตเตอรี่หรือฟลัชไลท์) ประมาณ 50 mA ไม่เกิน 70 mA (ใช้แบตเตอรี่และฟลัชไลท์)
พิสัยอุณหภูมิใช้งาน:	0 ถึง 40°C, ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 80% ระดับความชื้น (ไม่ปรับอากาศ)
พิสัยการเก็บรักษา	20 ถึง +60°C ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 80% ระดับความชื้น (ไม่ปรับอากาศ)
ความสูงจากระดับน้ำทะเล	ไม่เกิน 2000 m
ขนาด	250 x 65 x 45 mm
น้ำหนักประมาณ	ประมาณ 220 g (ไม่มีแบตเตอรี่) ประมาณ 270 g (มีแบตเตอรี่)