

Models 175, 177 & 179

True RMS Multimeters

คู่มือผู้ใช้

การประกันตลอดชีพโดยมีข้อจำกัด

อุปกรณ์ Fluke 20, 70, 80, 170, และ 180 DMM จะปราศจากความบกพร่องใดๆ ทั้งในด้านวัสดุที่ใช้และกรรมวิธีการผลิตตลอดชั่วอายุของผลิตภัณฑ์ ถ้าว่า “ตลอดชั่วอายุของผลิตภัณฑ์” ที่อ้างถึงในที่นี้ หมายถึงระยะเวลา 7 ปี นับจากเวลาที่ Fluke ไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ แต่ระยะเวลาในการรับประกันจะมีอายุอย่างน้อย 10 ปี นับจากวันที่ซื้อผลิตภัณฑ์ การประกันนี้ไม่รวมไปถึงฟิวส์ แบตเตอรี่ที่ใช้แล้วทั้ง ความเสียหายใดๆ ที่เกิดจากการละเลย ใช้อย่างผิด การปรับตั้ง การดัดแปลง อุบัติเหตุ หรือสภาพการใช้งานหรือการจัดการกับอุปกรณ์อย่างผิดพลาด รวมทั้งความชำรุด

เสียหายของผลิตภัณฑ์อันเนื่องจากการใช้นอกเหนือไปจากที่ระบุในข้อกำหนดรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ หรือการชำรุดสึกหรอของชิ้นส่วนทางกลไกของอุปกรณ์ การประกันนี้ไม่ครอบคลุมให้เฉพาะสำหรับผู้ซื้อเดิมรายแรกเท่านั้นและไม่สามารถโอนถ่ายให้ผู้อื่นต่อไปได้

การประกันนี้ยังครอบคลุมไปถึง LCD เป็นเวลา 10 ปีหลังจากวันที่ซื้อ หลังจาก 10 ปี ไปแล้วและตลอดอายุของ DMM Fluke จะทำการเปลี่ยน LCD โดยคิดค่าบริการตามราคาของอะไหล่ในขณะนั้น

ในการระบุสถานะความเป็นเจ้าของเดิมและยืนยันวันที่ท่านได้ซื้อผลิตภัณฑ์นี้ โปรดกรอกบัตรลงทะเบียนที่ได้มา พร้อมกับผลิตภัณฑ์และส่งคืนไปยัง Fluke หรือลงทะเบียนผลิตภัณฑ์ของท่านผ่านทางเว็บไซต์ <http://www.fluke.com> จากนั้น Fluke จะซ่อมอุปกรณ์โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ให้ท่าน หรือคืนเงินสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีความบกพร่องที่ท่านได้ซื้อมาจากผู้จำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งของ Fluke ตามราคามาตรฐานนานาชาติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการตัดสินและทางเลือกดำเนินการของ Fluke เท่านั้น Fluke สงวนสิทธิ์ในการที่จะคิดค่าใช้จ่ายในการนำเขาสินค้าสำหรับชิ้นส่วนอะไหล่สำหรับการซ่อม หากผลิตภัณฑ์นั้นซื้อมาจากประเทศหนึ่งและถูกส่งไปซ่อมในอีกประเทศหนึ่ง

หากผลิตภัณฑ์นี้มีความบกพร่อง โปรดติดต่อศูนย์บริการซ่อมที่ได้รับการแต่งตั้งของ Fluke เพื่อขอรับข้อมูลการอนุมัติให้ส่งซ่อม แล้วส่งผลิตภัณฑ์ไปซ่อมที่ศูนย์นั้น พร้อมทั้งแจ้งถึงปัญหาของผลิตภัณฑ์ และจ่ายค่าส่งและค่าประกันในการส่ง (FOB Destination) Fluke จะไม่รับผิดชอบความเสียหายที่เกิดจากการขนส่ง Fluke จะรับผิดชอบจ่ายค่าส่งคืนผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการซ่อมแล้วหรือเปลี่ยนใหม่ในระหว่างที่ผลิตภัณฑ์นั้นยังอยู่ในระยะการประกันก่อนที่จะทำการซ่อมผลิตภัณฑ์ที่พ้นระยะการประกันไปแล้ว Fluke จะประมาณราคาค่าซ่อมและชดเชยก่อนแล้วจะส่งใบเรียกเก็บเงินประกอบสินค้าสำหรับค่าซ่อมและค่าส่งกลับคืน

การประกันนี้เป็นทางแก้ไขเพียงทางเดียวสำหรับท่านไม่มีการประกันอื่นใดอีก เช่น ความเหมาะสมในการใช้ผลิตภัณฑ์เพื่อจุดประสงค์พิเศษอื่นใด ไม่ว่าจะได้ระบุไว้ชัดเจนหรือโดยนัย Fluke จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหาย หรือการสูญเสียพิเศษใด ๆ ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อม หรืออุบัติเหตุ หรือเหตุสืบเนื่องมาจากความเสียหาย หรือการสูญเสียใด ๆ รวมทั้งการสูญเสียข้อมูลอื่นสืบเนื่องมาจากสาเหตุหรือทฤษฎีใด ๆ ผู้จำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งไม่ได้รับมอบอำนาจให้ต่ออายุหรือให้การประกันต่อไปต่างจากการประกันนี้ ในนามของ Fluke เนื่องจากในบางรัฐไม่อนุญาตให้มีการละเว้นหรือมีข้อจำกัดในการประกันตามที่อ้างถึง หรือการยกเว้นในเรื่องความเสียหายอันสืบเนื่องมาจากอุบัติเหตุหรือสาเหตุอื่น ข้อจำกัดในความรับผิดชอบนี้อาจไม่เกี่ยวข้องกับท่าน หากข้อกำหนดใดๆ ในการประกันนี้ใช้ไม่ได้ หรือไม่มีผลบังคับใช้ตามกฎหมายพิจารณาของศาล หรือผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยตัดสินความการพิจารณาข้อนี้จะไม่ผลต่อการมีผลใช้บังคับของข้อกำหนดอื่น ๆ

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

เชิญชมเว็บไซต์ของฟลักก์และลงทะเบียนนิติเตอร์ของท่านไว้ได้ที่ : www.fluke.com.

ลงทะเบียนนิติเตอร์ของท่านได้ที่: register.fluke.com.

ชื่อเรื่อง	หน้า
การติดต่อกับ Fluke	1
ข้อความ “ค่าเตือน” และ “ระวัง”	1
แรงดันไฟฟ้าขนาดที่ไม่ปลอดภัย	1
สัญญาณเตือนสายนำการทดสอบ	1
Battery Saver™ (โหมดหยุดพัก)	2
ข้อต่อสาย	2
ตำแหน่งของสวิตช์แบบหมุน	2
การแสดงผล	3
โหมดบันทึกค่า MIN MAX AVG	4
โหมดการแสดงผลแบบ HOLD และ AutoHOLD	4
ปุ่มสี่เหลี่ยม	4
ไฟพื้นหลังของจอแสดงผล (Model 177 และ 179 เท่านั้น)	4
ช่วงการวัดด้วยตนเองและช่วงการวัดอัตโนมัติ	5
ตัวเลือก Power-Up	5
การวัดพื้นฐาน	6
การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง	6
การวัดค่าความต้านทาน	6
การวัดประจุไฟฟ้า	6
การทดสอบความต่อเนื่อง	7
การวัดอุณหภูมิ (Model 179 เท่านั้น)	7
การทดสอบไดโอดส์	7
การวัดกระแสไฟฟ้า กระแสสลับ (AC) หรือกระแสตรง (DC)	8
ทำความเข้าใจกับการทำงานของอินพุต AC Zero ของมิเตอร์ที่แสดง RMS จริง	8
การวัดความถี่	9
การใช้กราฟแบบแท่ง	9
การทำความสะอาด	10
ฟิวส์ทดสอบ	10
การเปลี่ยนแบตเตอรี่และฟิวส์	10
ข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์	10

⚠⚠ คำเตือน โปรดอ่านก่อนใช้มิเตอร์ :

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟช็อตหรือการบาดเจ็บทางร่างกายที่อาจเกิดขึ้นได้ โปรดปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้ :

- ⇒ ใช้มิเตอร์ตามที่ระบุเจาะจงไว้ในคู่มือนี้เท่านั้น ไม่เช่นนั้นแล้ว การป้องกันที่มีเตอร์มีให้อาจสูญเสียไป หรือใช้การไม่ได้
- ⇒ อย่าใช้มิเตอร์หรือสายนำการทดสอบ หากพบว่า มีลักษณะชำรุดเสียหาย หรือมิเตอร์ไม่ทำงานเป็นปกติ หากสงสัย ให้มิเตอร์ได้รับการตรวจหรือซ่อม
- ⇒ ใช้ขั้วต่อสาย ตำแหน่งสวิตช์ และฟังก์ชันการวัดที่ถูกต้องเหมาะสมเสมอ
- ⇒ ตรวจยืนยันการทำงานของมิเตอร์โดยการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ทราบทราบคืออยู่แล้ว
- ⇒ อย่าใช้กับแรงดันไฟฟ้าเกินกว่าที่ตั้งอัตราเอาไว้ตามที่หมายไว้บนมิเตอร์ ในระหว่างขั้วต่อสายต่าง ๆ หรือระหว่างขั้วต่อสายใดกับสายดิน
- ⇒ ใช้ความระวังเป็นพิเศษกับแรงดันไฟสูงเกินกว่า 30 V ac rms, 42 V ac เมื่อสูงสุด, หรือ 60 V dc แรงดันไฟฟ้าระดับเหล่านี้จะทำให้ไฟช็อต
- ⇒ เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทันทีที่ตัวบ่งชี้แบตเตอรี่อ่อน () ปรากฏขึ้น
- ⇒ ตัดวงจรกำลังไฟฟ้าและปล่อยประจุไฟจากตัวเก็บประจุแรงดันไฟสูงทั้งหมดออก ก่อนที่จะทำการทดสอบแรงดันทาน ภาวะต่อเนื่อง ไดโอดส์ หรือความจุไฟฟ้า
- ⇒ อย่าใช้มิเตอร์ในบริเวณใกล้เคียงกับก๊าซหรือละอองไอน้ำใด ๆ ที่ระเบิดได้
- ⇒ ในขณะที่ใช้สายนำการทดสอบ ให้นิ้วมือของท่านอยู่หลังด้ามจับที่ป้องกันนิ้วมือเสมอ
- ⇒ ปลดสายนำการทดสอบออกจากมิเตอร์ ก่อนที่จะเปิดปลอกมิเตอร์ หรือเปิดฝาแบตเตอรี่

สัญลักษณ์ต่าง ๆ

	กระแสสลับ (AC - Alternating Current)		ฟิวส์
	กระแสตรง (DC - Direct Current)		เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดยสหภาพยุโรป
	กระแสตรง/กระแสสลับ (DC/AC)		สมาคมมาตรฐานต่างๆ ของแคนาดา
	สายดิน		ได้รับการคุ้มครองสองชั้น
	ข้อมูลสำคัญ โปรดดูในคู่มือ		Underwriters Laboratories, Inc. มิเตอร์เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61010-1. 54CJ
	แบตเตอรี่ (แบตเตอรี่อ่อน เมื่อสัญลักษณ์ปรากฏขึ้น)		เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของออสเตรเลีย
	ได้รับการตรวจสอบและออกใบอนุญาตโดย TÜV (Technischer Überwachungs Verein) Product Services		เป็นไปตามมาตรฐาน VDE

Models 175, 177, 179 True RMS Multimeters

อุปกรณ์ของฟลัก Model 175, Model 177 และ Model 179 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ พลังงานจากแบตเตอรี่ อุปกรณ์ True RMS Multimeters (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า “มิเตอร์”) มีจำนวนนับ 6000 การแสดงผลด้วยตัวเลข 3 3/4-หลัก และกราฟ แท่ง คู่มือนี้ใช้ได้กับอุปกรณ์นี้สามรุ่น ภาพแสดงทั้งหมดแสดงอุปกรณ์จากรุ่น Model 179

มิเตอร์นี้ตรงตามมาตรฐาน CAT III และ CAT IV IEC 61010 มาตรฐานความปลอดภัย IEC 61010 กำหนดประเภทของภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินกำลังไว้สี่ประเภท (CAT I ถึง IV) ตามความรุนแรงของอันตรายจากคลื่นตกชั่วคราว มิเตอร์ประเภท CAT III ได้รับการออกแบบมาให้ป้องกันภาวะชั่วคราวต่างๆ ในการติดตั้งอุปกรณ์แบบติดตั้งอยู่กับที่ ที่ระดับของการจ่ายไฟและที่ระดับการจ่ายกำลังไฟสายหลัก (กระแสไฟจากสายไฟระดับเหนือศีรษะหรือใต้ดิน) สำหรับมิเตอร์ประเภท CAT IV

มิเตอร์จะวัดหรือทดสอบสิ่งต่อไปนี้:

- ♦ แรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟ AC / DC ♦ ไดโอดส
- ♦ ความต้านทาน ♦ ภาวะต่อเนื่อง
- ♦ แรงดันไฟฟ้าและความถี่ของกระแสไฟ ♦ ความจุไฟฟ้า
- ♦ อุณหภูมิ (Model 179 เท่านั้น)

การติดต่อกับ Fluke

หากต้องการติดต่อ Fluke โปรดโทรไปที่หมายเลข:

ในสหรัฐอเมริกา 1-888-993-5853

ในแคนาดา 1-800-363-5853

+31 402-678-200 ในยุโรป

ในญี่ปุ่น +81-3-3434-0181

ในสิงคโปร์ +65-738-5655

ในประเทศอื่นๆ +1-425-446-5500

เชิญชมเว็บไซต์ของฟลักได้ที่: www.fluke.com.

ลงทะเบียนมิเตอร์ของท่านได้ที่: <http://register.fluke.com>.

ข้อความ “ค่าเตือน” และ “ระวัง”

สัญลักษณ์ “ $\Delta\Delta$ ค่าเตือน”

แจ้งให้ทราบถึงสภาพหรือการปฏิบัติที่มีอันตราย ซึ่งอาจทำให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้

“ระวัง” แจ้งให้ทราบถึงสภาพหรือการปฏิบัติที่อาจสร้างความเสียหายให้กับ มิเตอร์

อุปกรณ์ที่กำลังได้รับการทดสอบหรือทำให้สูญเสียข้อมูลไปอย่างถาวร

แรงดันไฟฟ้าขนาดที่ไม่ปลอดภัย

เมื่อมิเตอร์ตรวจพบแรงดันไฟฟ้าขนาด ≥ 30 V หรือสภาพแรงดันเกินกำลัง (OL) สัญลักษณ์ Δ จะปรากฏขึ้น เพื่อเตือนให้ท่านทราบว่ามีความเสี่ยงที่อาจเป็นอันตราย

สัญญาณเตือนสายนำการทดสอบ

เพื่อเป็นการเตือนให้ท่านทำการตรวจสอบว่าสายนำการทดสอบของท่านนั้น อยู่ในข้อต่อสายที่ถูกต้อง สัญลักษณ์ LEAD จะแสดงขึ้นขณะหนึ่ง เมื่อท่านหมุน สวิตช์แบบหมุนไปหรือไปจากตำแหน่ง mA หรือ A

$\Delta\Delta$ ค่าเตือน

การพยายามทำการวัดใดๆ โดยมีสายนำการทดสอบในข้อต่อสายที่ไม่ถูกต้อง อาจทำให้ไฟฟ้าช็อต เกิดความเสียหายแก่มิเตอร์ หรือทำให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บสาหัสได้

หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงการทำงานหรือไม่มีการกดปุ่มใดๆ เป็นเวลานาน 20 นาที มีเตอร์จะเข้าสู่ "โหมดหยุดพัก" และจะแสดงผลว่างเปล่าในการสั่งให้มอเตอร์ออกจากโหมดหยุดพัก ให้กดปุ่มสี่เหลี่ยมคางหมู ในขณะที่เปิดมีเตอร์ โหมดหยุดพักจะถูกลบทิ้งให้ทำงานเสมอเมื่อมีเตอร์อยู่ในโหมด MIN MAX AVG และ AutoHOLD

Diagram illustrating the terminal block connections for the AIK01F-EP5 power supply. The terminals are labeled as follows:

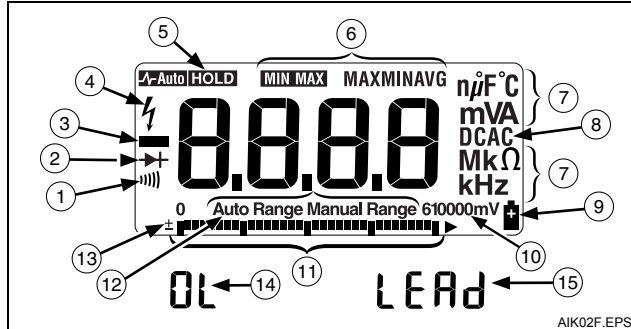
- 1: 400 mA
- 2: 10 A
- 3: V Ω
- 4: COM

A fused connection is shown between terminals 2 and 4, with safety ratings: 600V CAT IV, 1000V CAT III, and a ground symbol.

รายการ	คำอธิบาย
1	ข้อต่อสัญญาณเข้าสำหรับการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงในหน่วยเป็นมิลลิแอมป์สูงถึง 400 mA และการวัดความถี่ของกระแสไฟฟ้า
2	ข้อต่อสัญญาณเข้าสำหรับการวัดกระแสไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรงในหน่วยเป็นมิลลิแอมป์สูงถึง 10 A และการวัดความถี่ของกระแสไฟฟ้า
3	ข้อต่อสายต้านเข้าสำหรับการวัดแรงดันไฟฟ้า ภาวะต่อเนื่อง ความต้านทาน ไดโอด ความจุ ความถี่ และอุณหภูมิ (Model 179 เท่านั้น)
4	ข้อต่อสายรวม (ขากลับ) สำหรับการวัดทั้งหมด ข้อต่อสายต้านเข้าสำหรับการวัด

ตำแหน่งขอสวิตช์	ฟังก์ชันการวัด
$\tilde{V}$ Hz	แรงดันไฟฟ้ากระแสสลับตั้งแต่ 30.0 mV ถึง 1000 V ความถี่ตั้งแต่ 2 Hz ถึง 99.99 kHz.
$\bar{V}$ Hz	แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 1 mV ถึง 1000 V ความถี่ตั้งแต่ 2 Hz ถึง 99.99 kHz
$m\bar{V}$ 	DC mV 0.1 mV ถึง 600 mV Temperature - 40 °C ถึง + 400 °C - 40 °F ถึง + 752 °F
Ω 	Ohms ตั้งแต่ 0.1 Ω ถึง 50 M Ω Farads ตั้งแต่ 1 nF ถึง 9999 μ F
$\llcorner \llcorner \llcorner$ 	เสียงสัญญาณตั้งขึ้นที่ <25 Ω และหยุดที่ >250 Ω การทดสอบไดโอดแสดงภาวะเกินกำลัง OL ที่สูงกว่า 2.4 V
$\equiv \sim$ mA Hz	มิลลิแอมป์ของไฟฟ้ากระแสสลับจาก 3.00 mA ถึง 400 mA มิลลิแอมป์ของไฟฟ้ากระแสตรงจาก 0.01 mA ถึง 400 mA ความถี่ของ AC mA 2 Hz ถึง 30 kHz
$\equiv$ $\sim A$ Hz	แอมป์ของไฟฟ้ากระแสสลับจาก 0.300 A ถึง 10 A แอมป์ของไฟฟ้ากระแสตรงจาก 0.001 A ถึง 10 A >10.00 จอแสดงผลกระพริบ >20 A, OL จะแสดงขึ้น ความถี่ของ AC A 2 Hz ถึง 30 kHz
หมายเหตุ : แรงดันไฟฟ้า AC และกระแสไฟฟ้เชื่อมต้อ (AC-coupled), ค่า RMS จริง, ได้ถึง 1 kHz	

การแสดงผล



หมายเลข	สัญลักษณ์	ความหมาย
1		การทดสอบความต่อเนื่อง
2	→ +	การทดสอบไดโอด
3	—	ค่าอ่านที่เป็นลบ
4	⚡	แรงดันไฟฟ้าที่ไม่ปลอดภัย แรงดันไฟ ≥ 30 V หรือแรงดันไฟเกินกำลัง (OL)
5	HOLD Auto HOLD	การแสดงผลแบบ HOLD ถูกสั่งให้ทำงาน จอแสดงผลคงค่าอ่านปัจจุบันให้ค้างไว้ ในโหมด MIN MAX AVG การบันทึกค่า MIN MAX AVG จะถูกขัดจังหวะ AutoHOLD ถูกสั่งให้ทำงาน จอแสดงผลคงค่าอ่านปัจจุบันให้ค้างไว้จนกว่าจะตรวจพบค่าด้านเข้าค่าใหม่ที่แน่นอน แล้วมีเดอริจะดับและแสดงผลค่าอ่านแสดงที่ได้ใหม่
6	MIN MAX MAX, MIN, AVG	MIN MAX AVG ถูกสั่งให้ทำงาน ค่าสูงสุด, ค่าต่ำสุด, ค่าเฉลี่ย หรือค่าอ่านปัจจุบัน

หมายเลข	สัญลักษณ์	ความหมาย
7	nμ F, °F, °C mVA, MkΩ, kHz	หน่วยการวัด
8	DC, AC	ไฟฟ้ากระแสตรง, ไฟฟ้ากระแสสลับ
9	⏏	เบรคเดอริออน เปลี่ยนเบรคเดอริ
10	610000 mV	พิกัดที่เป็นไปได้ทั้งหมด
11	กราฟแท่ง	การแสดงผลแบบอะนาล็อก
12	Auto Range Manual Range	มิเตอร์เลือกพิกัดด้วยผลการแสดงที่ดีที่สุด ผู้ใช้เลือกพิกัดด้วยตนเอง
13	±	สภาพข้อของกราฟแบบแท่ง
14	OL	กระแสไฟด้านเข้าอยู่นอกพิกัด
15	LEAD	⚠ สัญญาณเตือนสายนำการทดสอบแสดงเมื่อสวิตช์แบบหมุนถูกเลื่อนไปหรือมาจากตำแหน่ง mA หรือ A

ข้อความเกี่ยวกับข้อผิดพลาด	
bAtt	เปลี่ยนเบรคเดอริ
diSC	ในสวนคุณสมบัติความจุไฟฟ้า มีไฟฟ้าขาร์จอยู่ในตัวจุไฟฟ้าที่กำลังทดสอบนั้นมากเกินไป
EEPr Err	ข้อมูล EEPROM ที่ใช้ไม่ได้โปรดให้มิเตอร์ได้รับการตรวจสอบ
CAL Err	ข้อมูลการวัดเทียบค่าที่ใช้ไม่ได้ ปรับเทียบค่ามิเตอร์ใหม่
OPEn	ตรวจพบเทอร์โมคัปเปิลสายขาด

โหมดบันทึกค่า MIN MAX AVG

โหมดการบันทึกค่า MIN MAX AVG จะทำการบันทึกค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด ที่ได้รับเข้ามา และคำนวณค่าเฉลี่ยของค่าอ่านทั้งหมดที่ได้ในขณะนั้น เมื่อตรวจพบค่าสูงสุดหรือต่ำสุดค่าใหม่ มิเตอร์จะส่งเสียงสัญญาณเตือน'

หมายเหตุ

สำหรับการทำงานของไฟฟ้ากระแสตรง (DC)
ความแม่นยำตรงเป็นไปตามค่าความแม่นยำที่ระบุไว้ในคุณสมบัติการวัด คำนับ $12 \pm$ สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่มีระยะเวลาานกว่า 350 ms (ไมโครวินาที)

สำหรับการทำงานของไฟฟ้ากระแสสลับ (AC)
ความแม่นยำตรงเป็นไปตามค่าความแม่นยำที่ระบุไว้ในคุณสมบัติการวัด คำนับ $40 \pm$ สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่มีระยะเวลาานกว่า 900 ms (ไมโครวินาที)

การใช้งานโหมดบันทึกค่า MIN MAX AVG:

- ⇒ ดูให้แน่ใจว่ามีเตอร์อยู่ในคุณสมบัติการทำงานและพิกัดตามที่ท่านต้องการ (การตั้งพิกัดแบบอัตโนมัติ (Autoranging) จะไม่ทำงานเมื่ออยู่ในโหมด MIN MAX AVG)
- ⇒ กด **MIN MAX** เพื่อสั่งให้โหมด MIN MAX AVG ทำงาน **MIN MAX** และ **MAX** สว่างขึ้น และค่าอ่านสูงสุดที่ตรวจพบตั้งแต่เมื่อเข้าสู่ โหมด MIN MAX AVG จะได้รับการแสดงผล
- ⇒ กด **MIN MAX** เพื่อผ่านค่าต่ำสุด (MIN), ค่าเฉลี่ย (AVG), และค่าอ่านปัจจุบันต่างๆ
- ⇒ ในการหยุดพักการบันทึกค่า MIN MAX AVGชั่วคราวโดยไม่มีการลบค่า ที่เก็บไว้ ให้กด **HOLD HOLD** จะปรากฏขึ้นในการกลับมาที่การบันทึกค่า MIN MAX AVG ให้กด **HOLD HOLD** จะหายไปจากหน้าจอแสดงผล
- ⇒ ในการออกจากหรือลบค่าอ่านที่เก็บไว้ ให้กดที่ MIN MAX เป็นเวลา 1 นาที หรือหมุนที่สวิตช์แบบหมุน

โหมดการแสดงผลแบบ HOLD และ AutoHOLD

⚠ ⚠ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟฟ้าช็อต อย่าใช้โหมดการทำงานแบบ Display HOLD หรือ AutoHOLD เพื่อตรวจหาตัวว่างจรันั้นๆ มิกระแสไฟอยู่หรือไม่ ค่าอ่านที่ไม่แน่นอนหรือที่ส่งเสียงจะไม่ได้รับการตรวจจจับ

ในโหมด Display HOLD มิเตอร์จะคงค้างค่าอ่านไว้บนจอแสดงผล

ในโหมด AutoHOLD มิเตอร์จะคงค้างค่าอ่านไว้บนจอแสดงผลจนกว่าจะตรวจพบค่าอ่านใหม่ที่ไม่แน่นอน จากนั้น มิเตอร์จะส่งเสียงเตือนและแสดงค่าที่อ่านได้ใหม่นั้น

- ⇒ กด **HOLD** เพื่อให้ Display HOLD ทำงาน **HOLD** จะสว่างขึ้น
- ⇒ กด **HOLD** เพื่อให้ AutoHOLD ทำงาน **Auto HOLD** จะสว่างขึ้น
- ⇒ กด **HOLD** อีกครั้งเพื่อให้กลับเข้าสู่การทำงานตามปกติ

ในการกลับเข้าสู่การทำงานตามปกติทุกครั้ง ให้กด **HOLD** เป็นเวลา 1 วินาที หรือหมุนที่สวิตช์แบบหมุน

ปุ่มสีเหลือง

กดปุ่มสีเหลือง (YELLOW)

เพื่อเลือกคุณสมบัติการวัดแบบสลับไปมาที่การ ตั้งของสวิตช์แบบหมุน ตัวอย่างเช่น เพื่อเลือก DC mA, DC A, Hz, อุณหภูมิ (Model 179 เท่านั้น), ความจุไฟ, การทดสอบไดโอด

ไฟพื้นหลังของจอแสดงผล (Model 177 และ 179 เท่านั้น)

กด  เพื่อสลับไฟพื้นหลังให้เปิดและปิด ไฟพื้นหลังจะปิดไปเองโดยอัตโนมัติหลังจากเวลาผ่านไป 2 นาที

ช่วงการวัดด้วยตนเองและช่วงการวัดอัตโนมัติ

มิเตอร์มีทั้งโหมดการตั้งพิกัดด้วยตัวท่านเอง (Manual Range) และการตั้งพิกัดแบบอัตโนมัติ (Autorange)

- ⇒ ในโหมด Autorange มิเตอร์จะเลือกพิกัดที่ให้ความละเอียดสูงสุด
- ⇒ ในโหมด Manual Range ท่านจะลบ Autorange ไปและเลือกพิกัดด้วย ตนเอง

เมื่อท่านเปิดมิเตอร์ขึ้น มิเตอร์จะไปที่ Autorange โดยปริยายและ **Auto Range** จะแสดงขึ้น

1. ในการเข้าสู่โหมด Manual Range ให้กด **RANGE** **Manual Range** จะแสดงขึ้น
2. ในโหมด Manual Range ให้กด **RANGE** เพื่อเพิ่มค่าของพิกัดทีละค่าหลังจากที่ขึ้นถึงพิกัดสูงสุด มิเตอร์จะวกกลับมาที่พิกัดต่ำสุด

หมายเหตุ

คุณจะไม่สามารเปลี่ยนช่วงการวัดได้เองในโหมด MIN MAX AVG หรือในโหมด Display HOLD

หากคุณกดปุ่ม **RANGE** ในขณะที่อยู่ในโหมด MIN MAX AVG หรือ Display HOLD มิเตอร์จะส่งเสียงเตือน 2 ครั้ง

เพื่อแจ้งให้ทราบถึงการทำงานที่ไม่ถูกต้องและช่วงการวัดจะไม่เปลี่ยนแปลง

3. ในการออกจาก Manual Range ให้กด **RANGE** เป็นเวลา 1 วินาทีหรือหมุนสวิตช์แบบหมุน มิเตอร์กลับไปที่ Autorange และ **Auto Range** จะแสดงผล

ตัวเลือก Power-Up

ในการเลือกการเปิดกำลังไฟขึ้น (Power-Up Option) ให้กดปุ่มที่ระบุด้านล่าง ไว้ ในขณะที่หมุนมิเตอร์จาก ปิด (OFF) ไปที่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง

Power-Up Options จะถูกยกเลิกไปเมื่อมิเตอร์ถูกปิด (OFF)

ปุ่ม	ตัวเลือก Power-Up
AutoHOLD 	ไว้ตำแหน่งสวิตช์แบบหมุน เปิดใช้งานส่วนต่างๆ ทั้งหมดของหน้าจอ LCD ไว้ตำแหน่งสวิตช์แบบหมุน แสดงหมายเลขเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ ที่ไว้ ตำแหน่งสวิตช์แบบหมุน แสดงหมายเลขรุ่น
	ปิดการทำงานของสัญญาณเสียง (bEEP)
	เปิดใช้งานโหมด "Smoothing" (S---) ปรับความถี่ของการแสดงผลเนื่องจากสัญญาณด้านเข้า เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยการกรองด้วยระบบดิจิทัล
 (สีเหลือง)	ปิดใช้งานการลดกำลังไฟ ("โหมด Sleep") โดยอัตโนมัติ (PoFF) โหมด Sleep จะถูกปิดใช้งาน ในขณะที่มิเตอร์อยู่ในโหมดการบันทึกค่า MIN MAX AVG หรือในโหมด AutoHOLD
	ปิดใช้งานการหมดเวลาเมื่อเปิดไฟพื้นหลังเป็นเวลา 2 นาทีโดยอัตโนมัติ (LoFF) (รุ่น 177 และ 179 เท่านั้น)

การวัดพื้นฐาน

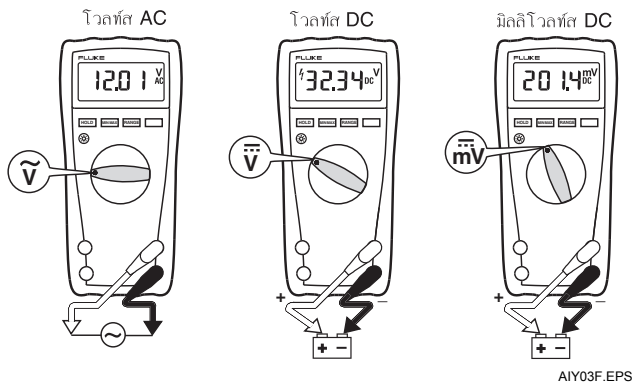
รูปในหน้าต่อไปนี้จะแสดงวิธีการวัดพื้นฐาน

ในขณะที่ทำการต่อเชื่อมสายนำการทดสอบเข้ากับวงจรหรืออุปกรณ์ให้ต่อสาย นำการทดสอบร่วม (COM) ก่อนที่จะต่อเชื่อมสายนำที่มีกระแสไฟ เมื่อทำ การปลดสายนำการทดสอบให้ปลดสายนำที่มีกระแสไฟก่อนที่จะปลดสายนำ การทดสอบร่วม

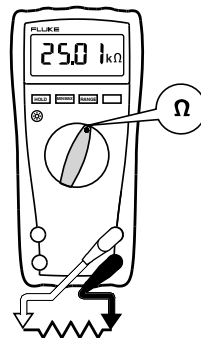
⚠ ⚠ คำเตือน

ปลดการเชื่อมต่อวงจรพลังงานและคายประจุตัวเก็บประจุแรงดันไฟฟ้าสูงทั้งหมดก่อนที่จะทดสอบความต้านทาน, ความต่อเนื่อง, ไดโอด และความจุไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตหรือการบาดเจ็บหรือป้องกันไม่ให้มีเตอร์เสียหาย

การวัดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับและกระแสตรง

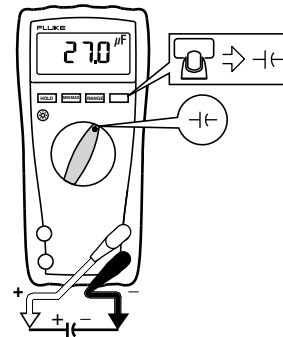


การวัดค่าความต้านทาน



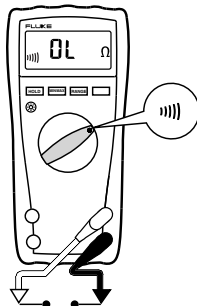
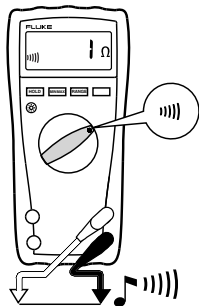
AIK04F.EPS

การวัดประจุไฟฟ้า



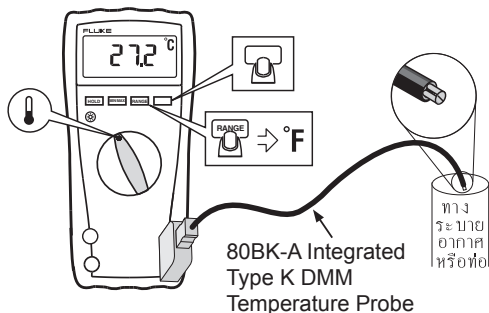
AIK05F.EPS

การทดสอบความต่อเนื่อง



AIK06F.EPS

การวัดอุณหภูมิ (Model 179 เท่านั้น)

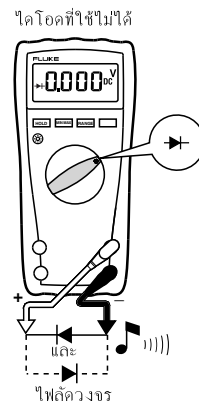
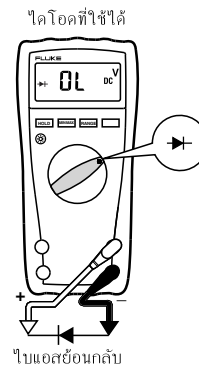
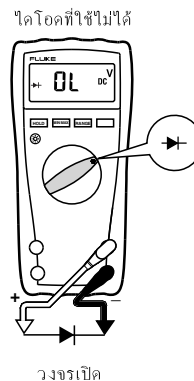
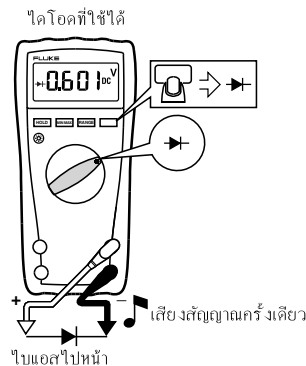


80BK-A Integrated Type K DMM Temperature Probe

AIY10F.EPS

⚠ ⚠ คำเตือน: อย่าต่อ 80BK-A เข้ากับวงจรที่มีกระแสไฟอยู่

การทดสอบไดโอดส์



AIY07F.EPS

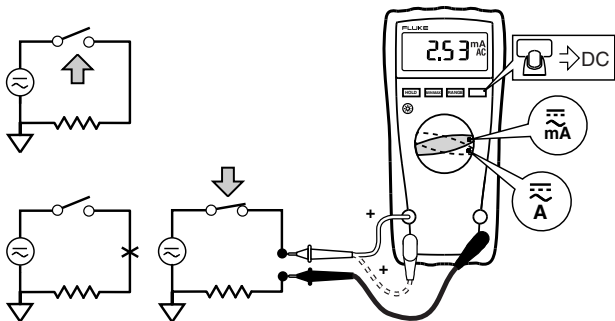
การวัดกระแสไฟฟ้า กระแสสลับ (AC) หรือกระแสตรง (DC)

⚠ ⚠ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บทางร่างกายหรือความเสียหายที่จะเกิดกับมิเตอร์ :

- อย่าพยายามทำการวัดกระแสไฟฟ้าภายในวงจร เมื่อสวิตช์ของวงจรเปิดที่ไปสู่สายดินเป็น $>1000\text{ V}$
- ตรวจสอบฟิวส์ของมิเตอร์ก่อนทำการทดสอบ (โปรดดูที่ "การทดสอบฟิวส์")
- ใช้ขั้วต่อสาย ตำแหน่งของสวิตช์ และพิกัดที่เหมาะสมสำหรับการวัดของท่าน
- เมื่อเสียบสายวัดเข้ากับขั้วต่อกระแสไฟฟ้า ห้ามวางโพรบขนานกับวงจรหรือชิ้นส่วนประกอบ

ปิดกำลังไฟ ตัดวงจรไฟ วางมิเตอร์แทรกเข้าในอนุกรม เปิดกำลังไฟ



AIK08F.EPS

ทำความเข้าใจกับการทำงานของอินพุท AC Zero ของมิเตอร์ที่แสดง RMS จริง

ในมิเตอร์ทั่วไปที่วัดจากค่าเฉลี่ย จะสามารถวัดค่าได้อย่างถูกต้องเมื่อคลื่นเป็นสัญญาณไซน์แท้ๆ เท่านั้น แต่มิเตอร์ True RMS สามารถวัดได้อย่างถูกต้องแม้สัญญาณมีรูปแบบคลื่นที่ผิดเพี้ยนไปในการคำนวณค่าของเครื่องแปลงสัญญาณ True RMS จะต้องมีการตั้งไฟฟ้า ที่อินพุทค่าหนึ่งเพื่อทำการวัดค่า จึงทำให้ช่วงของแรงดัน AC และช่วงของ กระแสอยู่ในช่วง 5 % ของช่วงถึง 100 % ของช่วง ดังนั้นตัวเลขที่มีค่าไม่เป็นศูนย์ที่แสดงบนหน้าจอของมิเตอร์ True RMS ขณะสายวัดเพื่อทดสอบอยู่ในสถานะเปิดหรือปิดวงจรจึงถือเป็นเรื่องปกติ ซึ่งจะไม่มีความถูกต้องของ AC ที่ระบุเหนือ 5 % ของช่วง

ระดับอินพุทซึ่งไม่ได้กำหนดในช่วงที่ต่ำสุด คือ :

- แรงดันไฟฟ้า AC : ต่ำกว่า 5 % ของ 600 mV AC, หรือ 30 mV AC
- กระแส AC : ต่ำกว่า 5 % ของ 60 mA AC, หรือ 3 mA AC

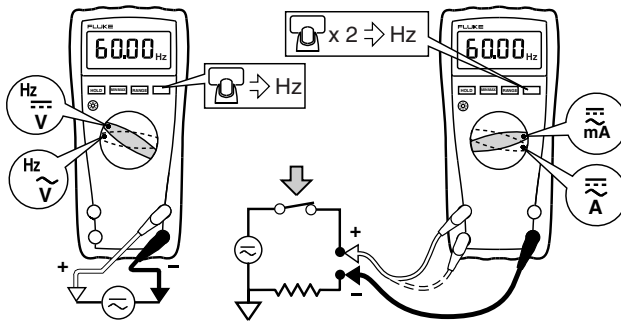
การวัดความถี่**⚠ ⚠ คำเตือน**

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟฟ้าช็อต
ไม่ต้องใส่ใจกราฟแท่งสำหรับความถี่ที่ $> 1 \text{ kHz}$
หากความถี่ของสัญญาณที่วัดได้เป็น $> 1 \text{ kHz}$
จะไม่มีการระบุกราฟแท่ง

มิเตอร์วัดความถี่ของสัญญาณ ระดับสเกลคือ 0 V , 0 A AC
สำหรับทุกฟังก์ชัน

ความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแส AC/DC

ความถี่กระแสไฟฟ้า AC



AIY09F.EPS

- ⇒ ในการออกจากความถี่ ให้กดปุ่ม **สปีเคิล** หรือหมุนสวิตช์แบบหมุน
- ⇒ ที่ในความถี่ กราฟแท่งจะแสดงแรงดันไฟฟ้า AC/DC หรือกระแส AC/DC หรือ กระแสไฟ AC อย่างแม่นยำได้ถึงที่ 1 kHz
- ⇒ เลือกฟังก์ชันที่ต่ำกว่าและขยับลงเรื่อยๆ โดยปรับด้วยมือ เพื่อให้ได้ค่าอ่าน ที่แน่นอน

การใช้กราฟแบบแท่ง

กราฟแท่งเป็นเหมือนเข็มในมิเตอร์แอนะล็อก โดยมีตัวบ่งชี้ภาวะเกินกำลัง (►) ที่ทางด้านขวา และตัวบ่งชี้ภาวะมีขั้ว (±) ที่ทางด้านซ้าย

เนื่องจากกราฟแท่งปรับข้อมูลใหม่ประมาณ 40 ครั้งต่อวินาที ซึ่งเร็วกว่าการแสดงผลแบบดิจิตอลถึง 10 เท่า กราฟแท่งจึงมีประโยชน์สำหรับการปรับระหว่างค่าที่ขึ้นสูงสุดและค่าเป็นศูนย์ และสำหรับการสังเกตสัญญาณไฟด้านเข้าที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

กราฟแท่งจะถูกสั่งให้ไม่ทำงาน ในขณะที่ทำการวัดความจุหรืออุณหภูมิในความถี่ กราฟแท่งจะบ่งบอกถึงแรงดันหรือกระแสไฟได้อย่างแม่นยำถึงที่ 1 kHz

จำนวนของส่วนต่างๆ ที่สว่างขึ้น บ่งบอกถึงค่าที่วัดได้และสัมพันธ์กับค่าที่เต็มสเกลของฟังก์ชันที่เลือก

ตัวอย่างเช่น (โปรดดูด้านล่างนี้) ในฟังก์ชัน 60 V การแบ่งส่วนใหญ่บนสเกลนี้ จะเป็น $0, 15, 30, 45$, และ 60 V ไฟด้านเข้าที่เป็น -30 V จะทำให้สัญญาณ และส่วนต่างๆ ที่เป็นลบสว่างขึ้น ไปจนถึงตรงกลางของสเกล



AIK11F.EPS

การทำความสะอาด

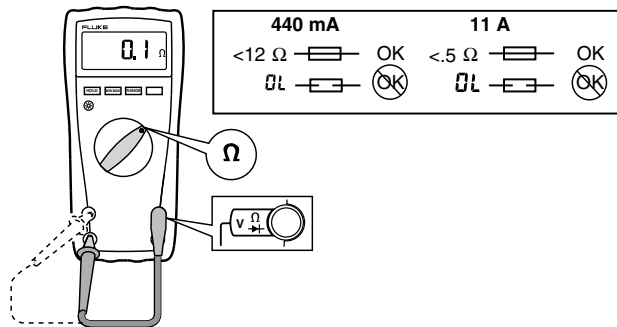
เช็ดกล่องหรือปลอกหุ้มมิเตอร์ด้วยผ้าเปียกและสบู่อ่อนอย่างอ่อน อย่าใช้วัสดุขัดหรือสารละลายใดๆ ฟันหรือความชื้นในข้อต่อสายสามารถมีผลกระทบต่อค่าอ่านต่างๆ ได้

ฟิวส์ทดสอบ

⚠ ⚠ คำเตือน

ถอดสายวัดทดสอบและสัญญาณอินพุตทั้งหมดออกก่อนที่จะทำการเปลี่ยนฟิวส์ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟฟ้าช็อตหรือการบาดเจ็บ

ฟิวส์ทดสอบมีแสดงไว้ด้านล่างนี้



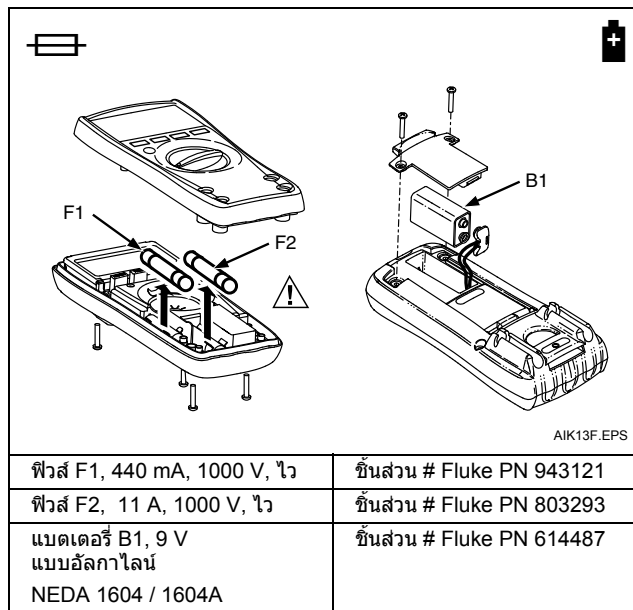
AIK12F.EPS

การเปลี่ยนแบตเตอรี่และฟิวส์

⚠ ⚠ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟช็อต การบาดเจ็บ หรือความเสียหายแก่ มิเตอร์ :

- ใช้แต่ฟิวส์ที่มีค่าแอมแปร์, สัญญาณขัดจังหวะ, แรงดันไฟฟ้า และพิกัดความเร็วตามที่กำหนดไว้เท่านั้น
- เปลี่ยนแบตเตอรี่ใหม่ทันทีที่ตัวบ่งชี้แบตเตอรี่อ่อน (🔋) ปรากฏขึ้น



ข้อมูลจำเพาะของผลิตภัณฑ์

รายละเอียดของข้อมูลจำเพาะทั้งหมดอยู่ที่คู่มือฉบับภาษาอังกฤษ