

FLUKE®

Biomedical

ESA609

Electrical Safety Analyzer

คู่มือผู้ใช้

FBC-0060

February 2014, Rev. 1 (Thai)

© 2014 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

การรับประกันและบริการสนับสนุนสำหรับผลิตภัณฑ์

Fluke Biomedical รับประกันอุปกรณ์ชิ้นนี้สำหรับข้อบกพร่องในต้นวัสดุที่ใช้และในต้นขั้นตอนการผลิตเป็นเวลา 1 ปีนับจากวันที่ซื้อผลิตภัณฑ์ หรือ 2 ปี ถ้าหากในช่วงปลายปีแรก คุณได้ส่งอุปกรณ์มายังศูนย์บริการของ Fluke Biomedical เพื่อเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบจะมีค่าธรรมเนียมที่ต้องชำระ ในระหว่างระยะเวลาประกัน สำหรับผลิตภัณฑ์ที่พิสูจน์ได้ว่าชำรุดเสียหาย เราจะซ่อมแซมหรือเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ใหม่ให้ตามดุลยพินิจของเรา โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย โดยให้คุณส่งคืนผลิตภัณฑ์มายัง Fluke Biomedical โดยชำระค่าจัดส่งล่วงหน้า การรับประกันนี้ครอบคลุมเฉพาะผู้ซื้อรายแรกเท่านั้นและไม่สามารถโอนได้ การรับประกันนี้ไม่รวมถึงกรณีที่ผลิตภัณฑ์ได้รับความเสียหายจากอุบัติเหตุ หรือการใช้งานที่ไม่ถูกต้อง หรือการรับบริการหรือดัดแปลงโดยบุคคลหนึ่งบุคคลใดนอกเหนือจากศูนย์บริการที่ได้รับอนุญาตจาก Fluke Biomedical ไม่มีการรับประกันอื่นใด เช่น ความเหมาะสมในการใช้งานภายใต้วัตถุประสงค์ใดๆ ทั้ง ทางตรงและทางอ้อม Fluke จะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายหรือการสูญเสียพิเศษใดๆ ทั้งทางตรงหรือทางอ้อม หรืออุบัติเหตุ หรือความเสียหายหรือการสูญเสียที่เป็นผลสืบเนื่องมาจากการใช้งานผลิตภัณฑ์ รวมทั้งการสูญเสีย ข้อมูล อันสืบเนื่องมาจากการสาเหตหรือเหตุใดๆ

การรับประกันนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่มีหมายเลขซีเรียล และอุปกรณ์เสริมที่มีแท็กหมายเลขซีเรียลที่ชัดเจนเท่านั้น การเปรียบเทียบใหม่สำหรับอุปกรณ์ไม่รวมอยู่ในการรับประกันนี้

ข้อความการรับประกันนี้เป็นการมอบสิทธิจำเพาะทางกฎหมาย ผู้รับสิทธิ์อาจมีสิทธิ์อื่นๆ ซึ่งอาจต่างกันไปในแต่ละขอบเขตอำนาจ เนื่องจากในบางขอบเขตอำนาจ ไม่อนุญาตให้ตัดหรือจำกัดการรับประกันทางอ้อม หรือการรับประกันต่อเหตุบังเอิญหรือความเสียหายที่เป็นผลต่อเนื่อง ข้อจำกัดความรับผิดชอบนี้อาจไม่มีผลกับคุณ ในกรณีที่ข้อกำหนดใดๆ ในการรับประกันนี้ไม่สามารถบังคับใช้ได้ หรือไม่มีผลบังคับใช้ตามการพิจารณาของศาลหรือผู้มีอำนาจในการตัดสินคดีความ ข้อกำหนดอื่นๆ ที่สามารถบังคับใช้ได้จะมีผลในการรับประกันตามปกติ

ประกาศ

สงวนลิขสิทธิ์

© ลิขสิทธิ์ 2014, Fluke Biomedical ห้ามมิให้ผลิตซ้ำ เผยแพร่ ดัดแปลง หรือเก็บบันทึกเอกสารฉบับนี้ไว้ในระบบที่เรียกคืนได้ หรือแปลเป็นภาษาอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก Fluke Biomedical

การอนุญาตให้ใช้สิทธิ์ชั่วคราว

Fluke Biomedical อนุญาตให้มีการใช้สิทธิ์อย่างจำกัด ซึ่งยินยอมให้คุณผลิตซ้ำคู่มือและสิ่งตีพิมพ์อื่นๆ เพื่อใช้ในโปรแกรมฝึกอบรมการบริการและสิ่งตีพิมพ์ทางด้านเทคนิคอื่นๆ หากคุณต้องการทำการผลิตซ้ำหรือแจกจ่ายในรูปแบบอื่น โปรดส่งคำขอเป็นลายลักษณ์อักษรมาที่ Fluke Biomedical

การเปิดกล่องและการตรวจสอบ

โปรดปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติมาตรฐานเมื่อได้รับอุปกรณ์ ตรวจสอบความเสียหายของกล่องจัดส่ง หากพบความเสียหาย ให้หยุดการเปิดกล่องอุปกรณ์ แจ้งผู้ส่งและขอให้มีตัวแทนอยู่ด้วยในระหว่างที่เปิดกล่องใส่อุปกรณ์ ไม่มีคำแนะนำพิเศษสำหรับการเปิดกล่อง แต่โปรดระมัดระวังความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์เมื่อทำการเปิดกล่อง ตรวจสอบการชำรุดเสียหายภายนอกของอุปกรณ์ เช่น ชิ้นส่วนที่งอหรือแตกหัก หรือรอยขีดข่วน

การให้บริการทางเทคนิค

หากต้องการสอบถามเรื่องการใช้งานหรือมีคำถามด้านเทคนิค โปรดส่งอีเมลมาที่ techservices@flukebiomedical.com หรือโทร 1-800- 850-4608 หรือ 1-440-248-9300 สำหรับผู้ใช้ในยุโรป โปรดส่งอีเมลมาที่ techsupport.emea@flukebiomedical.com หรือโทร +31-40-2965314

การชดเชย

วิธีการจัดส่งตามขั้นตอนของเราคือจัดส่งผ่านบริษัทขนส่ง โดยใช้การตั้งราคาแบบ FOB ณ จุดผลิต (FOB Origin) หากพบความเสียหายภายนอกในระหว่างการส่งมอบ ให้คงวัสดุหีบห่อไว้ในสภาพเดิมและติดต่อผู้จัดส่งทันที เพื่อยื่นเรื่องเรียกร้องการชดเชย หากอุปกรณ์ถูกส่งมอบในสภาพภายนอกที่สมบูรณ์ แต่ไม่สามารถทำงานได้ตามรายละเอียดที่ระบุ หรือมีปัญหาอื่นๆ ซึ่งไม่ได้มีสาเหตุมาจากความเสียหายในการขนส่ง โปรดติดต่อ Fluke Biomedical หรือตัวแทนขายในพื้นที่ของคุณ

การส่งคืนและการซ่อมแซม

ขั้นตอนในการส่งคืน

สินค้าทั้งหมดที่ได้รับการส่งคืน (รวมถึงการจัดส่งเพื่อใช้สิทธิการรับประกัน) ต้องได้รับจัดส่งมาที่โรงงานของเราในแบบชำระค่าจัดส่งล่วงหน้า เมื่อคุณจะส่งอุปกรณ์คืนให้แก่ Fluke Biomedical เราขอแนะนำให้ใช้บริการของ United Parcel Service, Federal Express หรือ Air Parcel Post นอกจากนี้ เราขอแนะนำให้ท่านทำการจัดส่งของคุณตามมูลค่าที่แท้จริงของทรัพย์สินที่เป็นของใหม่ Fluke Biomedical จะไม่รับผิดชอบหากเกิดการสูญหายในการจัดส่ง หรืออุปกรณ์ที่ได้รับอยู่ในสภาพชำรุดเสียหายเนื่องจากการบรรจุหีบห่อหรือการจัดการที่ไม่เหมาะสม

โปรดใช้กล่องและวัสดุหีบห่อเดิมในการจัดส่ง หากไม่สามารถใช้กล่องและวัสดุหีบห่อเดิมได้ เราขอแนะนำให้ปฏิบัติตามแนวทางในการบรรจุหีบห่อใหม่ดังนี้:

- ใช้กล่องกระดาษลูกฟูกสองชั้นซึ่งมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของสินค้าที่จัดส่ง
- ใช้กระดาษแข็งหรือกระดาษที่มีความแข็งแรงเพื่อปกป้องพื้นผิวทั้งหมดของอุปกรณ์ ใช้วัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดการขีดข่วนหรือหุ้มส่วนที่ยื่นออกมาทั้งหมด
- ใช้วัสดุที่รองรับแรงกระแทกตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หนาอย่างน้อย 4 นิ้ว ห่อหุ้มอย่างแน่นหนารอบอุปกรณ์

การส่งคืนเพื่อรับเงินคืนบางส่วน:

ผลิตภัณฑ์ทั้งหมดที่ส่งคืนเพื่อรับเงินคืนต้องแนบหมายเลขการอนุญาตส่งคืนวัสดุ (Return Material Authorization - RMA) ซึ่งขอรับได้จากกลุ่มระบบการขาย (Order Entry Group) ของเราที่ 1-440-498-2560

การซ่อมและการเปรียบเทียบ:

ค้นหาศูนย์บริการที่ใกล้ที่สุดได้ที่ www.flukebiomedical.com/service หรือ

ในประเทศสหรัฐอเมริกา:

Cleveland Calibration Lab

โทรศัพท์: 1-800-850-4608 x2564

อีเมล: globalcal@flukebiomedical.com

Everett Calibration Lab

โทรศัพท์: 1-888-99 FLUKE (1-888-993-5853)

อีเมล: service.status@fluke.com

ในยุโรป ตะวันออกกลาง และแอฟริกา:

Eindhoven Calibration Lab

โทรศัพท์: +31-40-2675300

อีเมล: ServiceDesk@fluke.com

ในเอเชีย:

Everett Calibration Lab

โทรศัพท์: +425-446-6945

อีเมล: service.international@fluke.com

เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์จะมีความแม่นยำในระดับสูง Fluke Biomedical ขอแนะนำให้ท่านเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์อย่างน้อยทุกๆ 12 เดือน การเปรียบเทียบต้องดำเนินการโดยบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ โปรดติดต่อตัวแทน Fluke Biomedical ในพื้นที่ของคุณเพื่อทำการเปรียบเทียบ

การรับรอง

อุปกรณ์นี้ได้รับการทดสอบและตรวจสอบอย่างละเอียด โดยผ่านเกณฑ์ในการผลิตของ Fluke Biomedical เมื่อถูกส่งออกจากโรงงาน การวัดการเปรียบเทียบสามารถตรวจสอบได้โดยอ้างอิงจากสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ (Institute of Standards and Technology - NIST) อุปกรณ์ที่ไม่มีมาตรฐานการเปรียบเทียบ NIST จะมีการวัดโดยอิงกับมาตรฐานการปฏิบัติงานภายในโดยใช้ขั้นตอนการทดสอบที่เป็นที่ยอมรับ

คำเตือน

การปรับเปลี่ยนผู้ใช้หรือการใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาตซึ่งอยู่นอกเหนือไปจากข้อมูลจำเพาะที่ตีพิมพ์นี้อาจส่งผลให้เกิดอันตรายจากไฟดูดหรือการทำงานผิดพลาด Fluke Biomedical จะไม่รับผิดชอบต่อการบาดเจ็บซึ่งเกิดจากการปรับแต่งอุปกรณ์โดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อจำกัดและความรับผิดชอบ

ข้อมูลในเอกสารฉบับนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงและไม่ถือเป็นการยินยอมรับผิดชอบของ Fluke Biomedical การเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเอกสารฉบับนี้จะได้รับการรวบรวมไว้ในการตีพิมพ์ครั้งใหม่ Fluke Biomedical ไม่ขอรับผิดชอบต่อการใช้งานหรือความน่าเชื่อถือของซอฟต์แวร์หรืออุปกรณ์ซึ่งไม่ได้เป็นของ Fluke Biomedical หรือตัวแทนจำหน่ายในเครือของบริษัท

สถานที่ผลิต

ESA609 Electrical Safety Analyzer ผลิตโดย Fluke Biomedical, 6920 Seaway Blvd., Everett, WA, U.S.A.

หัวข้อ	หน้า
บทนำ.....	1
วัตถุประสงค์ในการใช้งาน.....	1
ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย.....	2
การเปิดกล่องเครื่องวิเคราะห์.....	4
การทำความสะอาดกับเครื่องมือ.....	5
แผงควบคุมด้านหน้า.....	5
แผงด้านข้าง.....	6
สายรัดข้อมือสำหรับผลิตภัณฑ์.....	8
เชื่อมต่อเครื่องวิเคราะห์เข้ากับพลังงานไลน์.....	8
เชื่อมต่อ DUT เข้ากับเครื่องวิเคราะห์.....	9
เปิดเครื่องวิเคราะห์.....	11
การเข้าใช้งานฟังก์ชันของเครื่องวิเคราะห์.....	11
การตั้งค่าเครื่องวิเคราะห์.....	11
การทดสอบความปลอดภัยด้านไฟฟ้า.....	12
การตั้งค่ามาตรฐานในการทดสอบ.....	12
การทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลัก.....	12
การทดสอบความต้านทานของสายกราวด์ (สายดินป้องกัน).....	13
การทดสอบการใช้พลังงานกระแสไฟฟ้า.....	16
การทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล.....	16
การวัดกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายกราวด์ (สายดิน).....	17

การทดสอบการรั่วไหลที่ตัวถัง (เคส)	19
การทดสอบการรั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสโดยตรง	21
การวัดแบบจุดต่อจุด	23
การวัดค่าความต้านทาน	23
การวัดกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล	23
การบำรุงรักษา	24
การทดสอบและการเปลี่ยนฟิวส์	24
การทำความสะอาดเครื่องวิเคราะห์	25
ชิ้นส่วนอะไหล่	26
อุปกรณ์เสริม	28
ข้อมูลจำเพาะ	29
ข้อมูลจำเพาะโดยละเอียด	30

รายการตาราง

ตาราง	หัวข้อ	หน้า
1.	สัญลักษณ์	2
2.	การควบคุมและการเชื่อมต่อแผงควบคุมด้านหน้า.....	5
3.	การเชื่อมต่อแผงด้านข้าง	7
4.	อักขระย่อในแผนภาพ.....	14
5.	ชื่อของการทดสอบ โดยอิงกับค่ามาตรฐานที่เลือก.....	16
6.	ชิ้นส่วนอะไหล่	26
7.	อุปกรณ์เสริม	28

รายการรูปภาพ

รูปที่	หัวข้อ	หน้า
1.	การควบคุมและการเชื่อมต่อแผงควบคุมด้านหน้า.....	5
2.	การเชื่อมต่อแผงด้านข้าง	6
3.	สายรัดข้อมือสำหรับผลิตภัณฑ์	8
4.	การเชื่อมต่อ DUT เข้ากับเครื่องวิเคราะห์.....	10
5.	หน้าจอเริ่มต้น	11
6.	.การทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลัก	12
7.	การทดสอบความต้านทานของสายกราวด์.....	13
8.	สายกราวด์ (สายดินป้องกัน) แผนภาพการวัดความต้านทาน.....	15
9.	การทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล	16
10.	แผนภาพการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายดิน	18
11.	แผนภาพการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลบนเคส	20
12.	แผนภาพการทดสอบการรั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสตรง.....	22
13.	การทดสอบความต้านทานจุดต่อจุด.....	23
14.	การเข้าถึงฟิวส์	25

เครื่องวิเคราะห์ความปลอดภัยด้านไฟฟ้า

บทนำ

เครื่องวิเคราะห์ความปลอดภัยด้านไฟฟ้า (เครื่องวิเคราะห์) Fluke Biomedical ESA609 คือเครื่องวิเคราะห์ขนาดพกพา กะทัดรัด คุณสมบัติครบถ้วนซึ่งตรวจสอบความปลอดภัยด้านไฟฟ้าของอุปกรณ์ทางการแพทย์ เครื่องวิเคราะห์ทดสอบตามมาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าในประเทศ (ANSI/AAMI ES1, NFPA 99) และระหว่างประเทศ (และส่วนหนึ่งของ IEC 62353 และ IEC 60601-1) จำนวนผู้ป่วยแบบรวม ANSI/AAMI ES1 และ IEC 60601-1 สามารถเลือกได้อย่างง่ายดาย

เครื่องวิเคราะห์ทำการทดสอบดังต่อไปนี้:

- แรงดันไฟฟ้าไลน์ (หลัก)
- ความต้านทานของสายกราวด์ (สายดินป้องกัน)
- กระแสของอุปกรณ์
- การรั่วไหลของสายกราวด์ (สายดิน)
- การรั่วไหลที่ตัวถัง (เคส)
- การรั่วไหลบนอุปกรณ์โดยตรง
- การรั่วไหลและความต้านทานแบบจุดต่อจุด

วัตถุประสงค์ในการใช้งาน

ผลิตภัณฑ์นี้เป็นแหล่งสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ตรวจวัดเพื่อยืนยันถึงความปลอดภัยด้านไฟฟ้าของอุปกรณ์ทางการแพทย์

เพื่อการใช้งานโดยช่างเทคนิคอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ผ่านการฝึกอบรม ซึ่งทำการตรวจสอบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันตามกำหนดระยะเวลาในอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้งานอยู่ ผู้ใช้อาจทำงานให้กับโรงพยาบาล คลินิก ผู้ผลิตอุปกรณ์ดั้งเดิม และบริษัทผู้ให้บริการอิสระที่ซ่อมแซมและให้บริการเกี่ยวกับอุปกรณ์ทางการแพทย์ ผู้ใช้คือบุคคลซึ่งได้รับการฝึกอบรมทางด้านเทคโนโลยีเครื่องมือทางการแพทย์

ผลิตภัณฑ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้งานในห้องทดลอง นอกส่วนของการดูแลคนไข้ และไม่ได้ออกแบบมาให้ใช้กับคนไข้ หรือทำการทดสอบอุปกรณ์ในขณะที่เชื่อมต่อกับคนไข้ ผลิตภัณฑ์นี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบอุปกรณ์ทางการแพทย์ ผลิตภัณฑ์มีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้งานโดยไม่ต้องมีคำสั่งแพทย์ (Over-The-Counter Use)

ข้อมูลเพื่อความปลอดภัย

ในคู่มือฉบับนี้ คำเตือน แจ้งให้ทราบถึงสภาพหรือการปฏิบัติที่มีอันตราย ซึ่งอาจทำให้ร่างกายได้รับบาดเจ็บหรือเสียชีวิตได้ ข้อควรระวัง จะแจ้งให้ทราบถึงสภาวะหรือการดำเนินงานที่อาจทำให้เครื่องวิเคราะห์และอุปกรณ์ที่อยู่ระหว่างการทดสอบชำรุดเสียหาย หรือทำให้ข้อมูลสูญหายอย่างถาวรได้

ตารางตารางที่ 1 เป็นรายการสัญลักษณ์ที่ใช้กับผลิตภัณฑ์และใช้คู่มือฉบับนี้

ตารางที่ 1. สัญลักษณ์

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	เสี่ยงต่ออันตราย ข้อมูลสำคัญ โปรดดูคู่มือผู้ใช้
	แรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตราย เสี่ยงต่อไฟฟ้าช็อต
	ไฟวส์
	เป็นไปตามมาตรฐานด้านความปลอดภัยของอเมริกาเหนือ
	เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดโดยสหภาพยุโรป
	เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของ Australian EMC

ตารางที่ 1. สัญลักษณ์(ต่อ)

สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	เป็นไปตามมาตรฐาน South Korean EMC ที่เกี่ยวข้อง
	ผลิตภัณฑ์นี้เป็นไปตามข้อกำหนด WEEE Directive (2002/96/EC) ฉลากเพิ่มเติมที่แจ้งว่าห้ามทิ้งผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์ในที่ทิ้งขยะภายในบ้าน หมวดหมู่ผลิตภัณฑ์: ตามการอ้างอิงของชนิดอุปกรณ์ใน WEEE Directive Annex I ผลิตภัณฑ์นี้ถูกจัดไว้ในหมวดหมู่ 9 ผลิตภัณฑ์ "อุปกรณ์ตรวจสอบและควบคุม" ห้ามทิ้งผลิตภัณฑ์นี้ร่วมกับขยะอื่นๆ ที่ไม่ได้รับการแยก ไปที่ เว็บไซต์ของ Fluke สำหรับข้อมูลในการนำกลับมาใช้ใหม่



คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟช็อต ไฟไหม้

หรือการบาดเจ็บทางร่างกายที่อาจเกิดขึ้นได้

โปรดปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้:

- อ่านข้อมูลเพื่อความปลอดภัยก่อนที่จะใช้ผลิตภัณฑ์
- ใช้ผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด
ไม่เช่นนั้นระดับการป้องกันสำหรับผลิตภัณฑ์อาจมีประสิทธิภาพลดลงได้
- ห้ามเชื่อมต่อกับขั้วเอาต์พุตที่กำลังใช้งาน
ผลิตภัณฑ์สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าซึ่งอาจทำให้เสียชีวิตได้
โหมดสแตนด์บายไม่สามารถช่วยป้องกันไฟฟ้าช็อตได้
- ห้ามใช้แรงดันไฟฟ้าเกินอัตราระหว่างหลายขั้วหรือระหว่างแต่ละขั้วและระบบกราวด์
- จำกัดการทำงานไว้ที่อัตรา **Measurement Category**
แรงดันไฟฟ้า หรือแอมแปร์ที่ระบุเท่านั้น
- ใช้อุปกรณ์เสริม (โพรบ, สายวัดทดสอบ และอะแดปเตอร์) อัตรา **Measurement Category (CAT)** แรงดันไฟฟ้า
และแอมแปร์ที่ได้รับการรับรองสำหรับผลิตภัณฑ์ในการวัดทุกครั้ง
- วัดแรงดันไฟฟ้าที่ทราบอยู่แล้วก่อน
เพื่อให้แน่ใจว่าผลิตภัณฑ์ทำงานได้อย่างถูกต้อง

ใช้ขั้ว ฟังก์ชัน และช่วงที่เหมาะสมสำหรับการวัด

ห้ามสัมผัสโดนแรงดันไฟฟ้าที่ **> 30 V ac rms, 42 V ac peak**
หรือ **60 V dc**

- ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ที่มีก๊าซ
ไอระเหยที่อาจมีการจุดระเบิดหรือที่ชื้นและเปียก
- โปรดอย่าใช้ผลิตภัณฑ์ หากผลิตภัณฑ์เสียหาย
- หากผลิตภัณฑ์เสียหาย
ให้ปิดใช้งานผลิตภัณฑ์โดยถอดสายไฟและฟิวส์
- ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์ หากทำงานไม่ถูกต้อง
- ตรวจสอบเคสก่อนใช้ผลิตภัณฑ์
ตรวจหารอยร้าวหรือพลาสติกที่ขาดหายไป ตรวจสอบอุณหภูมิรอบ ๆ
ขั้วอย่างถี่ถ้วน
- ห้ามใช้สายวัดทดสอบ หากมีความเสียหาย
ตรวจดูสายวัดทดสอบว่าเสียหาย, มีการกลองจนเห็นส่วนที่เป็นโลหะ
หรือไฟแสดงสถานะเปิดออกมา
ตรวจสอบความต่อเนื่องของสายวัดทดสอบ
- ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในอาคารเท่านั้น

ใช้สายไฟหลักและขั้วต่อที่ถูกต้องตามค่าแรงดันไฟฟ้าและปลั๊กในประเทศของคุณและใช้งานร่วมกับผลิตภัณฑ์ได้เท่านั้น

- ตรวจสอบให้แน่ใจว่าตัวนำลงดินในสายไฟหลักได้รับการเชื่อมต่อกับระบบกราวด์ที่รักรัย
หากสายดินป้องกันหลุดอาจทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าบนเคสซึ่งอาจทำให้เกิดเสียชีวิตได้
- เปลี่ยนสายไฟหลักหากฉนวนได้รับความเสียหายหรือฉนวนมีอาการบวมองการสึกหรอ
- เชื่อมต่อสายวัดทดสอบร่วม ก่อนสายวัดทดสอบที่ใช้งานและถอดสายวัดทดสอบที่ใช้งาน ก่อนสายวัดทดสอบร่วม
- นิ้วมือต้องจับอยู่ด้านหลังของอุปกรณ์ป้องกันนิ้วมือที่อยู่บนหัวทดสอบ
- ห้ามใช้สายวัดทดสอบ หากมีความเสียหาย
ตรวจสอบสายวัดทดสอบหาความเสียหายและวัดแรงดันไฟฟ้าที่ทราบอยู่ก่อน
- ห้ามใช้การวัดกระแสเป็นตัวบ่งชี้ว่าสามารถสัมผัสวงจรได้โดยไม่มีอันตราย ต้องวัดแรงดันไฟฟ้าเพื่อให้ทราบว่าจะจะเป็นอันตรายหรือไม่

การเปิดกล่องเครื่องวิเคราะห์

นำชิ้นส่วนทั้งหมดออกมาจากกล่องอย่างระมัดระวังและตรวจสอบว่าคุณได้รับชิ้นส่วนดังต่อไปนี้:

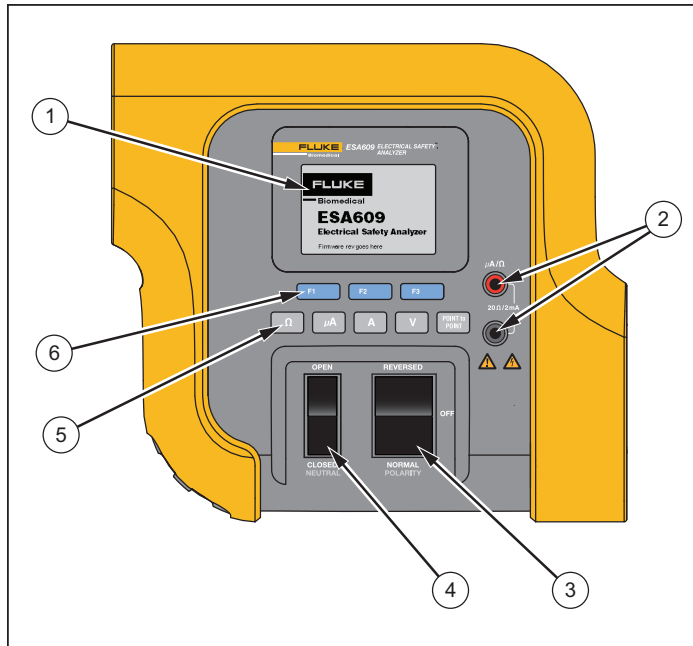
- ESA609
- เอกสารเพื่อความปลอดภัย
- แผ่น CD คู่มือผู้ใช้
- กระเป๋าใส่พกพา
- สายไฟ
- ชุดอุปกรณ์เสริม ESA USA (เฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และอิสราเอล)
- ชุดอุปกรณ์เสริม ESA EUR
- อะแดปเตอร์ Null Post

การทำความคุ้นเคยกับเครื่องมือ

แผงควบคุมด้านหน้า

รูปที่ 1 และ ตารางที่ 2

อธิบายถึงการควบคุมและการเชื่อมต่อแผงควบคุมด้านหน้าของเครื่องวิเคราะห์



hpf116.eps

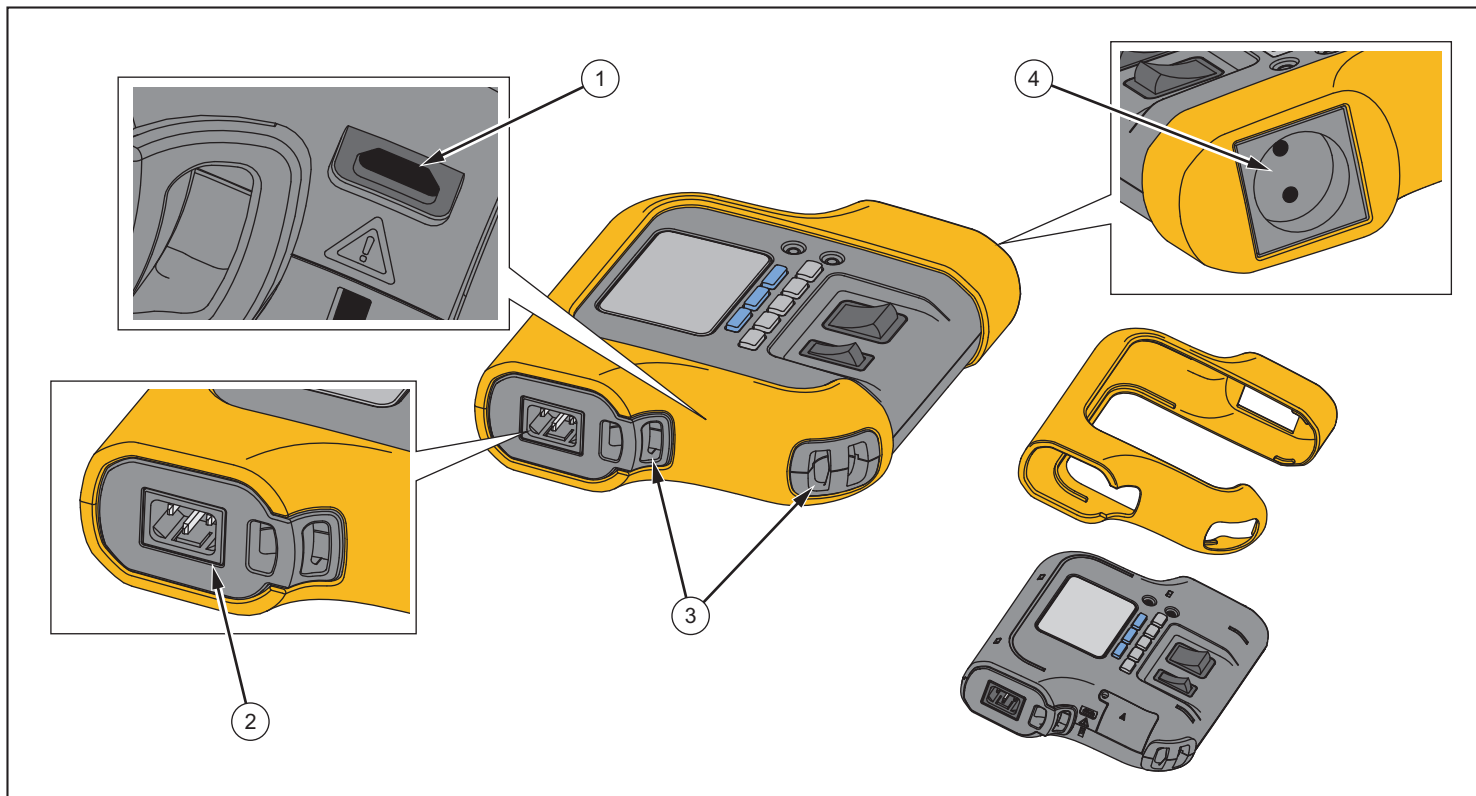
รูปที่ 1. การควบคุมและการเชื่อมต่อแผงควบคุมด้านหน้า

ตารางที่ 2. การควบคุมและการเชื่อมต่อแผงควบคุมด้านหน้า

Item	Name	Description
①	จอแสดงผล	จอแสดงผล LCD
②	แจ็คอินพุต	ขั้วต่อสายวัดทดสอบ สำหรับการเชื่อมต่อ DUT
③	สวิตช์กระดกปรับขั้วไฟฟ้า	เปลี่ยนขั้วไฟฟ้าของการเชื่อมต่อกับเต้าไฟฟ้าของอุปกรณ์ระหว่างแบบปกติและแบบกลับขั้ว
④	สวิตช์กระดกแบบนิวทรัล	เปลี่ยนการกำหนดค่าของการเชื่อมต่อแบบนิวทรัลระหว่างเปิดและปิด
⑤	ปุ่มฟังก์ชันการทดสอบ	เลือกฟังก์ชันการทดสอบที่หลากหลายของเครื่องวิเคราะห์
⑥	ฟังก์ชันชอพลี	เลือกจากตัวเลือกที่ปรากฏบนจอแสดงผล LCD ตำแหน่งของฟังก์ชันชอพลีแต่ละปุ่ม

แผงด้านหลัง

รูปที่ 2 และตารางที่ 3 อธิบายถึงการเชื่อมต่อที่แผงด้านหลังของเครื่องวิเคราะห์



hpf110.eps

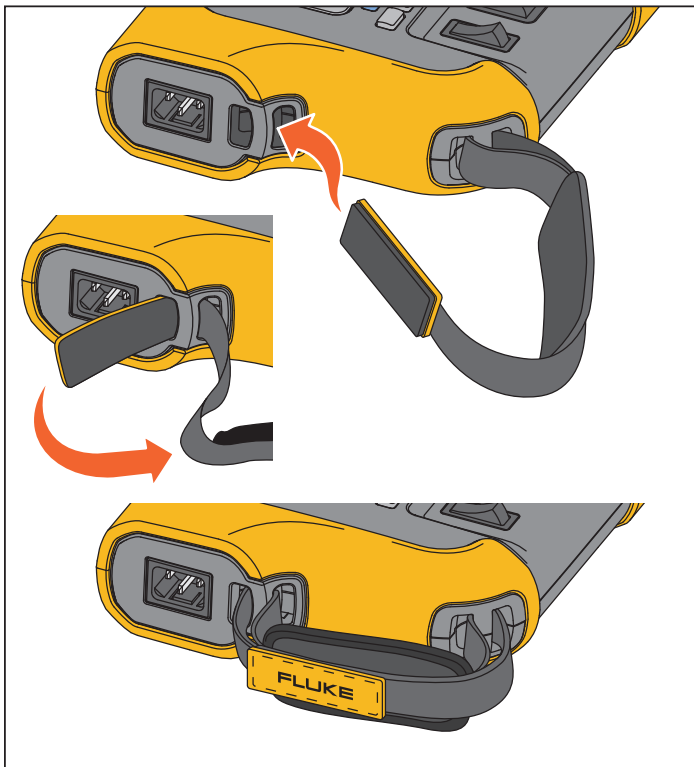
รูปที่ 2. การเชื่อมต่อแผงด้านหลัง

ตารางที่ 3. การเชื่อมต่อแผงด้านหลัง

รายการ	ชื่อ	คำอธิบาย
①	พอร์ตการเปรียบเทียบ	พอร์ตสำหรับการเปรียบเทียบอุปกรณ์ (อยู่ใต้ช่อง) สำหรับการใช้งานโดยศูนย์บริการที่ได้รับการแต่งตั้งเท่านั้น
②	ขั้วต่อไฟเข้า	ขั้วต่อตัวผู้แบบสามขาที่เชื่อมลงดิน (IEC 60320 C19 หรือ C13) ซึ่งรองรับสายไฟ-สายโทรศัพท์
③	ตำแหน่งสายรัดข้อมือ	ช่องสำหรับติดสายรัดข้อมือเข้ากับเครื่องวิเคราะห์ โปรดดูรูปที่ รูปที่ 3
④	เต้าไฟฟ้าของอุปกรณ์	เต้าไฟฟ้าของอุปกรณ์ ซึ่งเฉพาะเจาะจงสำหรับรุ่นของเครื่องวิเคราะห์ เพื่อการเชื่อมต่อ DUT

สายรัดข้อมือสำหรับผลิตภัณฑ์

ใช้สายรัดข้อมือในการถือเครื่องวิเคราะห์ ดังรูปที่ 3.



hpf122.eps

รูปที่ 3. สายรัดข้อมือสำหรับผลิตภัณฑ์

เชื่อมต่อเครื่องวิเคราะห์เข้ากับพลังงานไลน์

⚠⚠ คำเตือน

เพื่อป้องกันไฟฟ้าช็อต ไฟไหม้ หรือการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น
ห้ามใช้สายไฟต่อพ่วงหรือปลั๊กอะแดปเตอร์

เชื่อมต่อเครื่องวิเคราะห์เข้ากับเต้าไฟฟ้าสามขาที่เชื่อมลงดินอย่างถูกต้อง
เครื่องวิเคราะห์อาจจะทดสอบ DUT ได้ไม่ถูกต้อง หากสายกราวด์เปิดอยู่

เครื่องวิเคราะห์ได้รับการผลิตมาเพื่อการใช้งานกับระบบไฟฟ้าเฟสเดียวแบบเชื่อมต่อลงดิน
โดยไม่ได้ออกแบบมาเพื่อการใช้งานกับค่าพลังงานแบบคู่ แบบแยกเฟส หรือสามเฟส
แต่ผลิตภัณฑ์สามารถนำไปใช้กับระบบไฟฟ้าแบบใดก็ได้
ที่ให้แรงดันไฟฟ้าซึ่งถูกต้องสำหรับเฟสเดียวและมีการเชื่อมต่อลงดิน

เชื่อมต่อ DUT เข้ากับเครื่องวิเคราะห์

อุปกรณ์ทดสอบ (Device Under Test - DUT)

สามารถนำมาเชื่อมต่อได้ด้วยวิธีต่างๆ

มากมายขึ้นอยู่กับอุปกรณ์และจำนวนของการเชื่อมต่อที่จำเป็นเพื่อการทดสอบความปลอดภัยด้าน

ไฟฟ้าอย่างสมบูรณ์ รูปที่ 4 แสดงภาพ DUT ซึ่งเชื่อมต่อกับเต้ารับสำหรับทดสอบ

และการเชื่อมต่อที่แยกต่างหากกับสายดินป้องกันหรือเคสของ DUT



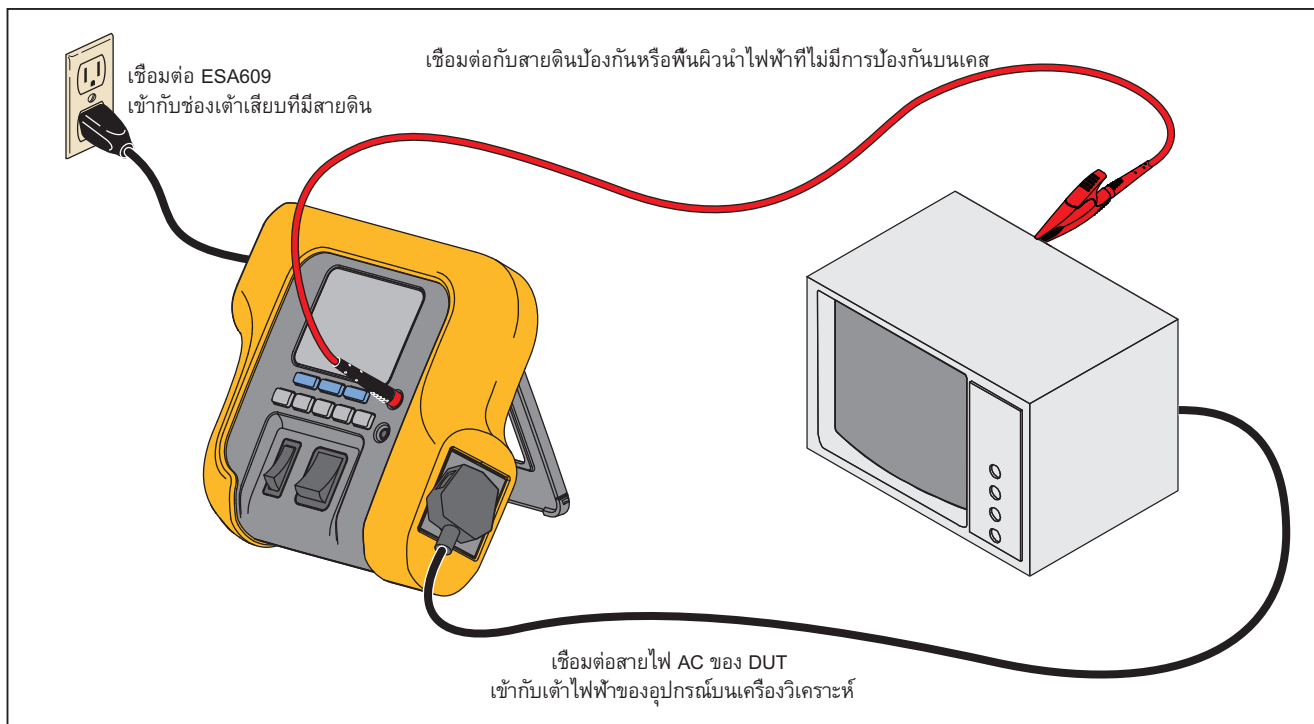
คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟช็อต ไฟไหม้

หรือการบาดเจ็บทางร่างกายที่อาจเกิดขึ้นได้

โปรดปฏิบัติตามคำแนะนำต่อไปนี้:

- ห้ามสัมผัสส่วนโลหะเปลือยภายในปลั๊กบานานา ส่วนเหล่านี้อาจมีแรงดันไฟฟ้าที่สามารถทำให้เสียชีวิตได้
- ปลดพลังงานของวงจรก่อนที่คุณจะเชื่อมต่อผลิตภัณฑ์เข้ากับวงจรเมื่อวัดกระแสไฟฟ้า เชื่อมต่อผลิตภัณฑ์เข้ากับวงจรแบบอนุกรม
- เชื่อมต่อสายไฟหลักสามตัวนำซึ่งผ่านการรับรองเข้ากับเต้าไฟฟ้าที่เชื่อมต่อลงดิน
- ห้ามวางผลิตภัณฑ์ไว้ในจุดที่การเข้าถึงสายไฟหลักถูกปิดกั้น
- ห้ามแยกวัตถุโลหะเข้าไปในขั้วต่อ

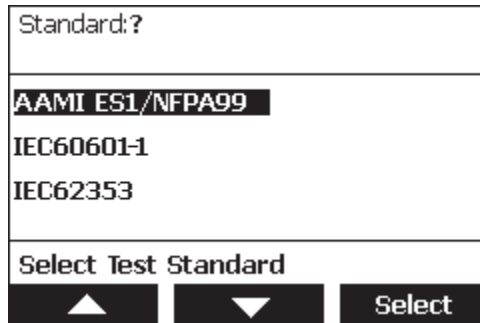


hts112.eps

รูปที่ 4. การเชื่อมต่อ DUT เข้ากับเครื่องวิเคราะห์

เปิดเครื่องวิเคราะห์

ในการเปิดเครื่องวิเคราะห์ ให้ต่อสายไฟและเสียบสายเข้ากับเต้าไฟฟ้า เครื่องวิเคราะห์จะทำการทดสอบตนเอง แล้วจึงแสดงข้อความดังที่ปรากฏในรูปที่ เมื่อการทดสอบตนเองเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว



fis201.bmp

รูปที่ 5. หน้าจอเริ่มต้น

ในระหว่างการทดสอบตนเอง เครื่องวิเคราะห์จะตรวจสอบอินพุตหลัก AC สำหรับขั้วไฟฟ้า ความสมบูรณ์ของระบบกราวด์ และระดับแรงดันไฟฟ้าที่เหมาะสม หากกลับขั้วไฟฟ้า เครื่องวิเคราะห์จะระบุให้ทราบถึงสถานะนี้ ถ้าหากกราวด์เปิดอยู่ เครื่องวิเคราะห์จะแสดงข้อบกพร่องนี้ ถ้าหากแรงดันไฟฟ้าหลักสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป เครื่องวิเคราะห์จะแสดงข้อบกพร่องนี้และจะไม่ทำงานต่อ จนกว่าแรงดันไฟฟ้าที่เข้ามาจะถูกต้อง และพลังงานของเครื่องวิเคราะห์จะจบบรรอบและขึ้นรอบใหม่อีกครั้ง

การเข้าใช้งานฟังก์ชันของเครื่องวิเคราะห์

ใช้ปุ่มฟังก์ชันการทดสอบบนเครื่องวิเคราะห์เพื่อเลือกประเภทของการทดสอบ เลือกการทดสอบเฉพาะหรือตัวเลือกการตั้งค่าจากเมนู ตัวอย่างเช่น กด μA และเครื่องวิเคราะห์จะแสดงการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลที่ด้านล่างของจอแสดงผล กดซอฟต์แวร์ (F1 ถึง F3)

เมื่ออยู่ในการทดสอบเฉพาะเพื่อตั้งค่าหรือทำการทดสอบที่เลือกนั้น

หากตัวเลือก เช่น สถานะระบบสายดิน ไม่ปรากฏขึ้น จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่อย่างไรก็ตาม เครื่องวิเคราะห์จะยังคงแสดงการตั้งค่า

การตั้งค่าเครื่องวิเคราะห์

ใช้สวิตช์กระดกเพื่อสลับระหว่างขั้วไฟฟ้าแบบปกติและแบบกลับขั้ว

การทดสอบความปลอดภัยด้านไฟฟ้า

เครื่องวิเคราะห์ทำการทดสอบการทำงานและการทดสอบด้านไฟฟ้าแบบต่างๆ สำหรับอุปกรณ์ชีวการแพทย์ ในส่วนต่อไปนี้จะอธิบายถึงการทดสอบต่างๆ และวิธีการทดสอบโดยใช้เครื่องวิเคราะห์

การตั้งค่ามาตรฐานในการทดสอบ

เครื่องวิเคราะห์ทำการทดสอบความปลอดภัยด้านไฟฟ้าโดยอิงกับค่ามาตรฐานความปลอดภัยต่างๆ ประกอบด้วย: AAMI ES1/NFPA99, IEC 62353 และ IEC 60601-1 AAMI คือค่ามาตรฐานเริ่มต้นของเครื่องวิเคราะห์

หากต้องการเลือกค่ามาตรฐานอื่น:

1. กดซอฟต์แวร์ **Standard** เพื่อเปิดกล่องเลื่อนเหนือซอฟต์แวร์
2. กด  หรือ  เพื่อเลื่อนไปมาระหว่างตัวเลือกค่ามาตรฐาน

การทดสอบด้านไฟฟ้าบางรายการอาจไม่สามารถทำได้กับค่ามาตรฐานเฉพาะบางอย่าง ในบางกรณี รายการตั้งเลือกของเมนูของเครื่องวิเคราะห์จะไม่แสดงการทดสอบที่ตัดออกไป

การทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลัก

การทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลักวัดแรงดันไฟฟ้าของอินพุตหลัก

ด้วยการตรวจวัดที่แยกกันสามรายการ หากต้องการทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลัก ให้กด  รูปที่แสดงการทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลัก

Standard: AAMI ES1/NFPA99	
Test: Line Voltage	
Live to Neutral	124.0V
Live to Earth	121.9V
Neutral to Earth	2.1V
Polarity: Normal	Earth: Closed
	Standard

รูปที่ 6. การทดสอบแรงดันไฟฟ้าหลัก

fis204.bmp

การทดสอบความต้านทานของสายกราวด์ (สายดินป้องกัน)

การทดสอบความต้านทานของสายกราวด์ (สายดินป้องกัน) วัดความต้านทานระหว่างเทอร์มินัล PE ของเต้ารับในการทดสอบของเครื่องวิเคราะห์ และส่วนเปลี่ยนที่เป็นสื่อนำของ DUT ซึ่งเชื่อมต่อกับสายดินป้องกันของ DUT

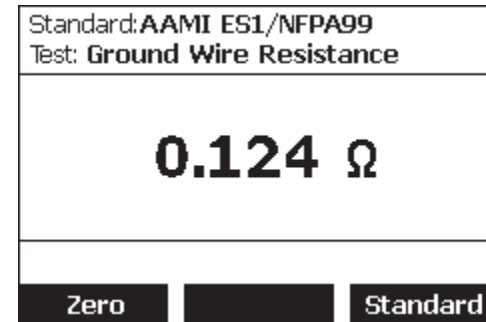
ก่อนทำการทดสอบการรั่วไหลใดๆ กับเครื่องวิเคราะห์ จะเป็นการดีที่สุดที่จะทดสอบความสมบูรณ์ของการเชื่อมต่อระบบกราวด์ระหว่างกราวด์เต้ารับในการทดสอบของเครื่องวิเคราะห์และกราวด์สายดินป้องกันของ DUT หรือเคสด้วยการทดสอบนี้

หากต้องการทดสอบความต้านทานของสายกราวด์:

1. ให้กด **[Ω]** เพื่อแสดงเมนูฟังก์ชันความต้านทาน
2. เชื่อมต่อปลายข้างหนึ่งของสายวัดทดสอบเข้ากับแจ๊ค Ω/A ตามที่แสดงในรูป
 - หากใช้ไฟรบอุปกรณ์เสริม ให้เชื่อมต่อเข้ากับปลายอีกข้างหนึ่งของสายวัดทดสอบ และเสียบปลายของไฟรบเข้ากับกราวด์พื้นของเต้ารับสำหรับทดสอบของเครื่องวิเคราะห์ (แจ็คอินพุตสีดำ)
 - หากใช้อุปกรณ์เสริมที่หนีบขั้วแบบพันปลา ให้เชื่อมต่อกับปลายอีกข้างหนึ่งของสายวัดทดสอบ ต่ออะแดปเตอร์ Null Post เข้ากับกราวด์พื้นของเต้ารับสำหรับทดสอบของเครื่องวิเคราะห์ (แจ็คอินพุตสีดำ) และหนีบที่หนีบขั้วแบบพันปลาเข้ากับอะแดปเตอร์ Null Post

3. กดซอฟต์แวร์ Zero

เครื่องวิเคราะห์จะปรับการวัดเป็นศูนย์เพื่อยกเลิกความต้านทานของสายวัดทดสอบ

4. เชื่อมต่อสายวัดทดสอบจากแจ็คสีแดงเข้ากับเคส DUT หรือการเชื่อมต่อระบบสายดิน**5. เสียบสายไฟจาก DUT เข้ากับเต้ารับเพื่อทดสอบของเครื่องวิเคราะห์**
ความต้านทานที่วัดได้จะแสดงตามที่ปรากฏในรูปที่ 0-7 หลังจากที่มีการเชื่อมต่อกับ DUT

fis205.bmp

รูปที่ 7. การทดสอบความต้านทานของสายกราวด์



คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟฟ้าช็อต ให้ถอดอะแดปเตอร์ Null Post

ออกจากเต้ารับสำหรับทดสอบหลังจากทำการปรับสายวัดทดสอบเป็นศูนย์แล้ว

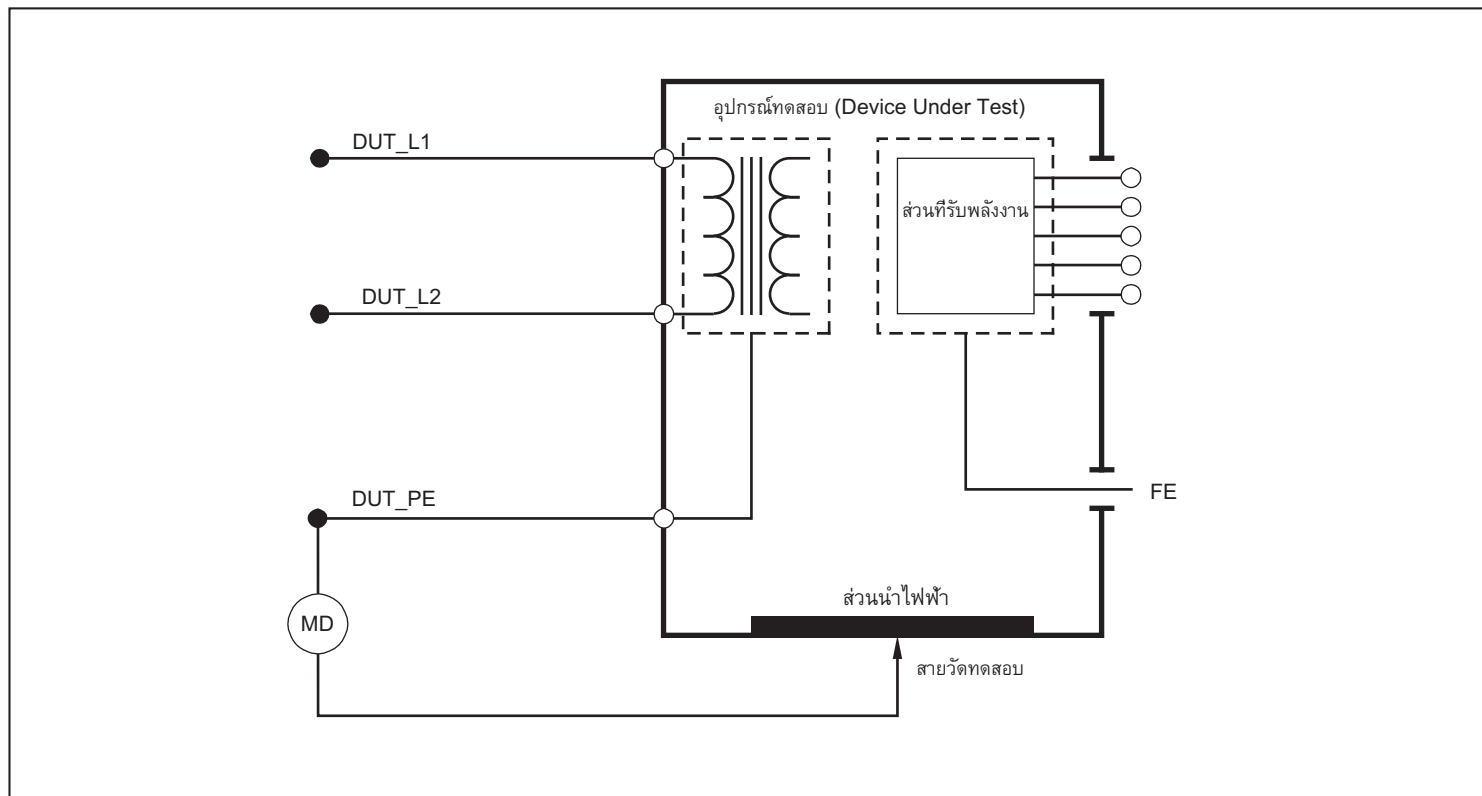
เต้ารับสำหรับทดสอบอาจเป็นอันตรายได้ในระหว่างสภาวะการทดสอบบางอย่าง

ค่าความต้านทานที่ได้ต้องมีค่าต่ำเพื่อยืนยันถึงการเชื่อมต่อกราวด์ที่ดีผ่านสายไฟ
สำหรับค่าขีดจำกัดเฉพาะที่ต้องปฏิบัติตาม
โปรดอ้างอิงจากค่ามาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าที่เหมาะสม

รูปที่ 8 แสดงถึงการเชื่อมต่อต้านไฟฟ้ระหว่างเครื่องวิเคราะห์และ DUT ตารางที่
แสดงถึงอักษรย่อที่ใช้ในแผนภาพและคำอธิบาย

ตารางที่ 4. อักษรย่อในแผนภาพ

Abbreviation	Meaning
MD	Measuring Device (อุปกรณ์ตรวจวัด) (เครื่องวิเคราะห์ ESA609)
FE	Functional Earth (สายดินเพื่อให้ทำงานได้)
PE	Protective Earth (สายดินป้องกัน)
Mains	Mains Voltage Supply (แหล่งจ่ายแรงดันไฟฟ้าหลัก)
L1	Live Conductor (ตัวนำที่มีไฟฟ้า)
L2	Neutral Conductor (ตัวนำนิวทรัล)
DUT	อุปกรณ์ทดสอบ (Device Under Test)
DUT_L1	Device Under Test Live conductor (ตัวนำที่มีไฟฟ้าของอุปกรณ์ทดสอบ)
DUT_L2	Device Under Test neutral conductor (ตัวนำนิวทรัลของอุปกรณ์ทดสอบ)
DUT_PE	Device Under Test protective earth (สายดินป้องกันของอุปกรณ์ทดสอบ)
REV POL	Reversed mains supply polarity (ขั้วไฟฟ้าแหล่งจ่ายหลักแบบกลับขั้ว)
PE Open	Open protective earth (ระบบสายดินแบบเปิด)
	แรงดันไฟฟ้าทดสอบ



hts26.eps

รูปที่ 8. สายกราวด์ (สายดินป้องกัน) แผนภาพการวัดความต้านทาน

การทดสอบการใช้พลังงานกระแสไฟฟ้า

หากต้องการวัดการใช้พลังงานกระแสไฟฟ้าของ DUT ให้กด **A**
เครื่องวิเคราะห์จะแสดงกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านการเชื่อมต่อหลักของเต้ารับสำหรับทดสอบ

การทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล

เครื่องวิเคราะห์วัดกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลสำหรับการกำหนดค่า DUT ที่แตกต่างกัน

การทดสอบการรั่วไหลสามารถทำได้ โดยขึ้นอยู่กับค่ามาตรฐานที่เลือก ดู

"การเลือกค่ามาตรฐานในการทดสอบ"

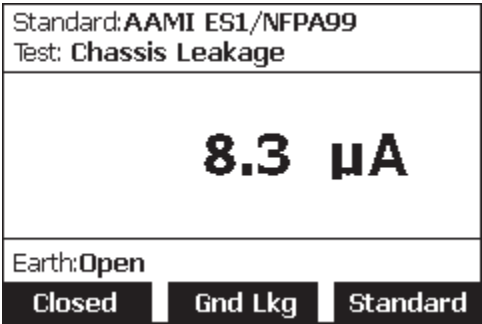
ซึ่งอยู่ในส่วนก่อนหน้าของคู่มือเพื่อเปลี่ยนค่ามาตรฐานที่เครื่องวิเคราะห์ใช้

ตารางที่ 5 แสดงการทดสอบซึ่งมีชื่อแตกต่างกันไปโดยอิงกับค่ามาตรฐานที่เลือก

ตารางที่ 5. ชื่อของการทดสอบโดยอิงกับค่ามาตรฐานที่เลือก

IEC60601	AAMI/NFPA 99
ความต้านทานของสายดินป้องกัน	ความต้านทานของสายกราวด์
กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายดิน	กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายกราวด์
กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลบนเคสหรือการสัมผัส	กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลบนตัวถัง

กด **μA** เพื่อเข้าสู่การทดสอบหลักของกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลตามที่แสดงในรูปที่ 9.



fis217.bmp

รูปที่ 9. การทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล

หมายเหตุ

รูปที่ 9 แสดงถึงการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลเมื่อเลือกค่ามาตรฐาน AAMI

กระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลทั้งหมดจะแสดงเป็น RMS เท่านั้น

ผลลัพธ์เบื้องต้นจะแสดงในพารามิเตอร์ที่เหมาะสมโดยอิงกับค่ามาตรฐานที่เลือก

การวัดกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายกราวด์ (สายดิน)

หมายเหตุ

การทดสอบการรั่วของสายกราวด์ (สายดิน) สามารถทำได้ใน AAMI, 60601 แต่ไม่สามารถทำได้ใน IEC 62353

หากต้องการวัดการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรสายดินป้องกันของ DUT ให้กดซอฟต์แวร์

Ground Wire (ในค่ามาตรฐาน) จากเมนูหลักของกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล รูปที่ 10

แสดงถึงการเชื่อมต่อด้านไฟฟ้าระหว่างเครื่องวิเคราะห์และ DUT

ระหว่างการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายกราวด์ (สายดิน)

ในระหว่างทำการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายกราวด์

มีการวัดรวมจำนวนหนึ่งที่สามารถทำได้

กดสวิตช์กระดกเพื่อเปลี่ยนขั้วไฟฟ้า หรือเปิดปิดการเชื่อมต่อแบบนิวทรัล

หมายเหตุ

เมื่อเปลี่ยนขั้วไฟฟ้า Fluke ขอแนะนำให้คุณกระทำอย่างช้าๆ ใช้เวลา 3

วินาทีในการเปลี่ยนจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่ง หากคุณเปลี่ยนเร็วเกินไป

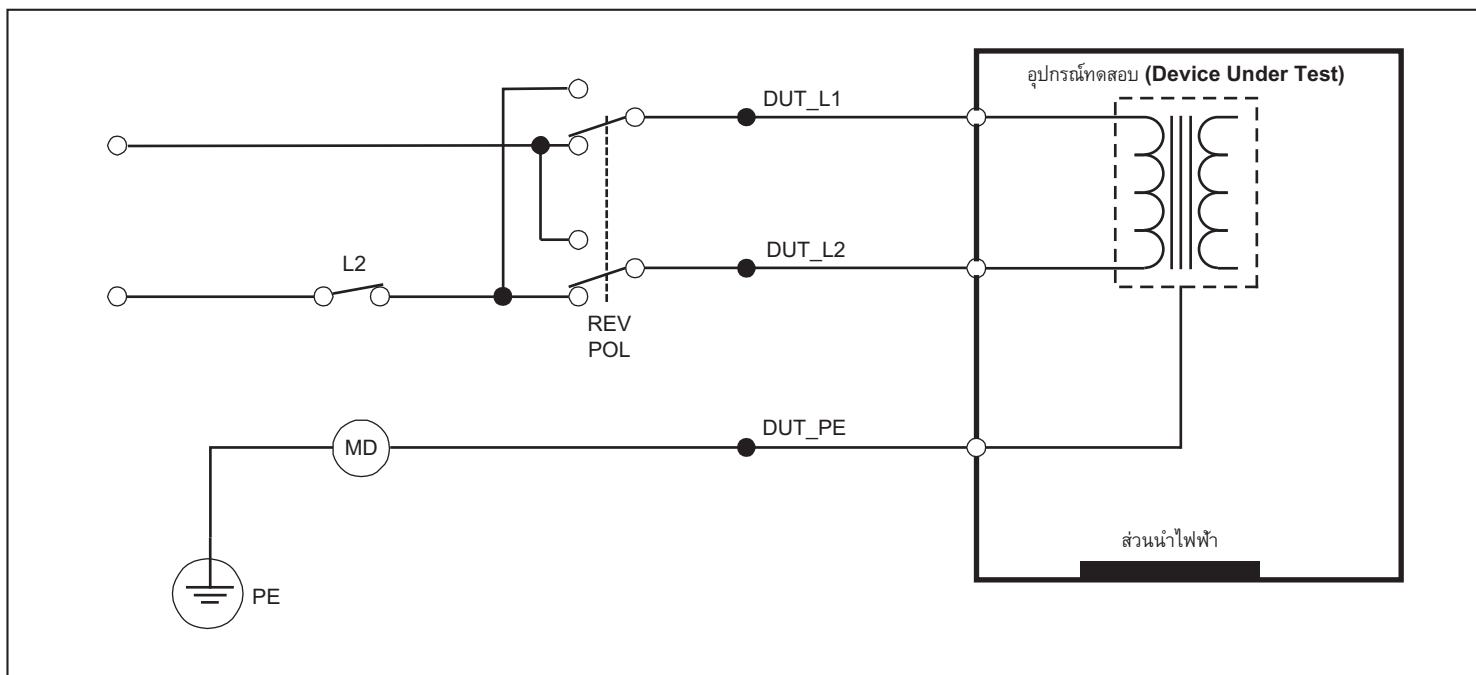
อาจเกิดความเสียหายต่อเครื่องวิเคราะห์ได้

ไม่มีความจำเป็นต้องเปิดสายดินตัวรับสำหรับการทดสอบ (สายกราวด์)

เนื่องจากขั้นตอนนี้ได้ทำขึ้นภายในระหว่างการวัด

เมื่อทำการทดสอบนี้ ให้ปรับเต้าไฟฟ้าดังนี้:

- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ
- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ, เปิด นิวทรัล
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว, เปิด นิวทรัล



hts27.eps

รูปที่ 10. แผนภาพการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลจากสายดิน

การทดสอบการรั่วไหลที่ตัวถัง (เคส)**หมายเหตุ**

การทดสอบการรั่วไหลที่ตัวถัง (เคส) สามารถทำได้เมื่อเลือกค่ามาตรฐาน
IEC 60601 หรือ ANSI/AAMI ES1

การทดสอบการรั่วไหลที่ตัวถัง (เคส) วัดกระแสไฟฟ้าที่ไหลระหว่างเคส DUT
และสายดินป้องกัน รูปที่ 11 แสดงถึงการเชื่อมต่อต้านไฟฟ้าระหว่างเครื่องวิเคราะห์และ
DUT

หากต้องการทดสอบการรั่วไหลที่ตัวถัง (เคส):

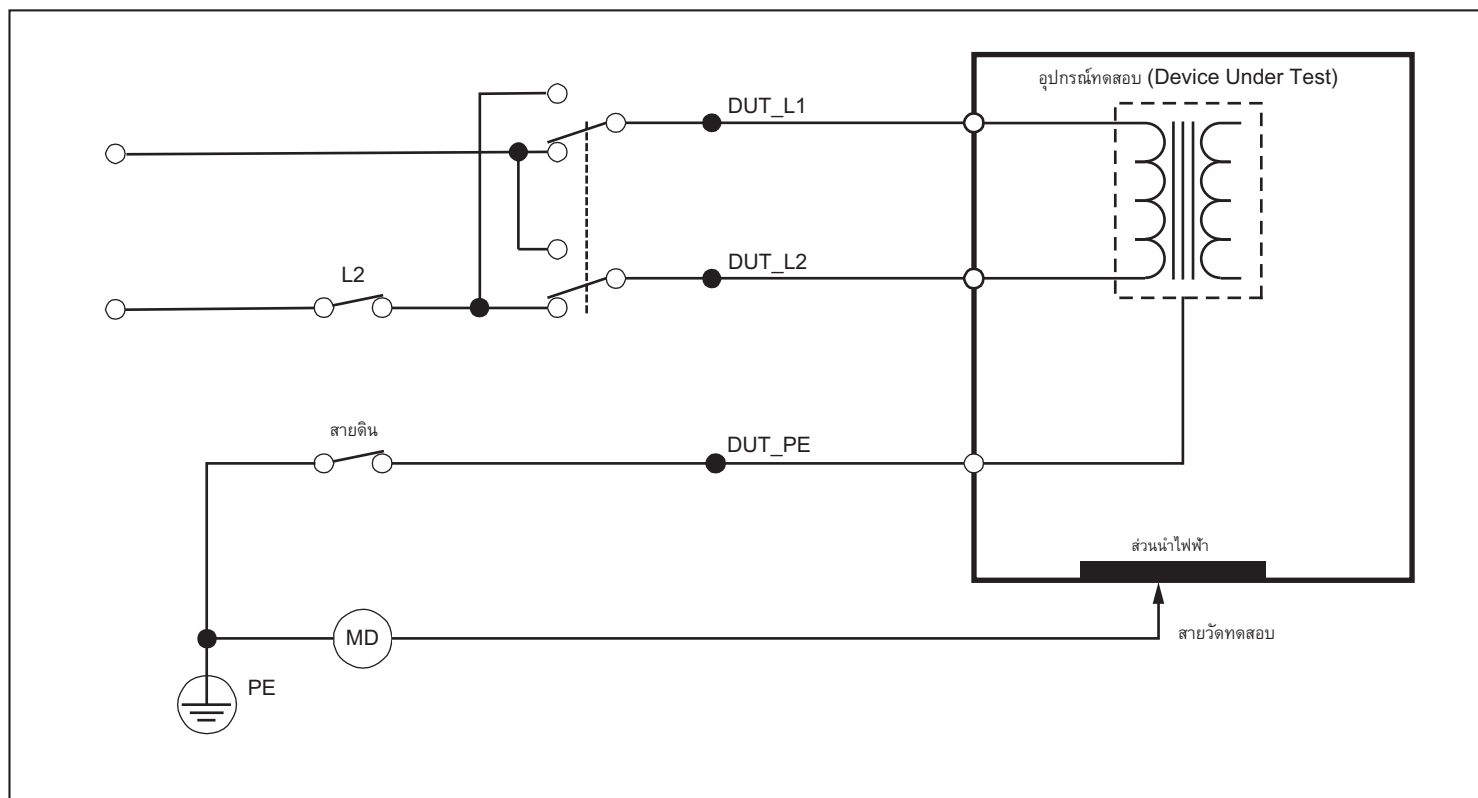
1. ให้เชื่อมต่อสายระหว่างแจ็ค Ω/A ของเครื่องวิเคราะห์และเคสของ DUT
2. กดซอฟต์แวร์ **Chassis** จากเมนูการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล
3. เครื่องวิเคราะห์จะแสดงกระแสไฟฟ้าที่วัดได้

การทดสอบการรั่วไหลที่ตัวถังสามารถทำได้ในสภาวะบกพร่องหลากหลายรูปแบบในเต้ารับสำหรับทดสอบ

- กดสวิตช์กระดกปรับขั้วไฟฟ้าเพื่อเปลี่ยนขั้วไฟฟ้า
- กดสวิตช์กระดกแบบนิวทรัลเพื่อเปิดหรือปิดการเชื่อมต่อแบบนิวทรัล
- กดซอฟต์แวร์ **Open** เพื่อเปิดการเชื่อมต่อสายดินของเต้ารับ หรือกดซอฟต์แวร์ **Closed** เพื่อปิดการเชื่อมต่อสายดิน

เมื่อทำการทดสอบนี้ ให้ปรับเต้าไฟฟ้าดังนี้:

- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ
- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ, เปิด สายดิน
- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ, เปิด นิวทรัล
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว, เปิด สายดิน
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว, เปิด นิวทรัล



hts28.eps

รูปที่ 11. แผนภาพการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลบนเคส

การทดสอบการรั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสตรง

หมายเหตุ

การทดสอบการรั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสตรงสามารถทำได้เมื่อเลือกค่ามาตรฐาน
EN62353

การทดสอบการรั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสตรงวัดกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลระหว่างพื้นผิวเปิดที่อยู่เป็น
สื่อนำของตัวเครื่องกับสายดินหลัก

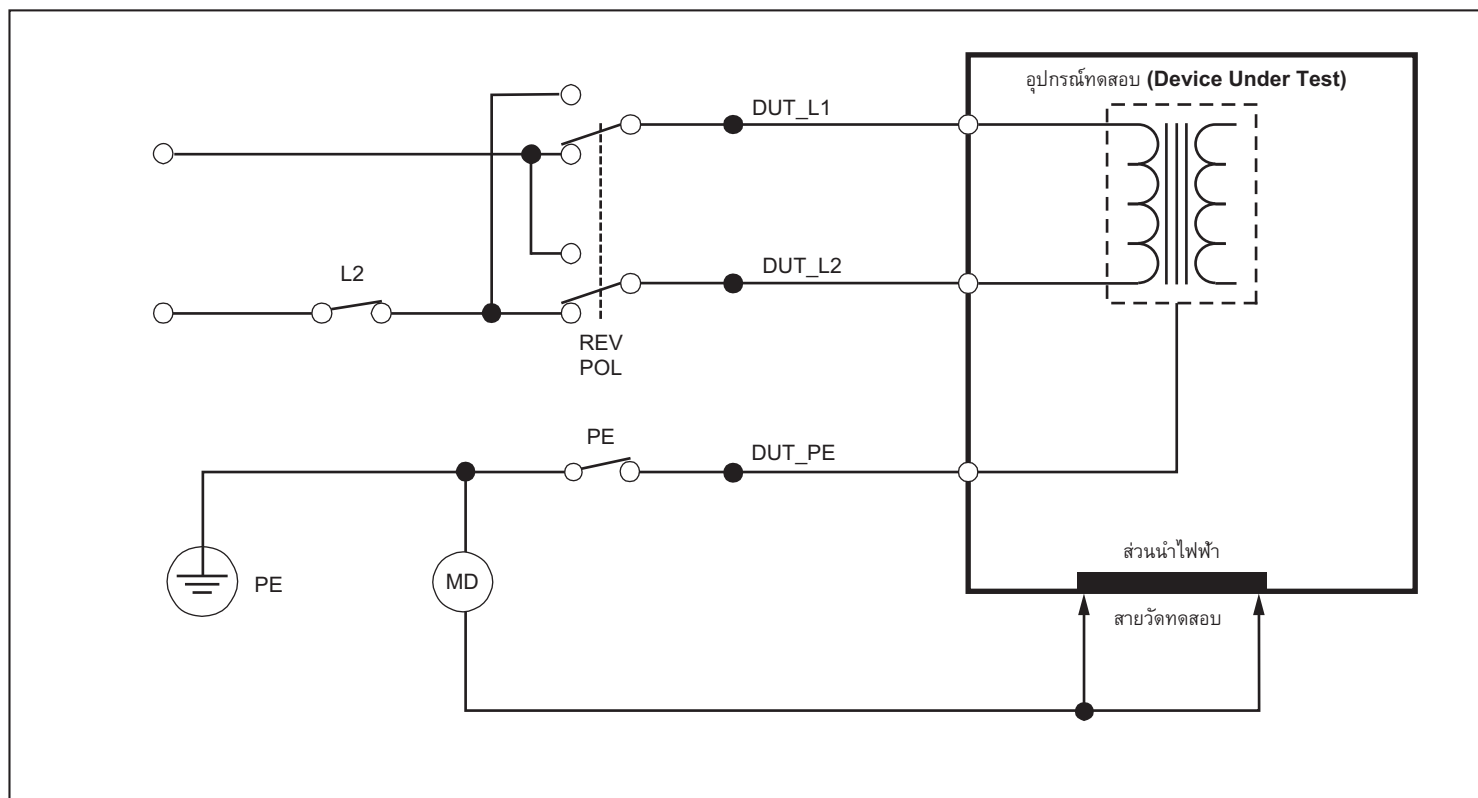
หากต้องการทดสอบอุปกรณ์ที่สัมผัสตรง ให้กด μA

การทดสอบอุปกรณ์ที่สัมผัสตรงเป็นการทดสอบด้วยค่าเริ่มต้นและควรที่จะเลือกไว้แล้ว

รูปที่ 12 แสดงถึงการเชื่อมต่อด้านไฟฟ้าระหว่างเครื่องวิเคราะห์และ DUT
ในระหว่างการทดสอบกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสตรง

เมื่อทำการทดสอบนี้ ให้ปรับเต้าไฟฟ้าดังนี้:

- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ, ปิด สายดิน
- ขั้วไฟฟ้าแบบปกติ, เปิด สายดิน
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว, ปิด สายดิน
- ขั้วไฟฟ้าแบบกลับขั้ว, เปิด สายดิน



hts24.eps

รูปที่ 12. แผนภาพการทดสอบการรั่วไหลบนอุปกรณ์ที่สัมผัสตรง

การวัดแบบจุดต่อจุด

เครื่องวิเคราะห์สามารถวัดความต้านทานและกระแสไฟฟ้าต่ำได้ผ่านฟังก์ชันจุดต่อจุด
หากต้องการใช้งานเมนูจุดต่อจุด ให้กด **POINT TO POINT** ใช้ซอฟต์แวร์ F1 ถึง F3
เพื่อเลือกฟังก์ชันการวัด

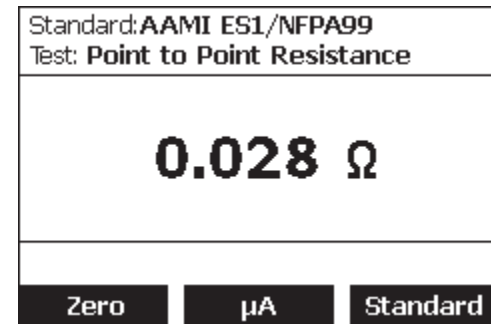
การวัดค่าความต้านทาน

หากต้องการวัดความต้านทาน:

1. กดซอฟต์แวร์ **Resistance** จากเมนูจุดต่อจุด
2. เสียบสายวัดทดสอบเข้ากับแจ๊คสีแดง (Ω/A) และสีดำ
3. ปรับความต้านทานของสายวัดให้เป็นศูนย์โดยการลัดสายวัดเข้าด้วยกันและกดซอฟต์แวร์ **Zero**
4. วางโพรบขวางกับความต้านทานที่ไม่ทราบ
และอ่านการวัดค่าบนจอแสดงผลของเครื่องวิเคราะห์

T เครื่องวิเคราะห์จะวัดค่าความต้านทานได้สูงสุด 20.0Ω รูปที่ 13

คือตัวอย่างของการทดสอบความต้านทาน



fis118.bmp

รูปที่ 13. การทดสอบความต้านทานจุดต่อจุด

การวัดกระแสไฟฟ้าที่รั่วไหล

เครื่องวิเคราะห์สามารถวัด True RMS ได้สูงสุด 2 mA หากต้องการวัดกระแสไฟฟ้า:

1. กดซอฟต์แวร์ **Leakage** จากเมนูจุดต่อจุด
2. เสียบสายวัดทดสอบเข้ากับแจ๊คสีแดง (Ω/A) และสีดำ
3. วางสายวัดไว้บนสองจุดที่กระแสไฟฟ้าที่ไม่ทราบอาจจะไหลผ่าน
และอ่านการวัดค่าบนจอแสดงผลของเครื่องวิเคราะห์

การบำรุงรักษา

เครื่องวิเคราะห์ต้องการการบำรุงรักษาและการดูแลเป็นพิเศษเพียงเล็กน้อย อย่างไรก็ตาม โปรดดูแลรักษาเครื่องเช่นเดียวกับอุปกรณ์ตรวจวัดที่ได้รับการปรับเทียบ หลีกเลี่ยงการทำตกหรือการดัดแปลงทางกลไกซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้การตั้งค่าปรับเทียบมีการเปลี่ยนแปลง



คำเตือน

เพื่อป้องกันการเกิดไฟฟ้าช็อต เพลิงไหม้หรือการบาดเจ็บ:

- ถอดสายไฟหลัก รอ 2 นาทีเพื่อคายพลังงานไฟฟ้าที่สะสมอยู่ก่อนเปิดช่องฟิวส์
- เปลี่ยนฟิวส์ที่ขาดด้วยฟิวส์ใหม่ชนิดเดียวกันเท่านั้นเพื่อป้องกันประกายไฟอย่างต่อเนื่อง
- ห้ามใช้งานผลิตภัณฑ์ที่ถอดฝาออก หรือเคสเปิดอยู่ อาจเกิดอันตรายจากแรงดันไฟฟ้าได้
- ถอดสายไฟหลักก่อนที่คุณจะถอดฝาของผลิตภัณฑ์
- เอาสัญญาณอินพุตออกก่อนที่คุณจะทำความสะอาดผลิตภัณฑ์
- ใช้เฉพาะชิ้นส่วนอะไหล่ที่ระบุเท่านั้น
- ใช้เฉพาะฟิวส์ที่กำหนดเท่านั้น
- ให้ช่างที่ได้รับการอนุมัติซ่อมแซมผลิตภัณฑ์เท่านั้น

การทดสอบและการเปลี่ยนฟิวส์

เพื่อการป้องกันด้านไฟฟ้าของตัวไฟฟ้าของอุปกรณ์ เครื่องวิเคราะห์ใช้ฟิวส์หนึ่งตัวสำหรับไลน์ที่มีไฟฟ้า (L1) และฟิวส์อีกหนึ่งตัวสำหรับไลน์นิวทรัล (L2)

หากต้องการทดสอบฟิวส์ โปรดทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้พร้อมรูปที่ 14 ประกอบ:

1. ถอดช่องยางที่หุ้มออก
2. ถอดฝาช่องฟิวส์ออกจากเครื่องวิเคราะห์ โดยใช้ไขควงหัว #2 ของ Phillips ไขสกรูที่ยึดช่องฟิวส์และยกฝาช่องฟิวส์ออกมาจากเครื่องวิเคราะห์
3. ถอดฟิวส์ออกจากเครื่องวิเคราะห์
4. ใช้มัลติมิเตอร์ วัดความต่อเนื่องของฟิวส์แต่ละตัว

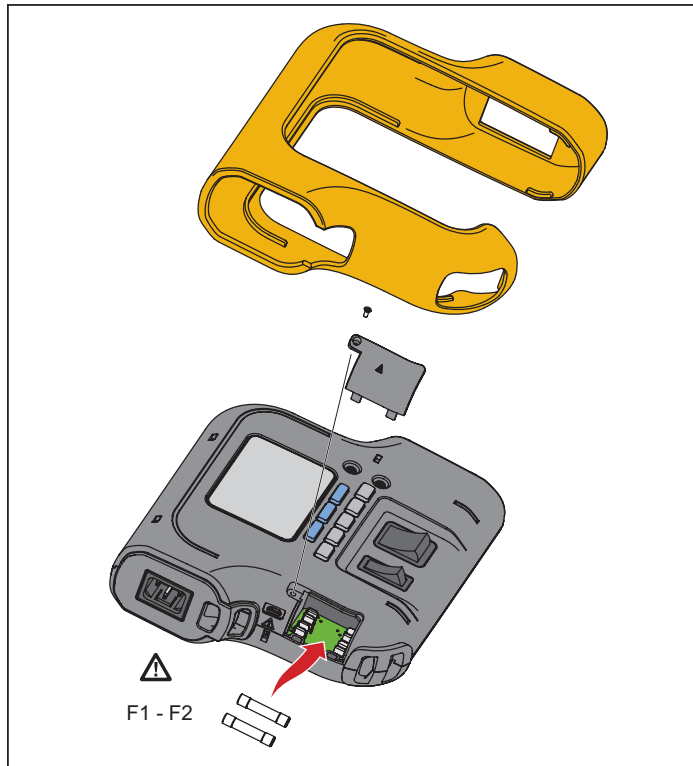
หากฟิวส์ตัวหนึ่งหรือทั้งสองตัวไม่แสดงความต่อเนื่อง

ให้เปลี่ยนฟิวส์โดยใช้ฟิวส์ซึ่งมีอัตราแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเท่ากับ

อัตราของฟิวส์ที่เหมาะสมสามารถดูได้ที่ฉลากด้านล่างของเคสของเครื่องวิเคราะห์

ตารางที่ 6 แสดงรายการฟิวส์กับหมายเลขชิ้นส่วนของ Fluke Biomedical

5. ติดตั้งช่องฟิวส์อีกครั้งและไขสกรูเพื่อยึด



hp111.eps

รูปที่ 14. การเข้าถึงฟิวส์

การทำความสะอาดเครื่องวิเคราะห์

⚠️ คำเตือน

เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดไฟฟ้าช็อต

ห้ามทำความสะอาดเครื่องวิเคราะห์ในขณะที่เสียบอยู่กับสายหลักหรือเชื่อมต่อกับ DUT

⚠️ ข้อควรระวัง

ห้ามเทของเหลวลงบนผิวหน้าของเครื่องวิเคราะห์

หากของเหลวรั่วซึมเข้าสู่วงจรไฟฟ้าอาจเป็นสาเหตุให้เครื่องวิเคราะห์ไม่ทำงาน

⚠️ ข้อควรระวัง

ห้ามใช้สเปรย์ทำความสะอาดกับเครื่องวิเคราะห์

การกระทำเช่นนั้นอาจเป็นสาเหตุให้มีน้ำยาทำความสะอาดรั่วซึมเข้าไปในเครื่องวิเคราะห์และทำให้ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เกิดความเสียหาย

ทำความสะอาดเครื่องวิเคราะห์เป็นครั้งคราวโดยใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ

และน้ำยาทำความสะอาดที่เจือจาง ระวังอย่าให้ของเหลวรั่วซึมเข้าไป

เช็ดสายอะแดปเตอร์ด้วยวิธีการเดียวกัน

ตรวจหาการชำรุดเสียหายและการเสื่อมสภาพของฉนวน

ตรวจสอบความต่อเนื่องของการเชื่อมต่อก่อนการใช้งานแต่ละครั้ง

ชิ้นส่วนอะไหล่

ตารางที่ 6 แสดงรายการชิ้นส่วนอะไหล่ของเครื่องวิเคราะห์

ตารางที่ 6. ชิ้นส่วนอะไหล่

รายการ		หมายเลขชิ้นส่วนของ Fluke Biomedical
เอกสารเพื่อความปลอดภัย ESA609		4370092
แผ่น CD คู่มือผู้ใช้ ESA609		4370089
สายไฟ	สหรัฐอเมริกา	2238680
	สหราชอาณาจักร	2238596
	ออสเตรเลีย	2238603
	ยุโรป	2238615
	ฝรั่งเศส/เบลเยียม	2238615
	ไทย	2238644
	อิสราเอล	2434122
	สวิตเซอร์แลนด์	3379149
อะแดปเตอร์ Null Post		3326842
กระเป๋าสีฟกพลา		2248650
สายรัดข้อมือ		4375466

ตารางที่ 6. ชิ้นส่วนอะไหล่ (ต่อ)

รายการ			หมายเลขชิ้นส่วนของ Fluke Biomedical
ฟิวส์	สหรัฐอเมริกา	 ฟิวส์ T20 A 250 V (หนึ่งเวลา), 1¼ นิ้ว x ¼ นิ้ว	2183691
	ออสเตรเลีย, สวิตเซอร์แลนด์	 ฟิวส์ T10 A 250 V (หนึ่งเวลา), 1¼ นิ้ว x ¼ นิ้ว	109298
	ยุโรป, สหราชอาณาจักร, ไทย, ฝรั่งเศส/เบลเยียม, อิสราเอล	 ฟิวส์ T16 A 250 V (หนึ่งเวลา), 6.3 มม. x 32 มม.	3321245
ชุดอุปกรณ์เสริม ESA USA/AUS/ISR: ชุดสายวัดทดสอบ ชุดโพรบทดสอบ TP1 ชุดที่หนีบขั้วแบบพื้นปลา AC285			3111008
ชุดอุปกรณ์เสริม ESA EUR: ชุดสายวัดทดสอบ ชุดโพรบทดสอบ TP74 ชุดที่หนีบขั้วแบบพื้นปลา AC285			3111024
 เพื่อให้แน่ใจในความปลอดภัย โปรดใช้ชิ้นส่วนอะไหล่ที่ถูกต้องเท่านั้น			

อุปกรณ์เสริม

ตารางที่ 7 แสดงรายการของอุปกรณ์เสริมของเครื่องวิเคราะห์

ตารางที่ 7. อุปกรณ์เสริม

รายการ	หมายเลขชิ้นส่วนของ Fluke Biomedical
สายวัดทดสอบที่มี Retractable Sheath	1903307
อะแดปเตอร์กราวด์พิน	2392639
อะแดปเตอร์ 15 A – 20 A	2195732

ข้อมูลจำเพาะ

อุณหภูมิ

ในการทำงาน 0 °C ถึง 50 °C (32 °F ถึง 122 °F)

ในการจัดเก็บ -20 °C ถึง 60 °C (-4 °F ถึง 140 °F)

ความชื้น 10 % ถึง 90 % ไม่ควบแน่น

ระดับความสูง

แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายหลัก AC 120 V 5000 m

แรงดันไฟฟ้าแหล่งจ่ายหลัก AC 230 V 2000 m

จอแสดงผล จอแสดงผล LCD

โหมดการทำงาน แมนนวล

พลังงาน

เต้าไฟฟ้า 115 โวลต์ 90 V ac rms ถึง 132 V ac rms, 47 Hz ถึง 63 Hz, สูงสุด 20 A

เต้าไฟฟ้า 230 โวลต์ 180 V ac rms ถึง 264 V ac rms, 47 Hz ถึง 63 Hz, สูงสุด 16 A

ไฟเข้า 115 V 20 A - 2.6 kVA และ 230V ที่ 16 A - 4.2 kVA

น้ำหนัก 0.7 กก. (1.5 ปอนด์)

ขนาด 22.9 ซม. x 17.8 ซม. x 6.4 ซม. (9 นิ้ว x 7 นิ้ว x 2.5 นิ้ว)

ความปลอดภัย IEC 61010-1: Overvoltage Category II, Measurement 300V CAT II, Pollution Degree 2

สิ่งแวดล้อมแม่เหล็กไฟฟ้า IEC 61326-1: พกพาได้

การจัดประเภทการปล่อยคลื่น IEC CISPR 11: Group 1, Class A

Group 1 มีการสร้าง และ/หรือ ใช้พลังงานคลื่นวิทยุที่ควบคุมที่ เป็นสื่อนำซึ่งจำเป็นสำหรับการทำงานภายในของตัวอุปกรณ์เอง อุปกรณ์ Class A
เหมาะสำหรับใช้งานในสถานที่ซึ่งไม่ใช่ที่พักอาศัย และ/หรือเชื่อมต่อโดยตรงกับโครงข่ายไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ความเข้ากันได้ของแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้ได้ในประเทศเกาหลีเท่านั้น อุปกรณ์ Class A (อุปกรณ์แพร่สัญญาณและการสื่อสาร)^[1]

[1] ผลิตภัณฑ์นี้ได้มาตรฐานตามอุปกรณ์คลื่นไฟฟ้าอุตสาหกรรม (Class A) และผู้จำหน่ายหรือผู้ใช้ควรทราบ
อุปกรณ์นี้มีวัตถุประสงค์สำหรับใช้ในเชิงพาณิชย์ไม่ใช่สำหรับใช้ตามบ้าน

การอนุมัติจากหน่วยงาน CE, CSA, Australia RCM

ข้อมูลจำเพาะโดยละเอียด

ตัวเลือกมาตรฐานในการทดสอบ.....ANSI/AAMI ES-1/NFPA99, IEC 62353 และ IEC 60601-1

การวัดแรงดันไฟฟ้าหลัก

ช่วงระยะ90.0 V ac rms ถึง 264.0 V ac rms

ความแม่นยำ±(2 % ของค่าที่อ่านได้ + 0.2 V)

ความต้านทานของสายดิน

โหมดสองสาย

กระแสในการทดสอบ>200 mA dc

ช่วงระยะ0.000 Ω ถึง 20.000 Ω

ความแม่นยำ±(1 % ของค่าที่อ่านได้ + 0.010 Ω)

กระแสของอุปกรณ์

ช่วงระยะ0.0 A ac rms ถึง 20.0 A ac rms

ความแม่นยำ±(5 % ของค่าที่อ่านได้ + (2 Count หรือ 0.2 A โดยยึดที่สูงกว่า))

รอบการทำงาน.....15 A ถึง 20 A, เปิด 5 นาที / ปิด 5 นาที
10 A ถึง 15 A, เปิด 7 นาที / ปิด 3 นาที
0 A ถึง 10 A, ต่อเนื่อง

กระแสไฟฟ้ารั่วไหล

โหมดTrue-rms

การเลือกจำนวนผู้ป่วย.....AAMI ES1-1993 Fig. 1
IEC 60601: Fig. 15

Crest Factor.....≤3

ช่วงระยะ0.0 μA ถึง 1999.9 μA

ความแม่นยำ

DC ถึง 1 kHz±(1 % ของค่าที่อ่านได้ + (1 μA, โดยยึดที่สูงกว่า))

1 kHz ถึง 100 kHz±(2.5 % ของค่าที่อ่านได้ + (1 μA, โดยยึดที่สูงกว่า))

100 kHz ถึง 1 MHz±(5 % ของค่าที่อ่านได้ + (1 μA, โดยยึดที่สูงกว่า))