

พบกับ Smart NETWORK 2015 10-11 November 2015

อิเล็กทรอนิกส์ SEMICONDUCTOR ELECTRONICS PLUS

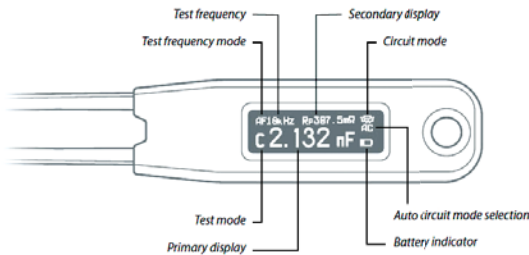
ฉบับที่ 421 พฤศจิกายน 2558

LCR Elite1 เครื่องวัด LCR แบบคิบบอกปรณ์ SMD

- ขนาดเล็กกะทัดรัด ใช้งานง่าย
- ด้วยฟังก์ชัน Automatics เพียงคิบบอกปรณ์ SMD ก็รู้ได้ทันทีว่าเป็นตัวอะไร ค่าเท่าไร ดีหรือเสีย (เมื่อวัดคิบบอกปรณ์เดี่ยว)
- เหมาะสำหรับงานแล็บ R&D,
- งานตรวจสอบในสายการผลิต,
- และงานตรวจสอบแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ (แสดงอิมพีแดนซ์รวมเมื่อวัดในวงจร)
- ผลิตภัณฑ์จากแคนาดา ในราคาไม่แพง



รูปทรงปากคิบบอก (tweezer) ใช้งานคล่องตัวด้วยมือเดี่ยว



เลือกความถี่ทดสอบได้
ระบุชนิดคิบบอกปรณ์ที่วัดได้อัตโนมัติ

ปลายโพรบเคลือบทอง
ใช้การวัดแบบ 4 สายที่แม่นยำ



บริษัท เมเจอร์โทรนิคส์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/lcr-elite1



ใช้ตรวจสอบแผงวงจรที่ใช้
คิบบอกปรณ์ SMD ได้สะดวกกว่า



ปากคิบบอกหนิบบอกปรณ์ SMD
ได้ถึงขนาดเล็กที่สุด 0201

GW INSTEK



GOM-804/805

ดิจิตอลโอมมิเตอร์ความเที่ยงตรงสูง
สำหรับระบบงานอัตโนมัติ



PSB1000 Series

แหล่งจ่ายไฟฟ้า DC โปรแกรมได้
สำหรับงาน LAB, QC, R&D, ATS

สนใจติดต่อ : คุณวิจิต 08-1832-7016, คุณรัตนันต์ 08-9810-3055, คุณจรรย์ยา 08-3823-7933

- Arduino-Based Embedded Data Logger using LabVIEW
- VFET AMPLIFIER 20W PURE CLASS-A
- ปัจจัยสำคัญในการเลือกใช้งานมอสเฟตกำลังสำหรับ LLC Resonant Converter

- ทำความรู้จักกับ MQTT Cloud และวิธีการรับ-ส่ง ข้อมูลขึ้น Cloud ด้วย ESP8266-12
- เครือข่ายไร้สาย 2015 กับพฤติกรรมผู้บริโภคที่เปลี่ยนไป
- เทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิต

ISSN 1906-0475

9 771906 047017

10

ซีอี็ด 90 บาท

http://electronics.se-ed.com

LCR Elite 1 เครื่องวัด LCR แบบคิบบอุปกรณ์ SMD



เครื่องวัด LCR ยุคใหม่ ขนาดเล็กจิ๋วเท่าปากคิบบ สะดวกใช้งาน ไม่ต้องมีสายเกะกะ ให้ความแม่นยำสูง เหมาะกับงานลุ่มตรวจในสายการผลิต งานซ่อมแผงวงจร SMD

- จอความคมชัดสูง (OLED)
- AUTO Measurement Mode & Test Frequency
- Basic Accuracy 0.5% ที่ R และ 1% ที่ C และ L
- สามารถคิบบอุปกรณ์ผ่าน Test Fixture แบบ tweezer ที่ใช้วัสดุอย่างดี ใช้เทคนิคการวัดแบบ 4 wire
- สามารถเลือกการวัดได้อิสระ ทั้งชนิดอุปกรณ์, ความถี่, วงจรทดสอบแบบอนุกรมหรือขนาน

สนใจติดต่อ : คุณวิจิต 08-1832-7016,
คุณรัตน์มณี 08-9810-3055, คุณจิรายุ
08-3823-7933



บริษัท เมซอร์โทรนิคส์ จำกัด
www.measuretronix.com



www.measuretronix.com/lcr-elite1

LCR Meter หรือเครื่องวัดอุปกรณ์พาสซีฟ คือ ตัวเหนี่ยวนำ (L), ตัวเก็บประจุ (C) และความต้านทาน ซึ่งเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้งานในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิด ตั้งแต่งานกำลังสูงด้านเพาเวอร์อิเล็กทรอนิกส์ จนถึงงานไมโครอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็กและซับซ้อน ซึ่งปัจจุบันมีการใช้อุปกรณ์แบบยึดติดผิว หรือ SMD (Surface Mount Device) ที่มีขนาดของตัวอุปกรณ์เล็กลงเรื่อยๆจนแทบมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น



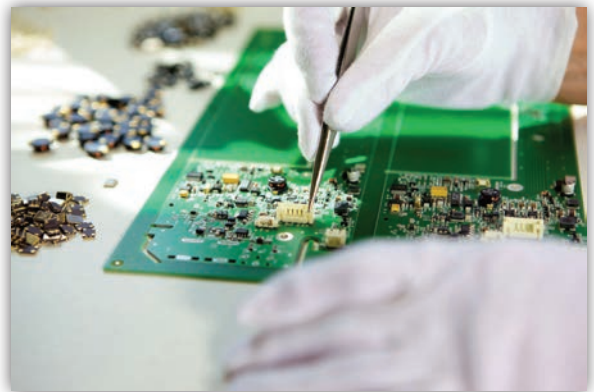
GOM-804/805

ดีซีมิลลิโอห์มมิเตอร์ความเที่ยงตรงสูง
สำหรับระบบงานอัตโนมัติ



PSB1000 Series

แหล่งจ่ายไฟฟ้า DC โปรแกรมได้
สำหรับงาน LAB, QC, R&D, ATS





ในสายงานผลิตในโรงงาน จำเป็นต้องมีการสุ่มตรวจสอบอุปกรณ์เหล่านั้น ด้วยขนาดที่เล็กมากจนไม่สามารถพิมพ์ค่าอุปกรณ์ลงไปได้ และความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน เครื่องวัดอุปกรณ์ที่สามารถพกพา และหยิบใช้ได้ทันที ในทุกพื้นที่ทำงาน ที่ให้ความแม่นยำสูงที่เพียงพอและมั่นใจได้ จึงมีความจำเป็น

ในการตรวจสอบ QC และการตรวจซ่อม เครื่องมือที่สามารถคีบจับอุปกรณ์ในวงจรที่มีอุปกรณ์ขนาดเล็กและหนาแน่นได้อย่างแม่นยำ ก็มีความสำคัญอย่างยิ่ง

LCR Elite1 มิเตอร์วัดค่า LCR แบบปากคีบ สำหรับงาน SMD

แม่นยำ ประสิทธิภาพสูง ใช้งานง่าย

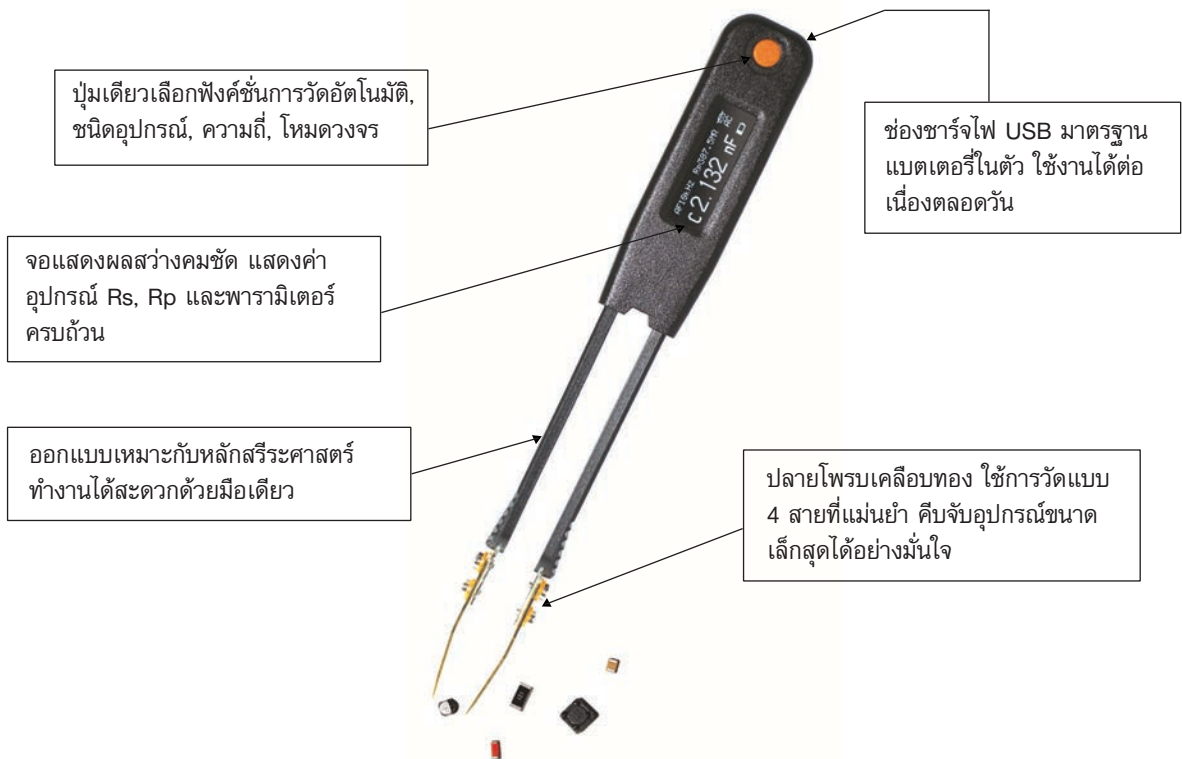
LCR Elite1 เป็นมิเตอร์วัดค่า LCR แบบพกพาที่ออกแบบมาเป็นพิเศษ มีขนาดเล็กจิ๋ว พร้อมขาวัดที่เป็นปากคีบในตัว น้ำหนักเบา ทำงานด้วยแบตเตอรี่ เหมาะสำหรับงานแล็บ R&D, งานตรวจสอบในสายการผลิต, และงานตรวจซ่อมทั่วไป

คุณสมบัติเด่น

- ปลายโพรบวัดเคลือบทอง สำหรับวัดค่า L, C, R ได้อย่างเที่ยงตรง
- ใช้งานด้วยมือเดียว จับคีบอุปกรณ์ SMD ได้สะดวก ง่ายดาย



- เลือกชนิดการวัดอุปกรณ์ได้อัตโนมัติ หรือเลือกเองก็ได้
- เลือกความถี่ที่ใช้ในการวัดได้อัตโนมัติ หรือเลือกเองก็ได้
- เลือกวงจรแบบขนานหรืออนุกรมอัตโนมัติ หรือเลือกเองได้
- จอแสดงผล OLED ที่สว่างชัด อ่านค่าได้ชัดเจน
- แบตเตอรี่ชาร์จได้ชนิด lithium-ion polymer ในตัว
- มีช่อง USB สำหรับชาร์จไฟจากคอมพิวเตอร์หรืออะแดปเตอร์





ออกแบบมาเป็นพิเศษสำหรับการวัดอุปกรณ์ SMD โดยเฉพาะ

LCR Elite1 เป็นดิจิตอลมิเตอร์ที่ออกแบบมาสำหรับวัดค่า ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า, ค่าความจุไฟฟ้า และค่าความต้านทานไฟฟ้า ที่มีความแม่นยำสูง เป็นเครื่องมือสำหรับการตรวจวัดอุปกรณ์ SMD (Surface Mount Devices) และงานตรวจสอบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีประสิทธิภาพ และใช้งานง่าย

ปากคีบออกแบบอย่างดี ปลายวัดเคลือบทอง เพื่อการสัมผัสอุปกรณ์ขนาดเล็กอย่างมั่นใจ ที่ขนาดเล็กสุดถึง 0201 โพรบวัดแบบ 4 สาย หุ้มซิลิโคนอย่างดี เพื่อการวัดค่าต่างๆได้อย่างแม่นยำ และลดโอกาสผิดพลาดจากการตั้งค่า



และมีบรรทัดตรงแสดงค่า R_s (ค่าความต้านทานเสมือนแบบอนุกรม) หรือ R_p (ค่าความต้านทานเสมือนแบบขนาน) พารามิเตอร์ที่ใช้ทดสอบ และแสดงความจุแบตเตอรี่ด้วย

ใช้งานง่าย

LCR Elite1 มีซอร์ตคัตเพื่อเข้าสู่โหมดเริ่มต้น (default mode) ได้รวดเร็ว โดยกดปุ่มค้างไว้ 2 วินาที ไม่ว่าจะกำลังอยู่ในโหมดโดยยูก็ก็ตาม ตัวเครื่องมีขนาดเล็กกะทัดรัด สามารถใช้งานได้ด้วยมือเดียว ช่วยให้การวัดค่าได้และอ่านค่าทำได้สะดวก เครื่องจะปิดการทำงานเองโดยอัตโนมัติเมื่อไม่มีการใช้งานเกิน 60 วินาที หรือสั่งปิดได้โดยกดปุ่มค้างไว้ 5 วินาที



จำแนกชนิดอุปกรณ์ที่วัดได้อัตโนมัติ

LCR Elite1 วัดค่าได้ง่ายด้วยฟังก์ชันการจำแนกชนิดอุปกรณ์ได้อัตโนมัติ โดยสามารถระบุชนิดอุปกรณ์ L, C, หรือ R แล้วทำการเลือกความถี่ทดสอบที่เหมาะสม และโหมดวัด (อนุกรม หรือขนาน) หรือผู้ใช้งานจะเลือกโหมดวัดและพารามิเตอร์ต่างๆเอาเองก็ได้

รายละเอียดการวิเคราะห์ที่อุปกรณ์จะแสดงบนจอแสดงผลชนิด OLED โดยแสดงบรรทัดหลักเป็นชนิดและค่าอุปกรณ์



แบตเตอรี่ใช้งานได้ยาวนาน

LCR Elite1 ทำงานด้วยแบตเตอรี่ชนิด ลิเทียม-ไอออน โพลีเมอร์ ในตัวที่ชาร์จไฟได้ผ่านช่อง USB ของคอมพิวเตอร์ หรืออะแดปเตอร์ สามารถเก็บไฟสแตนด์บายได้นานเป็นปี หรือใช้งานต่อเนื่องได้ตลอดทั้งวันอย่างสบาย เหมาะสำหรับงานแล็บ R&D, งานตรวจสอบในสายการผลิต, และงานตรวจสอบทั่วไป





ความสามารถในการวัดของ LCR Elite1 Testing Signal

Test frequency: 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
Test signal level: 0.45Vrms
Source impedance: 100Ω ± 1%

Measurement Range

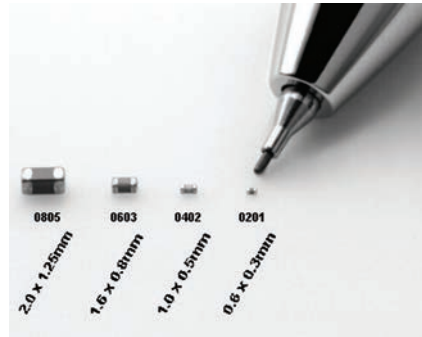
Resistance R: 25 mΩ to 10 MΩ
Inductance L: 100 nH to 1 H
Capacitance C: 0.3 pF to 500 μF

Basic Accuracy

Resistance R: 0.5 %
Inductance L: 1.0 %
Capacitance C: 1.0 %

วัสดุอุปกรณ์ LCR ขนาดปกติ และ SMD ทุกขนาด

ปากคิบบุขของ LCR Elite1 มีความคล่องตัวและละเอียดแม่นยำ สามารถจับคิบบุขกรณ์ SMD ได้ทุกขนาด แม้แต่ขนาดเล็กที่สุด 0201 ที่มีขนาดเพียง 0.6 x 0.3 มิลลิเมตร



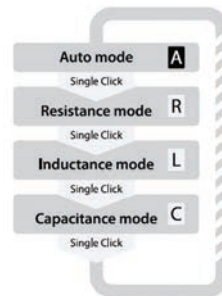
ตั้งค่าใช้งานด้วยปุ่มเดียว ได้อย่างสะดวก

LCR Elite1 มีปุ่มตั้งค่าใช้งานปุ่มเดียว ใช้การกดซ้ำเพื่อเปลี่ยนฟังก์ชัน โดย

จับคิบบุขกรณ์ SMD ได้ขนาดเล็กลง 0201

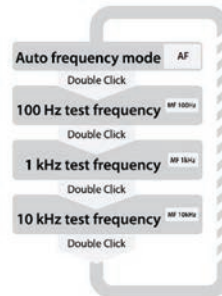
กด 1 ครั้ง เลือกโหมดการวัด

Table 2-1 Measurement Mode Selection		
Legend	Function	Description
A	Auto mode	Automatically identify the component type in the primary
R	Resistance mode	Measure resistance
L	Indectance mode	Measure inductance
C	Capacitance mode	Measure Capacitance



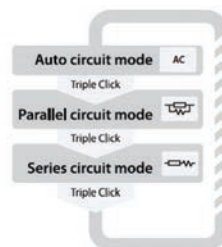
กด 2 ครั้ง เลือกความถี่ทดสอบ

Table 2-3 Testing Frequency Selection	
Legend	Description
AF	Auto testing Frequency
100 Hz	100 Hz testing Frequency
1 kHz	1 kHz testing Frequency
10 kHz	10 kHz testing Frequency



กด 3 ครั้ง เลือกโหมดวงจรอนุกรมหรือขนาน

Table 2-4 Circuit Mode Selection	
Legend	Description
AC	Auto Circuit Mode
	Parallel Circuit Mode
	Series Circuit Mode

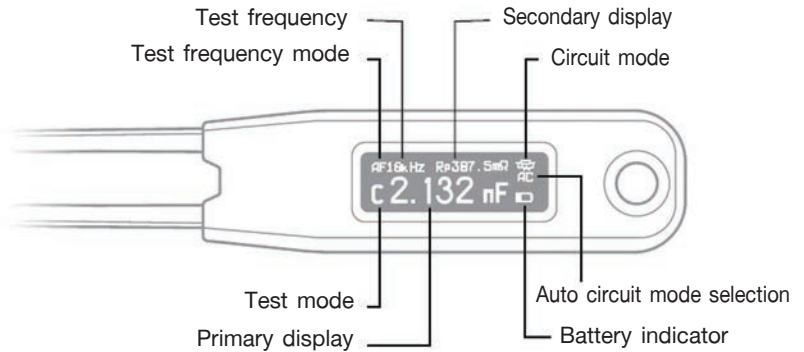




รายงานผลการวัดในหน้าจอเดียว

จอแสดงผลของ LCR Elite1 สามารถบอกรายละเอียดการการวัด และค่าที่วัดในจอเดียว ประกอบด้วย ความถี่ที่ทดสอบ, โหมดสัญญาณทดสอบ, โหมดวงจร, ชนิดของอุปกรณ์, ค่าอุปกรณ์ที่วัดได้, ความต้านทานขนานหรืออนุกรม และ ความจุแบตเตอรี่ที่เหลือ

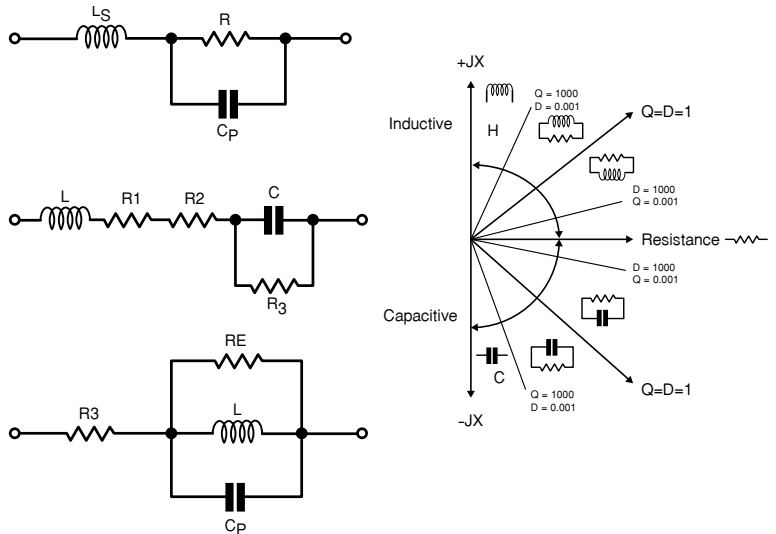
LCR Elite ใช้การวัดอิมพีแดนซ์ของอุปกรณ์ โดยแสดงค่าของอุปกรณ์ที่เป็นหลักและพหุคูณอื่น ๆ โดยรวม ซึ่งแสดงตั้งวงจรสมมูลของอุปกรณ์ ดังนั้น ในการวัดอุปกรณ์ที่ยังคงต่ออยู่ในแผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ค่าที่แสดงจึงเป็นผลรวมของวงจรทั้งหมดที่ต่ออยู่และตัวอุปกรณ์ มีใช้ค่าลำพังของตัวอุปกรณ์



หน้าจอแสดงผลของ LCR Elite 1



ตัวอย่างการแสดงผลการวัด



วงจรสมมูลของอุปกรณ์ที่เครื่องมือเห็น

หลักการพื้นฐานของ LCR Meter

LCR Meter เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้า (Inductance), ค่าความจุไฟฟ้า (Capacitance) และค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistance) ของตัวอุปกรณ์พาสซีฟที่ใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์

มิเตอร์วัดค่า LCR มีหลากหลายแบบ ตั้งแต่แบบง่าย ๆ ที่ใช้การวัดค่าอิมพีแดนซ์แล้วแปลงเป็นค่าความเหนี่ยวนำหรือความจุไฟฟ้า ส่วนแบบที่ซับซ้อนขึ้นจะใช้การวัดค่าความเหนี่ยวนำหรือค่าความจุได้โดยตรง และยังสามารถวัดค่าความต้านทานอนุกรมแฝง และค่า Q แฟกเตอร์ ของอุปกรณ์เหนี่ยวนำได้ ทำให้ทราบได้ถึงสมรรถนะหรือคุณภาพโดยรวมของตัวอุปกรณ์ได้

โดยการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้แก่อุปกรณ์ที่กำลังทดสอบ เครื่องวัด LCR จะทำการวัดค่าแรงดันและกระแสที่ไหลผ่าน ค่าอิมพีแดนซ์ของวงจรจะคำนวณได้จากอัตราส่วนของปริมาณทั้งสองนั้น

เครื่องวัด LCR แบบดิจิทัล ใช้หลักการวัดอิมพีแดนซ์ของอุปกรณ์ที่กำลังทดสอบ โดยการวัดแรงดัน (V) ตกคร่อม, กระแส (I) ที่ไหลผ่าน และมุมเฟสที่แตกต่างระหว่างแรงดันและกระแส ซึ่งจะได้ค่าพารามิเตอร์อิมพีแดนซ์ทั้งหมดจากค่าทั้ง 3 แฟกเตอร์นี้

ดังนั้น เครื่องวัด LCR จึงสามารถวัดพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องของวงจรได้ดังต่อไปนี้



หลายค่า สามารถส่งข้อมูลการวัดไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ต USB นิยมใช้ในงานภาคสนาม มีความแม่นยำ 0.2% ถึง 0.1% ความถี่ทดสอบมีตั้งแต่ 100 Hz, 120 Hz, 1 kHz, 10 kHz, และ 100 kHz

2. เครื่องวัดแบบตั้งโต๊ะ มีขนาดใหญ่ ทำงานโดยโปรแกรมความถี่ได้ ความแม่นยำ 0.01% ควบคุมการทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ได้ ความถี่ทดสอบสูงกว่า 100kHz

อุปกรณ์ L C R แบบต่างๆ

- ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้า (inductance)
- ค่าความจุไฟฟ้า (capacitance)
- ค่าความต้านทานไฟฟ้า (resistance)
- ค่าแฟกเตอร์ความสูญเสีย (dissipation factor)
- ค่าแฟกเตอร์คุณภาพ (quality factor)
- ค่ากระแสไฟฟ้า (current)
- ค่าแรงดันไฟฟ้า (voltage)
- ค่าความต่างเฟสของกระแสและแรงดัน (phase angle between the current and voltage)
- ค่าความนำไฟฟ้า (conductance)
- ค่าจินตภาพของค่าผกผันอิมพีแดนซ์ (susceptance)



อิมพีแดนซ์คืออะไร

อิมพีแดนซ์คือการต้านทานต่อการไหลของกระแสไฟฟ้าในวงจรทั้งไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ ซึ่งเป็นผลรวมทางเวกเตอร์ของปริมาณสเกลาร์ 2 ตัว คือ ค่าความต้านทาน และ คาร์เรแอกแตนซ์ โดยคาร์เรแอกแตนซ์นั้นเป็นความต้านทานต่อไฟฟ้ากระแสสลับที่เกิดจากค่าความเหนี่ยวนำและค่าความจุไฟฟ้าของอุปกรณ์

ชนิดของเครื่องวัด LCR

1. เครื่องวัดแบบมือถือ มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ถือได้ด้วยมือเดียว สะดวกในการพกพา เลือกความถี่ทดสอบได้

เครื่องวัด LCR แบบตั้งโต๊ะ

ศัพท์บางคำที่ควรรู้

• **ความถี่ทดสอบ (Test Frequency)** เครื่องวัด LCR ทำงานในช่วงความถี่ตั้งแต่ 10Hz ถึง 2MHz อุปกรณ์ที่ถูกวัดนั้นจะถูกใช้งานที่ความถี่ของมันเอง ดังนั้นเครื่องวัดจึงจำเป็นต้องเลือกความถี่ให้เหมาะกับอุปกรณ์ที่ถูกวัด

• **แรงดันทดสอบ (Test Voltage)** แรงดัน AC ที่ใช้ในการทดสอบก็เช่นกัน จำเป็นต้องเลือกให้เหมาะกับอุปกรณ์ที่ถูกทดสอบ

• **ความแม่นยำ (Accuracy)**

ถ้าต้องการความแม่นยำที่สูง เวลาที่เครื่องวัดใช้ในการวัดจะนานขึ้น และความแม่นยำจะลดลงเมื่อใช้เวลาวัดที่สั้น เครื่องวัด LCR โดยทั่วไปจะมีความเร็วการวัดให้เลือก 3 ระดับ คือ ช้า, ปานกลาง และเร็ว ซึ่งเราต้องพิจารณาเลือกเอาเองระหว่างความเร็วกับความแม่นยำในแต่ละการวัด



เครื่องวัด L C R แบบมือถือ



ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในเครื่องวัด LCR

การวัดค่า LCR ทำได้หลายวิธี ที่ใช้กันโดยทั่วไปคือ

ใช้วงจรบริดจ์ (Bridge Method)

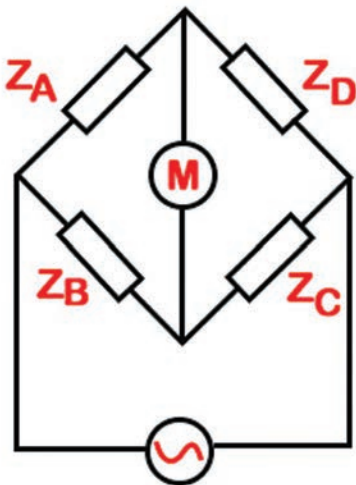
วิธีนี้เป็นการใช้วงจรบริดจ์ที่สมดุลย์ หรือวงจร Wheatstone Bridge ใช้กับการวัดอุปกรณ์ใช้งานที่ความถี่ต่ำกว่า 100KHz เมื่ออุปกรณ์ที่ถูกทดสอบ ZD ต่ออยู่ในวงจรบริดจ์ โดยที่รู้ค่าอิมพีแดนซ์ ZB, ZC ที่แน่นอน เมื่อปรับอิมพีแดนซ์ของ ZA จนไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ZD

ก็จะได้ค่าของอิมพีแดนซ์ ZD จากสมการ

$$ZD/ZA = ZC/ZB$$

$$\text{หรือ } ZD = (ZC/ZB)ZA$$

การวัดด้วยวงจรบริดจ์ต่างๆแบบนี้ มีใช้ในเครื่องวัด LCR ยุคแรกๆ ที่ต้องทำการปรับสมดุลด้วยตัวเอง ที่ทันสมัยขึ้นก็จะมีการขยายสัญญาณและวงจรปรับสมดุลอัตโนมัติ



วงจรถัดค่าอิมพีแดนซ์บริดจ์

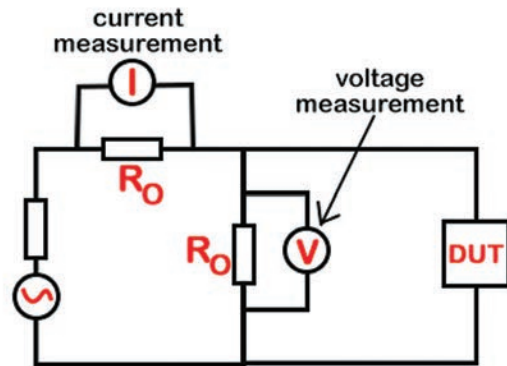
ใช้การวัดแรงดันและกระแส

(Current-Voltage Technique)

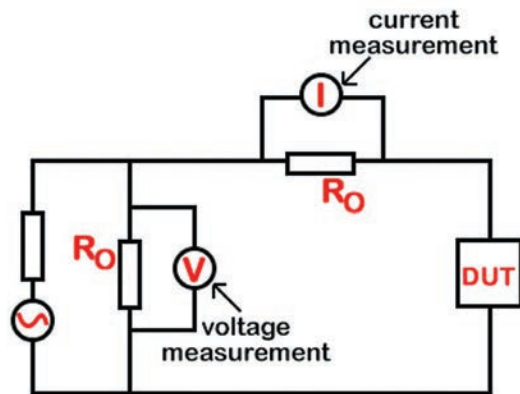
วิธีนี้ใช้กับการวัดอุปกรณ์ที่ใช้ในงานความถี่สูง ให้ความแม่นยำสูง มีช่วงวัดที่กว้าง รู้จักกันในชื่อ RF I-V Measurement Method โดยการวัดกระแสและแรงดัน และความต่างเฟส เพื่อหาค่าอิมพีแดนซ์ของวงจร ซึ่งมีการจัดวงจรได้ 2 รูปแบบ สำหรับการวัดค่าอิมพีแดนซ์ต่ำ และสำหรับการวัดค่าอิมพีแดนซ์สูง

ค่ากระแส, แรงดัน และความต่างเฟส จะถูกนำมาคำนวณหาค่าอิมพีแดนซ์ของอุปกรณ์ที่ถูกวัด โดยจะแสดงค่าความเหนี่ยวนำ, ค่าความจุ และค่าความต้านทาน แยกออกมาพร้อมกันในทีเดียว

ในเครื่องวัดบางรุ่นอาจมีหม้อแปลงไฟฟ้าเพื่อทำการโอไฮโอเลตวงจรที่วัดออกจากกราวด์ แต่จะมีผลให้ใช้งานได้ที่ความถี่ต่ำลง



วงจรถัดค่าอิมพีแดนซ์ต่ำ



วงจรถัดค่าอิมพีแดนซ์สูง

เทคนิคการใช้งานเครื่องวัด LCR

ในการใช้เครื่องวัดให้มีประสิทธิภาพ มีข้อแนะนำดังนี้

- **วัดค่าที่ความถี่ใช้งาน** โดยเลือกความถี่ทดสอบที่ใกล้เคียงความถี่ที่อุปกรณ์นั้นใช้งานให้มากที่สุด ซึ่งจะช่วยลดผลของ stray effects หรือค่าที่เปลี่ยนแปลงตามความถี่
- **ปรับความแรงสัญญาณทดสอบ** เช่นเดียวกับการเลือกความถี่ให้ใกล้เคียงความถี่ใช้งานมากที่สุด ระดับสัญญาณทดสอบก็เช่นกัน เนื่องจากค่าของอุปกรณ์อาจเปลี่ยนแปลงตามความแรงสัญญาณที่จ่าย โดยเฉพาะตัวเหนี่ยวนำที่มีแกน เช่น เฟอร์ไรต์ จะมีการสูญเสียที่แกน ค่าจะแปรตามแอมพลิจูดสัญญาณ
- **ผลจากความยาวของขาอุปกรณ์** ที่ความถี่สูงกว่า 1 MHz ความยาวของขาอุปกรณ์จะมีผลกระทบ โดยมีค่าความเหนี่ยวนำประมาณ 10nH ต่อเซ็นติเมตร
- **คายประจุก่อนวัดค่า** ตัวเก็บประจุบางตัวอาจยังมีประจุไฟฟ้าค้างอยู่ จึงควรทำการคายประจุตัวเก็บประจุก่อนการวัดค่าทุกครั้ง



บริษัท แมกซ์โรบอท จำกัด

LCR Elite1 เครื่องวัด LCR แบบกึ่งอุปกรณ์ SMD

เครื่องมือวัดและทดสอบอื่นๆ

นอกจากเครื่องวัด LCR Elite1 ที่เป็นแบบปากคิบบ SMD แล้ว ยังมีเครื่องมือวัดสำหรับงานทดสอบในสายการผลิต, งานวิจัยและพัฒนา, งาน QC, ตลอดจนงานตรวจสอบ รุ่นอื่นๆที่น่าสนใจคือ เครื่องวัดความต้านทานต่ำแบบตั้งโต๊ะ และแหล่งจ่ายไฟโปรแกรมได้ จาก GW Instek

GW Instek GOM-804/805

ดีซีมิลลิโอห์มมิเตอร์ความเที่ยงตรงสูง สำหรับระบบงานอัตโนมัติ

รุ่นใหม่ GW Instek GOM-804/805 มิลลิโอห์มมิเตอร์ กระแสตรง จอ TFT 3.5 นิ้ว ที่มีความละเอียดการวัดสูงถึง 50,000 จำนวนนับ อัตราสูงสูง 60 ครั้งต่อวินาที ความเที่ยงตรงสูง 0.05% ใช้หลักการวัดแบบ 4 สาย วัดอุณหภูมิและชดเชยค่าวัดจากอุณหภูมิได้ ซึ่งจำเป็นสำหรับการวัดค่าความต้านทานต่ำๆ



คุณสมบัติ

- ความละเอียดการวัด 50,000 จำนวนนับ
- จอแสดงผล LCD ชนิด TFT ขนาด 3.5 นิ้ว (ความละเอียด 320 x 240)
- ความแม่นยำสูง 0.05%
- กระแสทดสอบ 1 A ความละเอียด 1 $\mu\Omega$
- วัดได้รวดเร็ว 60 ครั้งต่อวินาที
- ใช้วิธีวัดค่าความต้านทานแบบ 4 สาย
- มีฟังก์ชันชดเชยความคลาดเคลื่อนจากอุณหภูมิ
- หน่วงเวลาวัดค่าได้
- บันทึกการตั้งค่าการวัดได้ 20 ชุด
- ทดสอบแบบ Dry circuit (เฉพาะรุ่น GOM-805)
- Drive mode เลือกการจ่ายเอาต์พุตเพื่อวัดค่า DC+/DC-, Pulsed, PWM, Zero (เฉพาะรุ่น GOM-805)
- มีอินเตอร์เฟซ USB, RS-232C, Handler/Scan/EXT I/O, และ GPIB



ใช้ทดแทนรุ่นเดิมได้ทันที แต่ดีกว่า

GW Instek GOM-804/805 ใช้ทดแทนรุ่น GW Instek GOM-802 ได้โดยมีฟังก์ชันการใช้งานที่ครอบคลุมครบและมีคุณสมบัติที่ดีขึ้นกว่าเดิม คำสั่งควบคุมการทำงานยังคงเข้ากันได้ทุกอย่าง

Slow

Fast



วัดค่าได้รวดเร็วโดยไม่กระทบความละเอียด

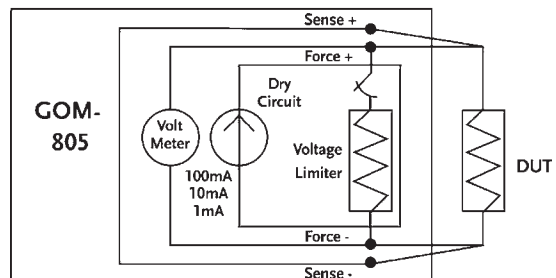
GW Instek GOM-804/805 เลือกความเร็วการวัดค่าได้ 2 ระดับ คือ 60 ครั้งต่อวินาที และ 10 ครั้งต่อวินาที ซึ่งยังคงให้ความละเอียดของค่าวัดที่เท่ากัน ต่างจากรุ่นเดิมที่ความละเอียดจะลดลง เมื่อเลือกความเร็วการวัดค่าสูง

ทดสอบแบบ Dry circuit test

(เฉพาะรุ่น GOM-805)

Dry circuit test เป็นการทดสอบโดยมีการจำกัดระดับแรงดันและกระแส เพื่อไม่ให้มีผลเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือทางไฟฟ้าต่อหน้าสัมผัสที่กำลังวัด ซึ่งใช้งานมากในงานวัดความต้านทานของหน้าสัมผัสและขั้วต่อต่างๆ

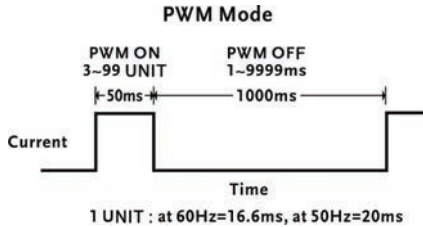
Dry Circuit





เลือกการขับเอาต์พุตได้หลายแบบ (เฉพาะรุ่น GOM-805)

GW Instek GOM-804/805 มี Drive mode ที่เลือกการขับเอาต์พุตให้เหมาะกับชนิดของวัสดุและได้ค่าที่ถูกต้องแม่นยำ ในงานวัดความต้านทานต่ำ Pulsed current เหมาะกับตัวนำที่ใช้โลหะต่างชนิดร่วมกัน, PWM เหมาะกับวัสดุที่ไวต่ออุณหภูมิ, DC+ และ DC- เหมาะสำหรับอุปกรณ์ที่มีค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้า



ช่องอินเตอร์เฟสสำหรับเชื่อมต่อและควบคุมตามมาตรฐานครบถ้วน

ช่องต่อแบบ D-sub 25-pin สำหรับ Handler, Scan or EXT IO ใช้ควบคุมการทำงานตามคำสั่งกับอุปกรณ์อัตโนมัติต่างๆ, และมี RS-232C, USB, และ GPIB (มาตรฐานในรุ่น GOM-805, อุปกรณ์เสริมในรุ่น GOM-804) สำหรับการควบคุมระยะไกลและการส่งข้อมูลค่าวัด

GW Instek PSB1000 Series แหล่งจ่ายไฟฟ้า DC โพรแกรมได้ สำหรับงาน LAB, QC, R&D, ATS

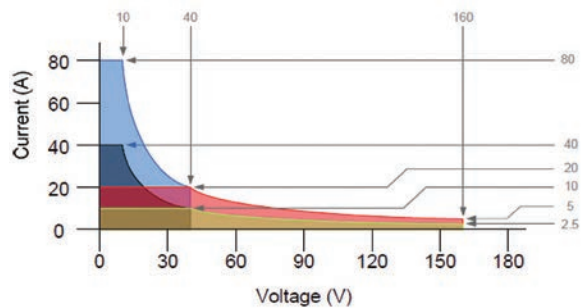
GW Instek PSB1000 เป็นเครื่องจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงแบบตั้งโต๊ะเอาต์พุตแกนเนลเดียว มีช่วงสูงสุดของแรงดันและกระแสเอาต์พุตให้เลือกหลายขนาด โดยมีขนาดกำลัง 400 วัตต์ ประกอบด้วยรุ่น PSB-1400L (40V/40A), PSB-1400M (160V/10A) และขนาดกำลัง 800 วัตต์ ประกอบด้วยรุ่น PSB-1800L (40V/80A), PSB-1800M (160V/20A) สามารถเพิ่มแรงดันเอาต์พุตได้สูงสุด 320V โดยต่อรุ่น 160V อนุกรมกัน หรือเพิ่มกระแสสูงสุด 320A เมื่อใช้รุ่น 80A ต่อขนานกัน



GW Instek PSB1000 มีส่วนติดต่อผู้ใช้ที่เข้าใจง่าย แสดงค่าการปรับแต่งและค่าวัดของเอาต์พุตที่หน้าจอ LCD ที่สว่างชัดเจน เลือกฟังก์ชันทำงานด้วยเมนูที่สะดวก ไม่สับสน และป้อนค่าด้วยแป้นคีย์ตัวเลข พร้อมปุ่มหมุนตั้งค่ารวดเร็ว ขั้วต่อเอาต์พุตด้านหน้าให้กระแสสูงสุด 30A เพียงพอเหลือเฟือสำหรับงานทดลองในห้อง LAB, งาน QA ในโรงงาน, งาน R&D มีฟังก์ชันสำหรับงานทดสอบอัตโนมัติครบถ้วน

Model name	Output Voltage	Output Current	Output Power
PSB-1400L	40	40	400
PSB-1400M	160	10	400
PSB-1800L	40	80	800
PSB-1800M	160	20	800

ขนาดเอาต์พุตของรุ่นต่างๆ



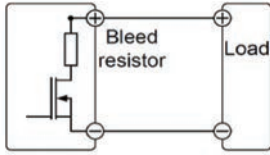
พื้นที่ทำงานของแอม培นและกระแสในแต่ละรุ่น

Series connection	1 unit		2 unit		Parallel connection			
	1 unit	2 unit	1 unit	2 unit	1 unit	2 unit	3 unit	4 unit
PSB-1400L	40 V 40 A	80 V 40 A	40 V 40 A	80 V 80 A	40 V 40 A	40 V 80 A	40 V 120 V	40 V 160 V
PSB-1400M	160 V 10 A	320 V 10 A	160 V 10 A	320 V 20 A	160 V 10 A	160 V 20 A	160 V 30 A	160 V 40 V
PSB-1800L	40 V 80 A	80 V 80 A	40 V 80 A	80 V 160 A	40 V 80 A	40 V 160 A	40 V 240 V	40 V 320 V
PSB-1800M	160 V 20 A	320 V 20 A	160 V 20 A	320 V 40 A	160 V 20 A	160 V 40 A	160 V 60 A	160 V 80 A

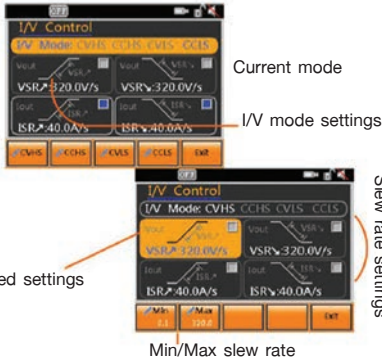
การต่อใช้งานร่วมกันแบบอนุกรมและแบบขนานเพื่อเพิ่มขนาดเอาต์พุต



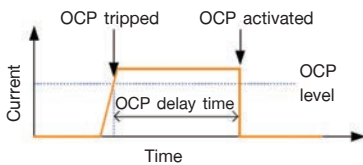
ฟังก์ชันและโหมดใช้งานที่น่าสนใจ



• Bleeder Function- ช่วยคายประจุที่เอาต์พุตคาปาซิเตอร์ เมื่อไม่มีโหลด ป้องกันแรงดันตกค้าง



• I/V Control Function - กำหนดความเร็วการเพิ่ม (rise) หรือลด (fall) ของแรงดันและกระแส ป้องกันแรงดันหรือกระแสกระชากไปยังโหลด



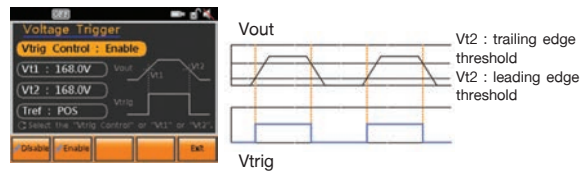
• OCP Protection Function - ตั้งค่านองเวลาการทำงานของวงจรป้องกันกระแสเกิน

• CC Priority Output Mode – โหมดป้องกันโหลดที่เป็นไดโอดหรือ LED จากกระแส inrush

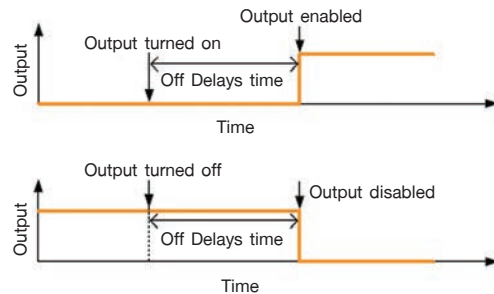


• Sequence Function (SEQ) - กำหนดค่าเอาต์พุตจากไฟล์ Excel แล้วอัปโหลดเข้าเครื่องเพื่อทำตามขั้นตอนทดสอบอัตโนมัติ

• Power On Configuration - ตั้งค่าให้ทำงานตาม SEQ เมื่อเปิดเครื่อง



• Voltage Trigger - ตั้งค่าการทริกด้วยสัญญาณจากภายนอก ที่ขอบสัญญาณพัลส์ขาขึ้นและขาลง สำหรับระบบทดสอบอัตโนมัติในสายการผลิต (ATS)



• Output Delay Function – ตั้งลำดับการจ่ายเอาต์พุตเมื่อต่อใช้งานร่วมกันหลายเครื่อง

เรายังมีเครื่องมือรุ่นอื่นๆ อีกมากมาย สนใจสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม

ติดต่อ คุณวิศิต 08-1832-7016,

คุณรัตนมณี 08-9810-3055, คุณจิรายุ 08-3823-7933



บริษัท เมเชอร์โทรนิคส์ จำกัด

2425/2 ถนนลาดพร้าว ระหว่างซอย 67/2-69 แขวงสะพานสอง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทร. 0-2514-1000; 0-2514-1234 แฟกซ์ 0-2514-0001; 0-2514-0003

Internet: <http://www.measuretronix.com> E-Mail : info@measuretronix.com