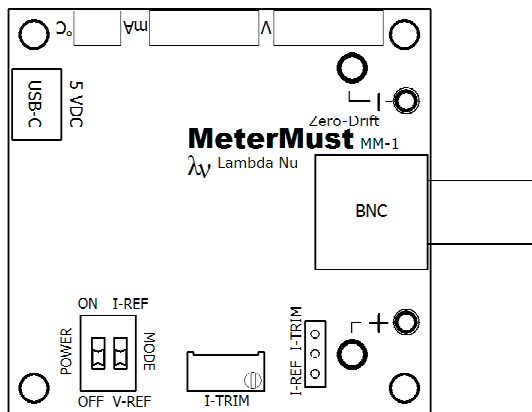


คู่มือการประกอบและใช้งาน Lambda Nu MeterMust MM-1

คุณลักษณะของชุด MeterMust MM-1

บอร์ด MeterMust MM-1 เป็นบอร์ดจ่ายแรงดันและกระแสมาตรฐาน ที่ให้ความเที่ยงตรงสูง เพื่อใช้สอบเทียบความแม่นยำของมัลติมิเตอร์ต่างๆ โดยใช้ได้กับมิเตอร์ขนาดพกพาทั่วไป จนถึงมิเตอร์ตั้งโต๊ะที่มีความละเอียด 5-1/2 หน่วย ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆที่สำคัญดังนี้

- จ่ายแรงดันและกระแสมาตรฐาน ที่ 5 V และ 5 mA ตามลำดับ โดยบอร์ดสอบเทียบค่า ณ อุณหภูมิ 25 °C ± 1 °C
- ค่าแรงดันให้ความแม่นยำถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 4 ส่วนค่ากระแสถึงทศนิยมตำแหน่งที่ 3 ตัวอย่างเช่น 5.0003 V และ 4.999 mA
- ความแม่นยำของแรงดันจ่าย 0.0001 V หรือ 100 μ V
- ความแม่นยำของกระแสจ่าย 0.001 mA หรือ 1 μ A
- ให้ค่าแรงดันและกระแสที่ ตราบใดที่อุณหภูมิภายนอกเปลี่ยนแปลงไม่เกิน 10 °C (± 5 °C จากอุณหภูมิสอบเทียบ 25 °C)
- โหมดจ่ายกระแส ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่า จะใช้ค่ามาตรฐาน หรือใช้ค่าที่ผ่านการปรับตั้ง
- เลือกจ่ายแรงดันหรือกระแสได้ โดยให้เอาต์พุตไปออกไปยังขั้วต่อเดียวกัน
- ผ่านการสอบเทียบรายบอร์ด ณ อุณหภูมิคงที่ (ระบุบนบอร์ด)
- ทุกบอร์ด ผ่านการแช่ไฟเลี้ยง (Aging) 240 ชม.
- กินกระแส 1.3 mA ในโหมดจ่ายแรงดัน และ 22 mA ในโหมดจ่ายกระแส หรือคิดเป็นกำลังไฟฟ้า 6.5 mW และ 110 mW ตามลำดับ
- ขั้วต่อแบบ BNC เพื่อความเที่ยงตรงในการวัด โดยเฉพาะกรณีต้องต่อสายสัญญาณยาวเป็นพิเศษ หรือใช้ในบริเวณที่มีการรบกวนทางไฟฟ้าสูง
- ขั้วต่อแบบคียบและแบบเกียร์ สะดวกต่อการต่อใช้งาน
- อุปกรณ์และแผ่นวงจรพิมพ์คุณภาพสูง รวมถึงออกแบบให้มีเสถียรภาพการใช้งานในระยะยาว เพื่อลดความคลาดเคลื่อนต่างๆ ให้เหลือน้อยที่สุด ทั้งนี้ทุกบอร์ดที่ผู้ใช้ได้รับ จะผ่านการแช่ไฟเลี้ยง (Aging) ไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง
- รับไฟเลี้ยงผ่านทางขั้วต่อ USB-C ทำให้ใช้กับแหล่งจ่ายไฟได้หลากหลาย
- ต้องการเวลาในการอุ่นเครื่อง ไม่เกิน 20 วินาที หลังได้รับไฟเลี้ยง
- สามารถส่งกลับเพื่อสอบเทียบค่าได้เมื่อผู้ใช้ต้องการ
- ขนาดบอร์ดกระดาษ 52x54 มม.



เริ่มต้นใช้งาน

MeterMust MM-1 สามารถทำงานได้ใน 2 โหมด คือ โหมดจ่ายแรงดันคงที่ หรือจ่ายกระแสคงที่ โดยค่าที่ได้จะระบุไว้บนบอร์ด พร้อมระบุค่าอุณหภูมิที่ใช้ในขณะทดสอบเทียบค่า ซึ่งโดยปกติจะมีค่าใกล้เคียง 5.0000 V และ 5.000 mA

ก่อนเริ่มใช้งาน ควรนำตัวบอร์ดและอุปกรณ์ที่ต้องการวัดให้อยู่ในอุณหภูมิเดียวกัน ซึ่งจะให้ผลที่แม่นยำที่สุดเมื่อมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับที่ระบุไว้ข้างต้น พร้อมกันนี้ ให้เลือกแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงที่มาจากแบตเตอรี่ เช่น แบตเตอรี่สำรอง (Power Bank) สำหรับมือถือ หากไม่มีผู้ใช้สามารถใช้แหล่งจ่ายอื่นๆ เช่น ชาร์จเจอร์มือถือ หรือต่อโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งก็จะให้ผลที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม สัญญาณรบกวนจากแต่ละแหล่งจะแตกต่างกัน เช่น

- แหล่งจ่าย USB จากปลั๊กพ่วงจะมีแรงดันกระเพื่อมในช่วง 30-40 μ V
- ไฟ USB จากโน้ตบุคคอมพิวเตอร์ อยู่ในช่วง 25-30 μ V
- ไฟ USB จากแบตเตอรี่สำรองแบบพกพา อยู่ในช่วง 8-10 μ V

จะเห็นได้ว่า แต่ละแหล่งจ่ายให้แรงดันกระเพื่อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้น ควรเลือกจากแหล่งที่ให้แรงดันกระเพื่อมต่ำสุด

โหมดจ่ายแรงดันไฟฟ้า

1. ต่อไฟเลี้ยง 5 VDC ผ่านทางสาย USB-C ทิ้งไว้ เช้าที่ขั้ว USB-C บนบอร์ด MeterMust MM-1
2. เปิดสวิตช์ฝั่งซ้าย โดยเลื่อนไปที่ตำแหน่ง ON ด้านบน พร้อมๆกัน LED สีน้ำเงินจะติดสว่าง จากนั้นรออุ่นเครื่องอย่างน้อย 20 วินาที
3. ต่อมิเตอร์ที่ต้องการสอบเทียบแรงดันเข้าที่ขั้วบวกและลบ โดยเลือกต่อที่ขั้วต่อแบบเกียร์ แบบคียบ หรือแบบ BNC ชุดใดชุดหนึ่ง (ในกรณีที่ใช้งานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนทางไฟฟ้าสูง แนะนำให้ต่อใช้งานผ่านทางขั้ว BNC โดยใช้สายแปลงจาก BNC เป็น ขั้วต่อ Banana)

โหมดจ่ายกระแสไฟฟ้า

ทำในทำนองเดียวกับการวัดแรงดัน แต่ก่อนวัดให้เลื่อนสวิตช์ฝั่งขวาไปที่ตำแหน่ง “I-REF” พร้อมกับตั้งมิเตอร์ที่นำมาต่อ ไปที่ตำแหน่งวัดกระแส mA (ในกรณีมีแยกจากโหมด A) โดยในโหมดวัดกระแส ผู้ใช้สามารถเลือกว่าจะใช้กระแสมาตรฐาน (เป็นค่าเริ่มต้นที่มาจากโรงงานโดยไม่ผ่านการปรับใดๆ ซึ่งจะให้ความเที่ยงตรงสูงสุด) หรือค่าที่ผ่านการปรับแต่ง หากต้องการใช้ค่าที่ผ่านการปรับ ให้เลือก จัมเปอร์มาที่ตำแหน่ง “I-TRIM” ซึ่งที่ตำแหน่งนี้ จะผ่านการปรับละเอียดค่ากระแส ณ อุณหภูมิที่ระบุบนบอร์ด เพื่อให้ได้ค่า 5.000 mA ในขณะ ที่ค่าเริ่มต้น อาจแสดงค่าเป็น 4.997 mA เป็นต้น

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้ใช้มีมิเตอร์ที่วัดกระแสความเที่ยงตรงสูงในช่วง ไมโครแอมป์ ก็สามารถปรับค่า I-TRIM เองได้เช่นกัน โดยปรับตัวต้านทานปรับค่าได้บนบอร์ด ทั้งนี้ จะสามารถปรับค่าได้ในช่วงไม่เกิน ± 50 μ A

ข้อแนะนำเพิ่มเติมการใช้งาน

MeterMust ออกแบบเพื่อให้จ่ายแรงดันและกระแสคงที่ สำหรับอุปกรณ์ต่อพ่วงที่มีอิมพีแดนซ์ขาเข้าที่สูง เช่น มิเตอร์ทั้งหลายจะอยู่ในหลักสูงกว่าเมกะโอห์มในย่านวัดแรงดันไฟตรง ดังนั้นบอร์ดนี้ จึงไม่เหมาะสำหรับนำไปเป็นแหล่งจ่ายสำหรับวงจรทั่วไปที่มีอิมพีแดนซ์ขาเข้าต่ำ ซึ่งจะมีผลต่อแรงดันเอาต์พุตดังนี้

- 470 k Ω ลดแรงดันขาออก 0.00003 V
- 100 k Ω ลดแรงดันขาออก 0.0001 V
- 10 k Ω ลดแรงดันขาออก 0.005 V
- 1 k Ω ลดแรงดันขาออก 0.015 V

จากค่าข้างบนนี้ จะเห็นได้ว่า อุปกรณ์ที่จะนำมาต่อวัดควรมีค่าอิมพีแดนซ์ไม่ต่ำกว่า 100 k Ω เพื่อให้เอาต์พุตจากบอร์ดเบี่ยงเบนไปไม่เกิน 0.0001 V

ในทางกลับกัน ในโหมดกระแสเช่นนี้ ผู้ใช้สามารถต่อพ่วงมิเตอร์มากกว่าหนึ่งตัวแบบอนุกรมได้ โดยไม่มีผลต่อค่ากระแสที่จ่ายออกจากบอร์ด

การใช้งานกับวงจรภายนอก

นอกจากการใช้เพื่อสอบเทียบค่ามิเตอร์ต่างๆแล้ว บอร์ดยังสามารถใช้เป็นแรงดันอ้างอิงคงที่ สำหรับงานทดสอบวงจรแปลงอนาล็อกเป็นดิจิทัล (ADC) ที่มีความละเอียด 12-16 bit ด้วยคุณสมบัติของ MeterMust ที่มีสัมประสิทธิ์การเคลื่อนค่าอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient หรือ TC) ไม่เกิน 5 ppm/°C ในขณะที่แรงดันอ้างอิงภายในของชิพ ADC 16-18 บิต มักมีค่า TC ระหว่าง 10-15 ppm/°C

การสอบเทียบค่าซ้ำ

อุปกรณ์วัดความแม่นยำสูงทางไฟฟ้าทุกชนิด เมื่อเวลาผ่านไปจะเกิดการเคลื่อนค่า (drift) อันเนื่องไปจากปัจจัยต่างๆ ทั้งจากองค์ประกอบในวงจรเอง จากอุณหภูมิ ความชื้น รวมทั้งแรงกระทำทางกล ทางแลมด้า นิว จึงแนะนำให้มีการสอบเทียบอย่างสม่ำเสมอ อย่างน้อยๆทุก 1-3 ปี ทั้งนี้ ผู้ใช้สามารถส่งบอร์ดกลับมายังบริษัท เพื่อสอบเทียบค่าใหม่ได้เมื่อต้องการ ซึ่งก็จะทำให้ได้ค่าอ้างอิงที่แม่นยำตลอดอายุการใช้งาน

บริษัท แลมด้า นิว ขอขอบคุณที่ท่านสนับสนุนสินค้าของเรา หากท่านมีคำถามใดๆ สามารถติดต่อสอบถามได้ที่ 0-2503-4435 หรือ support@lambda-nu.com