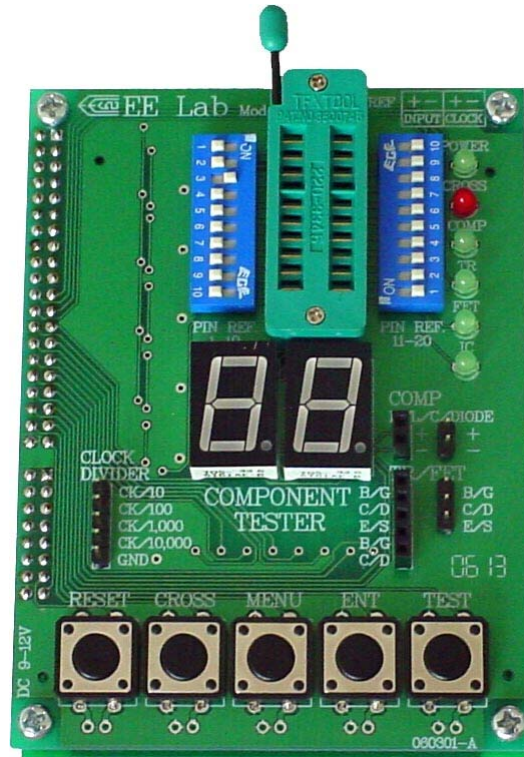


เครื่องทดสอบอุปกรณ์ COMPONENT TESTER

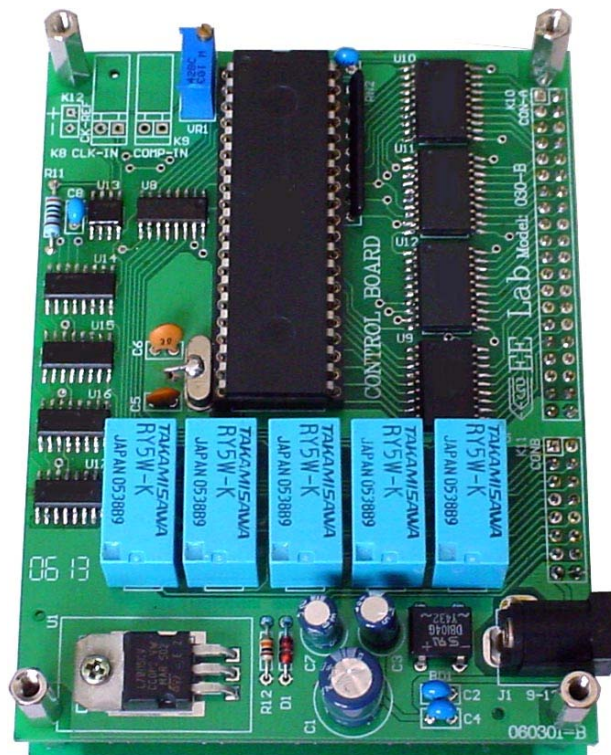
เครื่องทดสอบอุปกรณ์ (COMPONENT TESTER) เป็นอุปกรณ์เสริมในการใช้งานร่วมกับออสซิลโลสโคปที่มีฟังก์ชัน Component Tester สำหรับทำการทดสอบอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ทั้งที่เป็นแบบ Passive และ Active เครื่องทดสอบอุปกรณ์จะช่วยเพิ่มความสะดวกในการหาตำแหน่งของขาอุปกรณ์จำพวก ทรานซิสเตอร์ หรือ เฟท ซึ่งด้านบนของเครื่องจะมีช่องเสียบสำหรับทำการทดสอบอุปกรณ์ แบบสองขา แบบสามขา และ ไอซี พร้อมจุดต่อสาย สำหรับใช้ในการวัดอุปกรณ์สองขาหรือสามขาที่มีขนาดใหญ่กว่าช่องเสียบ หรืออยู่บนแผงวงจร ผู้ใช้สามารถเลือกตำแหน่งขาของอุปกรณ์ที่ทำการวัดและสลับขั้วสายได้โดยใช้สวิตช์ สามารถทำการทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ตัวต้านทาน, ตัวเหนี่ยวนำ, ตัวเก็บประจุ, ไดโอด, ทรานซิสเตอร์, เฟท รวมถึง ไอซีแบบ 4 ขา, 6 ขา, 8 ขา, 14 ขา, 16 ขา, 18 ขา และ 20 ขา ผลการทดสอบจะแสดงทางออสซิลโลสโคปโดยผ่านจุดต่อ Component Tester ของออสซิลโลสโคป นอกจากนี้ ยังมีจุดต่อสำหรับนำสัญญาณนาฬิกาจากออสซิลโลสโคปมาใช้ในการทดลองวงจร โดยจะมีวงจรหารสัญญาณนาฬิกา 4 ระดับ คือ หาร 10, หาร 100, หาร 1,000 และ หาร 10,000 อยู่ภายใน สามารถตั้งระดับอ้างอิงของอินพุตสัญญาณนาฬิกาจากออสซิลโลสโคปได้

คุณสมบัติเฉพาะของเครื่องทดสอบอุปกรณ์

- ใช้ร่วมกับออสซิลโลสโคปที่มีฟังก์ชัน Component Tester
- ใช้ทดสอบอุปกรณ์ Passive และ Active เช่น R, L, C, Diode, Transistor, FET และ IC
- แสดงผลการทดสอบทางจอของออสซิลโลสโคป
- ขั้วต่ออินพุต +/- สำหรับ Component Tester จากออสซิลโลสโคป
- ขั้วต่ออินพุตสำหรับสัญญาณนาฬิกาจากออสซิลโลสโคป
- ขั้วสำหรับต่อสายในการทดสอบอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่หรืออยู่บนแผงวงจร
- สวิตช์สลับสายในกรณีต้องการสลับขั้วสัญญาณในการทดสอบ
- ช่องสำหรับใส่อุปกรณ์สองขา สามขา และ ไอซี
- สามารถใช้ตรวจสอบการลัดวงจรของ IC แบบ 4 ขา, 6 ขา, 8 ขา, 14 ขา, 16 ขา, 18 ขา และ 20 ขา
- LED แบบ 7 Segment 2 หลัก แสดงตำแหน่งของขาที่ทำการทดสอบ
- ใช้ DIP Switch ในการปรับเลือกตำแหน่งขา GND หรือ ขาของ IC ที่จะใช้ในการอ้างอิง
- มีวงจรหารความถี่ 4 ระดับ คือ หาร 10, หาร 100, หาร 1,000 และ หาร 10,000 ให้เอาต์พุตในระดับ TTL (0-5 V_{p-p}) สามารถนำไปใช้ในการทดสอบอุปกรณ์หรือการทดลองได้
- สามารถปรับระดับอ้างอิงของอินพุตสัญญาณนาฬิกาจากออสซิลโลสโคปได้
- ขั้วต่อสำหรับสัญญาณนาฬิกา CK/10, CK/100, CK/1,000, CK/10,000 และ GND
- มี LED แสดงโหมดในการทำงาน
- ใช้แหล่งจ่ายไฟจาก Adaptor DC 9-12 V สามารถทดสอบอุปกรณ์สองขาได้โดยไม่ต้องใช้แหล่งจ่ายไฟ



รูปที่ 1 ด้านบนของ Component Tester



รูปที่ 2 ด้านล่างของ Component Tester

1. ขั้วต่อสาย

1.1. INPUT +/-

ขั้วต่อสายสัญญาณอินพุตจากออสซิลโลสโคปจะมี 2 ขั้ว คือ ขั้วบวก กับ ขั้วลบ โดยขั้วบวก จะต่อเข้ากับขั้ว CT (Component Tester) ส่วนขั้วลบ จะต่อเข้ากับขั้ว GD (Ground) ที่ตำแหน่ง COMP. TESTER ของออสซิลโลสโคป ซึ่งขั้วต่อนี้จะอยู่ด้านข้างของเครื่อง

1.2. CLOCK +/-

ขั้วต่อสายสัญญาณนาฬิกาจากออสซิลโลสโคปจะมี 2 ขั้ว คือ ขั้วบวก กับ ขั้วลบ โดยขั้วลบจะใช้ร่วมกับขั้วสัญญาณ Ground ที่ตำแหน่ง COMP. TESTER ของออสซิลโลสโคป ปลายสายข้างหนึ่งจะเป็นขั้วสำหรับต่อเข้ากับเครื่องทดสอบอุปกรณ์ ส่วนปลายสายอีกข้างหนึ่งสำหรับต่อเข้ากับออสซิลโลสโคปที่ตำแหน่ง CALIBRATOR โดยขั้วต่อนี้จะอยู่ด้านข้างของเครื่อง

1.3. COMP +/-

ขั้วต่อสายสำหรับการวัดอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่อยู่นบนแผงวงจร จะมี 2 ขั้ว คือ ขั้วบวก กับ ขั้วลบ โดยขั้วบวก จะถูกต่อเข้ากับขั้ว CT (Component Tester) ส่วนขั้วลบ (สายสีดำ) จะถูกต่อเข้ากับขั้ว GD (Ground) ที่ตำแหน่ง COMP. TESTER ของออสซิลโลสโคปในขณะที่ไฟ LED ในตำแหน่ง CROSS ดับ และเมื่อไฟ LED ในตำแหน่ง CROSS ติด ขั้วทั้งสองจะถูกสลับขั้วกัน

1.4. TR/FET

ขั้วต่อสายสำหรับการวัดอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์หรือเฟตที่มีขนาดใหญ่อยู่นบนแผงวงจร จะมี 3 ขั้วด้วยกัน คือ B/G, C/D และ E/S แต่ละขั้วจะต่อเข้ากับขั้ว CT และ GD ของออสซิลโลสโคปโดยจะสลับขั้วไปตามการทดสอบ ซึ่งจะแสดงทางส่วนแสดงผลแบบ 7 Segment ในขณะทดสอบ

1.5. CLOCK DIVIDER

ขั้วต่อสายสำหรับสัญญาณนาฬิกาที่ผ่านการหารความถี่เพื่อนำไปใช้ในการทดลองวงจร จะมีอยู่ 5 ตำแหน่งด้วยกัน คือ

1. CK/10 เป็นตำแหน่งของสัญญาณนาฬิกาที่ผ่านการหารความถี่ถึง 10 เท่า
2. CK/100 เป็นตำแหน่งของสัญญาณนาฬิกาที่ผ่านการหารความถี่ถึง 100 เท่า
3. CK/1,000 เป็นตำแหน่งของสัญญาณนาฬิกาที่ผ่านการหารความถี่ถึง 1,000 เท่า
4. CK/10,000 เป็นตำแหน่งของสัญญาณนาฬิกาที่ผ่านการหารความถี่ถึง 10,000 เท่า
5. GND เป็นตำแหน่งของกราวด์ของสัญญาณนาฬิกาที่ผ่านการหารความถี่

สัญญาณนาฬิกาที่ได้จากการหารความถี่จะให้เอาต์พุตในระดับ TTL (0-5 V_{p-p}) สามารถนำไปใช้ในการทดสอบอุปกรณ์ หรือการทดลองวงจรทางดิจิทัลหรืออนาล็อกได้

1.6. DC 9-12V

ขั้วต่อสายสำหรับแหล่งจ่ายไฟจาก Adaptor DC 9-12 V ใช้เป็นแหล่งจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบ จะอยู่ด้านข้างของเครื่อง



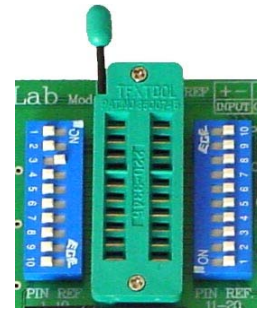
รูปที่ 3 ช่องใส่อุปกรณ์แบบสองขาและขั้วต่อสาย



รูปที่ 4 ช่องใส่ TR/FET และขั้วต่อสาย



รูปที่ 5 ขั้วต่อสายสำหรับสัญญาณนาฬิกาที่ผ่าน
การหารความถี่



รูปที่ 6 ช่องใส่ไอซีและสวิตช์สำหรับเลือกตำแหน่ง
ขากราวด์หรือขาอ้างอิงของไอซี

2. ช่องใส่อุปกรณ์

2.1. COMP Socket

ช่องสำหรับใส่อุปกรณ์แบบสองขาขนาดเล็ก เช่น R, L, C หรือ Diode ที่จะทำการทดสอบ โดยจะมี 2 ช่อง คือ บวก กับ ลบ ซึ่งช่องบวกจะถูกต่อเข้ากับขั้ว CT (Component Tester) ส่วนช่องลบจะถูกต่อเข้ากับขั้ว GD (Ground) ที่ตำแหน่ง COMP. TESTER ของออสซิลโลสโคปในขณะที่ไฟ LED ในตำแหน่ง CROSS ดับ และเมื่อไฟ LED ในตำแหน่ง CROSS ติด ช่องทั้งสองจะถูกสลับขั้วกัน

2.2. TR/FET Socket

ช่องสำหรับใส่อุปกรณ์แบบสามขาขนาดเล็ก เช่น ทรานซิสเตอร์ หรือ เฟท ที่จะทำการทดสอบ โดยจะมี 5 ช่อง ด้วยกัน โดยในการทดสอบสามารถทำการสลับตำแหน่งขาของทรานซิสเตอร์ หรือ เฟท ให้ได้ผลของสัญญาณตามเงื่อนไขที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อช่วยในการหาตำแหน่งขาของอุปกรณ์

2.3. IC Socket

ช่องใส่ไอซีสำหรับทำการทดสอบ สามารถใส่ไอซีแบบ 4 ขา, 6 ขา, 8 ขา, 14 ขา, 16 ขา, 18 ขา และ 20 ขา ในการทดสอบไอซี

3. สวิตช์ควบคุมการทำงาน

3.1. RESET SWITCH (RESET)

เป็นสวิตช์สำหรับรีเซ็ตการทำงานของเครื่องทดสอบอุปกรณ์ โดยหลังจากทำการรีเซ็ตแล้วเครื่องจะต่อสายสัญญาณเป็นโหมดการทดสอบอุปกรณ์สองขาแบบต่อสายตรง (LED ที่ตำแหน่ง CROSS ดับ) และส่วนแสดงผลแบบ 7 Segment จะแสดง CP ถ้ายังไม่มีกรกดปุ่ม ENT เพื่อเข้าโหมดการทำงานจะไม่สามารถทำการสลับขั้วสัญญาณได้ แต่สามารถทำการวัดอุปกรณ์แบบต่อตรงได้

3.2. CROSS SWITCH (CROSS)

เป็นสวิตช์ที่ใช้สำหรับสลับขั้วสายในการทดสอบ โดยเมื่อมีการสลับสายในการทดสอบจะทำให้ LED ที่ตำแหน่ง CROSS ติด และเมื่อมีการกดสวิตช์อีกครั้งจะทำให้ขั้วสายกลับมาต่อตรงและ LED ที่ตำแหน่ง CROSS ดับ การใช้สวิตช์นี้จะต้องอยู่ในโหมดการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วเท่านั้น

3.3. MENU SWITCH (MENU)

สวิตช์สำหรับเลือกเข้าและออกจากโหมดการทำงานในการทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ โดยจะแสดงโหมดที่ทำการเลือกทางส่วนแสดงผลแบบ 7 Segment

3.4. ENTER SWITCH (ENT)

สวิตช์สำหรับเลือกโหมดการทำงานที่ได้ทำการเลือกจาก MENU SWITCH เพื่อให้เครื่องรับรู้การเลือก

3.5. TEST SWITCH (TEST)

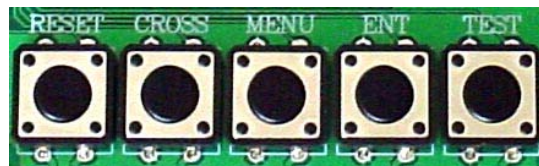
สวิตช์สำหรับเปลี่ยนข้อที่ทำการทดสอบ โดยเมื่อกดสวิตช์นี้จะทำให้เครื่องเลื่อนตำแหน่งขาในการทดสอบไปเรื่อยๆ ตามโหมดที่ได้ทำการเลือกไว้

3.6. REFERENCE IC SWITCHES (PIN REF. 1-10, PIN REF. 11-20)

สวิตช์สำหรับเลือกตำแหน่งขาราวด์ หรือ ขาอ้างอิงของไอซีที่จะทำการทดสอบ โดยจะสามารถเลือกได้ตั้งแต่ขา 1 ถึง ขา 20 ของไอซี สวิตช์นี้จะต้องทำการเลือกก่อนทำการทดสอบไอซีเสมอ หากไม่มีการเลือกตำแหน่งอ้างอิงเอาไว้เครื่องจะเห็นเป็นการเปิดวงจรตลอดการทำการทดสอบ

3.7. CLOCK REFERENCE (CK-REF)

เป็นโวลุ่มสำหรับปรับตั้งระดับอ้างอิงของอินพุตสัญญาณนาฬิกา ซึ่งสามารถปรับได้ตั้งแต่ว่าระดับ 0 – 5 V เพื่อให้มีความเหมาะสมกับออสซิลโลสโคปที่นำมาใช้ โดยจะอยู่ด้านล่างของเครื่อง



รูปที่ 7 สวิตช์ส่วนควบคุมการทำงาน



รูปที่ 8 โวลุ่มสำหรับปรับตั้งระดับอ้างอิงของอินพุตสัญญาณนาฬิกา

4. ส่วนแสดงการทำงาน

4.1. POWER LED (POWER)

ไฟ LED แสดงการทำงานของเครื่องทดสอบอุปกรณ์

4.2. CROSS LED (CROSS)

ไฟ LED แสดงการสลับสายสัญญาณ โดยเมื่อไฟดับคือสายต่อตรง และเมื่อไฟติดแสดงการสลับขั้วสาย

4.3. COMPONENT LED (COMP)

ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานในส่วนการทดสอบอุปกรณ์แบบสองขา

4.4. TRANSISTER LED (TR)

ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานในส่วนการทดสอบอุปกรณ์แบบสองขา

4.5. FET LED (FET)

ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานในส่วนการทดสอบอุปกรณ์แบบสามขา

4.6. IC LED (IC)

ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานในส่วนการทดสอบอุปกรณ์ไอซี

4.7. PIN TEST DISPLAY (7 SEGMENT)

ส่วนแสดงผลแบบ 7 Segment เป็นส่วนแสดงผลในการเลือกการทำงานและแสดงตำแหน่งขาที่ทดสอบ โดยทางด้านซ้ายมือจะเป็นขั้วบวก ส่วนทางด้านขวามือจะเป็นขั้วลบ หากมีการสลับสายขั้วทั้งสองจะแสดงผลสลับกัน ยกเว้นในกรณีการทดสอบไอซี ซึ่งจะแสดงเฉพาะตำแหน่งขาที่ทำการทดสอบเท่านั้น



รูปที่ 9 ไฟ LED แสดงโหมดการทำงาน



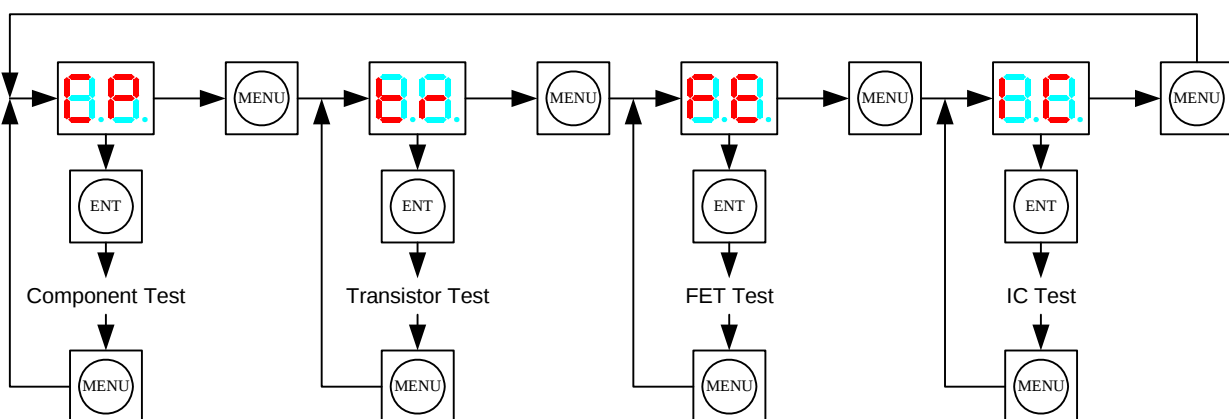
รูปที่ 10 ส่วนแสดงผลแบบ 7 Segment

5. การใช้งาน

การใช้งานเครื่องทดสอบอุปกรณ์จะต้องต่อร่วมกับออสซิลโลสโคปที่มีฟังก์ชัน Component Tester โดยในที่นี้จะขอยกตัวอย่างในการใช้งานร่วมกับออสซิลโลสโคปของ HAMEG® รุ่น HM303-6 สำหรับการใช้งานร่วมกับออสซิลโลสโคปรุ่นอื่นๆ จะสามารถทำได้ในลักษณะเดียวกัน

สำหรับการทดสอบอุปกรณ์ที่อยู่บนแผงวงจร **ในระหว่างทำการทดสอบจะต้องไม่มีแหล่งจ่ายไฟอื่น ๆ ในแผงวงจร** เมื่อกดปุ่มฟังก์ชัน Component Test ออสซิลโลสโคปจะทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขนาด 7 V_{rms} (Open Circuit) ที่ความถี่ 50 Hz (+/- 10%) โดยประมาณ เข้าไปในวงจร หากเกิดการลัดวงจร กราฟที่จอของออสซิลโลสโคปจะแสดงเป็นเส้นตั้ง คือ มีกระแสไหลโดยไม่มีแรงดันตกคร่อม แต่ถ้าเป็นการขาดวงจรกราฟของออสซิลโลสโคปจะแสดงเป็นเส้นแนวนอน คือ ไม่มีกระแสไหลแต่มีแรงดันตกคร่อม ซึ่งนั่นก็คือ กราฟที่ได้จากการใช้งานฟังก์ชัน Component Test จะมีแกน X เป็นแรงดัน และ แกน Y เป็นกระแส นั่นเอง ทำให้สามารถตรวจสอบคุณสมบัติของอุปกรณ์จำพวกสารกึ่งตัวนำได้สะดวกยิ่งขึ้น

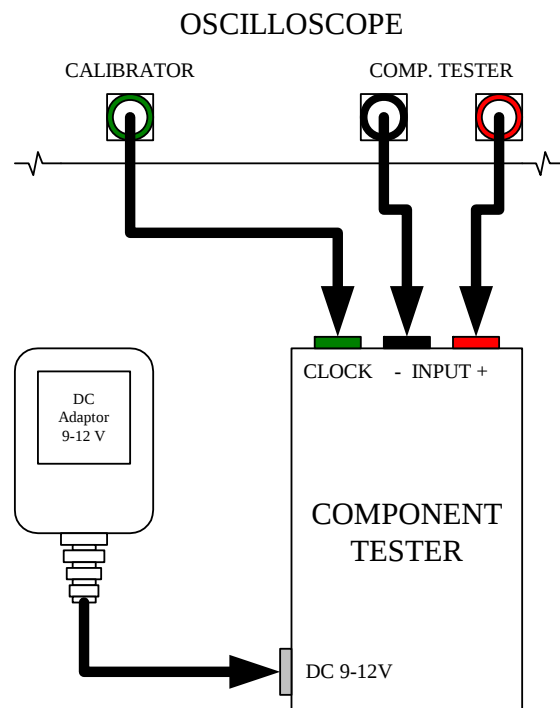
เมื่อเครื่องเริ่มการทำงานส่วนแสดงผลจะแสดงการเลือกโหมด “C P” เป็นการทดสอบอุปกรณ์แบบสองขา หากต้องการใช้งานโหมดอื่นๆ สามารถเลือกได้โดยการกดปุ่ม MENU และเมื่อต้องการเลือกโหมดนั้นๆ ให้กดปุ่ม ENT เพื่อเข้าสู่โหมดการทำงาน และเมื่อต้องการออกจากโหมดการทำงานทำได้โดยการกดปุ่ม MENU ซึ่งจะกลับมาสู่เมนูหลัก



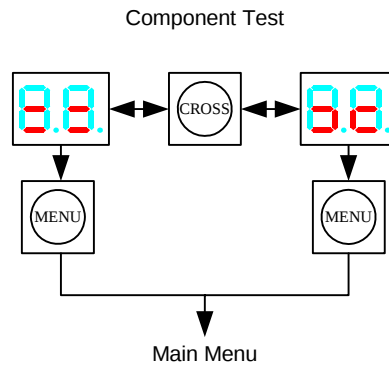
รูปที่ 11 การใช้งาน MENU หลัก

5.1. การทดสอบตัวต้านทาน (R), ตัวเหนี่ยวนำ (L), ตัวเก็บประจุ (C) และ ไดโอด (Diode)

1. ต่อขั้วแหล่งจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบอุปกรณ์
2. ต่อสายสัญญาณอินพุตเข้ากับออสซิลโลสโคปที่ขั้วต่อ COMP. TESTER และ GROUND
3. สำหรับอุปกรณ์ที่อยู่นอกแผงวงจรสามารถใส่ในช่องเสียบ COMP ที่อยู่ด้านบนของเครื่อง หากขาอุปกรณ์มีขนาดใหญ่หรืออยู่บนแผงวงจรไม่สามารถใส่ในช่องเสียบ COMP ได้ ให้ใช้สายต่อจากขั้วต่อที่อยู่ด้านข้างแทน
4. กดปุ่ม MENU ให้ส่วนแสดงผลเป็น “ C P ” จากนั้นกดปุ่ม ENT ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานที่ตำแหน่ง COMP จะติดและส่วนแสดงผลจะเป็น “ = = ” แสดงการต่อตรงไม่มีการสลับสาย
5. สังเกตผลในการทดสอบทางหน้าจอของออสซิลโลสโคป
6. ในกรณีต้องการสลับสาย สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม CROSS ไฟ LED ที่ตำแหน่ง CROSS จะติดและส่วนแสดงผลจะเป็น “] [” แสดงการต่อสายสลับ หากต้องการสลับสายอีกทำได้โดยการกดปุ่ม CROSS อีกครั้ง สายสัญญาณจะกลับมาเป็นการต่อตรงและไฟ LED ที่ตำแหน่ง CROSS จะดับ
7. เมื่อต้องการทดลองอุปกรณ์อื่นๆ ต่อ หรือออกจากโหมด Component ให้กดปุ่ม MENU เพื่อเลือกโหมดที่ต้องการ และกด ENT เพื่อเข้าโหมดการทำงาน



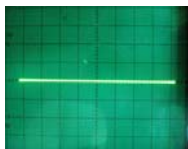
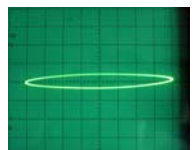
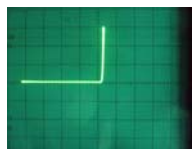
รูปที่ 12 การต่อสายสัญญาณ Component Test เข้ากับ Oscilloscope



รูปที่ 13 การใช้งานโหมด Component Test

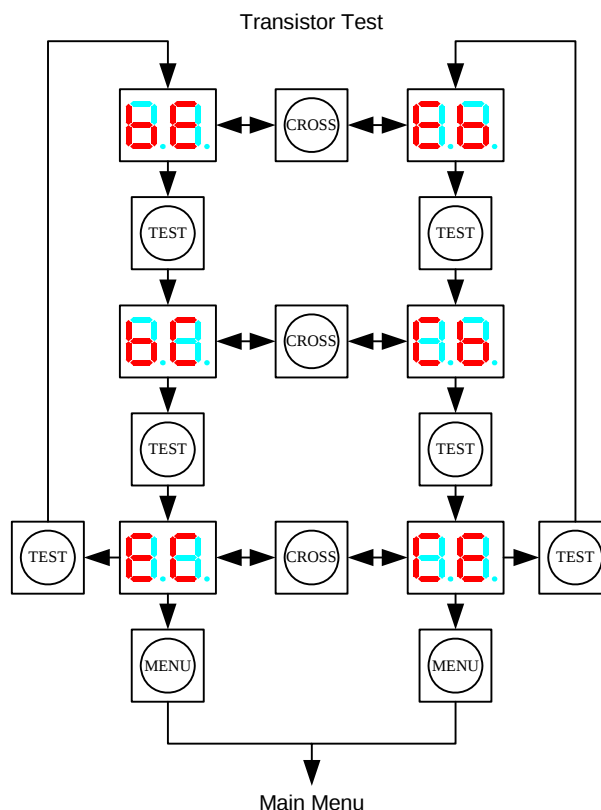
ตารางที่ 1 ตัวอย่างการทดสอบอุปกรณ์สองขา

ตัวอย่างการทดสอบอุปกรณ์สองขา

	การลัดวงจร (Short Circuit)		วงจรขาด (Open Circuit)
	ตัวต้านทาน 1 K โอห์ม (Resistor 1 K Ohm)		ตัวต้านทาน 12 K โอห์ม (Resistor 12 K Ohm)
	ตัวเก็บประจุ 1 uF (Capacitor 1 uF)		ตัวเก็บประจุ 10 uF (Capacitor 10 uF)
	ขดลวดปฐมภูมิของหม้อแปลง (Primary Coil 220 V)		ขดลวดทุติยภูมิของหม้อแปลง (Secondary Coil 24 V)
	ไดโอดแบบไบอัสตรง (Diode Forward Bias)		ไดโอดแบบไบอัสกลับ (Diode Reverse Bias)
	ซีเนอร์ไดโอดแบบไบอัสตรง (Zener Diode Forward Bias)		ซีเนอร์ไดโอดแบบไบอัสกลับ (Zener Diode Reverse Bias)

5.2. การทดสอบทรานซิสเตอร์ (Transistor)

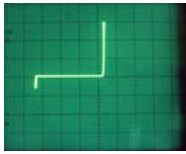
1. ต่อขั้วแหล่งจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบอุปกรณ์
2. ต่อสายสัญญาณอินพุตเข้ากับออสซิลโลสโคปที่ขั้วต่อ COMP. TESTER และ GROUND
3. สำหรับอุปกรณ์ที่อยู่นอกแผงวงจรสามารถใส่ในช่องเสียบ TR/FET ที่อยู่ด้านบนของเครื่อง หากขาอุปกรณ์มีขนาดใหญ่หรืออยู่บนแผงวงจรไม่สามารถใส่ในช่องเสียบ TR/FET ได้ ให้ใช้สายต่อจากขั้วต่อที่อยู่ด้านข้างแทน
4. กดปุ่ม MENU ให้ส่วนแสดงผลเป็น “tr” จากนั้นกดปุ่ม ENT ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานที่ตำแหน่ง TR จะติด และส่วนแสดงผลจะเป็น “b E” แสดงการทดสอบที่ตำแหน่งขา Base เทียบกับ Emitter สังเกตดูผลที่ได้ หากมีลักษณะไม่ใกล้เคียงกับตัวอย่างให้ลองสลับขั้วของทรานซิสเตอร์ ให้ได้ลักษณะตามตัวอย่าง ถ้าทรานซิสเตอร์เป็นแบบ PNP สามารถใช้ปุ่ม CROSS สลับสายสัญญาณได้ ซึ่งส่วนแสดงผลจะแสดงเป็น “E b” แทน
5. เมื่อต้องการทำการทดสอบตำแหน่งขาถัดไปให้กดปุ่ม TEST เครื่องจะต่อสายสัญญาณเป็นการทดสอบขา Base เทียบกับ Collector และส่วนแสดงผลจะแสดงผลเป็น “b C” แต่ถ้ามีการสลับสายสัญญาณไว้ก็จะแสดงเป็น “C b” สังเกตผลในการทดสอบทางหน้าจอของออสซิลโลสโคป
6. เมื่อต้องการทดสอบตำแหน่งขาถัดไปให้กดปุ่ม TEST อีกครั้งหนึ่ง เครื่องจะต่อสายสัญญาณเป็นการทดสอบขา Emitter เทียบกับ Collector และส่วนแสดงผลจะแสดงผลเป็น “E C” แต่ถ้าหากมีการสลับสายสัญญาณไว้ก็จะแสดงเป็น “C E” ผลการทดสอบจะแสดงทางจอของออสซิลโลสโคป
7. เมื่อต้องการทดสอบอุปกรณ์อื่นๆ ต่อ หรือออกจากโหมดทรานซิสเตอร์ ให้กดที่ปุ่ม MENU เพื่อเลือกโหมดที่ต้องการ และกด ENT เพื่อเข้าโหมดการทำงาน



รูปที่ 14 การใช้งานโหมด Transistor Test

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการทดสอบอุปกรณ์ทรานซิสเตอร์

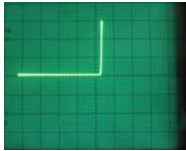
ตัวอย่างการทดสอบทรานซิสเตอร์ NPN



การทดสอบขา B – E



การทดสอบขา E – B



การทดสอบขา B – C



การทดสอบขา C – B



การทดสอบขา E – C



การทดสอบขา C – E

ตัวอย่างการทดสอบทรานซิสเตอร์ PNP



การทดสอบขา B – E



การทดสอบขา E – B



การทดสอบขา B – C



การทดสอบขา C – B



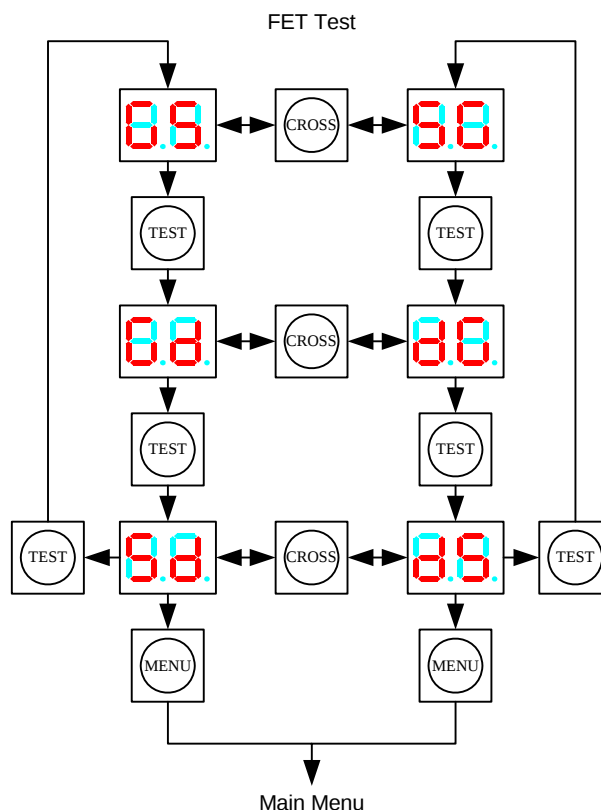
การทดสอบขา E – C



การทดสอบขา C – E

5.3. การทดสอบเฟต (FET)

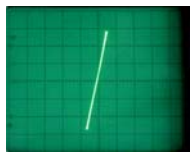
1. ต่อขั้วแหล่งจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบอุปกรณ์
2. ต่อสายสัญญาณอินพุตเข้ากับออสซิลโลสโคปที่ขั้วต่อ COMP. TESTER และ GROUND
3. สำหรับอุปกรณ์ที่อยู่นอกแผงวงจรสามารถใส่ในช่องเสียบ TR/FET ที่อยู่ด้านบนของเครื่อง หากขาอุปกรณ์มีขนาดใหญ่หรืออยู่บนแผงวงจรไม่สามารถใส่ในช่องเสียบ TR/FET ได้ ให้ใช้สายต่อจากขั้วต่อที่อยู่ด้านข้างแทน
4. กดปุ่ม MENU ให้ส่วนแสดงผลเป็น “ F E ” จากนั้นกดปุ่ม ENT ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานที่ตำแหน่ง FET จะติด และส่วนแสดงผลจะเป็น “ G S ” แสดงการทดสอบที่ตำแหน่งขา Gate เทียบกับ Source สังเกตดูผลที่ได้ หากมีลักษณะไม่ใกล้เคียงกับตัวอย่างให้ลองสลับขั้วของเฟต ให้ได้ลักษณะตามตัวอย่าง ถ้าเฟตเป็นแบบ P สามารถใช้ปุ่ม CROSS สลับสายสัญญาณได้ ซึ่งส่วนแสดงผลจะแสดงเป็น “ S G ” แทน
5. เมื่อต้องการทำการทดสอบตำแหน่งขาถัดไปให้กดปุ่ม TEST เครื่องจะต่อสายสัญญาณเป็นการทดสอบขา Gate เทียบกับ Drain และส่วนแสดงผลจะแสดงผลเป็น “ G d ” แต่ถ้ามีการสลับสายสัญญาณไว้ก็จะแสดงเป็น “ d G ” สังเกตผลในการทดสอบทางหน้าจอของออสซิลโลสโคป
6. เมื่อต้องการทดสอบตำแหน่งขาถัดไปให้กดปุ่ม TEST อีกครั้งหนึ่ง เครื่องจะต่อสายสัญญาณเป็นการทดสอบขา Source เทียบกับ Drain และส่วนแสดงผลจะแสดงผลเป็น “ S d ” แต่ถ้าหากมีการสลับสายสัญญาณไว้ก็จะแสดงเป็น “ d S ” ผลการทดสอบจะแสดงทางจอของออสซิลโลสโคป
7. เมื่อต้องการทดสอบอุปกรณ์อื่นๆ ต่อ หรือออกจากโหมดเฟต ให้กดที่ปุ่ม MENU เพื่อเลือกโหมดที่ต้องการ และกด ENT เพื่อเข้าโหมดการทำงาน



รูปที่ 15 การใช้โหมด FET Test

ตารางที่ 3 ตัวอย่างการทดสอบอุปกรณ์เฟส

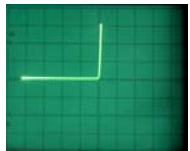
ตัวอย่างการทดสอบเฟส แบบ N



การทดสอบขา G – S



การทดสอบขา S – G



การทดสอบขา G – D



การทดสอบขา D – G



การทดสอบขา S – D



การทดสอบขา D – S

ตัวอย่างการทดสอบเฟส แบบ P



การทดสอบขา G – S



การทดสอบขา S – G



การทดสอบขา G – D



การทดสอบขา D – G



การทดสอบขา S – D



การทดสอบขา D – S

5.4. การทดสอบไอซี (IC)

1. ต่อขั้วแหล่งจ่ายไฟให้กับเครื่องทดสอบอุปกรณ์
2. ต่อสายสัญญาณอินพุตเข้ากับออสซิลโลสโคปที่ขั้วต่อ COMP. TESTER และ GROUND
3. กดปุ่ม MENU ให้ส่วนแสดงผลเป็น “ I C ” จากนั้นกดปุ่ม ENT ส่วนแสดงผลจะเป็น “ - 4 ” แสดงเมนูย่อยสำหรับการทดสอบไอซีแบบ 4 ขา หากต้องการทดสอบไอซีแบบอื่น ให้กดปุ่ม ENT เพื่อเลือกแบบไอซีที่ต้องการทดสอบ โดยเครื่องจะสามารถทดสอบไอซีได้ 7 แบบ คือ ไอซีแบบ 4, 6, 8, 14, 16, 18 และ 20 ขา หากต้องการออกจากโหมดการทำงานนี้สามารถทำได้โดยกดปุ่ม MENU เพื่อกลับไปสู่เมนูหลัก
4. เมื่อได้แบบไอซีที่ต้องการแล้ว ให้ใส่ไอซีที่ต้องการทำการทดสอบลงในช่องใส่ไอซี (IC Socket) แสดงการใส่ไอซีเพื่อทำการทดสอบดังรูปที่ 15 จากนั้นทำการตั้งสวิตช์ PIN REF. สำหรับขาอ้างอิงที่ต้องการทดสอบ
5. กดปุ่ม TEST ไฟ LED แสดงโหมดการทำงานที่ตำแหน่ง IC จะติด เครื่องจะต่อสายสัญญาณเป็นการทดสอบไอซี โดยเริ่มจากขา 1 เมื่อต้องการทดสอบขาถัดไปให้กดปุ่ม TEST อีกครั้งหนึ่งไปเรื่อยๆ จนครบ สังเกตผลในการทดสอบได้ทางหน้าจอของออสซิลโลสโคป หากต้องการสลับสายสัญญาณในการทดสอบสามารถทำได้โดยการกดปุ่ม CROSS เพื่อทำการสลับสายสัญญาณ
6. หากวงจรภายในไอซีเกิดการลัดวงจร (Short Circuit) ผลทางหน้าจอออสซิลโลสโคปจะแสดงดังรูปที่ 17 และถ้าหากเป็นการเปิดวงจร (Open Circuit) ผลทางหน้าจอออสซิลโลสโคปจะแสดงดังรูปที่ 18 หากสัญญาณที่ได้เป็นรูปอื่นๆ จะหมายถึงการต่อวงจรภายในของไอซี
7. เมื่อต้องการทดลองไอซีแบบอื่นๆ ต่อ ให้กดที่ปุ่ม MENU หนึ่งครั้ง เครื่องจะกลับไปทีเมนูย่อยของการทดสอบไอซี และจะตัดสัญญาณในการทดสอบออกพร้อมทั้งไฟ LED ที่ตำแหน่ง IC จะดับลง สามารถเลือกไอซีแบบอื่นที่ต้องการทดสอบได้โดยกดปุ่ม ENT และเลือกการทดสอบได้โดยกดปุ่ม TEST เพื่อเข้าโหมดการทดสอบ
8. เมื่อต้องการทดลองอุปกรณ์อื่นๆ ต่อ หรือออกจากโหมดการทดสอบไอซี ให้กดที่ปุ่ม MENU เพื่อออกสู่เมนูหลัก และใช้ปุ่ม MENU สำหรับเลือกโหมดที่ต้องการและกด ENT เพื่อเข้าโหมดการทำงาน



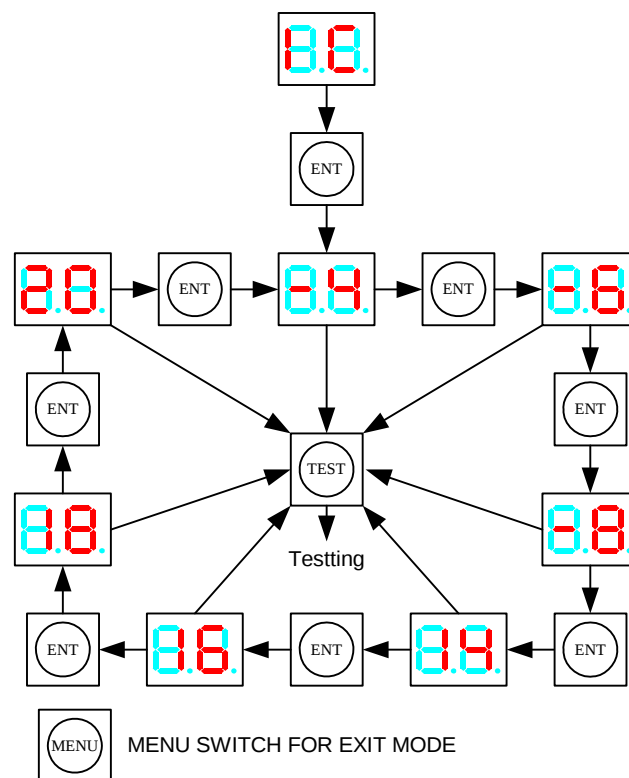
รูปที่ 16 ช่องสำหรับใส่ไอซีแบบต่างๆ และลักษณะในการใส่ไอซีเพื่อทำการทดสอบ



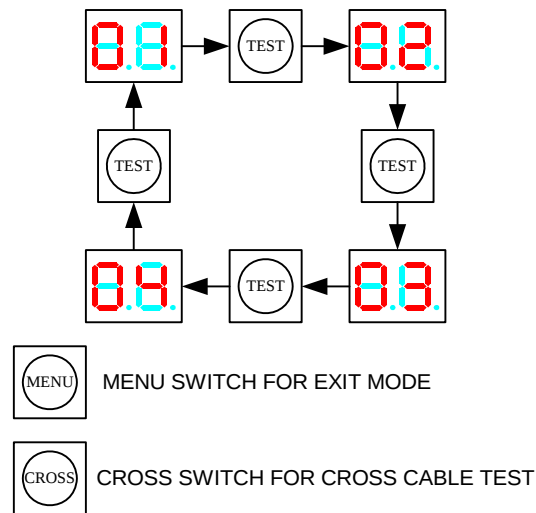
รูปที่ 17 การลัดวงจรในการทดสอบไอซี



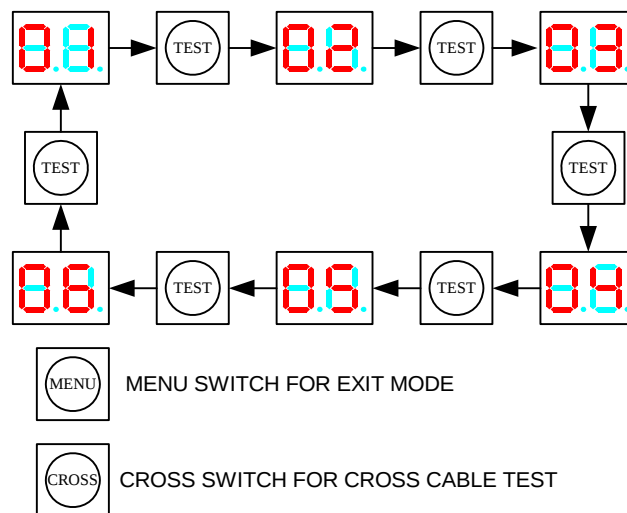
รูปที่ 18 การเปิดวงจรในการทดสอบไอซี



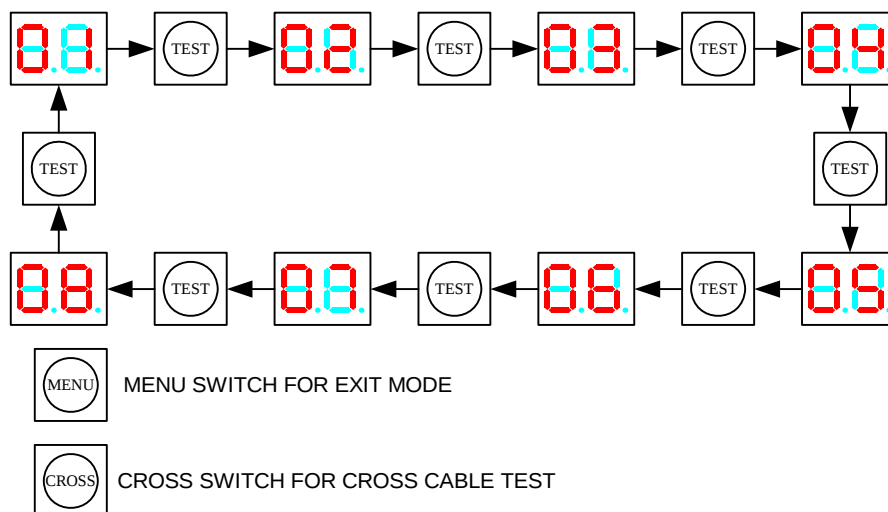
รูปที่ 19 การใช้งานเมนูย่อยในการทดสอบไอซี



รูปที่ 20 ตัวอย่างการทดสอบไอซีแบบ 4 ขา



รูปที่ 21 ตัวอย่างการทดสอบไอซีแบบ 6 ขา



รูปที่ 22 ตัวอย่างการทดสอบไอซีแบบ 8 ขา

6. การใช้งานส่วนหารสัญญาณพิก

เครื่องทดสอบอุปกรณ์ (COMPONENT TESTER Model: 030) จะมีวงจรในการหารสัญญาณพิก 4 ระดับ อยู่ภายใน พร้อมวงจรภาคอินพุตที่มีระดับอิมพีแดนซ์สูงและวงจรปรับระดับอ้างอิงของอินพุตสัญญาณพิก ทำให้สามารถนำสัญญาณพิกจากออสซิลโลสโคปมาใช้งานได้โดยไม่เกิดความเสียหายกับออสซิลโลสโคป หรือจะใช้กับวงจรกำเนิดความถี่ภายนอกก็ได้

6.1. การปรับระดับอ้างอิงของสัญญาณพิก

ระดับอ้างอิงของสัญญาณพิก เป็นระดับแรงดันที่ใช้ในการตรวจจับอินพุตสัญญาณพิกที่ต้องการ นำมาทำการหารความถี่ หากระดับแรงดันของสัญญาณมีระดับต่ำกว่าระดับอ้างอิงจะทำให้ไม่มี สัญญาณออกจากวงจรหารสัญญาณพิก ดังนั้น จะต้องทำการปรับให้อยู่ในระดับที่วงจรสามารถ ตรวจจับได้ ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้ไขควงปรับที่โวลุ่มด้านล่างของเครื่องจนได้รับสัญญาณออกมา

6.2. อินพุตสัญญาณพิก 1 KHz

กรณีอินพุตสัญญาณพิกความถี่ 1 KHz ความถี่ที่ได้ออกจากวงจรหารสัญญาณพิกจะได้ออกมา ดังนี้คือ

CK/10	100 Hz
CK/100	10 Hz
CK/1,000	1 Hz
CK/10,000	0.1 Hz

6.3. อินพุตสัญญาณพิก 1 MHz

กรณีอินพุตสัญญาณพิกความถี่ 1 MHz ความถี่ที่ได้ออกจากวงจรหารสัญญาณพิกจะได้ออกมา ดังนี้คือ

CK/10	100 KHz
CK/100	10 KHz
CK/1,000	1 KHz
CK/10,000	100 Hz