



5.1 คำนำ

เมื่อได้ทำการประกอบวงจรภาคต่าง ๆ และเชื่อมวงจรแต่ละภาคเข้าเป็นเครื่องตู้ สลับสายโทรศัพท์สนามแบบอิเล็กทรอนิกส์เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการทดสอบการทำงานของ วงจรในส่วนต่าง ๆ ทุกส่วน เพื่อให้วงจรส่วนต่าง ๆ ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ หลังจากนั้นได้ทำการทดสอบสมรรถนะขีดความสามารถของผู้สลับสายโทรศัพท์สนามที่ออกแบบ สร้างขึ้น โดยทดลองใช้กับเครื่องโทรศัพท์สนามแบบ TA - 312/PT,EE-8, DM - 570 และเครื่องโทรศัพท์ธรรมดา

5.2 ทดสอบ การทำงานของวงจรตรวจสอบการยกปากพุดหูฟัง

ตามรูปที่ 3.3 เมื่อโทรศัพท์เลขหมายโดยยกปากพุดหูฟังขึ้นแล้ว ที่จุด TP1 จะมี ลอจิก 1 แต่ถ้าในสภาวะปกติจะเป็นลอจิก 0 การทดสอบใช้ Logic Probe วัดที่ขา Collector ของ TR2 (จุด TP1) ในขณะที่วางปากพุดหูฟังไว้ได้เป็นลอจิก 0 และเมื่อยกปากพุดหูฟังขึ้น วัดได้เป็นลอจิก 1 ทำเช่นเดียวกันนี้ถึง 12 เลขหมาย ปรากฏว่า วงจรสามารถทำงานได้ตามความมุ่งหมาย

5.3 ทดสอบการทำงานของวงจรถ่ายเน็คสัญญาณนาฬิกา

วงจรถ่ายเน็คสัญญาณนาฬิกาที่ใช้ในวงจรภาคต่าง ๆ มีค่าประมาณ 10 k H_z การทดสอบใช้เครื่องวัดความถี่ (Frequency Counter) วัดที่ Output (ขา 5) ของ IC เบอร์ 567 (รูปที่ 3.5) ได้ค่าประมาณ 9.8 k H_z ซึ่งนับว่าสามารถนำไปใช้ งานโดยเป็นสัญญาณนาฬิกาให้กับวงจรภาคต่าง ๆ ได้

5.4 ทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมการต่อ (Link Control)

ในสภาวะปกติ คือไม่มีการกดปุ่มสวิตช์ Link ใด ๆ ี้าพุทของ Q_1, Q_2, Q_3 และ Q_4 ของ IC1 และ IC2 ตามรูปที่ 3.5 จะมีลอจิก 0 การทดสอบใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุท Q ของ IC1 และ IC2 ได้เป็นลอจิก 0 หลังจากนั้นทำการกดปุ่มสวิตช์ Link ทีละ 1 Link แล้วใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุท Q ของ IC1 และ IC2 ได้ผลดังนี้

- กดปุ่มสวิตช์ L1 แล้ววัดเข้าพุท Q_1 (ขา 13) ของ IC1 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ L2 แล้ววัดเข้าพุท Q_2 (ขา 9) ของ IC1 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ L3 แล้ววัดเข้าพุท Q_3 (ขา 1) ของ IC1 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ L4 แล้ววัดเข้าพุท Q_4 (ขา 10) ของ IC1 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ L5 แล้ววัดเข้าพุท Q_4 (ขา 10) ของ IC2 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ L6 แล้ววัดเข้าพุท Q_3 (ขา 1) ของ IC2 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ Operator Link แล้ววัดเข้าพุท Q_1 (ขา 13) ของ IC2 ได้เป็นลอจิก 1
- กดปุ่มสวิตช์ Extension Clear แล้ววัดเข้าพุท Q_2 (ขา 9) ของ IC2 ได้เป็นลอจิก 1

หลังจากนั้นทดลองกดปุ่มสวิตช์ Clear แล้วใช้ Logic Probe วัดที่ Output Q ของ IC1 และ IC2 ได้เป็นลอจิก 0 ทั้งหมด นั่นคือถ้ามีการกดปุ่มสวิตช์ Link ผิดก็สามารถล้างข้อมูลได้โดยการกดปุ่มสวิตช์ Clear

สรุป วงจรควบคุมการต่อ (Link control) และวงจร Clear สามารถทำงานได้สมตามความมุ่งหมาย .

5.5 ทดสอบการทำงานของวงจรควบคุมการต่อเลขหมายภายใน (คีย์บอร์ด)

ตามรูปที่ 3.6 ในสภาวะปกติคือ ไม่มีการกดคีย์บอร์ดหรือกดคีย์บอร์ดครบในจำนวนเลขสองหลักแล้ว ี้าพุทของ IC14 และ IC15 จะเป็นลอจิก 0 ทั้งหมด ท้าการทดสอบโดยการทดลองกดคีย์บอร์ดตามเลขหมายภายในที่ได้กำหนดไว้ทีละเลขหมายคือ 11 ถึง 19 และ 21 ถึง 23 แล้วใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุทของ IC14 และ IC15 เช่นเมื่อกดคีย์บอร์ดที่เลขหมาย 11 ก็ใช้ Logic Probe วัดที่ขา 14 ของ IC14 เป็นต้น ผลการทดสอบเมื่อกดคีย์บอร์ดที่เลขหมายใด ๆ ี้าพุทของ IC14 และ IC15 ประจำเลขหมายนั้น ๆ จะเป็นลอจิก 1 อยู่ชั่วขณะ หลังจากนั้นก็จะกลับเป็นลอจิก 0 จึงเป็นไปตามความมุ่งหมายของวงจร

5.6 ทดสอบการทำงานของวงจรมาก Extension Line Interface

การทดสอบการทำงานของวงจรมาก Extension Line Interface ได้ท้าการทดสอบ 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 เลขหมายภายในเรียกมายังพนักงานสลับสาย และกรณีที่ 2 พนักงานสลับสายเรียกไฟฟ้าเลขหมายภายใน

5.6.1 กรณีเลขหมายภายในใด ๆ เรียกมายังพนักงานสลับสาย สัญญาณออก (Buzzer) จะดัง และดวงไฟ Busy Lamp จะกระพริบตามจังหวะของส่วนกลับของ Ringing Pulse (สว่าง 3 วินาที คับ 1 วินาที) การทดสอบกระทำโดยให้เลขหมายภายในยกปากพูดหูฟังขึ้นจะได้ยินออกดังขึ้น และดวงไฟ Busy lamp ประจำเลขหมายจะกระพริบแบบสว่าง 3 วินาที คับ 1 วินาที เมื่อพนักงานสลับสายกดปุ่มสวิทช์ OPT.Link และกดคีย์บอร์ดตามเลขหมายของผู้เรียก ใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุท Q2 ของ IC8 (รูปที่ 3.4) ได้เป็นลอจิก 1 และ รีเลย์ RL 2 ท้างานใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุทของ IC 3 ได้เป็นลอจิก 0 สังเกตดวงไฟ Busy lamp ของเลขหมายผู้เรียกจะติดสว่างตลอดเวลา และสัญญาณออกจะหยุดดัง กระทำเช่นเดียวกันนี้จนครบ 12 เลขหมาย ปรากฏว่าวงจรในส่วนนี้ทำงานได้ถูกต้อง

5.2.6 กรณีพนักงานสลับสายเรียกไปยังเลขหมายใด ๆ เมื่อพนักงานสลับสายเลือก กดปุ่มสวิทช์ Link ใด Link หนึ่ง และกดคีย์บอร์ดตามเลขหมายของผู้เรียก กระทั่งที่เครื่องโทรศัพท์จะดังตามจังหวะของ Ringing Pulse (ดัง 1 วินาที หยุดดัง 3 วินาที) พร้อมกันนั้นดวงไฟ Ring Lamp จะกะพริบตามจังหวะของ Ringing Pulse เช่นเดียวกัน การทดสอบกระทำโดยให้พนักงานสลับสายเรียกไปยังเลขหมายภายใน แล้วใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุท Q ของ IC7 หรือ IC8 (รูปที่ 3.4) ตาม Link ที่ได้ถูกเลือก ได้เป็นลอจิก 0 สังเกตดู Ring Relay ทำงานและดวงไฟ Ring Lamp กระพริบแบบสว่าง 3 วินาที ดับ 1 วินาที และกระดิ่งของเครื่องโทรศัพท์ของเลขหมายผู้ถูกเรียกดัง 1 วินาที หยุดดัง 3 วินาที เมื่อผู้ถูกเรียกยกปากพูดหูฟังขึ้นเพื่อตอบรับการเรียก ใช้ Logic Probe วัดที่เข้าพุท Q ของ IC7 หรือ IC8 ตาม Link ที่ได้ถูกเลือกได้เป็นลอจิก 1 สังเกตรีเลย์ RL2 ทำงาน รีเลย์ RL1 หยุดทำงาน ดวงไฟ Ring Lamp ดับและกระดิ่งที่เครื่องโทรศัพท์หยุดดัง ทำการทดสอบเช่นเดียวกันนั้นจนครบ 12 เลขหมาย ปรากฏว่าวงจรในส่วนนี้ทำงานได้ถูกต้อง

สรุป วงจรภาค Extension Line Interface จำนวน 12 แผ่นวงจรพิมพ์ ทำงานได้ตามความมุ่งหมาย

5.7 ทดสอบการทำงานของวงจรถูกกำเนิดสัญญาณเรียก

วงจรถูกกำเนิดสัญญาณเรียกตามรูปที่ 3.8 เป็นแหล่งกำเนิดสัญญาณไฟสลับ 90 โวลต์ 20 Hz การทดสอบใช้ Oscilloscope วัดที่เข้าพุทของ IC 555 โดยการปรับค่า R2 จนกว่าจะได้ค่า $T = 0.05$ วินาที หรือความถี่ = 20 Hz จากนั้นวัดเข้าพุทของ Ringing Transformer ได้เป็น 90 โวลต์

5.8 ทดสอบการทำงานของระบบ

เมื่อได้ทำการทดสอบการทำงานของวงจรถูกกำเนิดสัญญาณต่าง ๆ จนเห็นว่าวงจรในแต่ละภาคทำงานได้ตามความมุ่งหมายแล้ว จึงได้ทำการทดลองใช้งานที่ แผนกโทรศัพท์ กองอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม กรมสื่อสารทหารอากาศ โดยใช้โทรศัพท์สนามแบบ TA-312/PT, EE-8, DM-570 และเครื่องโทรศัพท์ธรรมดา ต่อเข้ากับตู้สลับสาย ใช้สายโทรศัพท์สนามแบบ WD-1/TT ยาวประมาณ 10 กิโลเมตร ต่อเข้ากับเครื่องโทรศัพท์แต่ละเครื่อง แล้วทำการเรียกเข้าหากัน ปรากฏว่าสัญญาณเสียงพูดสามารถรับฟังได้ชัดเจนดี

สรุปผลการทดสอบชี้ความสามารถของตู้สลับสายโทรศัพท์สนามแบบอิเล็กทรอนิกส์
ที่ได้ออกแบบสร้างขึ้น ปรากฏว่าเครื่องสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย