

การทดลองและการใช้งาน

การทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลองเฉพาะส่วนบรรทัดที่ 4 ซึ่งมีลำดับขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. นำไอซีและทรานซิสเตอร์ทุกตัวที่จะใช้มาตรวจสอบว่า ทำงานตามที่คู่มือการใช้งานไว้หรือไม่

2. ประกอบเครื่องคำนวณตามวงจรที่ออกแบบไว้

3. ทดลองขั้นตอนในการทำงานของ เครื่องคำนวณที่ประกอบแล้ว โดยใช้วงจร clock ที่มีความถี่ต่ำ เพื่อจะได้สามารถสังเกตการ เปลี่ยนแปลงหรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้ ในการทดลองครั้งนี้ วงจร clock ใช้ Capacitor ขนาด 470 ไมโครฟาร์ด ซึ่งจะได้ความถี่ประมาณ 4HZ ซึ่งตัวเลขที่แสดงผลในเครื่องคิดเลขแต่ละขั้นตอนเพียง 1HZ เท่านั้น เพราะผ่าน IC1 (จากรูปที่ 9) เหลือความถี่ 2HZ เมื่อผ่านวงจรนับและวงจรถอดรหัสมาแล้ว จะถอดรหัส เฉพาะเลขที่ ดังนั้นความถี่ที่เลยไป Key เครื่องคิดเลขจึงเหลือเพียง 1HZ

4. เปลี่ยนขนาดของ Capacitor ใหม่ขนาดเล็กลง เพื่อให้ความถี่สูงขึ้น แล้วทดลองตามขั้นตอนการทำงาน คู่มือที่ได้ออกมาจากหน่วยแสดงผลว่า ถูกต้องหรือไม่ จากการทดลองสามารถเปลี่ยนขนาดของ Capacitor จนถึง 33 ไมโครฟาร์ด ซึ่งได้ความถี่ประมาณ 60HZ และเครื่องคำนวณก็ยังสามารถทำงานได้ โดยได้คำตอบที่หน่วยแสดงผลถูกต้อง แต่เพื่อป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ จึงใช้ Capacitor ขนาด 45 ไมโครฟาร์ดซึ่งจะได้ความถี่ประมาณ 45HZ

การใช้งาน

ขั้นตอนในการใช้งานของ เครื่องคำนวณหามุมยิปปีใหญ่ เมื่อประกอบภาค เครื่องคิด เลขกับภาควงจรควบคุมเข้าด้วยกันแล้ว เป็นดังนี้

1. กดสวิทช์ "จบ ทย.- บจ..." ทั้ง 6 อันไปที่ตำแหน่ง "จบ ทย." และกดสวิทช์

ของ เครื่องคิด เลขไปที่ตำแหน่ง "ON"

2. เมื่อทราบระยะใหญ่ไซ (User) เลือกส่วนบรรจุที่เหมาะสมกับระยะรานั้น แล้ว กดสวิทซ์ "จบ ทย.- บจ..." ของส่วนบรรจุนั้นไปในตำแหน่ง "บจ..."

3. กดสวิทซ์ "ทย.- ส" ไปตำแหน่ง "ทย."

4. กดสวิทซ์ "ร" หนึ่งครั้งแล้วปล่อย

5. Key ระยะรานั้นลงใน Key board ของ เครื่องคิด เลข

6. กดสวิทซ์ "ทย.- ส" ไปตำแหน่ง "ส" แล้วคอยจนกว่าหน่วยแสดงผลของ เครื่องคิด เลขหยุดการ เปลี่ยนแปลง หรือหน่วยแสดงผล แสดงค่าของระยะรานั้น Key เข้าไปหารด้วยหนึ่ง พัน เช่น ระยะรานั้น 4500 เมตร เมื่อหน่วยแสดงผลหยุดการ เปลี่ยนแปลง ค่าที่ปรากฏออกมาที่ หน่วยแสดงผลจะเป็น 4.5

7. Key ค่าความแตกต่างสูงลงใน Key board ของ เครื่องคิด เลข ถ้าที่หมายอยู่ ค่ากว่าที่ตั้งขึ้น เมื่อ Key ความแตกต่างสูงแล้วให้ Key เครื่องหมาย +/- ใน Key board ของ เครื่องคิด เลขหนึ่งครั้ง

8. กดสวิทซ์ "ข" หนึ่งครั้งแล้วปล่อย จะได้อ่านค่าตามต้องการ โดยอ่านจากหลัก มากไปหาหลักน้อย จะได้หลักแรกเป็นหมายเลขของส่วนบรรจุที่ใช้ อีก 2 หลักถัดไปจะเป็น 0 หลัก ถัดไปจะเป็นมุมยี่งที่ต้องการ โดยมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ถ้ายังไม่เปลี่ยนส่วนบรรจุ เมื่อทราบระยะรานั้นใหม่ ให้เริ่มต้นที่ข้อ (3) แต่ถ้าจะเปลี่ยน ส่วนบรรจุใหม่ ให้เริ่มต้นที่ข้อ (2) โดยก่อนเริ่มต้นให้กดสวิทซ์ "จบ ทย.- บจ..." ของส่วน บรรจุที่ใช้อยู่ก่อนไปที่ตำแหน่ง "จบ ทย."

เมื่อเลิกใช้ให้กดสวิทซ์ของ เครื่องคิด เลขไปที่ตำแหน่ง "OFF" และกดสวิทซ์ "จบ ทย.- บจ..." ทั้ง 6 อันไปที่ตำแหน่ง "จบ ทย."

สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็น เครื่องคำนวณของส่วนบรรจุที่ 4 ดังตารางที่ 13

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	ไอซี SN 7413	1
2	ไอซี SN 74107	1
3	ไอซี SN 7411	1
4	ไอซี SN 7404	1
5	ไอซี SN 74193	3
6	ไอซี SN 74138	2
7	ไอซี SN 74159	1
8	ไอซี SN 7402	16
9	ไอซี SN 7432	10
10	เครื่องคิดเลขรุ่น QI-1015	1
11	ทรานซิสเตอร์ 2N3904	40
12	ความต้านทาน 30 โอห์ม	20
13	ความต้านทาน 270 กิโลโอห์ม	20
14	ความต้านทาน 330 โอห์ม	1
15	ความต้านทาน 100 โอห์ม	3
16	Capacitor 45 uF	1
17	รีเลย์ MJ3VDC	1
18	ถ่านไฟฉาย 1.5 v	4

รูปที่ 13 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบเป็นเครื่องคำนวณของส่วนบรรจุที่ 4