

## ภาคผนวก ก.

ส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

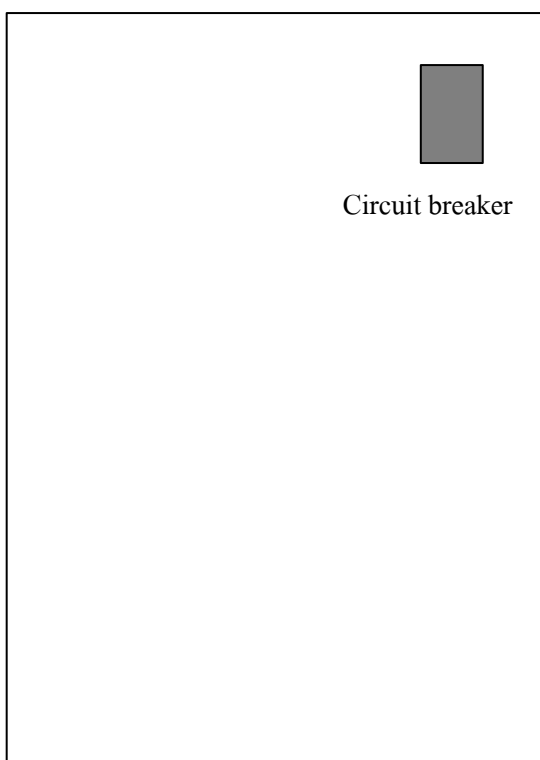
การทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์และคู่มือการใช้งาน

## ส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

### 1. ส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

#### 1.1 ส่วนประกอบด้านหลังเครื่อง

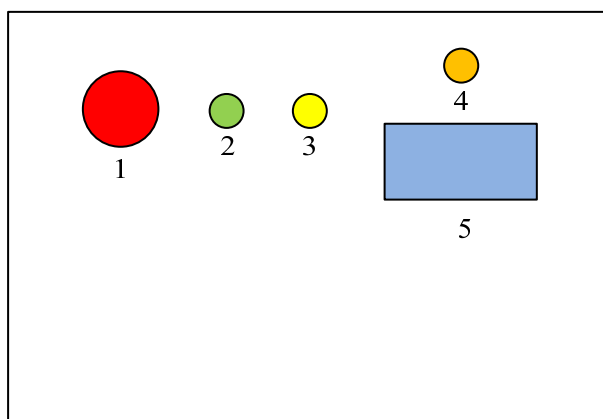
ด้านหลังเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ประกอบด้วย Circuit breaker พิกัดทนกระแส 10 A ทำหน้าที่ควบคุมการจ่ายไฟ 220V / 50Hz เข้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ เมื่อโยกไปตำแหน่ง ON จะเป็นการจ่ายไฟ 220V / 50Hz เข้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ เมื่อโยกไปตำแหน่ง OFF จะเป็นการหยุดจ่ายไฟเข้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์



รูปที่ ก.1 แสดงด้านหลังของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

#### 1.2 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานและแสดงผล

สวิตช์ควบคุมการทำงานของเครื่องจะถูกติดตั้งไว้ที่แผงด้านบนของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ ดังแสดงในรูปที่ ก.2



รูปที่ ก.2 แสดงอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

จากรูปที่ ก.2 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ประกอบด้วย หมายเลข 1 คือ สวิตช์ Push Break ( $S_1$ ) แบบค้างสภาวะ เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือต้องการหยุดการทำงานของเครื่อง สามารถทำได้โดยกดสวิตช์หมายเลข 1 จะทำให้ไม่มีแรงดันจ่ายเข้าสู่วงจร เมื่อต้องการให้วงจรทำงานอีกครั้งทำได้โดยหมุนสวิตช์ไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกา สวิตช์จะกลับมาสู่สภาวะปิดวงจรอีกครั้ง

หมายเลข 2 คือ สวิตช์ Start ( $S_2$ ) ทำหน้าเริ่มการทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

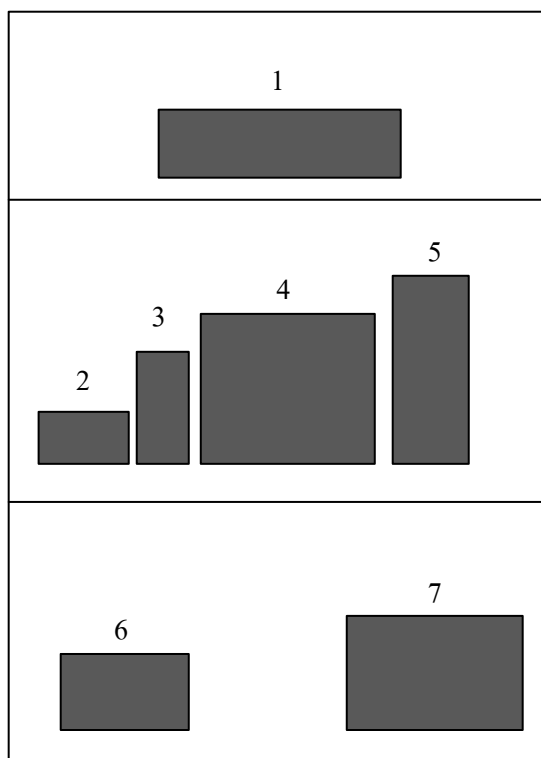
หมายเลข 3 คือ สวิตช์ Reset ( $S_3$ ) ทำหน้าที่ยกเลิกกระบวนการทำงานของเครื่องแรงดันอิมพัลส์ ขณะนั้น

หมายเลข 4 คือ หลอดไฟแสดงสถานะ หลอดจะติดสว่างเมื่อจ่ายไฟเข้าวงจร เครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์พร้อมทำงานหลอดไฟดับแสดงว่าไม่มีแรงดันจ่ายเข้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

หมายเลข 5 คือ จอแสดงผล ทำหน้าที่แสดงกระบวนการที่กำลังดำเนินการของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

### 1.3 ส่วนประกอบด้านหน้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

ส่วนประกอบด้านหน้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ดังแสดงในรูปที่ ก.3 ประกอบด้วย



รูปที่ ก.3 แสดงส่วนประกอบด้านหน้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

จากรูปที่ ก.3 ส่วนประกอบด้านหน้าเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ ประกอบด้วย

หมายเลข 1 คือ ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์และรีเลย์ควบคุมการทำงาน

หมายเลข 2 คือ ตัวเหนี่ยวนำแรงสูง

หมายเลข 3 คือ ตัวเก็บประจุ  $C_s$  และตัวเก็บประจุ  $C_b$

หมายเลข 4 คือ ชุดสปาร์กแก๊ป

หมายเลข 5 คือ ตัวต้านทาน  $R_c$  และตัวต้านทาน  $R_d$

หมายเลข 6 คือ ชุดควบคุมการจุดชนวน

หมายเลข 7 คือ หม้อแปลงแรงสูง 220V / 4260V

## การทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์และคู่มือการใช้งาน

### 2. การทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์

เมื่อโยก Circuit Breaker ไปตำแหน่ง ON จะมีแรงดันไฟฟ้าจ่ายเข้าไปยังชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC จะได้ยินเสียง บีบ บีบ จาก Buzzer และหน้าจอจะแสดงข้อความ Ready หลอดไฟแสดงสถานะติดสว่าง ขณะนี้จะยังไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายเข้าไปที่ชุดควบคุมการจุดชนวนและชุดสร้างแรงดันอิมพัลส์ เพราะหน้าสัมผัสของรีเลย์  $RL_1$  เปิดวงจรอยู่ เมื่อกดสวิตช์  $S_2$  จอแสดงผล จะแสดง Busy และไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งงานให้รีเลย์  $RL_1$  ทำงานผ่านออปโตทรานซิสเตอร์  $OPT_1$  และทรานซิสเตอร์  $TR_1$  หน้าสัมผัส  $S-RL_{1-1}$  ของรีเลย์ปิดวงจร ทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลเข้าสู่หม้อแปลงแรงสูงและมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านไดโอดและตัวต้านทาน  $R_1$  อัดประจุให้กับตัวเก็บประจุ  $C_s$  โดยใช้เวลาอัดประจุ 2 วินาที ขณะเดียวกันหน้าสัมผัส  $S-RL_{1-2}$  ก็จะปิดวงจรเช่นเดียวกันทำให้มีกระแสไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ 12 VDC จ่ายกระแสไฟฟ้าอัดประจุให้ตัวเก็บประจุ  $C_1$  โดยมีตัวต้านทาน  $R_2$  ทำหน้าที่จำกัดปริมาณกระแสไฟฟ้า เมื่อ  $C_s$  และ  $C_1$  อัดประจุด้วยเวลา 5 วินาทีจนเต็มแล้ว ไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งงานให้รีเลย์  $RL_1$  หยุดทำงานทำให้ หน้าสัมผัส  $S-RL_{1-1}$  และ  $S-RL_{1-2}$  เปิดวงจร ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลเข้าวงจรอัดประจุของตัวเก็บประจุ  $C_s$  และ  $C_1$  ขณะเดียวกัน ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็จะสั่งให้ ออปโตทรานซิสเตอร์  $OPT_2$  นำกระแสไฟฟ้า ทำให้ทรานซิสเตอร์  $TR_2$  นำกระแสไฟฟ้า จะมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน  $R_3$  ไปกระตุ้นขาเกตของ  $SCR_1$  ทำให้  $SCR_1$  นำกระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุ  $C_1$  คายประจุผ่าน  $SCR_1$  และขดลวดเหนี่ยวนำด้านปฐมภูมิ ครอบวงจรที่ขั้วลบของตัวเก็บประจุ  $C_1$  ทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ขดทุติยภูมิซึ่งค่าสูงมาก จ่ายไปที่อิเล็กทรอนิกส์จุดชนวน ทำให้เกิดการเบรกดาวนที่สปรังก์เกป จากนั้นจะเสียงดัง บีบยาว 2 ครั้ง และจอแสดงผลจะแสดงข้อความ Complete จากนั้นจะรอเวลาอีก 10 นาทีจึงเริ่มทำงานใหม่ได้ ขณะที่อยู่ในช่วงรอจอแสดงผลจะแสดงข้อความ Wait เพื่อรอความพร้อมทำงานใหม่อีกครั้ง

### 3. คู่มือการใช้งาน

#### 3.1 การปรับระยะห่างของสปริงเกป

1. ตรวจสอบว่า Circuit Breaker อยู่ในตำแหน่ง OFF และสวิตช์  $S_1$  อยู่ที่ตำแหน่งกดลง หลอดไฟแสดงสถานะดับ
2. ปรับระยะห่างของอิเล็กทรอนิกส์แรงสูงกับอิเล็กทรอนิกส์ให้ระยะห่างตามต้องการ (ระยะห่างที่เหมาะสมคือ 2.5 mm – 3.0 mm) จากนั้นปรับสกรูยึดอิเล็กทรอนิกส์ให้แน่น

### 3.2 การเริ่มทำงาน

การเริ่มการทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์มีลำดับดังนี้

1. โยก Circuit Breaker ไปตำแหน่ง ON
2. หมุนปุ่มสวิตช์  $S_1$  ไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนกลายตอค สังเกตหลอดไฟแสดงสถานะติดสว่างพร้อมมีสัญญาณเสียง บีบ ดังขึ้นมา 2 ครั้ง ขณะนี้จอแสดงผลจะแสดง Busy ดังแสดงในรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4 จอแสดงผลแสดงข้อความ Ready

3. กดสวิตช์  $S_2$  เพื่อเริ่มการทำงานของเครื่องกำเนิดแรงดันอิมพัลส์ ขณะนี้จอแสดงผลจะแสดง Busy ดังแสดงในรูปที่ ก.5 รอประมาณ 2 วินาที จะเกิดการเบรกคาวน์ที่สปาร์กแกป



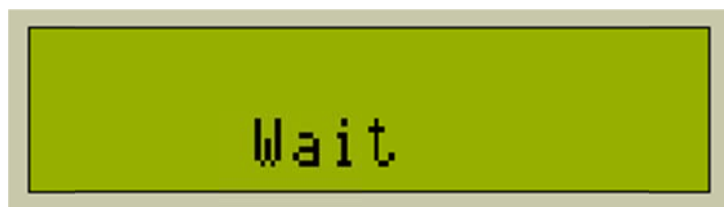
รูปที่ ก.5 จอแสดงผลแสดงข้อความ Busy

จากนั้นจอจะแสดง Complete เป็นเวลา 5 วินาทีดังแสดงในรูปที่ ก.6



รูปที่ ก.6 จอแสดงผลแสดงข้อความ Complete

จากนั้นจะเข้าสู่สภาวะรออีก 10 วินาที เพื่อให้แน่ใจว่าพลังงานในตัวเก็บประจุจะคายประจุจนหมด  
ขณะนี้จอแสดงผลจะแสดง Wait ดังแสดงในรูปที่ ก.7



รูปที่ ก.7 จอแสดงผลแสดงข้อความ Wait

เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดจะเข้าสู่สภาวะพร้อมทำงาน Ready อีกครั้ง

**หมายเหตุ** ขณะเครื่องกำลังทำงานถ้าหากต้องการยกเลิกการทำงานทำได้โดยกดสวิทช์  $S_3$  หรือ  
กดสวิทช์  $S_2$  เมื่อต้องการให้เครื่องกำเนิดอิมพัลส์เริ่มทำงานใหม่โปรดรอเวลาหลังกดสวิทช์  $S_3$  หรือ  
กดสวิทช์  $S_2$  ไม่น้อยกว่า 10 วินาที