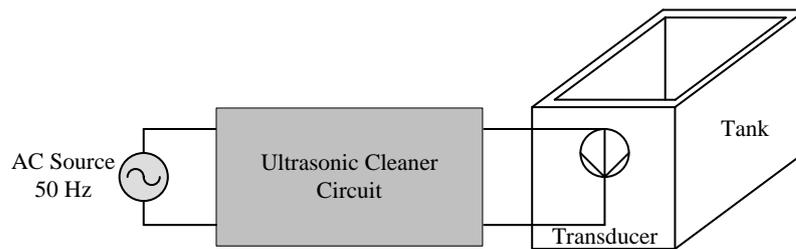


บทที่ 4

ผลการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วงจรและเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เมื่อได้ทำการสร้างวงจรและประกอบอุปกรณ์ส่วนต่างๆเข้าด้วยกันจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะได้ทำการทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องทำความสะอาดที่ได้สร้างขึ้น โดยทำการต่อวงจรทดลองดังภาพที่ 4.1 และแสดงรูปวงจรจริงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.1 แสดงไดอะแกรมของวงจรที่ทำการทดลอง



ภาพที่ 4.2 วงจรจริงที่ทำการทดลอง

อุปกรณ์และเครื่องมือวัดที่ใช้ในการทดลองจะประกอบไปด้วย

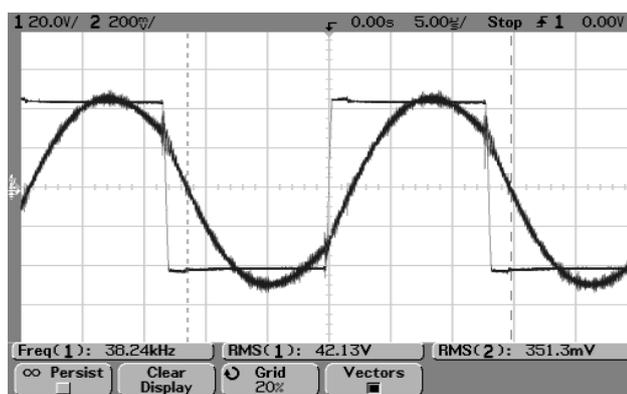
1. วงจรเครื่องทำความสะอาดอุปกรณ์ด้วยเครื่องอัลตราโซนิกที่ได้สร้างขึ้น
2. ตัวทรานสดิวเซอร์ที่ทำหน้าที่กำเนิดคลื่นอัลตราโซนิกจำนวน 6 ตัวที่ต่อเข้าด้วยกันและมีถังบรรจุน้ำอยู่ด้านบนขนาด 20 ลิตร เพื่อใช้บรรจุน้ำสะอาด เพื่อชะล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ที่

จะนำมาล้าง เนื่องจากคลื่นอัลตราโซนิกจะเดินทางผ่านตัวกลางที่เป็นของเหลวได้ดีกว่าอากาศมาก มีการสูญเสียต่ำ จึงนิยมใช้น้ำสะอาดมาช่วย

2. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ (AC Source) ที่สามารถปรับค่าได้ ความถี่ 50 Hz.
3. ออสซิลโลสโคป (Oscilloscope) ใช้แสดงผลรูปคลื่นสัญญาณไฟฟ้า
4. เครื่องวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า (Amp-meter, Volt-meter)

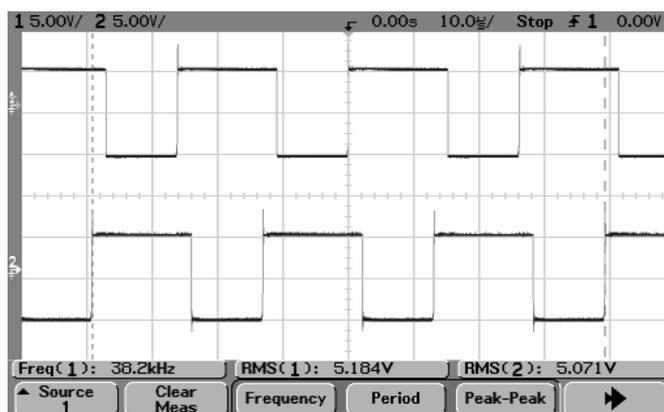
4.2 ผลการทดสอบคุณสมบัติของวงจรโดยใช้ ออสซิลโลสโคป, เครื่องวัดแรงดันและกระแสไฟฟ้า

4.2.1 ทำการทดสอบวัดรูปคลื่นแรงดันและกระแสทางด้านเอาต์พุตของวงจรเครื่องทำความสะอาดโดยใช้ออสซิลโลสโคป แสดงดังภาพที่ 4.3 โดยปรับแต่งวงจรให้มีความถี่เรโซแนนซ์ที่ 33.2 kHz โดยสัญญาณแรงดันเอาต์พุต จะมีรูปคลื่นเป็นลักษณะ เป็น ลีเหลี่ยม และ สัญญาณกระแสเอาต์พุต จะมีรูปคลื่นเป็นลักษณะ เป็น ไชน์ จากรูปคลื่นที่ได้จะพบว่าสัญญาณทั้งสองสัญญาณมีความต่างเฟสกันอยู่เล็กน้อย



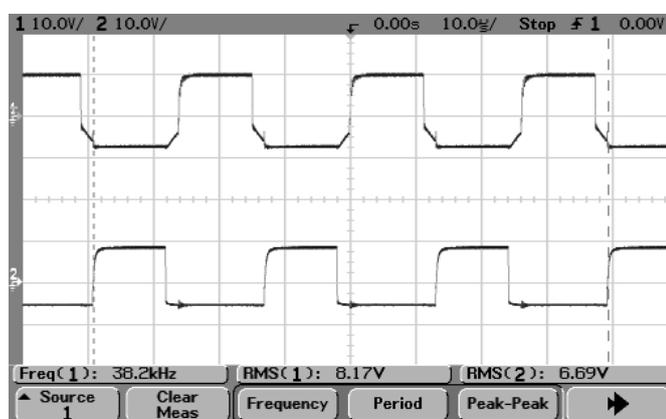
ภาพที่ 4.3 รูปคลื่นแรงดันและกระแสทางด้านเอาต์พุต

4.2.2 ทำการ ทดสอบ วัดรูปคลื่น สัญญาณจากวงจรกำเนิดสัญญาณพัลส์โดยใช้ไอซี TL494 แสดงดังภาพที่ 4.4 ซึ่งจะพบว่าสัญญาณทั้งสองสัญญาณจะมีเฟสตรงกันข้ามกัน เนื่องจากจะต้องนำสัญญาณทั้งสองสัญญาณนี้ไปขับทรานซิสเตอร์กำลังในวงจรอินเวอร์เตอร์ที่อยู่ในโหนดเดียวกันนั่นเอง



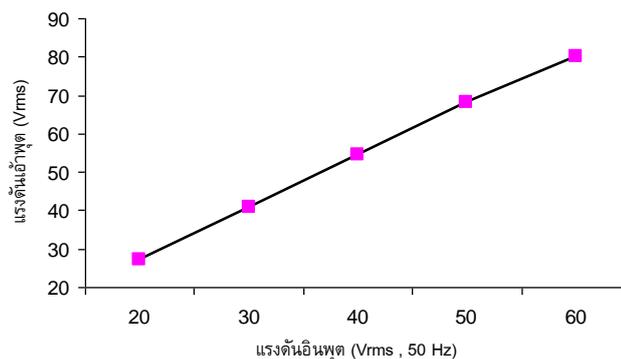
ภาพที่ 4.4 รูปคลื่นสัญญาณพัลส์จากวงจรกำเนิดสัญญาณที่สร้างโดย ไอซีเบอร์ TL494

4.2.3 ทำการทดสอบวัดรูปคลื่นสัญญาณจากวงจรขับเกท แสดงดังภาพที่ 4.5

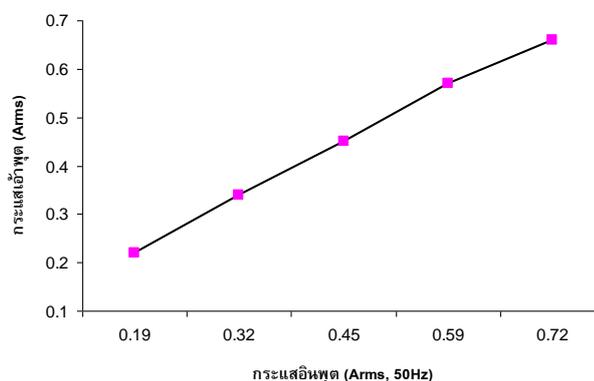


ภาพที่ 4.5 รูปคลื่นสัญญาณพัลส์จากวงจรขับเกท

4.2.4 ทดสอบคุณสมบัติของวงจรโดยการวัดค่ากระแสและ แรงดันที่ขั้วอินพุตและ เอาท์พุตของเครื่องทำความสะอาดนี้โดยการปรับค่าแรงดันจากแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ และนำ ค่าที่วัดได้มาแสดง ผลเป็นกราฟคุณสมบัติแรงดัน- กระแสทางด้านอินพุต- เอาท์พุตของเครื่อง ได้ดัง ภาพที่ 4.6 และ 4.7 ตามลำดับ



ภาพที่ 4.6 กราฟคุณสมบัติแรงดันอินพุต-เอาต์พุตของเครื่อง



ภาพที่ 4.7 กราฟคุณสมบัติกระแสอินพุต-เอาต์พุตของเครื่อง

4.3 ผลการทดสอบคุณสมบัติของเครื่องทำความสะอาดโดยการล้างชิ้นส่วนโลหะ

ในหัวข้อนี้จะเป็นการ ทดสอบเครื่องล้างอัลตราโซนิกในการล้างสิ่งสกปรก โดยทำการ ทดลองล้างชิ้นส่วนโลหะขนาดต่างๆที่มีรายละเอียดเล็กๆ ที่ยากต่อการทำความสะอาดได้ทั่วถึง โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

4.3.1 เตรียมอุปกรณ์ที่ต้องการทำความสะอาด โดยนำชิ้นส่วนโลหะที่เป็นสนิม เช่น น็อต เหล็ก แท่งเหล็ก ขนาดต่างๆกันมาทำการทดสอบ ดัง ภาพที่ 4.8 (ใช้ชิ้นส่วนโลหะที่เป็นสนิม ประมาณ 10-13 ชิ้นมาทำการทดสอบ)



รูปที่ 4.8 ลักษณะของโลหะขนาดต่างๆที่ใช้ในการทดสอบ

4.3.2 เติมน้ำสะอาดลงในถังสเตนเลสที่อยู่ด้านบนของหัวทรานคิวเซอร์ประมาณ 4 ลิตร (ถังสเตนเลสมีขนาดกว้าง 24cm ยาว 48cm และสูง 18cm บรรจุน้ำได้สูงสุดประมาณ 20 ลิตร)

4.3.3 นำโลหะหมายเลข 1, 2 และ 3 ใส่ลงในเครื่องทำความสะอาดทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที สามารถแสดงได้ ดังภาพที่ 4.9 จากนั้นสังเกตน้ำที่ใช้ล้างแล้วเปรียบเทียบกับขณะที่ยังไม่ได้ล้าง แสดงดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.9 แท่งเหล็กหมายเลข 1, 2 และ 3 ขณะทำการล้างด้วยเครื่องทำความสะอาด



ภาพที่ 4.10 ลักษณะของน้ำที่ได้หลังจากทำการล้างแท่งเหล็กแล้ว

4.3.4 นำโลหะที่เป็นน็อตเหล็ก จำนวน 10 ตัว (หมายเลข 4) ใส่ลงในเครื่องล้างแล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที แสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 โลหะที่เป็นน็อตเหล็กขณะกำลังล้างด้วยเครื่องทำความสะอาด

จากนั้นสังเกตน้ำที่ใช้ล้างแสดงได้ดังภาพที่ 4.12 พบว่าน้ำมีลักษณะขุ่นสีน้ำตาลเป็นผลมาจากที่ได้ทำการล้างสนิมออกจากโลหะที่เป็นน็อตเหล็กออกมา เมื่อนำโลหะที่เป็นน็อตเหล็กที่ผ่านการล้างจากเครื่องล้างขึ้นมาแสดงดังภาพที่ 4.13 เมื่อทำการเปรียบเทียบกับกรณีก่อนที่ทำการล้างด้วยเครื่องล้างอัลตราโซนิก พบว่าเครื่องล้างอัลตราโซนิกสามารถทำการชะล้างสนิมที่ติดอยู่ที่โลหะที่เป็นเหล็กออกได้อย่างสะอาดเป็นผลที่น่าพอใจ



ภาพที่ 4.12 ลักษณะของน้ำที่ได้หลังจากทำการทดสอบการล้าง



ภาพที่ 4.13 โลหะที่ผ่านการล้างจากเครื่องล้างอัลตราโซนิกแล้ว