

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบเตียงไฟฟ้าเพื่อป้องกันผู้ป่วยเกิดแผลกดทับสำหรับงานทดลองนี้ เป็นการใช้ระเบียบการวิจัยเชิงทดลอง (experimental) ผู้วิจัยมีขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัยโดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นตอนการออกแบบโครงสร้าง และขั้นตอนสร้างต้นแบบ

การดำเนินการทั้ง 2 ขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างละเอียดดังนี้

- 1.การกำหนดขอบเขต
- 2.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทดลอง
- 3.การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4.การวิเคราะห์ข้อมูล

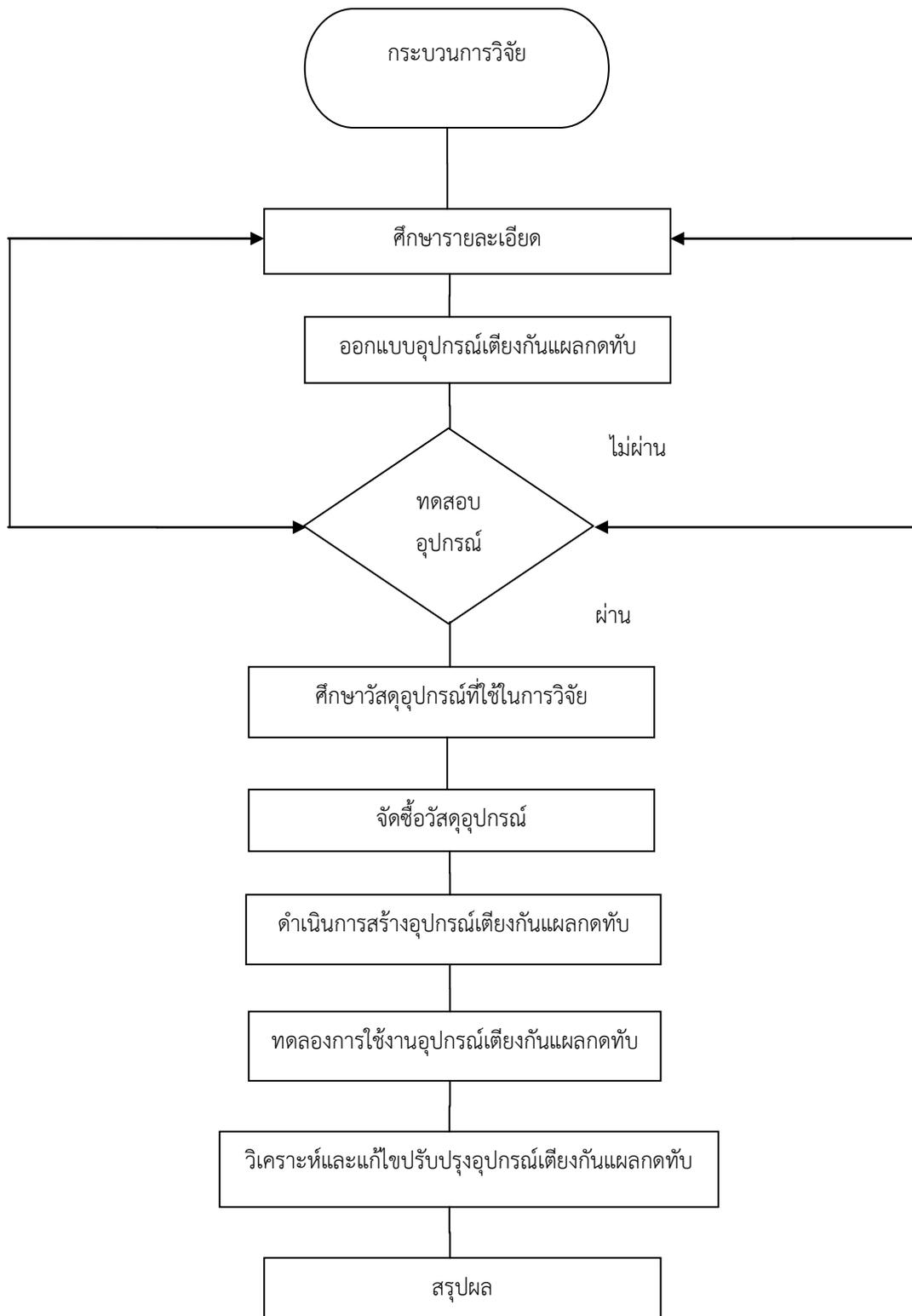
การกำหนดขอบเขต

การวิจัยเรื่อง เตียงป้องกันแผลกดทับ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ออกแบบโครงสร้างเพื่อความสบายและเหมาะสมกับผู้ป่วยนอนบนเตียง
2. สร้างต้นแบบของผลิตภัณฑ์เตียงไฟฟ้าควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อการหมุนเวียนของเลือดป้องกันการเกิดแผลกดทับ

2.1 วางแผนและเตรียมการ

ขั้นตอนการดำเนินงานออกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือขอบเขตที่เสนอ การทำวิจัย จึงทำการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ว่ามีการจัดทำหรือไม่ เพื่อความแน่นอนในการจัดทำโครงการ จากนั้นทำการออกแบบโครงสร้างและระบบควบคุม ทำการจัดซื้ออุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการและดำเนินการสร้างอุปกรณ์เตียงกันแผลกดทับตามขอบเขตที่กำหนด ทดสอบการทำงานและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจนกว่าจะบรรลุเป้าหมายที่กำหนด



ภาพที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

2.2 ขอบเขตในการปฏิบัติงาน

2.2.1. ศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

2.2.1.1 ทฤษฎีการออกแบบโครงสร้างตามหลักสรีระทางกายภาพ

2.2.1.2 การทำงานของระบบไฮดรอลิกส์และระบบไฟฟ้าที่นำมาเป็นส่วนประกอบ

2.2.1.3 ระบบการควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

2.2.2 วัสดุ อุปกรณ์และหลักการสำหรับประกอบเป็นผลิตภัณฑ์เตียงไฟฟ้า คือ

2.2.2.1 การใช้การควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการสั่งการทำงาน ของระบบ และอุปกรณ์ในการเคลื่อนไหวใช้ระบบไฮดรอลิกส์ (hydraulic)

2.2.2.2 การสร้างเตียงในครั้งนี้นำวัสดุโครงสร้างที่เป็นเหล็กอย่างดี เคลือบสี มี ขนาดมาตรฐานของโรงพยาบาล ขนาดกว้าง 96 เซนติเมตร มีความยาว 210 เซนติเมตร และ สูง 120 เซนติเมตร สามารถรับน้ำหนักได้มากถึง 200 กิโลกรัม

2.2.2.3 เตียงใช้ส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ล้อทั้ง 4 ล้อ เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มีขนาด 5 นิ้ว สามารถเลื่อนไปมาและล็อคให้อยู่กับที่ได้ ลูกกระพอนสำหรับยก ตัวผู้ป่วยทุกลูกบุด้วยยางรองรับผู้ป่วยไม่ทำให้เกิดการระคายเคืองต่อผิวหนังและเป็นอันตรายต่อ สุขภาพ

2.3 ขอบเขตในการทดสอบและการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ทำการทดลองใช้กับผู้มีร่างกายปกติด้วยวิธีสมมุติก่อนโดยมีความถี่ในการทดลอง จำนวน 5 ครั้ง ต่อ วัน ในระยะเวลา 15 วัน จนเกิดความเชื่อมั่นในสมรรถนะของการเคลื่อนไหว อย่างปลอดภัย

2.3.2 นำไปใช้กับผู้ป่วยจริง ที่ศูนย์เวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ตาม ระยะเวลาที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญวินิจฉัยสภาพความพร้อมของผู้ป่วยจำนวน 20 คน ที่เป็นราชการสนาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทดลอง

การวิจัยทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำข้อมูลการวิจัยทดลองโดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนเพื่อช่วยใน การหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อ ของการวิจัยครั้งนี้ ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

1.ศึกษาการออกแบบโครงสร้างและระบบควบคุม การเคลื่อนที่ของมอเตอร์เพื่อให้ได้ระดับ ความสูงตามที่กำหนด

การดำเนินการสร้างประกอบไปด้วย โครงสร้างเป็นเหล็กแบบกล่องขนาด 0.5 x 1 นิ้วเพื่อทำ ให้เตียงป้องกันแผลกดทับมีขนาดเบา โครงสร้างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 โครงสร้างหลัก

1. เหล็กกล่อง 0.5 x 1 นิ้วจำนวน 39 ชิ้น

2. เหล็กกลม 1/2 นิ้ว

3. ล้อหมุน

ส่วนที่ 2 ชุดควบคุม

1.พีแอลซี (PLC BECKHOFF) รุ่น BC 9050 แบบ 8 อินพุต 8เอาต์พุต โดยใช้ภาษาแลตเตอร์ไดอะแกรม (Ladder diagram) เป็นการเขียนเพื่อควบคุมการทำงาน

2.เอซีมอเตอร์ (AC motor) ขนาด 1 HP 3 เฟส ใช้เพื่อในการขับเคลื่อนยกผู้ป่วยตามจังหวะการทำงาน

3.อินเวอร์เตอร์ (Invertor) ขนาด 3 HP รุ่น FUJI เป็นอุปกรณ์ AC drive หรือแปลงกระแสจาก 1 เฟส เป็น 3 เฟส

2. ศึกษาการคำนวณเพื่อให้ได้ขนาดโหลดที่พอดีกับผู้ป่วยที่ใช้ในการทดลอง
การคำนวณหาแรงบิดของมอเตอร์

จากสูตร
$$T = \frac{2 \times \pi \times N}{w \times 60}$$

กำหนดให้ $T =$ แรงบิดของมอเตอร์

$N =$ ความเร็วของรอบมอเตอร์ 2500 rpm

$P =$ กำลังมอเตอร์ 1 HP = 746 W

แทนค่า
$$T = \frac{2 \times 3.14 \times 2500}{746 \times 60}$$

$$= 0.35 \text{ Nm.}$$

คำนวณหาแอมแปร์

น้ำหนัก 40 Kg $g = 9.8 \text{ m/s}$

$$F = 40 \times 9.8$$

$$= 392 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร
$$P = \frac{F \cdot S}{t} \text{ หรือ } F \cdot V$$

$$= 392 \times 0.46$$

$$= 180.32 \text{ W}$$

จากสูตร
$$P = IV$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{180.32}{24}$$

$$= 7.51 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 45 Kg $g = 9.8 \text{ m/s}$

$$F = 45 \times 9.8$$

$$= 441 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร $P = \frac{F.S}{t}$ หรือ $F.V$

$$= 441 \times 0.46$$

$$= 202.86 \text{ W}$$

จากสูตร $P = IV$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{202.86}{24}$$

$$= 8.45 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 50 Kg $g = 9.8 \text{ m/s}$

$$F = 50 \times 9.8$$

$$= 490 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร $P = \frac{F.S}{t}$ หรือ $F.V$

$$= 490 \times 0.46$$

$$= 225.4 \text{ W}$$

จากสูตร $P = IV$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{225.4}{24}$$

$$= 9.39 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 55 Kg $g = 9.8 \text{ m/s}$

$$F = 55 \times 9.8$$

$$= 539 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร $P = \frac{F.S}{t}$ หรือ $F.V$

$$= 539 \times 0.46$$

$$= 247.94 \text{ W}$$

จากสูตร $P = IV$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{247.94}{24}$$

$$= 10.33 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 60 Kg $g = 9.8 \text{ m/s}$

$$F = 60 \times 9.8$$

$$= 588 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร $P = \frac{F.S}{t}$ หรือ $F.V$

$$= 588 \times 0.46$$

$$= 270.48 \text{ W}$$

จากสูตร

$$P = IV$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{270.48}{24}$$

$$= 11.27 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 65 Kg

$$g = 9.8 \text{ m/s}$$

$$F = 65 \times 9.8$$

$$= 637 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร

$$P = \frac{F \cdot S}{t} \text{ หรือ } F \cdot V$$

$$= 637 \times 0.46$$

$$= 293.02 \text{ W}$$

จากสูตร

$$P = IV$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{293.02}{24}$$

$$= 12.20 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 70 Kg

$$g = 9.8 \text{ m/s}$$

$$F = 70 \times 9.8$$

$$= 686 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร

$$P = \frac{F.S}{t} \text{ หรือ } F.V$$

$$= 686 \times 0.46$$

$$= 315.56 \text{ W}$$

จากสูตร

$$P = IV$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{315.56}{24}$$

$$= 13.14 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 75 Kg

$$g = 9.8 \text{ m/s}$$

$$F = 75 \times 9.8$$

$$= 735 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร

$$P = \frac{F.S}{t} \text{ หรือ } F.V$$

$$= 735 \times 0.46$$

$$= 338.1 \text{ W}$$

จากสูตร

$$P = IV$$

$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{338.1}{24}$$

$$= 14.08 \text{ Amp}$$

น้ำหนัก 80 Kg $g = 9.8 \text{ m/s}$

$$F = 80 \times 9.8$$

$$= 784 \text{ N}$$

$$V = \frac{s}{t} = \frac{11 \times 2.5}{60} = \frac{27.5}{60} = 0.46 \text{ m/s}$$

จากสูตร $P = \frac{F \cdot S}{t}$ หรือ $F \cdot V$

$$= 784 \times 0.46$$

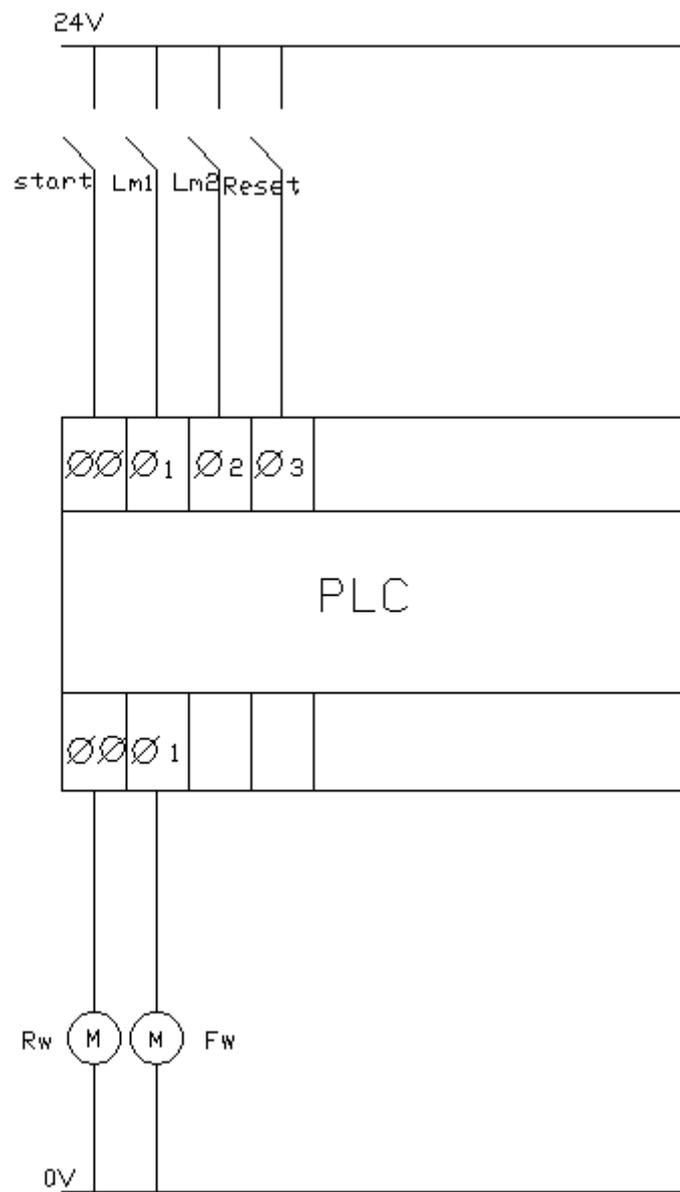
$$= 360.64 \text{ W}$$

จากสูตร $P = IV$

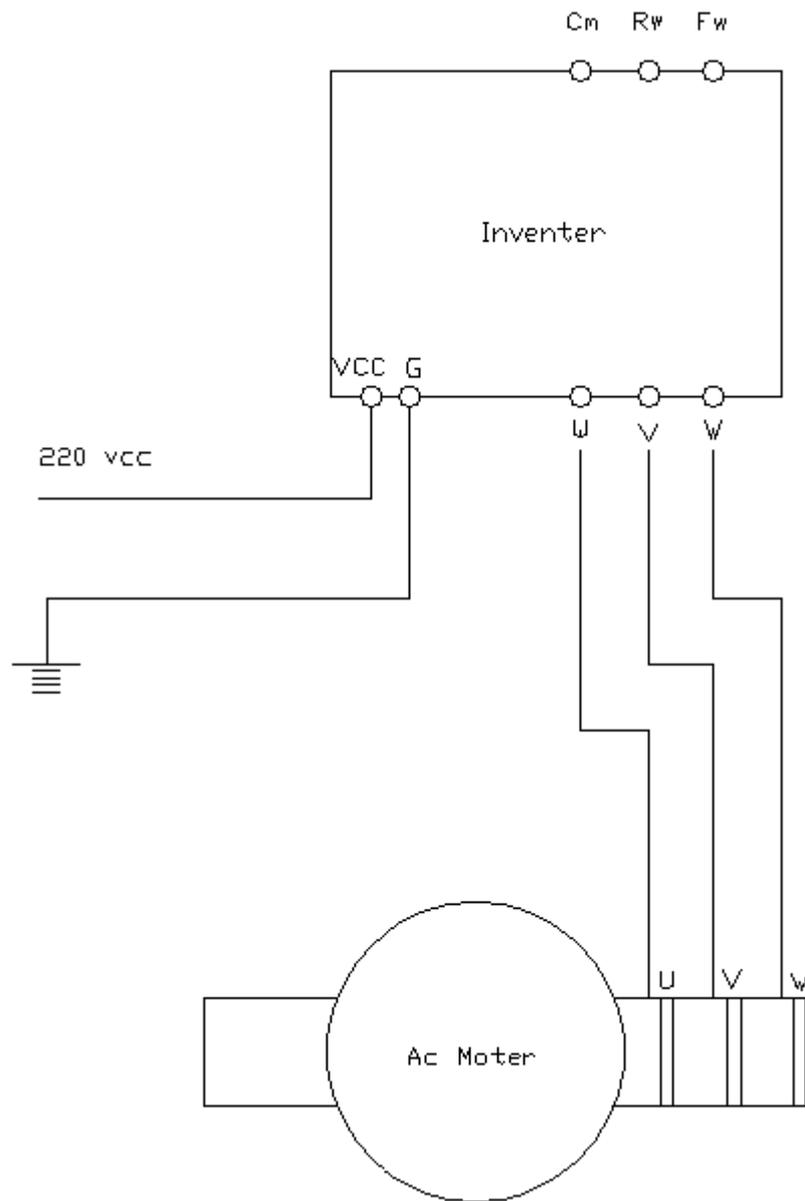
$$I = \frac{P}{V}$$

$$= \frac{360.64}{24}$$

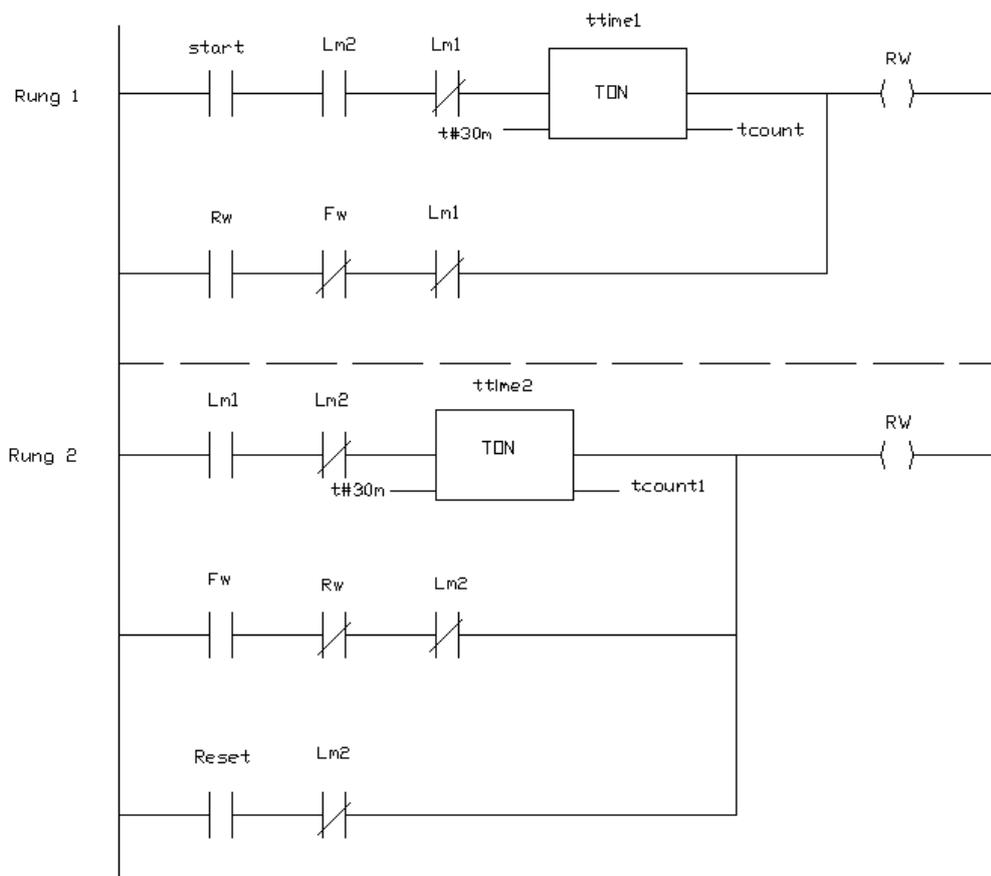
$$= 15.02 \text{ Amp}$$



ภาพที่ 3.2 ไดอะแกรมของ พีแอลซี (อินพุตและเอาพุต)



ภาพที่ 3.3 ไดอะแกรมเชื่อมมอเตอร์และอินเวอร์เตอร์



ภาพที่ 3.4 วงจรแลตเตอร์ไดอะแกรม (LADDER DIAGRAM)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 วิธี ดังนี้

1. การทดลองเตียงป้องกันแผลกดทับ ควบคุมด้วยพีแอลซี เก็บข้อมูลจากเครื่องออสไซโรสโคป
2. การทดลองการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามของผู้ป่วย ที่ทดลองใช้เตียงป้องกันแผลกดทับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้เครื่องมือในการวิจัยทดลองประกอบด้วยแบบ
บันทึกทดสอบ แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหา นำมาเขียนเป็นเรียงความจากข้อมูลที่ได้ทั้งเชิงปริมาณและ
คุณภาพ