

**รายงาน**

**โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์**

**เครื่องควบคุมปริมาณสารละลายอัตโนมัติ**

**(Hight Precision Syringe Pump )**

**นาย ไกรสร มีกุล**

**โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**

**สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนครพนม**

**ปีการศึกษา 2561**

**ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนครพนม**

ไกรสร มีกุล 2562: **เครื่องควบคุมปริมาณสารละลายอัตโนมัติ (Infusion pump).** ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์) สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยนครพนม อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คมกฤษณ์ ชูเรือง

**บทคัดย่อ**

Abstrack

**กิตติกรรมประกาศ**

โครงงาน **เครื่องควบคุมปริมาณสารละลายอัตโนมัติ ( Hight Precision Syringe Pump )** ใมฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วยดีด้วยความกรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้จัดทำโครงงานรู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาและความช่วยเหลือของท่าน ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คมกฤษณ์ ชูเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่ให้คำปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด เช่น แนวทางความรู้และทฤษฎีต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณบุคคลเบื้องหลังในเกี่ยวข้องกับความสำเร็จในครั้งนี้ ซึ่งเป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุน

ให้ความช่วยเหลือ และให้กำลังใจตลอดมา

ขอบใจเพื่อนๆ นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ปีที่4 ที่ให้กำลังใจในการทำโครงงานครั้งนี้ ประโยชน์และคุณค่าทำโครงงานในครั้งนี้ผู้จัดทำโครงงาน ขอกราบขอบพระคุณของบิดา มารดา ครูอาจารย์ตลอดจนผู้มีพระคุณที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้จัดทำโครงงานประสบความสำเร็จ

ไกรสร มีกุล

**บทที่ 1**

**บทนำ**

**1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา**

ในปัจจุบันมนุษย์นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านการแพทย์ที่มีเครื่องมือแพทย์ที่สามารถใช้งานกับผู้รับบริการหรือผู้ป่วย และทางด้านห้องปฏิบัติการเคมีที่ผสมสารละลายต่าง ๆ ต้องมีสภาพความพร้อมใช้ เชื่อถือได้ มีความแม่นยำและมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ถ้ากล่าวทางการแพทย์ สภาวะที่ผู้ป่วยมีอาการหนักไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ มีความจำเป็นที่ต้องได้รับสารอาหารหรือยาทางหลอดเลือดดำเพื่อการอยู่รอดและเพื่อรอรับการรักษา จำเป็นต้องได้รับสารอาหารหรือสารละลายทางสายเลือดดำเป็นเวลานาน จำเป็นต้องมีคนนั่งเฝ้าจึงทำให้ผู้ดูแลไม่มีเวลาทำอย่างอื่น ผู้จัดทำโครงงานจึงได้นำเสนออุปกรณ์ที่สามารถทำหน้าที่ตรงนี้แทนผู้ดูแล

เครื่องควบคุมปริมาณสารละลายอัตโนมัติ คือเครื่องควบคุมปริมาณการไหลของสารละลายในอัตราการไหลที่ผู้ใช้สามารถกำหนดได้ เช่น 1 มิลิลิตร ต่อ 1 นาที เครื่องมือขึ้นนี้สามารถพบได้ในห้องแลปต่าง ๆ เช่นใน ห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี และห้องผู้ป่วยภายในโรงพยาบาล

เนื่องจากผู้ใช้งานต้องการสารละลายหรือยาในปริมาณที่ ถูกต้อง แม่นยำ และเป็นเวลานาน

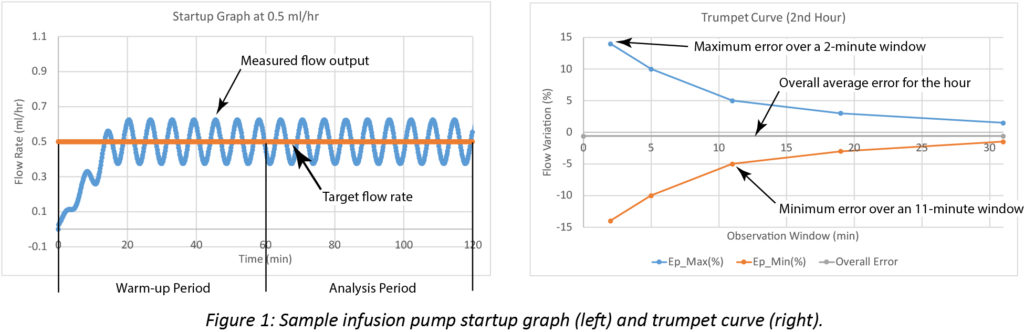
ซึ่งเครื่อง ควบคุมชนิดนี้โดยทั่วไปจะถูกเรียกว่า Infusion pump หรือ Syringe Pump จะทำหน้าที่แทนผู้ใช้งาน เพียงแค่ใส่สำสั่งที่ต้องการ แต่เครื่องดังกล่าวมีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้มีความต้องการซื้อเครื่องมือน้อยลง ซึ่งมีข้อจำกัดที่ราคาแพงและ ต้องรอเป็นเวลานาน

ดังนั้น ผู้พัฒนาจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือชนิดนี้ เพื่อให้ผู้ใช้งานในพื้นที่สามารถเข้าถึงได้ใน ราคาที่ถูกลง และลดการสั่งซื้อเครื่องมือที่ราคาแพงจากต่างประเทศ

**2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน**

1.เพื่อผลิตต้นแบบเครื่องควบคุมปริมาณสารละลายอัตโนมัติให้ได้มาตรฐาน

**3. ขอบเขตของโครงงาน**

1.สร้างเครื่องควบคุมปริมาณสารละลายอัตโนมัติให้ได้ตามมาตรฐาน IEC 60601-2-24

IEC 60601-2-24

**4. ขั้นตอนในการดำเนินงาน**

1. อ่านบนความที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
2. ศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน
3. ออกแบบ และสร้างเครื่องควบคุมปริมาณสารละลาย
4. ออกแบบการทดลอง ทดลองการทำงานการ และสรุปผลการทดลอง
5. เขียนบทความ

**5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1. ผู้ใช้งานสามารถใช้งานจริง แทนอุปกรณ์ชนิดเดียวกันแต่มีราคาที่สูงกว่า
2. เพื่อให้ผู้ที่มีความสนใจเครื่องมือชิ้นนี้ สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ในอนาคต

**6. สถานที่ทำโครงงาน**

1. ตึกวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยนครพนม

**7. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา**

1.Stepping motor

2.Stepping driver

3.Arduino

**8. ตารางแผนการดำเนินงาน**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| การดำเนินงาน | เดือน ธันวาคม | | | | เดือน มกราคม | | | | เดือน กุมภาพันธ์ | | | | เดือน มีนาคม | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. อ่านบนความที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. ศึกษาหลักการทำงานของอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. ออกแบบ และสร้างเครื่องควบคุมปริมาณสารละลาย |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. ออกแบบการทดลอง ทดลองการทำงานการ และสรุปผลการทดลอง |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. เขียนบทความ |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**บทที่ 2**

**เอกสารและโครงงานที่เกี่ยวข้อง**

**บทที่ 3**

**วิธีการทำโครงงาน**

บทนี้จะเป็นส่วนของรายละเอียดของวิธีการทำโครงงาน ซึ่งแบ่งเป็นรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. วัสดุและอุปกรณ์
2. วิธีการจัดทำโครงงาน

ออกแบบการทดสอบ

อุปกรณ์การทดสอบ

* Syringe Pump 50 ml
* Beaker 100 ml
* Demo Hight precision Syringe Pump

ควบคุมปริมาณสารละลาย 10 ml ที่ Feed Rate ต่าง ๆ อย่างละ 5 ครั้ง

1. Feed ที่ใข้ในการทดสอบเพื่อหาความผิดพลาด
2. 511 mm/sec,461,411,361,311,261,211,111,101,91,81,71,61,51,41,31,21,11,1

Federate หมายถึงอะไร

ทำกราฟ

แก้กรอบตัวเลขให้คนอ่านเข้าใจได้

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 9 | -1 | 6.99 |
| 2 | 9 | -1 | 7.01 |
| 3 | 9 | -1 | 6.90 |
| 4 | 10 | 0 | 6.95 |
| 5 | 10 | 0 | 7.0 |
| เฉลี่ย | 9.4 | -0.60 | 6.97 |

Feed Rate 511

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.02 |
| 2 | 11 | 1 | 7.01 |
| 3 | 9 | -1 | 6.99 |
| 4 | 10 | 0 | 6.95 |
| 5 | 10 | 0 | 7.01 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.0 | 7.00 |

Feed Rate 461

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 11 | 1 | 7.05 |
| 2 | 9 | -1 | 7.01 |
| 3 | 10 | 0 | 7.08 |
| 4 | 11 | 1 | 6.99 |
| 5 | 10 | 0 | 7.01 |
| เฉลี่ย | 10.2 | 0.2 | 7.03 |

Feed Rate 411

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.08 |
| 2 | 9 | -1 | 7.05 |
| 3 | 11 | 1 | 7.11 |
| 4 | 10 | 0 | 7.01 |
| 5 | 9 | -1 | 6.99 |
| เฉลี่ย | 9.80 | -0.20 | 7.05 |

Feed Rate 361

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 11 | 1 | 7.11 |
| 2 | 9 | -1 | 7.09 |
| 3 | 10 | 0 | 7.13 |
| 4 | 9 | -1 | 7.05 |
| 5 | 10 | 0 | 7.06 |
| เฉลี่ย | 9.80 | -0.20 | 7.09 |

Feed Rate 311

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.15 |
| 2 | 9 | -1 | 7.17 |
| 3 | 9 | -1 | 7.11 |
| 4 | 10 | 0 | 7.13 |
| 5 | 10 | 0 | 7.14 |
| เฉลี่ย | 9.6 | 0 | 7.14 |

Feed Rate 261

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 9 | - 1 | 7.12 |
| 2 | 10 | 0 | 7.17 |
| 3 | 10 | 0 | 7.14 |
| 4 | 9 | - 1 | 7.15 |
| 5 | 11 | 1 | 7.16 |
| เฉลี่ย | 9.8 | -0.20 | 7.15 |

Feed Rate 211

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.20 |
| 2 | 10 | 0 | 7.17 |
| 3 | 10 | 0 | 7.16 |
| 4 | 10 | 0 | 7.18 |
| 5 | 10 | 0 | 7.19 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 7.18 |

Feed Rate 161

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.19 |
| 2 | 10 | 0 | 7.21 |
| 3 | 10 | 0 | 7.23 |
| 4 | 10 | 0 | 7.17 |
| 5 | 10 | 0 | 7.14 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 7.19 |

Feed Rate 111

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.23 |
| 2 | 10 | 0 | 7.25 |
| 3 | 10 | 0 | 7.30 |
| 4 | 10 | 0 | 7.32 |
| 5 | 10 | 0 | 7.29 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 7.28 |

Feed Rate 101

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.30 |
| 2 | 10 | 0 | 7.45 |
| 3 | 10 | 0 | 7.33 |
| 4 | 10 | 0 | 7.39 |
| 5 | 10 | 0 | 7.42 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 7.38 |

Feed Rate 91

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 7.8 |
| 2 | 10 | 0 | 7.79 |
| 3 | 10 | 0 | 7.79 |
| 4 | 10 | 0 | 7.83 |
| 5 | 10 | 0 | 7.79 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 7.80 |

Feed Rate 81

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 8.88 |
| 2 | 10 | 0 | 8.82 |
| 3 | 10 | 0 | 8.85 |
| 4 | 10 | 0 | 8.86 |
| 5 | 10 | 0 | 8.86 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 8.85 |

Feed Rate 71

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 10.10 |
| 2 | 10 | 0 | 10.10 |
| 3 | 10 | 0 | 10.06 |
| 4 | 10 | 0 | 10.14 |
| 5 | 10 | 0 | 10.10 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 10.10 |

Feed Rate 61

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 12.06 |
| 2 | 10 | 0 | 12.10 |
| 3 | 10 | 0 | 12.10 |
| 4 | 10 | 0 | 12.04 |
| 5 | 10 | 0 | 12.00 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 12.06 |

Feed Rate 51

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 14.94 |
| 2 | 10 | 0 | 14.92 |
| 3 | 10 | 0 | 14.96 |
| 4 | 10 | 0 | 14.97 |
| 5 | 10 | 0 | 14.91 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 14.94 |

Feed Rate 41

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 19.86 |
| 2 | 10 | 0 | 19.70 |
| 3 | 10 | 0 | 19.56 |
| 4 | 10 | 0 | 19.71 |
| 5 | 10 | 0 | 19.71 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 19.71 |

Feed Rate 31

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 28.89 |
| 2 | 10 | 0 | 28.88 |
| 3 | 10 | 0 | 28.89 |
| 4 | 10 | 0 | 28.87 |
| 5 | 10 | 0 | 28.91 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 28.89 |

Feed Rate 21

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 55.10 |
| 2 | 10 | 0 | 55.05 |
| 3 | 10 | 0 | 55.08 |
| 4 | 10 | 0 | 55.10 |
| 5 | 10 | 0 | 54.99 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 55.06 |

Feed Rate 11

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| จำนวนครั้ง | ได้ปริมาณ ( ml ) | ผิดผลาด ( ml ) | ใช้เวลา ( second ) |
| 1 | 10 | 0 | 600.06 |
| 2 | 10 | 0 | 600.00 |
| 3 | 10 | 0 | 600.10 |
| 4 | 10 | 0 | 600.05 |
| 5 | 10 | 0 | 600.15 |
| เฉลี่ย | 10 | 0.00 | 600.07 |

Feed Rate 1

**บทที่ 4**

**การทดลองและสรุปผล**

**อ้างอิง**