

ระบบควบคุมปั๊มเพอริสโตลติก

PERISTALTIC PUMP CONTROL SYSTEM



ปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

ระบบควบคุมปั๊มเพอริสโตลติก

PERISTALTIC PUMP CONTROL SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERISTALTIC PUMP CONTROL SYSTEM



THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN MECHATRONICS ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2012

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2555

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบควบคุมปั๊มเพอริสทอลติก
PERISTALTIC PUMP CONTROL SYSTEM

ผู้จัดทำ	นายภูรินทร์	กันต์พิทยา	52010927
	นายวรพงษ์	เชษฐศาสตร์	52011036
	นายวสันต์	พุลนาผล	52011080



.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมปั๊มเพอริสโตลติก

โดย

นายภูรินทร์ กนต์พิทยา 52010927

นายวรพงษ์ เชษฐศาสตร์ 52011036

นายวสันต์ พูลนาผล 52011080

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

เนื่องจากในปัจจุบัน ในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มีการประยุกต์เอา Peristaltic pump มาใช้ช่วยในการแยกและผสมสารเคมีหรือสารละลายเป็นจำนวนมาก แต่เนื่องจากการนำเข้าไปรุกรานมาใช้สำหรับควบคุมการทำงานปั๊มดังกล่าวนี้มีราคาแพง ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาโปรแกรมสำหรับควบคุม Peristaltic pump ให้สามารถทำงานเป็นอิสระต่อกันได้สูงสุดจำนวน 8 ปั๊ม ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการทำงานของปั๊มผ่านทางหน้าจอ อินเทอร์เน็ต (GUI: Graphic User Interface) คำสั่งควบคุมจะถูกส่งจากคอมพิวเตอร์ ผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 ไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ ส่วนของโปรแกรมที่ควบคุมการทำงานของปั๊มถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา Visual Basic.NET และภาษา C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERISTALTIC PUMP CONTROL SYSTEM

By

Mr. Phurin Kanpittaya 52010927

Mr. Worapong Chestasas 52011036

Mr. Wasan Punnapon 52011080

Advisor

Asst. Prof. Dr. Noppadol Maneerat

Academic Year 2012

ABSTRACT

Nowadays, most of science laboratory apply peristaltic pumps to support the separation and mixing chemical substances or solution but the imported control software is expensive. So the objective of this thesis is the development of peristaltic pump control software which can control maximum 8 pumps independently. User can control the pumps via GUI (graphic user interface). The computer and microcontroller is interfaced by serial port (RS-232C). The control software is developed by Visual Basic.NET and C language.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปริญญาบัตรฉบับนี้ สามารถผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีโดยตลอดและคอยให้ความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบคุณ ดร.ณัฐวุฒิ เชิงชั้น อาจารย์ประจำสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความรู้คำแนะนำที่ดีและคอยช่วยเหลือทางคณะผู้จัดทำ ซึ่งคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ พี่อาร์ท พี่โบว์ พี่ตอง ที่ให้คำแนะนำในการทำงานมาโดยตลอด

ขอขอบคุณเพื่อนที่ให้ความสนใจ สนับสนุนอุปกรณ์ที่ขาดเหลือ กระจุด้นเดือน รวมทั้งคอยถามไถ่ความคืบหน้าของโครงการอยู่เสมอ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำ ขอขอบพระคุณบิดา มารดาและครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา รวมถึงเป็นแรงบัลดาลใจที่ดีทำให้โครงการนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้

คณะผู้จัดทำ

นายภูรินทร์ กันต์พิทยา

นายวรพงษ์ เชษฐศาสตร์

นายวสันต์ พูลนาผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 องค์ประกอบของโครงการ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 Peristaltic pump	3
2.1.1 ลักษณะการทำงานของ Peristaltic pump	3
2.1.2 วิธีของการเลือกองค์ประกอบของ Peristaltic pump	4
2.2 ET-BASE PIC 40	8
2.2.1 คุณสมบัติของบอร์ด	8
2.3 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม	10
2.3.1 มาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม	10
2.4 Microcontroller	11
2.4.1 ความเร็วของ PIC	11
2.4.2 หน่วยความจำของ PIC	11
2.4.3 สถาปัตยกรรมของ PIC	11
2.4.4 สรุป concept สถาปัตยกรรมของ PIC	11
2.4.5 Flash Programm Memory	12
2.4.6 Microcontroller PIC16F877	12
2.4.7 คุณสมบัติของ Microcontroller PIC16F877	13
2.5 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS-232	14
2.5.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับ Computer ด้วยสาย DB9	14
2.5.2 การทำงานของขาสัญญาณ DB9	15
2.5.3 อัตราการส่งข้อมูล (Baud rate)	15
2.6 โปรแกรม Microsoft Visual studio 2010	15

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.6.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic.NET	
2.6.1.1 ที่มีและลักษณะโปรแกรม	16
2.6.1.2 ข้อดีของ Visual Basic Program	16
บทที่ 3 การคำนวณและการสร้าง	17
3.1 ขอบเขตการทำงานของระบบ	17
3.2 การควบคุม Peristaltic pump	18
3.2.1 การควบคุมผ่านแผงควบคุม	18
3.2.2 การควบคุมผ่าน Analog Interface	19
3.3 การติดต่อ Pinของpumpลง Ground โดย Microcontroller	20
3.4 การสร้าง Software ด้วย Visual Basic.NET	23
3.4.1 การออกแบบหน้าจอ Interface	23
3.4.2 ชุดคำสั่งภายใน Visual Basic.NET	25
3.4.2.1 การป้อนคำสั่ง	26
3.4.2.2 การลบคำสั่ง	26
3.4.2.3 การสั่ง RUN Pump	26
3.5 ชุดควบคุม	29
บทที่ 4 ผลการทดลอง	31
4.1 การใช้โปรแกรม	31
4.2 การทดลอง	33
4.3 ผลการทดลอง	35
4.4 เปรียบเทียบชุดควบคุมที่ใช้ PLC และชุดควบคุมที่ใช้ Microcontroller	36
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป	38
5.1 สรุปผลการทดลอง	38
5.2 ปัญหาที่พบและวิธแก้ไข	38
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการศึกษาต่อ	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก	41
ภาคผนวก ข	44
ประวัติผู้เขียน	150

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากผู้ใดออกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ลักษณะการทำงานของ Peristaltic pump	3
2.2 องค์ประกอบของ Peristaltic pump	4
2.3 แผนภูมิแสดง Flow rateเทียบกับปั๊มที่ใช้วัสดุต่างกัน	4
2.4 ET-BASE PIC40	8
2.5 โครงสร้างบอร์ด ET-BASE PIC40	9
2.6 การจัดเรียงขาสัญญาณของแต่ละพอร์ต	9
2.7 RS-232 พอร์ต	10
2.8 ขาสัญญาณ PORT-RE	10
2.9 การเลือก JUMPER ทั้ง2แบบ	10
2.10 PIC16F877	12
2.11 โครงสร้าง Microcontroller PIC16F877	12
2.12 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem	14
2.13 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น	15
2.14 หน้าจอโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010	15
3.1 โครงสร้างการทำงานของชุดควบคุม	17
3.2 รายละเอียดการควบคุมผ่านชุดควบคุม	18
3.3 ตำแหน่ง Pin สำหรับควบคุมผ่าน Analog Interface	19
3.4 การต่อ Peristaltic pump เข้ากับ Microcontroller	21
3.5 การนำอักขระมาประมวลผลภายใน Microcontroller	22
3.6 หน้าจอ Interface	23
3.7 หน้าจอ Sequential command	24
3.8 หน้าจอ Set up	24
3.9 หน้าจอ Real Time Monitoring	25
3.10 Control Serial port	25
3.11 กั้นสั่ง RUN ปั๊มทั้ง8ตัวพร้อมกัน	27
3.12 การแสดง Flow Chart Diagram แสดงการวน Loop ตามคำสั่ง	28
3.13 กล่องควบคุม	29
3.14 สายแปลง USB เป็น RS-232	30
3.15 สาย D-sub Connector 15 Pin 2หัวสำหรับต่อไปยังปั๊ม	30
4.1 หน้าจอ Interface	31
4.2 หน้าจอ Sequential command	32
4.3 หน้าจอ Set up	32
4.4 หน้าจอ Real Time Monitoring	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 การทดลองต่อกับอุปกรณ์ใช้งานจริง	34
4.6 คำสั่งที่ใช้ในการทดลอง	35
4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับการดูดกลืนแสง	35
4.8 กราฟแสดงการวิเคราะห์ห่าของตัวอย่างหนึ่งความเข้มข้น	36
4.6 เปรียบเทียบกล่องควบคุม	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 คุณสมบัติของหัวป้อนแต่ละชนิด	5
2.2 การจัดขาของ Connector อนุกรมแบบDB9 และหน้าที่การใช้งาน	14
3.1 รายละเอียด Pin ของ Analog Interface	20
4.1 เปรียบเทียบชุดควบคุมที่ใช้ PLC และชุดที่ใช้ Microcontroller	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

จากการทดลอง ควบคุมสารละลายต่างๆในห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องใช้ปั๊มสำหรับดูดสารละลาย และสารตัวอย่าง เพื่อนำมาทำปฏิกิริยากัน สำหรับการควบคุมปั๊มจะใช้วิธีควบคุมด้วยมือ คือ เปิด-ปิด ปั๊มด้วยมือ เวลาที่ใช้สำหรับการดูดสารละลายก็ใช้การจับเวลาจากนาฬิกาจับเวลา ทำให้พบปัญหา คือ ปริมาณสารที่ได้มีปริมาณไม่ได้ตามที่ต้องการ การควบคุมมีความยุ่งยากเพราะบางกระบวนการ ต้องใช้ปั๊มหลายตัว ทำให้ขาดความเที่ยงตรง จากกล่องควบคุม Peristaltic pump เดิม มีข้อจำกัด มากมายในการใช้งาน ใช้ได้เฉพาะกับการทดลองเพียงการทดลองเดียว รวมถึงมีขนาดและน้ำหนัก มาก จึงต้องการอุปกรณ์ที่มีความยืดหยุ่นมากขึ้น รวมถึงขนาดที่เหมาะสม

คณะผู้จัดทำโครงการนี้จึงได้สังเกตเห็นว่า เพื่อให้การศึกษาวิจัยนี้มีความสะดวกมากยิ่งขึ้น การ ควบคุมการเปิด-ปิด และการควบคุมปริมาณสารมีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการศึกษาและ พัฒนากล่องควบคุมเพื่อใช้ทดแทนการควบคุมแบบเดิม ซึ่งจะทำให้การทำงานง่ายมากขึ้น ประสิทธิภาพของการวินิจฉัยมีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากปริมาณสารเคมีกับสารตัวอย่างที่ใช้ ทำปฏิกิริยากันมีปริมาตรที่เที่ยงตรง ซึ่งคณะผู้ทำเลือกใช้ Visual Basic.NET เป็นโปรแกรมสำหรับ สร้างหน้าจอ interface ที่ใช้ควบคุมกระบวนการต่างๆ โดยการใช้การส่งงานควบคุมกระบวนการทาง หน้าจอ Interface บนคอมพิวเตอร์ ผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232C ซึ่งต่อเข้ากับ Microcontroller โดยโปรแกรมควบคุมถูกพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Visual Basic.NET

1.2 วัตถุประสงค์ในการทำปริญญาานิพนธ์

1. เพื่อควบคุม Peristaltic pump ทั้ง 8 ตัว ให้ทำงานแยกกันอย่างอิสระได้
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Visual Basic.NET เชื่อมต่อกับ Microcontroller
3. เพื่อนำ Microcontroller มาประยุกต์ใช้แทน PLC

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สร้างหน้าจอ Interface เชื่อมต่อและควบคุมกระบวนการทางพอร์ตอนุกรม RS-232 ผ่านทางคอมพิวเตอร์ ด้วยการเขียนโปรแกรม Visual Basic.NET
2. ศึกษาการทำงานของ Peristaltic pump ในโหมดการควบคุมระยะไกลเพื่อควบคุมการ เปิด-ปิด, ทิศทางการหมุนและความเร็วของปั๊ม
3. ศึกษาการติดต่อสื่อสาร รับ-ส่งข้อมูล ระหว่าง Microcontroller กับ Visual Basic.NET ผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความรู้ในการควบคุม Peristaltic pump ในโหมดควบคุมระยะไกลได้ตามต้องการ
2. สามารถนำความรู้มาใช้ปฏิบัติงานจริงได้ และสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้
3. มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ

1.5 องค์ประกอบของโครงการ

1. ออกแบบหน้าจอ Interface โดยใช้โปรแกรม Visual Basic.NET
2. ออกแบบการควบคุม Peristaltic pump โดยใช้ Microcontroller เป็นตัวช่วยควบคุม
3. ออกแบบการส่งข้อมูลจากผู้ใช้งานไปยัง Microcontroller
4. ออกแบบและสร้างกล่องควบคุมสำหรับควบคุม Peristaltic pump

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

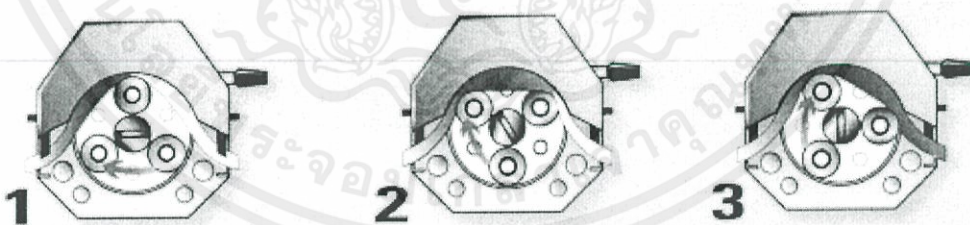
ทฤษฎีและความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ในการออกแบบและพัฒนาระบบตรวจสอบสารละลายในของเหลว จำเป็นต้องศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นของระบบให้เข้าใจเสียก่อน พบว่าระบบตรวจสอบสารละลายนั้นมีส่วนที่สำคัญหลายส่วน ดังนั้นในบทนี้จะศึกษาและอธิบายถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่จะนำไปใช้งานจริงในระบบตรวจสอบสารละลาย ซึ่งประกอบด้วย Visual Basic.NET อุปกรณ์และรวมถึงรายละเอียดของพอร์ตที่ใช้กัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 Peristaltic pump

ในการทดลองเลือกใช้ปั๊มประเภทนี้เป็นอุปกรณ์หลักซึ่งเป็นปั๊มชนิดรีดท่อ (Tubing Pump) ที่สามารถนำไปใช้ในการทดลองทางวิทยาศาสตร์ขนาดย่อมและในอุตสาหกรรมได้หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากเป็นปั๊มที่ไม่มีชิ้นส่วนใดของปั๊มที่สัมผัสกับของเหลวในสายยางเลย สามารถตั้งค่าปริมาตรที่ต้องการได้อย่างเที่ยงตรงและสามารถตั้งค่าเวลาให้เครื่องทำงานซ้ำกันได้ เช่น ให้เติมน้ำเกลือ 50 ml ในกระป๋อง 30 ใบ โดยเว้นระยะเวลาห่างกันกระป๋องละ 15 วินาที เป็นต้น สามารถเลือกชนิดของพลาสติกที่ทำเป็นสายยางที่จะไม่ทำปฏิกิริยากับของเหลวในสายยางนั้นได้หลายรูปแบบ เช่น สายยางทนสารเคมี สายยางทนความร้อน สายยางทนแรงดันสูง และสายยางทนแสง UV เป็นต้น

2.1.1 ลักษณะการทำงานของ Peristaltic pump

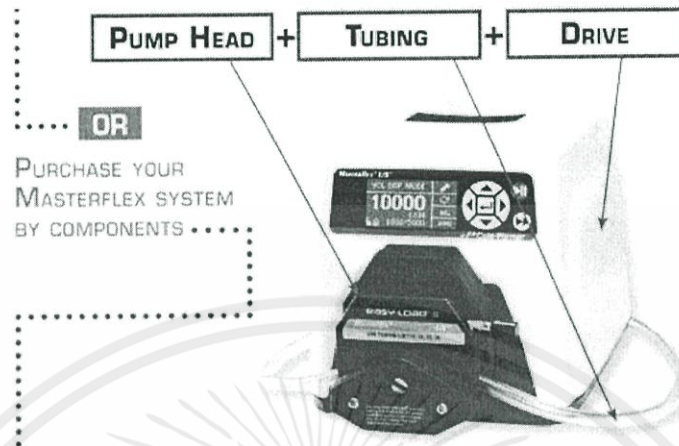


รูปที่ 2.1 ลักษณะการทำงานของ Peristaltic pump

จากรูปที่ 2.1 ปั๊มจะทำการหมุนตัว Roller ไปกดที่สายยางแล้วรีดเอาของเหลวให้เคลื่อนที่ไปตาม Roller โดยสายยางจะอยู่ที่เดิม ดังนั้นเมื่อหมุน Roller ไปเรื่อยๆของเหลวก็จะสามารถย้ายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับสิ่งใดเลยนอกจากสายยาง ความแม่นยำในการเคลื่อนที่ของของเหลวขึ้นกับจำนวนของ Roller ที่ใช้ในการหมุนยิ่งมากก็จะมี ความแม่นยำมาก และขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อสายยาง (Inside Diameter)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Peristaltic Pump สามารถแบ่งองค์ประกอบออกเป็นส่วนๆ ได้ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 องค์ประกอบของ Peristaltic pump

2.1.2 วิธีในการเลือกองค์ประกอบของ Peristaltic pump

1) กำหนดลักษณะของงานที่ต้องการ เช่น Flow rate ที่ต้องการใช้, สารเคมีที่จะใช้ในการปั๊ม, ความหนืดของของเหลว และความดันที่ต้องการใช้

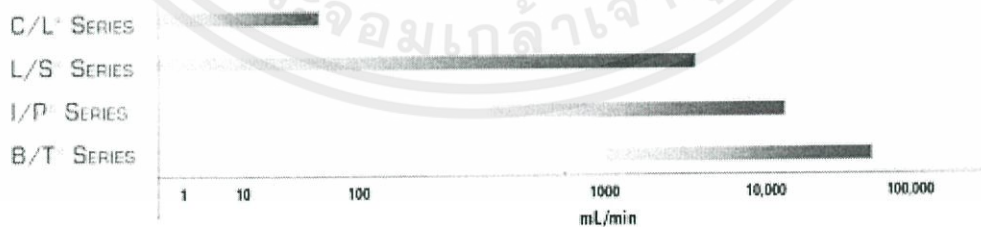
2) เลือกช่วงของปั๊มที่เหมาะสมกับ Flow rate ที่ต้องการใช้

C/L[®] 0.002 to 43 mL/min

L/S[®] 0.0005 to 3400 mL/min

I/P[®] 0.012 to 26 LPM

B/T[®] 0.3 to 37 LPM






รูปที่ 2.3 แผนภูมิแสดง Flow rate เทียบกับปั๊มที่ใช้วัสดุแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 3) เลือก Pump Head, Tubing and Drive
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Pump Head - เราสามารถเลือกหัวปั๊มให้เหมาะกับการใช้งานได้หลายประเภท
 ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของหัวปั๊มแต่ละชนิด

Type	Flowrate mL/min	Number of rollers	Multichannel of stackable	Housing/roller Materials	Special features
Standard 	Lowest : 0.06 Highest : 2900	3	Yes, stack up to 4 heads	PC/CRS, PC/SS, or PPS/SS	Low cost, high precision and accuracy. Best choice for dispensing applications. One head accepts one tubing size.
Easy- Load [®] 3 	Lowest : 0.06 Highest : 2900	3	Yes, stack up to 4 heads	PP and nylon/ CRS or SS	Easiest tubing changes with automatic retention same side tubing entry/exit. Mount and tools or hardware.
Easy-Load [®] II 	Lowest : 0.06 Highest : 2900	4	Yes, stack up to 4 heads	PPS/CRS or PPS/SS	Same as Easy-load [®] (below) but with automatic tubing retention, adjustable occlusion.

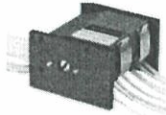

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของหัวปั๊มแต่ละชนิด (ต่อ)

Type	Flowrate mL/min	Number of rollers	Multichannel of stackable	Housing/roller Materials	Special features
Easy-Load® 	Lowest : 0.06 Highest : 2300	3	Yes, stack up to 4 heads	PSF/CRS, PSF/SS or PPS/SS	Very fast tubing changes. One head accepts many tubing sizes. Change tubing without dismounting pump head from drive.
High- Performance 	Lowest : 0.9 Highest : 3400	3	No	Polyester, SS, PPS/SS	Accepts all high- performance precision tubing sizes. Offers highest flow rate of any L/S® pump head. Tubing enters and exits same side of pump head.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

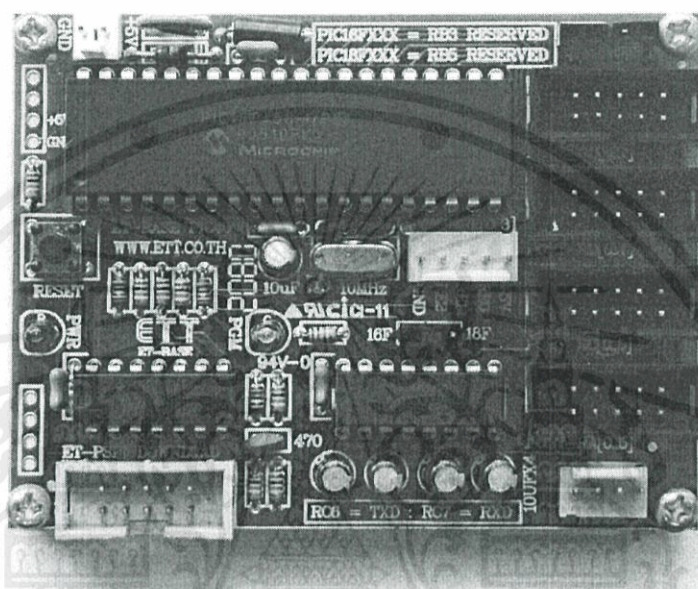
ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของหัวปั๊มแต่ละชนิด (ต่อ)

Type	Flowrate mL/min	Number of rollers	Multichannel of stackable	Housing/roller Materials	Special features
 <p>Multichannel</p>	<p>Lowest : 0.0026</p> <p>Highest : 2300 (per channel)</p>	3 or 6	Yes, stack up to 32 channels	Aluminum/SS	<p>Synchronous flow from up to 32 channels without cartridges. Two-stop tubing sets are easy to load with no adjustment needed.</p>
 <p>Multichannel cartridge</p>	<p>Lowest : 0.0005</p> <p>Highest : 1700 (per channel)</p>	3, 4, 6 or 8	Yes, 1 to 12 channels	PSF/SS or PSF/Rulon®	<p>Synchronous flow rates from each channel. Cartridges snap in and out quickly for multichannel applications. More rollers reduce pulsation in the output flow.</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ET-BASE PIC40

ET-BASE PIC40 เป็นบอร์ด Microcontroller ในตระกูล PIC ขนาด 40 PIN ซึ่งในเวอร์ชันนี้ได้นำเอา PIC MCU มาจัดวงจรใช้งานให้มีขนาดกะทัดรัดโดยเน้นการใช้งานทรัพยากรของ PIC MCU เป็นหลัก ดังรูปที่ 2.4

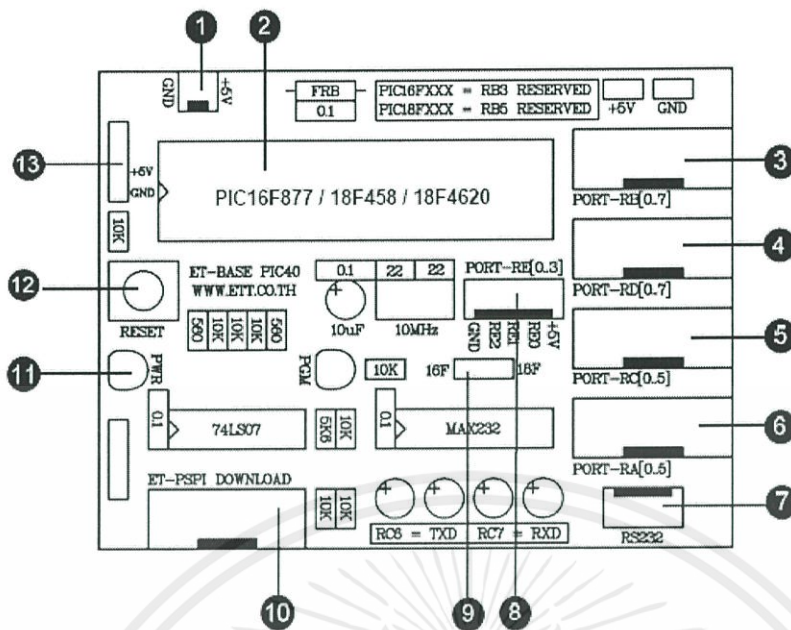


รูปที่ 2.4 ET-BASE PIC40

2.2.1 คุณสมบัติของบอร์ด

- รองรับการใช้งาน Microcontroller ขนาด 40 PIN คือ PIC16F877 ,PIC18F458 และ PIC18F4620
- สัญญาณนาฬิกา Crystal Oscillator ขนาด 10 MHz
- I/O Port ขนาด 10 PIN) จำนวน 4 พอร์ต
- I/O Port ขนาด 5 PIN จำนวน 1 พอร์ต
- ชุดวงจร Driver RS232 จำนวน 1 พอร์ต
- ชุดวงจรดาวน์โหลดแบบแรงดันต่ำ (Low Voltage Programming)
- ขั้วต่อแรงดันไฟ VCC และ GND

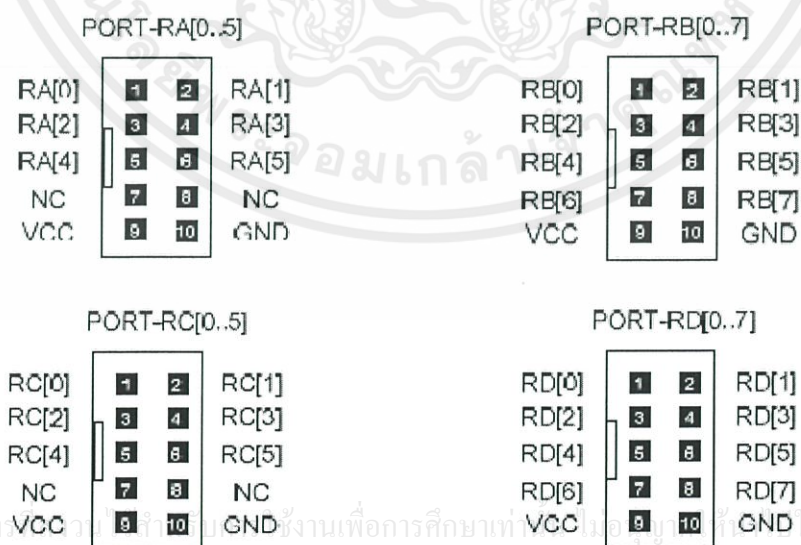
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 โครงสร้างบอร์ด ET-BASE PIC40

จากรูปที่ 2.5 อธิบายรายละเอียดตามหมายเลขต่างๆ ดังนี้

- หมายเลข 1 ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ
- หมายเลข 2 Microcontroller PIC 40 PIN รองรับ PIC16F877, PIC18F458 และ PIC18F4620
- หมายเลข 3, 4, 5 และ 6 เป็นพอร์ตของขาสัญญาณ I/O ของ PIC MCU คือ PORT-RA , PORT-RB, PORTRC และ PORT-RD ตามลำดับ โดยจะมีการจัดเรียงขาสัญญาณดังรูปต่อไปนี้



รูปที่ 2.6 การจัดเรียงขาสัญญาณของแต่ละพอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเลข 7 พอร์ต RS232 จัดเรียงสัญญาณดังนี้

RS-232 Port



รูปที่ 2.7 RS-232 พอร์ต

- หมายเลข 8 ขาสัญญาณ PORTE



รูปที่ 2.8 ขาสัญญาณ PORT-RE

- หมายเลข 9 Jumper เลือกรการใช้งาน PIC MCU โดยสามารถเลือกได้ 2 แบบ ได้แก่ 16F คือ Microcontroller 40 PIN เบอร์ PIC16F877 และ 18F คือ Microcontroller 40 PIN เบอร์ PIC18F458 และ PIC18F4620



รูปที่ 2.9 รูปการเลือก JUMPER ทั้ง 2 แบบ

- หมายเลข 10 พอร์ตสัญญาณสำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม
- หมายเลข 11 LED แสดงสถานะของแหล่งจ่ายไฟภายในบอร์ด
- หมายเลข 12 สวิตช์ RESET โปรแกรม
- หมายเลข 13 ขั้วต่อแหล่งจ่ายไฟ สำหรับใช้ร่วมกับบอร์ด ET-BASIC I/O

2.3 การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม (Serial Communication)

ในการติดต่อแบบนี้ ข้อมูลจะถูกส่งออกมาทีละบิตระหว่างจุดส่งและจุดรับ ซึ่งการส่งข้อมูลแบบนี้จะช้ากว่าการส่งแบบขนาน แต่ใช้ตัวกลางในการสื่อสารเพียงช่องเดียวหรือสายเพียงคู่เดียว ทำให้ค่าใช้จ่ายสำหรับการสื่อสารแบบอนุกรมถูกกว่าแบบขนาน การส่งแบบนี้ใช้สำหรับส่งในระยะทางไกลมากกว่า 100 ฟุต ข้อมูลจากจุดส่งจะต้องถูกเปลี่ยนให้เป็นอนุกรมก่อนแล้วค่อยทยอยส่งออกทีละบิตไปยังจุดรับ ที่จุดรับจะต้องมีรูปแบบในการเปลี่ยนข้อมูลที่ส่งมาให้เป็นแบบขนานในการแปลงต้องมีรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการผิดพลาดของข้อมูล

2.3.1 มาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม

การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันนั้น ได้มีการกำหนดมาตรฐานการรับส่งข้อมูลไว้หลายแบบด้วยกัน แต่ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้งานอย่างมาก คือ การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรมตามมาตรฐาน RS-232C และที่มาตรฐานนี้เป็นที่นิยมเนื่องจากเป็นระบบการสื่อสารข้อมูลที่ใช้ในเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC ซึ่งเป็น Computer ที่มีใช้อย่างแพร่หลายมาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน มาตรฐานการสื่อสารนี้ในการออกแบบเบื้องต้น ได้ออกแบบสำหรับการเชื่อมต่อกับเครื่องโมเด็ม ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้การสื่อสารข้อมูลระหว่าง Computer ผ่านทางสายโทรศัพท์ ซึ่งทำให้อัตราการรับส่งข้อมูลถูกจำกัดให้มีค่าที่ค่อนข้างต่ำ มาตรฐาน RS-232C นี้ได้ออกแบบให้มีโครงสร้างการสื่อสารเป็นแบบจุดต่อจุดเท่านั้น

2.4 Microcontroller

PIC คือ microcontroller อีกตระกูลหนึ่ง ย่อมาจากคำว่า Peripheral Interface Controller ซึ่ง concept ของ microcontroller ตระกูลนี้ก็คือ พยายามรวมเอาทุกอย่างเอาไว้ในตัวเอง ไม่ว่าจะเป็น PROGRAM MEMORY, RAM, EEPROM, SERIAL, I2C, PWM, A/D ฯลฯ โดยไม่จำเป็นต้องต่ออุปกรณ์เสริมจากภายนอก ในตัวของ PIC จะมีฟังก์ชันที่ใช้ในการประมวลผล รวมทั้งหน่วยความจำ ซึ่งทำให้มีลักษณะเหมือนกับ CPU ตัวหนึ่งเลยทีเดียว

2.4.1 ความเร็วของ PIC

ภาคของความถี่สัญญาณนาฬิกา ปัจจุบันสามารถทำสัญญาณนาฬิกาได้ที่ 20 MHz ซึ่งทำให้หนึ่งคำสั่งของ PIC ใช้เวลาเพียง 0.25 uSec แต่อย่างไรก็ตามได้มีบริษัทอื่นได้ซื้อลิขสิทธิ์ PIC จาก microchip และได้สร้าง chip ที่มีความเร็วได้มากกว่าเดิมขึ้นไปอีก

2.4.2 หน่วยความจำของ PIC

ในอดีตหน่วยความจำของ PIC จะค่อนข้างน้อย คืออยู่ระหว่าง 512 words ถึง 4K words แต่ในปัจจุบัน บริษัท Microchip ซึ่งเป็นเจ้าของ PIC ได้พัฒนาจนทำให้ Memory ของ PIC มีขนาดเป็นหลายสิบกิโลไบต์ และมีที่ท่าว่าจะขยายได้ใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ ในเรื่องของการนับขนาดของหน่วยความจำของ PIC จะนับไม่เหมือนปกติ โดยที่หนึ่งคำสั่งของ PIC จะมีขนาด 14 bits ดังนั้นเราจะเรียกว่า 1 word ของ PIC จะมีขนาด 14 bits เช่น PIC16F84A ระบุว่าหน่วยความจำ 1 K (ซึ่งหมายถึง 1 Kword ถ้าคำนวณให้เป็นแบบ 1 byte = 8 bit จะได้ว่า $1 \times 1,024 \times 14 = 14,336$ bits ดังนั้นก็คือ $14,336 / (8 \times 1,024) = 1.75K$ bytes นั่นเอง

2.4.3 สถาปัตยกรรมของ PIC

ตอนนี้มี 3 สายหลักๆ สมัยก่อนมีแค่สอง คือขึ้นต้นด้วย 16xxx, 17xxx และใหม่ล่าสุดคือ 18xxx ถ้าพูดถึง คุณสมบัติที่เหนือกว่าเรียงจากน้อยสุดไปมากที่สุดก็คือ 16 -> 17 -> 18 คำสั่ง assembly ของ 17 และมี 18 จะมีมากกว่า 16 ทำให้เขียนโปรแกรมได้ง่ายกว่า ราคาก็จะสูงกว่าด้วย แต่ที่เป็นที่นิยมก็คือตระกูล 16xxx

2.4.4 แนวคิด สถาปัตยกรรมของ PIC

PIC จะยึดถือการออกแบบที่รวบรวมทุกอย่างไว้ใน Chip ตัวเดียวโดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์ใดๆ เพิ่มเติมผลที่ตามมาคือแผ่นวงจรจะมีขนาดเล็ก และอุปกรณ์ที่ใช้จะไม่มาก บางงานอาจจะใช้แค่ PIC เพียงตัวเดียวโดยไม่ต้องใช้ Chip อื่นมาเพิ่มเติมเลย นี่คือคุณสมบัติพิเศษของ PIC ซึ่งปัจจุบันหลายบริษัทที่ผลิต Microcontroller ก็เริ่มจะหันมาเลียนแบบแนวทางนี้ แต่ทุกอย่างย่อมมีข้อเสีย เนื่องจาก concept ที่จะรวมทุกอย่างไว้ใน chip เดียว ทำให้ Program memory และ Data memory ไม่สามารถขยายโดยใช้กับ Memory ภายนอกได้ (ในทางทฤษฎี ของจริงทำได้ แต่ต้องใช้เทคนิคเล็กน้อย ซึ่งไม่นิยม) PIC จึงเหมาะสำหรับงานเล็กๆ ไม่ใช่งานใหญ่ๆ ที่ต้องใช้การคำนวณ และ memory เยอะๆ

2.4.5 Flash Program Memory

Flash memory เป็นพื้นที่หน่วยความจำสำหรับเก็บ Program ที่เราเขียนขึ้น ซึ่งมีขนาด 1,024 words ถึงแม้ว่าจะไม่มีไฟฟ้าจ่ายให้กับ MCU ข้อมูลที่เก็บอยู่ใน Flash memory ก็จะไม่หายไป จุดเด่นของ Flash memory ก็คือสามารถเขียนทับเข้าไปใหม่ได้หลายๆ ครั้งซึ่งจำนวนครั้งจะอยู่ที่ประมาณ 1000 ครั้ง

2.4.6 Microcontroller PIC16F877

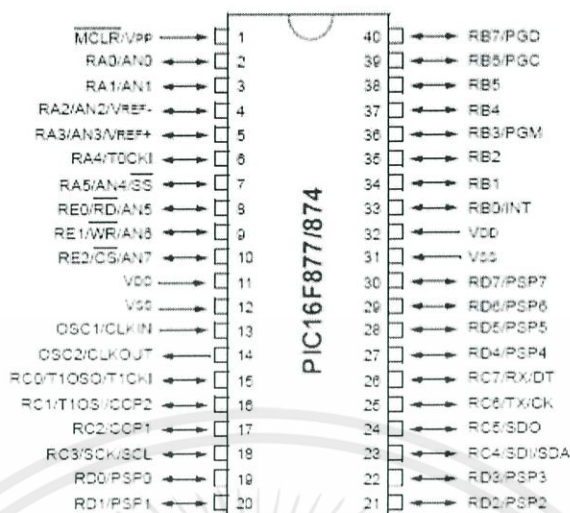
Microcontroller ตระกูล PIC ของบริษัทไมโครชิพ (Microchip) โดยเฉพาะเบอร์ PIC16F877 เป็น Microcontroller ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็น Microcontroller แบบแรกๆที่มีการประมวลผลแบบ RISC Processor (RISC : Reduced Instruction Set Computer) โดยใช้คำสั่งการประมวลผลเพียง 33 - 35 คำสั่งและใช้เวลาในการประมวลผลคำสั่งเพียง 1 หรือ 2 machine cycle ต่อคำสั่งเท่านั้นการประมวลผลคำสั่งเป็นลักษณะ Pipe Line คือขณะประมวลผลคำสั่งแรกจะทำการโหลดคำสั่งถัดไปมาเตรียมรอไว้ทำให้การทำงานที่รวดเร็วมากนอกจากนั้นในตัวโครงสร้างยังประกอบด้วยฮาร์ดแวร์ฟังก์ชันโมดูลสำหรับใช้งานพิเศษต่างๆมากมายได้แก่โมดูล Analog to Digital Converter , USART , Timer / Counter , SPI , Compare / Capture / PWM, I2C เป็นต้นโมดูลเหล่านี้ล้วนเพิ่มขีดความสามารถให้นำไปใช้งานได้ อย่างหลากหลายประกอบกับมีเครื่องมือในการพัฒนาที่เพียบพร้อม สำหรับลักษณะของ PIC16F877 และโครงสร้าง แสดงดังรูปที่ 2.10 และรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.10 PIC16F877

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PDIP



รูปที่ 2.11 โครงสร้าง Microcontroller PIC16F877

2.4.7 คุณสมบัติของ Microcontroller PIC16F877

- มีคำสั่งในภาษา Assembly 35 คำสั่ง
- ใช้ความถี่ Oscillator ได้สูงสุด 20 MHz
- มีหน่วยความจำโปรแกรม Flash Memory ขนาด 8 K word (14 – bit words)
- มีหน่วยความจำข้อมูลแบบ RAM 368 Bytes
- มีหน่วยความจำข้อมูลแบบ EEPROM 256 Byte
- มีการตอบสนอง Interrupt ทั้งหมด 14 แหล่ง
- สามารถเลือกระดับการป้องกันข้อมูล (Code Protection) ได้
- มีโหมดประหยัดพลังงาน (Sleep Mode)
- สามารถเลือกแหล่งสัญญาณนาฬิกาได้หลายโหมด XT RC และ Oscillator พลังงานต่ำ
- มีฟังก์ชันการรักษาเสถียรภาพการทำงานได้แก่ POR, PWRT, OST, BOR และ WDT
- การโปรแกรมตัวชิพแบบ ICSP (ICSP: In-Circuit Serial Programming)
- สามารถทำงานที่ไฟเลี้ยงวงจรตั้งแต่ 2.0 V ถึง 5.5 V
- ขาพอร์ท I/O แต่ละขาสามารถรับและปล่อยกระแสได้สูงสุด 25 mA
- มีโมดูล Timer / Counter ใช้งานทั้งหมด 3 ตัว
- มีโมดูล CCP (CCP : Compare / Capture / PWM) จำนวน 2 ชุด
- มีโมดูล Analog to Digital Converter ความละเอียดขนาด 8 บิตและ 10 บิต จำนวน 8 ช่องภายในตัวชิพ
- มีโมดูลสื่อสารอนุกรมแบบ USART (USART: Universal Synchronous Asynchronous Receiver / Transmitter)

- มีพอร์ต I/O จำนวน 5 พอร์ตได้แก่พอร์ตA, B, C, D, และ E มีขา I/O รวมกัน 33 ขาดังนี้คือ

PORTA มี 5 ขา RA0 ถึง RA5

PORTB มี 8 ขา RB0 ถึง RB7

PORTC มี 8 ขา RC0 ถึง RC7

PORTD มี 8 ขา RD0 ถึง RD7

PORTE มี 3 ขา RE0 ถึง RE2

2.5 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS-232C

การสื่อสารแบบอนุกรมนับว่ามีความสำคัญต่อการใช้งาน Microcontroller มาก เพราะสามารถใช้แป้นพิมพ์และจอภาพของ Computer เป็น Input และ Output ในการติดต่อหรือควบคุม Microcontroller ด้วยสัญญาณอย่างน้อยเพียง 3 เส้นเท่านั้น คือ

1. สายส่งสัญญาณ (TX)
2. สายรับสัญญาณ (RX)
3. สายกราวด์ (GND)

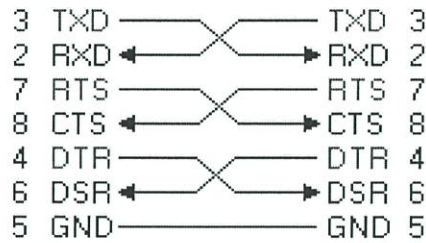
โดยปกติพอร์ตอนุกรม RS-232C จะสามารถต่อสายได้ยาว 50 ฟุตโดยประมาณ ขึ้นอยู่กับชนิดของสายสัญญาณ ระยะทางและปริมาณสัญญาณรบกวน สำหรับการจัดขาสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232C และหน้าที่ของแต่ละขาสัญญาณแสดงได้ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 การจัดขาของ Connector อนุกรมแบบ DB9 และหน้าที่การใช้งาน

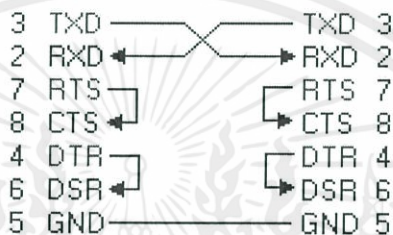
Pin No (DB9)	Description	Type
1	Data Carrier Detect (DCD)	Input
2	Received Data (RXD)	Input
3	Transmitted Data (TXD)	Output
4	Data Terminal Ready (DTR)	Output
5	Signal Ground (GND)	Input
6	Data Set Ready (DSR)	Input
7	Request To Send (RTS)	Output
8	Clear to Send (CTS)	Input
9	Ring Indicator (RI)	Input

2.5.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับ Computer ด้วยสาย DB9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้เพื่อการค้า
 สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับ Computer โดยใช้สาย DB9 จะต้องทำการเชื่อมต่อขาสัญญาณต่างๆ เข้าด้วยกันดังรูปที่ 2.12 ซึ่งเป็นแบบ Null modem และดังรูปที่ 2.13 เป็นการเชื่อมต่อกันแบบใช้สาย 3 เส้น



รูปที่ 2.12 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem



รูปที่ 2.13 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น

2.5.2 การทำงานของขาสัญญาณ DB9

สำหรับขาสัญญาณต่างๆ ของ DB9 จะมีหน้าที่ในการทำงานดังต่อไปนี้

TXD เป็นขาที่ใช้ส่งข้อมูล

RXD เป็นขาที่ใช้รับข้อมูล

DTR แสดงสถานะพอร์ตว่าเปิดใช้งาน

DSR ตรวจสอบว่าพอร์ตที่ติดต่อด้วยเปิดอยู่หรือไม่

- เมื่อเปิดพอร์ตอนุกรม ขา DTR จะ ON เพื่อให้อุปกรณ์ได้รับทราบว่าการติดต่อด้วย

- ในขณะเดียวกันก็จะตรวจสอบขา DSR ว่าอุปกรณ์พร้อมหรือไม่

RTS แสดงสถานะพอร์ตว่าต้องการส่งข้อมูล

CTS ตรวจสอบว่าพอร์ตที่ติดต่อด้วยต้องการส่งข้อมูลหรือไม่

- เมื่อต้องการส่งข้อมูลขา RTS จะ ON และจะส่งข้อมูลออกที่ขา TXD เมื่อส่งเสร็จก็จะ OFF

- ในขณะเดียวกันก็จะตรวจสอบขา CTS ว่าอุปกรณ์ต้องการที่จะส่งข้อมูลหรือไม่

GND เป็นขา ground

2.5.3 อัตราการส่งข้อมูล (Baud rate)

เป็นการกำหนดความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูล เป็นจำนวนบิตต่อวินาที

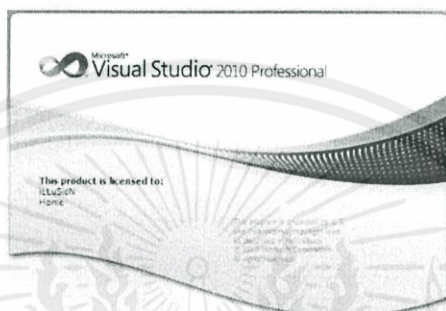
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อัตราการส่งข้อมูล คือ ความเร็วของการรับ-ส่งข้อมูล เป็นจำนวนบิตต่อวินาที เช่น

300 1,200 2,400 4,800 9,600 14,400 19,200 38,400 56,000 เป็นต้น การเลือกอัตราการส่ง

ข้อมูลขึ้นอยู่กับชนิดของสายสัญญาณ ระยะทางและปริมาณสัญญาณรบกวน

2.6 โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010

Visual Basic ถือเป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ตัวหนึ่งซึ่งมีความสามารถในการทำงานที่คล้ายกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น C , PasCal , C++ , C# แต่มีความแตกต่างกันที่ภาษา Java ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อให้ใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการใดๆก็ได้เช่น DOS, Windows95, WindowsXP, Linux หรือ UNIX และในปัจจุบันยังสามารถใช้งานได้ใ้ในอุปกรณ์ไร้สายได้ หน้าจอโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010 แสดงดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 หน้าจอโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2010

2.6.1 การเขียนโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic.NET

2.6.1.1 ที่มาและลักษณะของโปรแกรม

Visual Basic.NET เป็นภาษาที่พัฒนาต่อจาก Visual Basic 6.0 หรือเรียกว่าเป็น Visual Basic Version 7 ซึ่งขยายขีดความสามารถที่ Visual Basic เดิมไม่สามารถทำได้ โดยเฉพาะในเรื่องของการเป็นภาษาเชิงวัตถุอย่างแท้จริง ทำให้โครงสร้างภาษาของ Visual Basic.NET นั้นมีความสมบูรณ์มากขึ้น แต่ก็ยังคงสนับสนุนรูปแบบการเขียนแบบเดิมไว้ในบางส่วนเพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่ย้ายจาก Visual Basic Version ก่อนหน้านี้มาเป็น Visual Basic.NET โดย Visual Basic.NET เป็นภาษาอ็อบเจกต์ที่หนึ่งในชุดเครื่องมือ Microsoft Studio.NET โดยจะใช้ IDE (Integrated Development Environment) รวมกับภาษาอื่นอีก 3 ภาษา ที่อยู่ในชุดเครื่องมือนี้ ซึ่งได้แก่ Visual C#, Visual C++ และ Visual J#

2.6.1.2 ข้อดีของ Visual Basic program

1. Simple คือต่อการเขียนโปรแกรม เนื่องจากไม่มีตัวแปร Pointer และมีกลไกในการจัดการกับหน่วยความจำโดยอัตโนมัติ
2. Platform independent สามารถนำไปทำงานบนระบบปฏิบัติการอื่นได้ โดยคุณสมบัตินี้เรียกว่า “Write once run anywhere”
3. Object Oriented Programming เป็นการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
4. Dynamic สามารถปรับเปลี่ยนเพิ่มเติม Library ต่างได้ง่าย

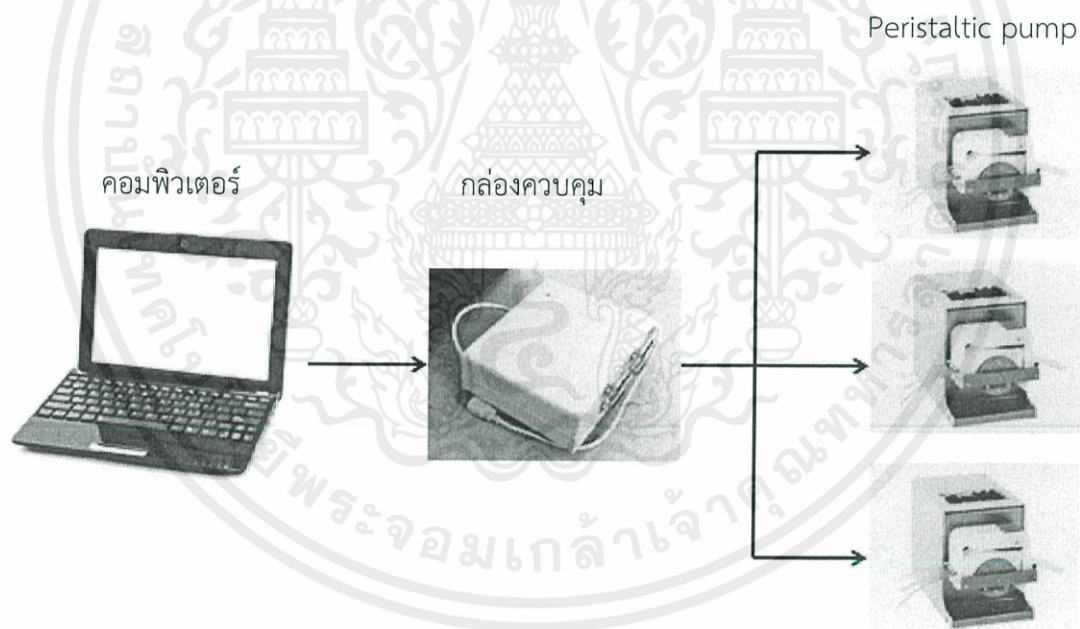
บทที่ 3

การคำนวณและการสร้าง

ในการออกแบบระบบตรวจสอบสารละลาย ในเบื้องต้นจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานในภาพรวมของระบบก่อน ว่ามีหลักการทำงานอย่างไร มีส่วนประกอบใดบ้างและแต่ละส่วนมีหน้าที่อย่างไร สำหรับบทนี้จะอธิบายถึงหลักการทำงานโดยรวมของระบบ การออกแบบการทำงานของระบบ ทั้งส่วนของหน้าจอ Interface โปรแกรม และอุปกรณ์เชื่อมต่อไปยังปั๊ม

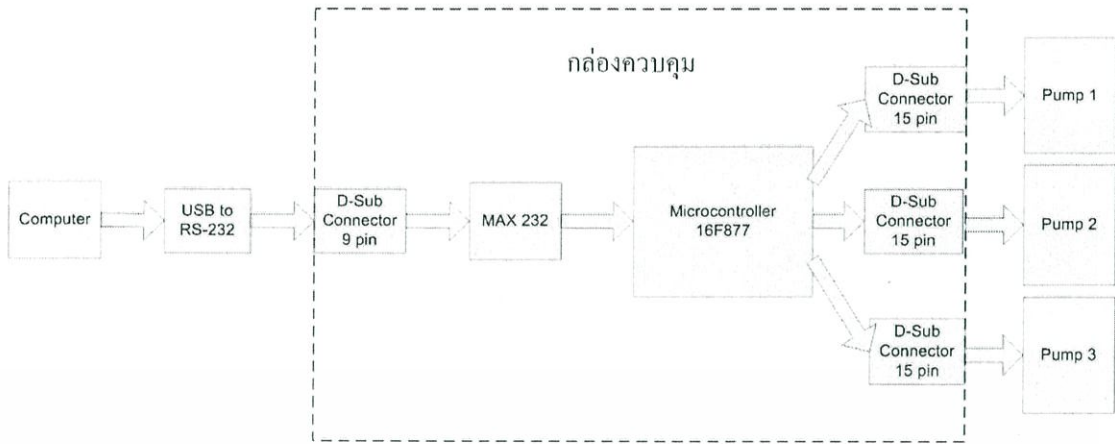
3.1 ขอบเขตการทำงานของระบบ

โครงสร้างในการทำงานของชุดควบคุม โดยจะทำการตั้งค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการตั้งค่าพอร์ต การติดต่อ การตั้งค่าสถานะของปั๊มแต่ละตัว การกำหนดเวลาในการควบคุมการเปิด-ปิดปั๊มและการสั่งการควบคุมจากหน้าจออินเตอร์เฟส ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Visual Basic.NET จากนั้นค่าต่างๆ ที่ถูกตั้งค่าไว้ จะถูกส่งไปยังชุดควบคุมผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 ซึ่งภายในประมามี Microcontroller และ MAX 232 ซึ่งเลือกใช้เป็นบอร์ดสำเร็จรูปของ PIC16F877 เพื่อทำการประมวลผลและตัดต่อการทำงานของปั๊มต่อไปดังรูปที่ 3.1



(ก) ภาพรวมการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข) รายละเอียดส่วนต่างๆ ของชุดควบคุม

รูปที่ 3.1 โครงสร้างในการทำงานชุดควบคุม

3.2 การควบคุม Peristaltic pump

สามารถควบคุมกระบวนการได้ 3 อย่าง คือ

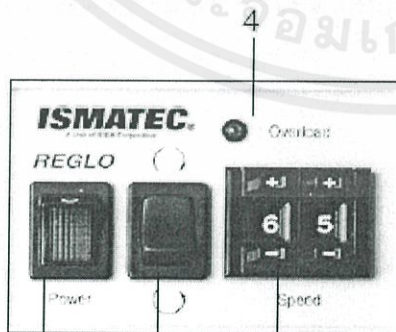
1. การควบคุมการหมุน-หยุดหมุนของปั๊ม (Start/Stop)
2. การควบคุมทิศทางการหมุนของปั๊ม (Rotation Direction)
3. การควบคุมความเร็ว (Speed Control)

ทั้งสามแบบสามารถเลือกควบคุมได้สองวิธีคือ

1. ควบคุมผ่านแผงควบคุม
2. ควบคุมผ่าน Analog Interface

สำหรับการควบคุมผ่าน Control panel แสดงดังรูปที่ 3.2

3.2.1 การควบคุมผ่านแผงควบคุม



Starting the pump

- 1 Set the required speed on the 2-digit speed selector.
 99 = 100 rpm or 160 rpm (max. revolution)
 → The rotation speed can be adjusted while the pump is running.
- 2 Choose the rotation direction
- 3 Start the pump with the main switch = run/stop function
- 4 Overload indicator (red LED)

รูปที่ 3.2 รายละเอียดการควบคุมผ่านแผงควบคุม

3.2.2 การควบคุมผ่านอนาล็อกอินเทอร์เฟซ

การควบคุมการเปิด-ปิด (Start/Stop)

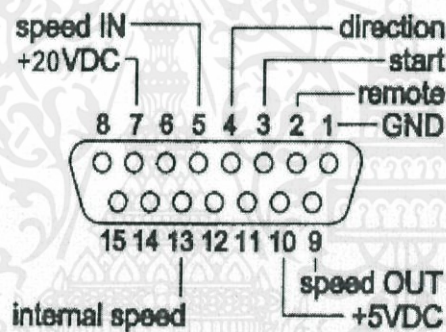
การควบคุมการเปิด-ปิดจะใช้ PIC สำหรับตัด-ต่อ Pin ของปั๊มลง ซึ่งสามารถควบคุมได้โดยการเชื่อมต่อขา Pin 3 เข้ากับ Pin 1 (GND) เพื่อเป็นการเปิดปั๊ม

การควบคุมทิศทางการหมุน (Rotation Direction)

การควบคุมทิศทางการเปิด-ปิดก็เป็นในลักษณะเดียวกันกับการควบคุมการหมุน คือ สัญญาณที่สั่งการให้หมุนตามเข็มนาฬิกาหรือหมุนทวนเข็มนาฬิกาจาก PIC อีกทั้งสัญญาณที่ต้องการนำไปควบคุมก็เป็นสัญญาณไฟ Ground เช่นเดียวกัน การต่อวงจรโดยรวมจึงเหมือนกัน

การควบคุมความเร็วในการหมุน (Speed Control)

ในการควบคุมความเร็วในการหมุนได้เลือกควบคุมความเร็วโดยการปรับผ่านทางแผงควบคุมของปั๊ม (Control Panel) ซึ่งต้องทำการเชื่อมต่อขา Pin 13 เข้ากับ Pin 1 (GND) ก่อน สำหรับตำแหน่ง Pin แต่ละ Pin และรายละเอียด แสดงดังรูปที่ 3.3 และตารางที่ 3.1



รูปที่ 3.3 ตำแหน่ง Pin สำหรับการควบคุมผ่าน Analog Interface

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

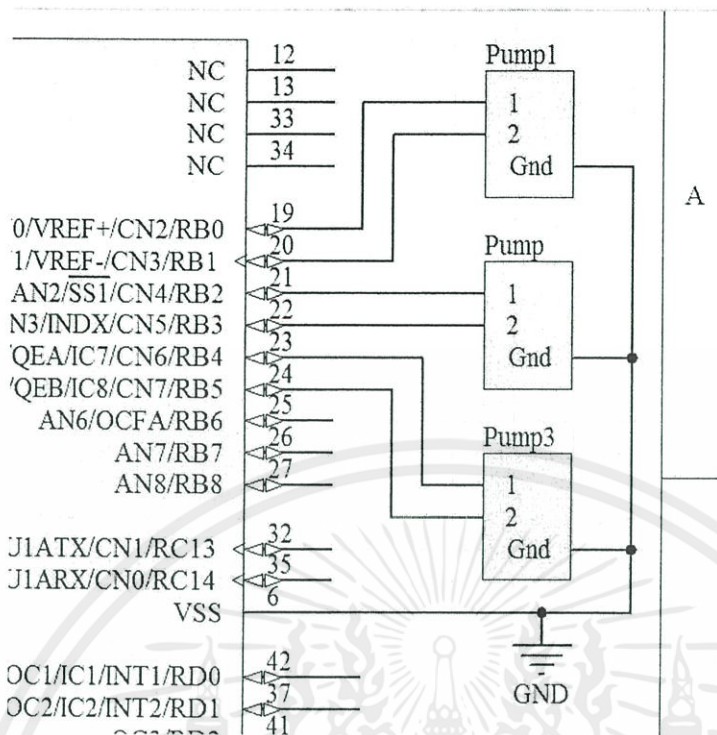
ตารางที่ 3.1 รายละเอียด Pin ของ Analog interface

Analog interface	Analog interface	Analog interface												
<p>Pin 1, GND (ground) Reference potential for all other inputs</p> <p>Pin 2, remote For changing between manual control and analog interface. For activating the analog interface, pin 2 must be connected with pin 1 (GND).</p> <p>Pin 3, start In remote operation (pin 2 to GND) the pump starts when connected to pin 1 (GND)</p> <p>Pin 4, direction In the open position the pump turns counter-clockwise; when connected to pin 1 (GND) it turns clockwise.</p>	<p>Pin 5, speed IN External speed control (0–5V, 0–10V, 0–20mA, 4–20mA) Input impedance and input range can be selected via a dip-switch inside the pump (see p. 22)</p> <p>Input impedance</p> <table border="1"> <tr> <td>0...5 V</td> <td>18 kΩ</td> </tr> <tr> <td>0...10 V</td> <td>38 kΩ</td> </tr> <tr> <td>0...20 mA</td> <td>270 Ω</td> </tr> <tr> <td>4...20 mA</td> <td>270 Ω</td> </tr> </table> <p>Pin 7, +20V_{DC} About +20 V_{DC} are available (max. current 0.2 A).</p> <p>Pin 9, speed OUT Frequency proportional to the rotation speed:</p> <table border="1"> <tr> <td>2 channels:</td> <td>0–8 kHz, 3.2–160 rpm</td> </tr> <tr> <td>4 channels:</td> <td>0–5 kHz, 2.0–100 rpm</td> </tr> </table>	0...5 V	18 kΩ	0...10 V	38 kΩ	0...20 mA	270 Ω	4...20 mA	270 Ω	2 channels:	0–8 kHz, 3.2–160 rpm	4 channels:	0–5 kHz, 2.0–100 rpm	<p>Pin 10, +5V_{DC} About +5 V_{DC} are available. (max. current 0.1 A)</p> <p>Pin 13, internal speed Analog interface activated (Pin 2 on GND)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Pin 13 open: The rotation speed is adjusted via pin 5 (speed IN). – Pin 13 on GND: The rotation speed can be adjusted by the speed selector on the control panel of the pump.
0...5 V	18 kΩ													
0...10 V	38 kΩ													
0...20 mA	270 Ω													
4...20 mA	270 Ω													
2 channels:	0–8 kHz, 3.2–160 rpm													
4 channels:	0–5 kHz, 2.0–100 rpm													

3.3 การติดต่อ Pin ของปั๊มลง Ground โดย Microcontroller

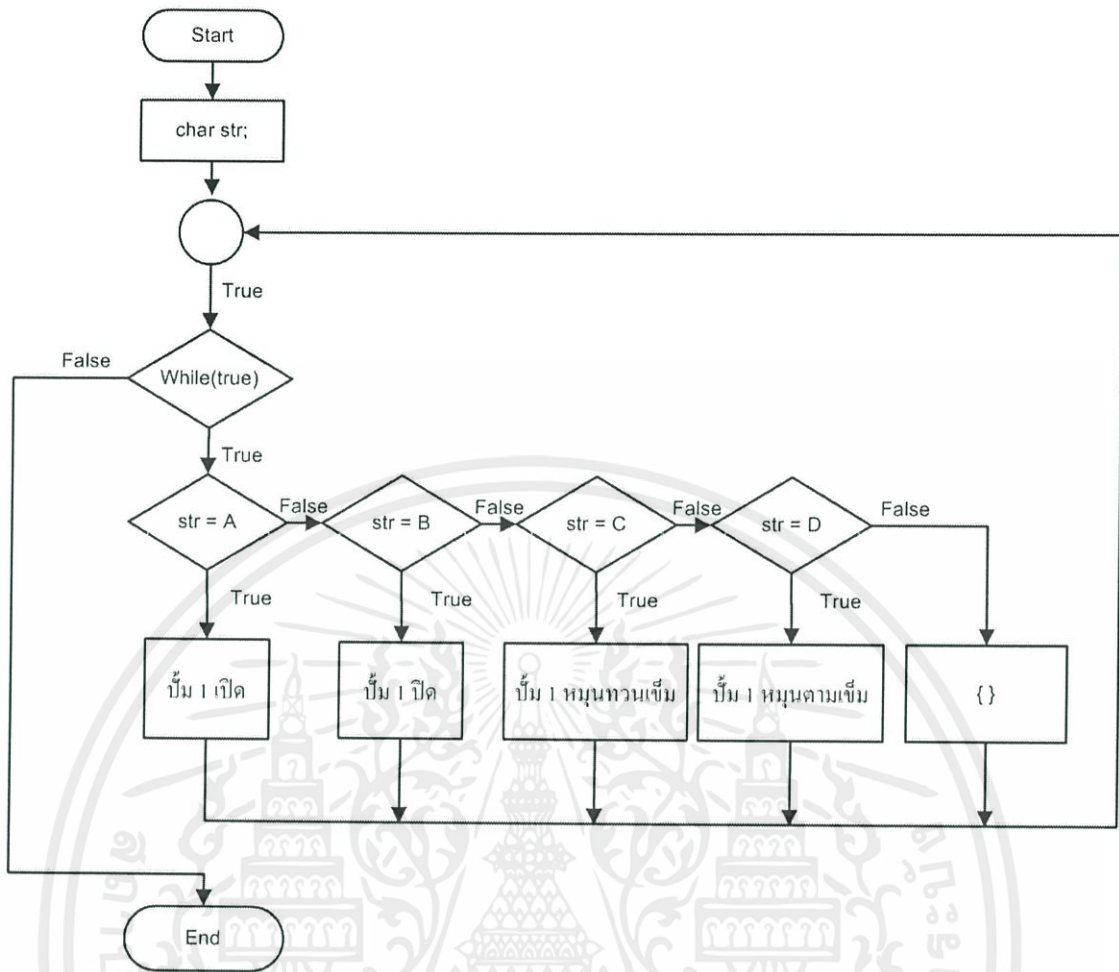
การควบคุมปั๊มผ่าน Microcontroller มาจากแนวความคิดที่ว่าหาก Pin ใดถูกขั้วต่อลง Ground Pin นั้นย่อมมีศักย์ไฟฟ้าเดียวกับ Ground นั่นคือ '0' Volt ดังนั้นจึงนำ Ground ของปั๊มทุกๆ ตัวมาเชื่อมต่อเข้ากับ Ground ของ Microcontroller จากนั้นเลือก Port I/O มาต่อเข้ากับปั๊ม โดยปั๊ม 1 ตัวจะใช้ Pin ของ Microcontroller 2 Pin อย่างเช่นปั๊มตัวที่ 1 ใช้ PIN_A0 กับ PIN_A1 โดย PIN_A0 เป็นเรื่องของ การเปิดหรือปิด ส่วน PIN_A1 เป็นเรื่องของทิศทาง ดังนั้นการจะส่งข้อมูล จาก Visual Basic มายัง Microcontroller จึงใช้อักขระ 4 ตัว ต่อการควบคุมปั๊ม 1 ตัว อย่างเช่นปั๊ม ตัวที่ 1 จะใช้อักขระ A, B, C และ D ตัวที่ 2 ก็ E, F, G และ H เป็นต้น เมื่อ Microcontroller ได้รับ อักขระมากก็จะทำการประมวลผลโดยมีหลักการคือ output_low() ในการขั้วต่อ Pin ของปั๊มลง Ground และ output_float() ในการนำพินของปั๊มออก Ground ซึ่ง output_float() คือการโหมด ที่กำหนดให้ Output อยู่ในโหมด Open drain เป็นโหมดที่ความต้านทานสูงมากจนกระแสไม่ไหล เป็นเสมือนการนำ Pin ของปั๊มออกจาก Ground สำหรับการเชื่อมต่อปั๊มเข้ากับ Microcontroller และการประมวลผลคำสั่งภายในแสดงดังรูปที่ 3.4 และรูปที่ 3.5 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

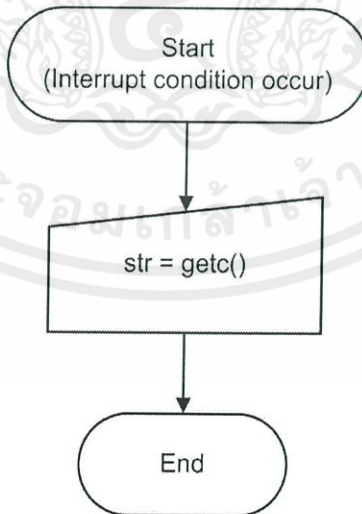


รูปที่ 3.4 การต่อ Peristaltic pump เข้ากับ Microcontroller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ก) Main function



(ข) Interrupt function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 แผนผังการนำอักขระมาประมวลผลภายใน Microcontroller

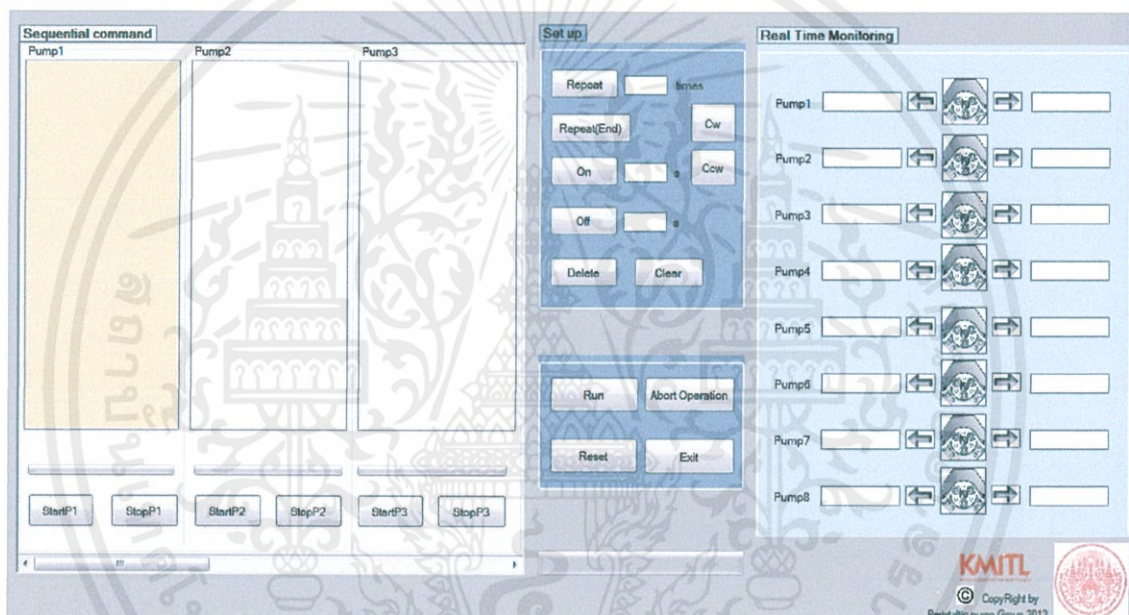
3.4 การสร้างซอฟต์แวร์ด้วย Visual Basic.NET

ในการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้ Visual Basic.NET แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

1. การออกแบบการเชื่อมต่อรับส่งค่าข้อมูลจากผู้ใช้ รวมทั้งการควบคุมกระบวนการต่างๆผ่านทางหน้าจอ Interface โดยการลาก Control object ต่างๆ มาวางตามที่ออกแบบไว้ โดยใช้ Visual Basic.NET
2. เขียน Code กำกับ Control object เมื่อมี Event เข้ามา

3.4.1 การออกแบบหน้าจอ GUI (Graphic User Interface)

หลังจากที่ได้ออกแบบกระบวนการต่างๆในการควบคุมแล้ว ขั้นแรกก่อนที่จะเขียน Code คือ สร้างหน้าจอ Interface โดยสามารถทำได้โดยลาก Control object มาวางบน Window form ตามรูปที่ 3.6

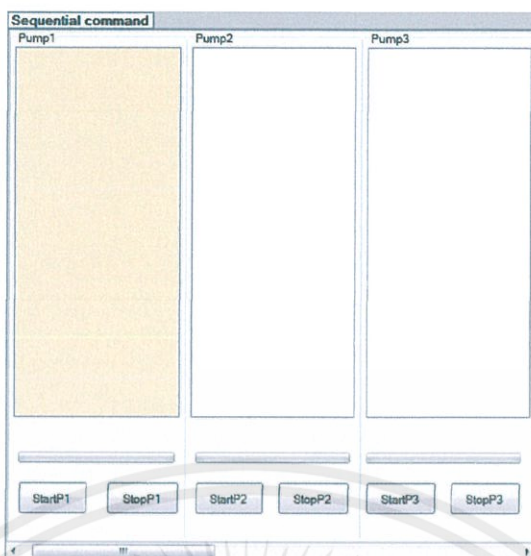


รูปที่ 3.6 หน้าจอ Interface

จากรูปที่ 3.6 คือหน้าจอ Interface ซึ่งจะทำหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้งานและส่งไปยัง Peristaltic pump โดยตรง ซึ่งลักษณะการทำงานคือเลือกจำนวนปั๊มที่ต้องการใช้ และป้อนคำสั่ง เช่น ทิศทางการหมุนของปั๊ม, จำนวนรอบการทำงาน, ระยะเวลาเปิดและปิด ซึ่งสามารถควบคุมเป็นอิสระได้มากที่สุด 8 ปั๊ม แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

ในส่วนแรกเป็นการเลือกว่าจะให้ปั๊มตัวใดทำงาน และสามารถควบคุมในลักษณะเปิดและปิดแยกกันได้ โดยเลือกได้สูงสุด 8 ปั๊ม ดังรูปที่ 3.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



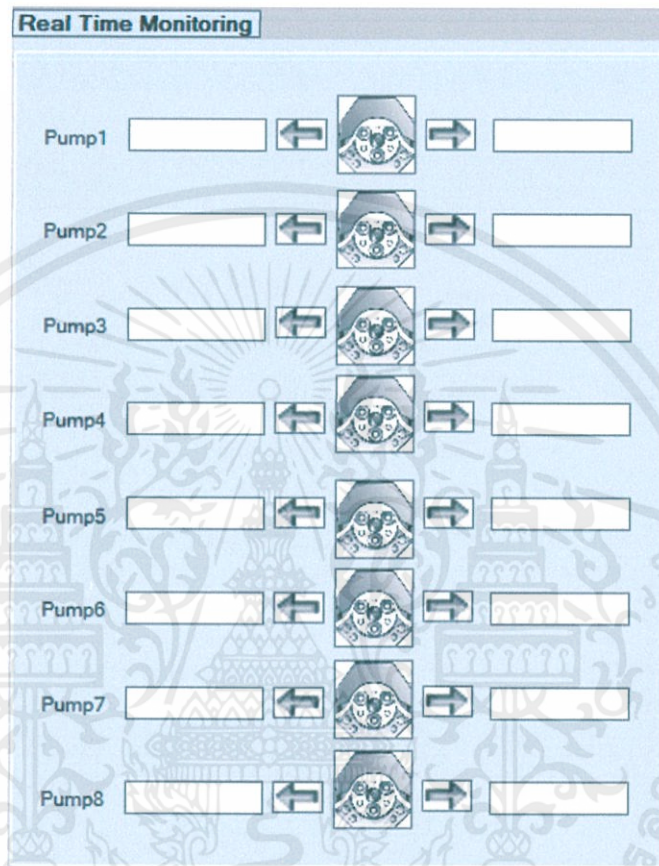
รูปที่ 3.7 หน้าจอ Sequential command

ในส่วน Set up จะมีไว้สำหรับให้ผู้ใช้งานระบุขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาในการเปิดและปิดของปั๊ม โดยจะสั่งให้ปั๊มทำงานพร้อมกันและหยุดทำงานพร้อมกันได้ และถ้าผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงเวลา หรือคำสั่งต่างๆ ก็สามารถใช้เครื่องมือในส่วนนี้ได้เพื่อแก้ไขได้ทันที ดังรูปที่ 3.8



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.8 หน้าจอ Set up
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

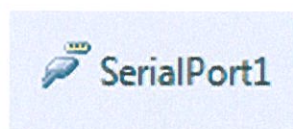
ในส่วนสุดท้ายเป็นการ Display แบบ Real time ของปั๊ม เพื่อให้ผู้ใช้งานเห็นภาพรวมการทำงานของปั๊มทุกตัวได้ในขณะที่ใช้งาน และระบุข้อมูลสารเคมีหรือสารละลายที่ Input และ Output ของปั๊มแต่ละตัวได้ ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 หน้าจอ Real time monitoring

3.4.2 ชุดคำสั่งภายใน Visual Basic.Net

การส่งข้อมูลออกพอร์ตอนุกรมจะใช้ Control object ที่ชื่อว่า SerialPort ซึ่งใช้สำหรับการสื่อสารทางพอร์ตอนุกรมโดยมีลักษณะดังรูปที่ 3.10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.10 Control SerialPort

การตั้งค่าจะเขียนโค้ดไว้เมื่อ Form_load ขึ้นมา โดยทำได้ดังนี้

```
SerialPort1.PortName = "COM1"
```

```
SerialPort1.BaudRate = 9600
```

```
SerialPort1.DataBits = 8
```

```
SerialPort1.Parity = Ports.Parity.None
```

การเปิดพอร์ตอนุกรมใช้คำสั่ง

```
SerialPort1.Open()
```

การส่งข้อมูลออกพอร์ตอนุกรมใช้คำสั่ง

```
SerialPort1.Write (Text As String)
```

3.4.2.1 การป้อนคำสั่ง

การป้อนคำสั่งให้ปรากฏไปยัง Listbox โดยมีรูปแบบการใช้ดังนี้

```
Listbox.Items.Add(Text As String)
```

3.4.2.2 การลบคำสั่ง

เลือกคำสั่งที่ต้องการจะลบจากนั้นกดปุ่ม Delete ใช้ เมธอด RemoveAt โดยมีรูปแบบการใช้ดังนี้

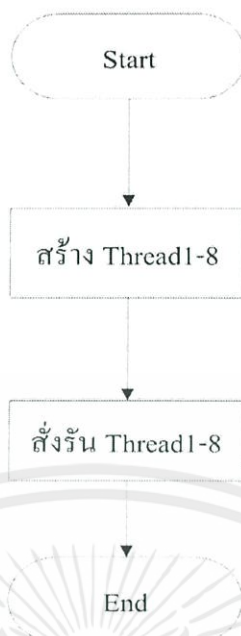
```
Listbox.Items.RemoveAt(Index)
```

ตัวแปร index หมายถึง เลขจำนวนเต็ม Integer ซึ่งเป็นค่าลำดับของรายการ ที่ต้องการลบออกจากคอนโทรล Listbox

3.4.2.3 การสั่ง Run ปุ่ม

ในการสั่ง Run ปุ่มเนื่องจากมีปุ่ม 8 ตัว การจะให้แต่ละตัวทำงานโดยเป็นอิสระต่อกันได้นั้น จะอาศัย Multi Thread เข้ามาช่วย โดย Multi Thread คือการทำหลายๆ Thread ในเวลาเดียวกัน ใน 1 Process หรือกระบวนการแสดงดังรูปที่ 3.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แผนผังการสั่งรันโปรแกรมทั้ง 8 ตัวพร้อมกัน

สำหรับการสร้าง Thread ใช้คำสั่ง

```
Dim Thread_Name As New Threading.Thread(AddressOf Sub_Name)
```

สำหรับการสตาร์ท Thread ใช้คำสั่ง

```
Thread_Name.Start()
```

ในที่นี้มีโปรแกรมย่อย (Sub Routine) อยู่ 8 โปรแกรมชื่อว่า PStart1() – Pstar8() โดยจะสร้าง Thread ของทั้ง 8 โปรแกรมย่อย แล้วทำการสั่งให้ทำงานดังนี้

```
Dim mythread1 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart1)
```

```
Dim mythread2 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart2)
```

```
Dim mythread3 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart3)
```

```
Dim mythread4 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart4)
```

```
Dim mythread5 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart5)
```

```
Dim mythread6 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart6)
```

```
Dim mythread7 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart7)
```

```
Dim mythread8 As New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart8)
```

```
mythread1.Start()
```

```
mythread2.Start()
```

```
mythread3.Start()
```

```
mythread4.Start()
```

```
mythread5.Start()
```

```
mythread6.Start()
```

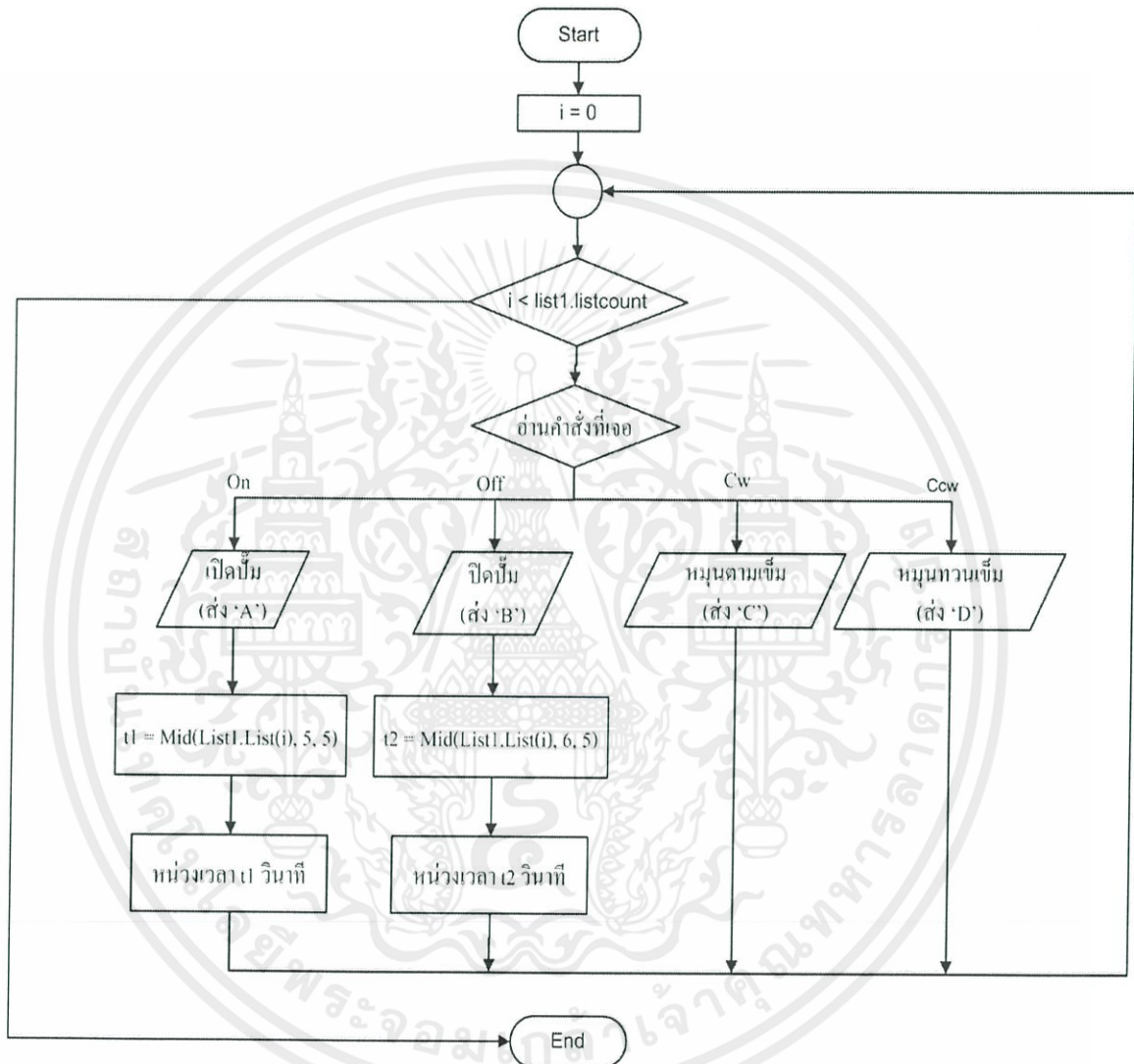
```
mythread7.Start()
```

```
mythread8.Start()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใช้ Method Start() ของ Thread ทั้ง 8 จะมีผลทำให้โปรแกรมย่อยทั้ง 8 โปรแกรม ทำงานพร้อมกันอย่างอิสระ

สำหรับภายในโปรแกรมย่อยทั้ง 8 โปรแกรมจะมีการวนลูปเพื่ออ่านคำสั่ง โดยมีขั้นตอนดัง แสดงรูป 3.12

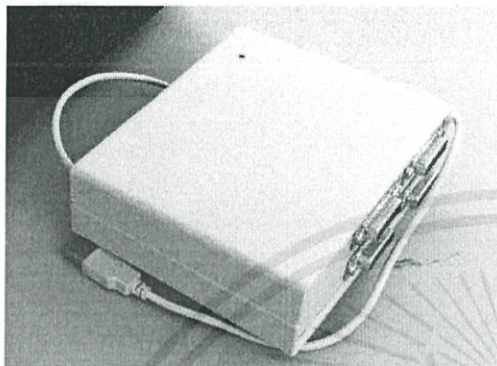


รูปที่ 3.12 แผนผังการวน Loop อ่านคำสั่ง

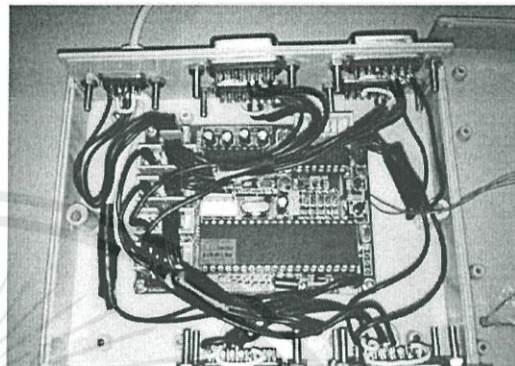
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 ชุดควบคุม

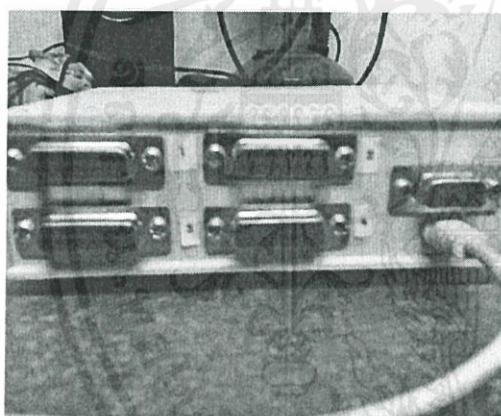
สำหรับชุดควบคุมประกอบด้วย กล่องควบคุม, สายแปลง USB to RS-232, สาย D-SUB Connector 2 หัว จำนวน 8 เส้น ดังรูป 3.13 – 3.15 ตามลำดับ



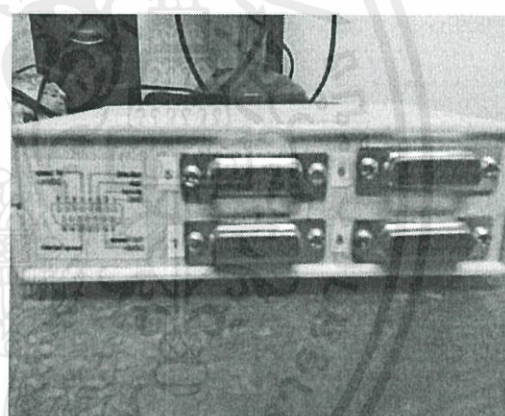
(ก) กล่องควบคุม



(ข) อุปกรณ์ภายในกล่องควบคุม



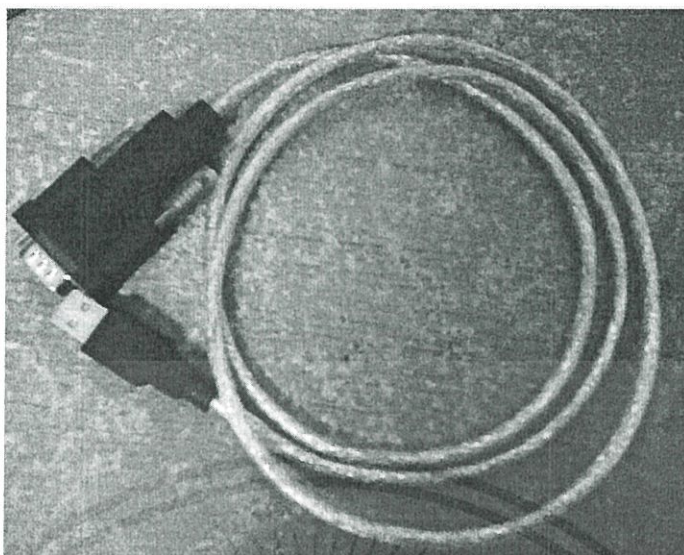
(ค) ด้านหน้า



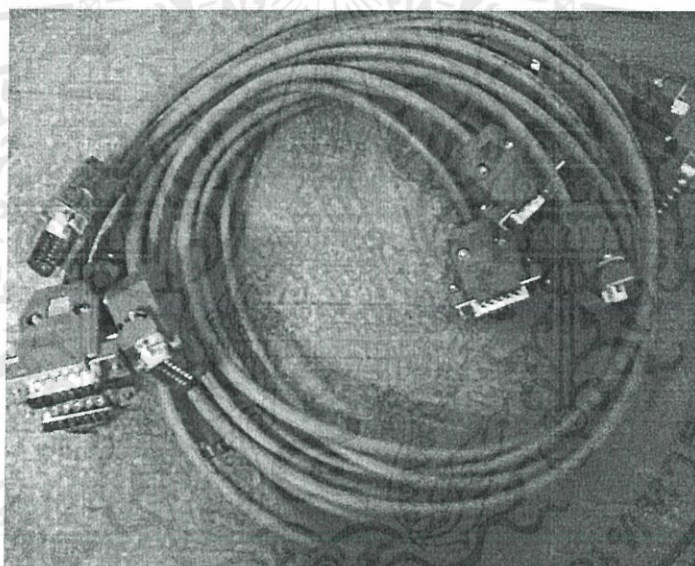
(ง) ด้านหลัง

รูปที่ 3.13 กล่องควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 สายแปลง USB เป็น RS-232



รูปที่ 3.15 สาย D-Sub Connector 15 Pin 2 หัวสำหรับต่อไปยังปั๊ม

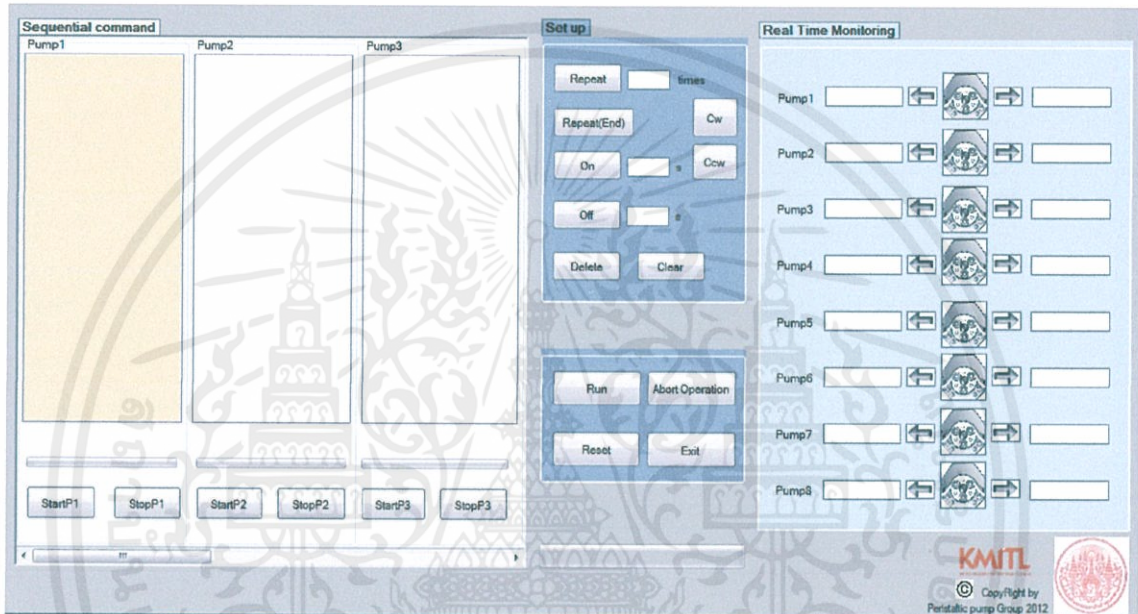
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

4.1 การใช้โปรแกรม

ในส่วนนี้จะทำการใช้หน้าจอ Interface ที่เขียนด้วย Visual Basic.NET มาทดลองป้อนคำสั่ง และกำหนดเวลาในการทำงาน เพื่อใช้ควบคุมการทำงานของ Peristaltic pump ดังรูป 4.1

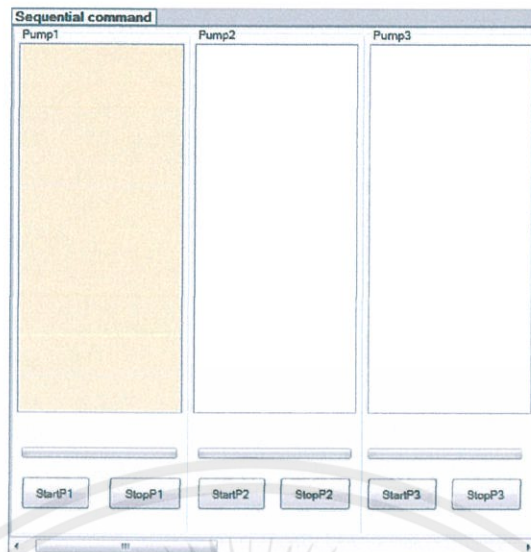


รูปที่ 4.1 หน้าจอ Interface

จากรูปที่ 4.1 คือหน้าจอ Interface ซึ่งจะทำหน้าที่รับคำสั่งจากผู้ใช้งานและส่งไปยัง Peristaltic pump โดยตรง ซึ่งลักษณะการทำงานคือเลือกจำนวนปั๊มที่ต้องการใช้ และป้อนคำสั่ง เช่น ทิศทางการหมุนของปั๊ม, จำนวนรอบการทำงาน, ระยะเวลาเปิดและปิด ซึ่งสามารถควบคุมเป็นอิสระได้มากที่สุด 8 ปั๊ม แบ่งเป็น 3 ส่วน

ในส่วนแรกเป็นการเลือกว่าจะให้ปั๊มตัวใดทำงาน และสามารถควบคุมในลักษณะเปิดและปิดแยกกันได้ โดยเลือกได้สูงสุด 8 ปั๊ม ดังรูป 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 หน้าจอ Sequential command

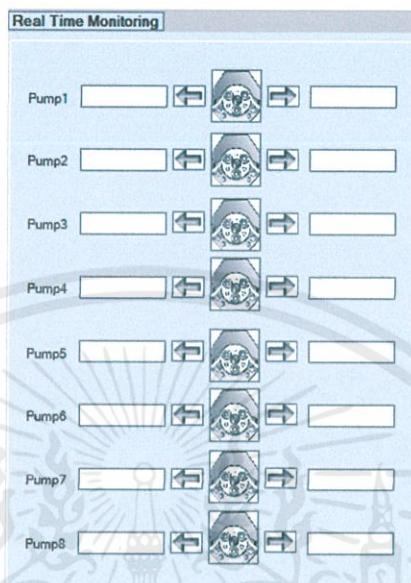
ในส่วน Set up จะมีไว้สำหรับให้ผู้ใช้งานระบุขั้นตอนการทำงาน ระยะเวลาในการเปิดและปิดของปั๊ม โดยจะสั่งให้ปั๊มทำงานพร้อมกันและหยุดทำงานพร้อมกันได้ และถ้าผู้ใช้ต้องการเปลี่ยนแปลงเวลา หรือคำสั่งต่างๆ ก็สามารถใช้เครื่องมือในส่วนนี้ได้เพื่อแก้ไขได้ทันที ดังรูปที่ 4.3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 หน้าจอ Set up

ในส่วนสุดท้ายเป็นการ Display แบบ Real time ของปั๊ม เพื่อให้ผู้ใช้งานเห็นภาพรวมการทำงานของปั๊มทุกตัวได้ในขณะที่ใช้งาน และระบุชื่อสารเคมีหรือสารละลายที่ Input และ Output ของปั๊มแต่ละตัวได้ ดังรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.4 หน้าจอ Real time monitoring

4.2 การทดลอง

จากการทดลองที่ทำขึ้นเป็นการตรวจสอบความแม่นยำของชุดควบคุม ซึ่งประกอบไปด้วยสารละลายตัวอย่าง, สารที่ใช้ทำปฏิกิริยา, UV visible Spectrophotometer, Peristaltic pump, Microcontroller และอุปกรณ์ในการทำเสียงสารและกักเก็บสาร โดยใช้ปั๊มทั้งหมด 3 ตัว ตัวที่หนึ่งจะเป็นปั๊มที่จ่ายน้ำ ปั๊มที่สองจ่ายสารละลายตัวอย่าง ปั๊มที่สามจ่ายสารที่ใช้ทำปฏิกิริยา เพื่อต้องการหาความเข้มข้นของสารตัวอย่าง ในที่นี้เราใช้น้ำผสมกับสีแดง ดังรูปที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 การทดลองต่อใช้งานกับอุปกรณ์จริง

ซึ่งจากรูปที่ 4.5 ประกอบด้วยปั๊ม 3 ตัวซึ่งแต่ละตัวมีหน้าที่ดังนี้

Pump NO.1

ทำหน้าที่จ่ายน้ำเปล่าเพื่อให้สารละลายตัวอย่างกับสารที่ทำปฏิกิริยาผสมกัน โดยที่ปั๊มนี้จะต้องทำงานตลอดการทดลอง

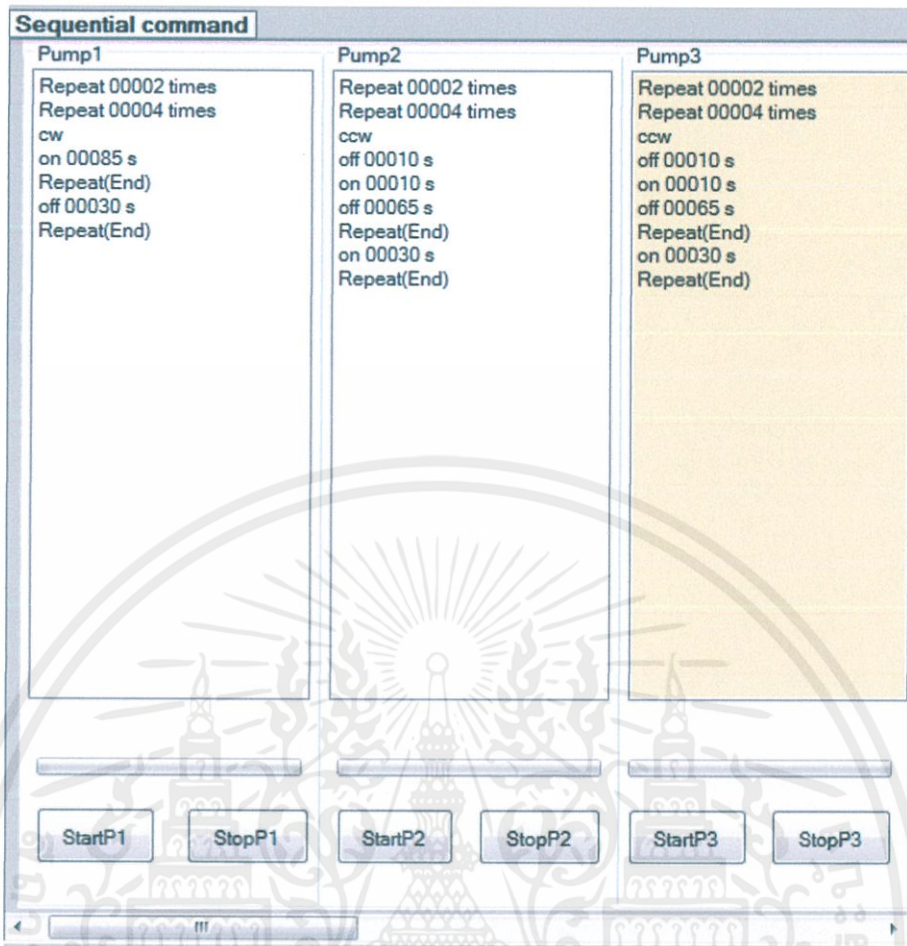
Pump NO.2

ทำหน้าที่จ่ายสารละลายตัวอย่างที่เราต้องการตรวจสอบความเข้มข้นในที่นี้เราป้อนสีแดงผสมอาหาร ซึ่งมีคำสั่งดังรูปที่ 4.6

Pump NO.3

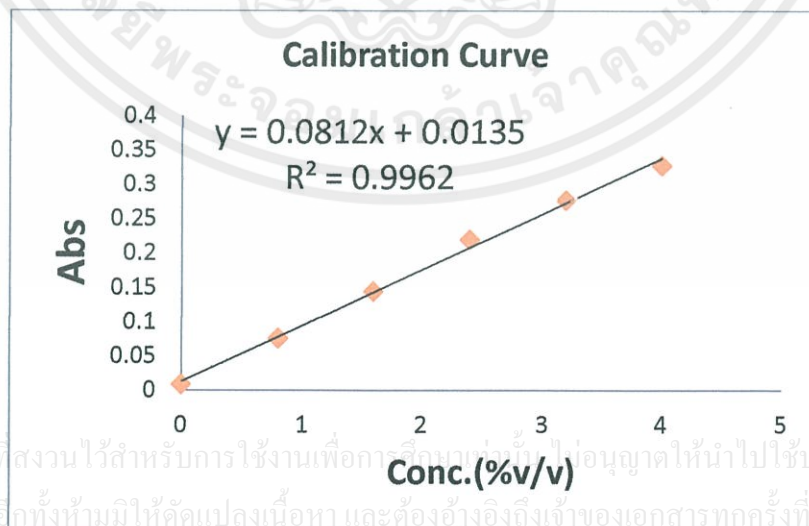
ทำหน้าที่จ่ายสารที่ใช้ทำปฏิกิริยากับสารละลายตัวอย่างสีแดงผสมอาหารเพื่อตรวจสอบว่าความเข้มข้นของสีแดงผสมอาหารที่ตรวจสอบมีความเสถียรหรือไม่ ซึ่งมีคำสั่งดังรูปที่ 4.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



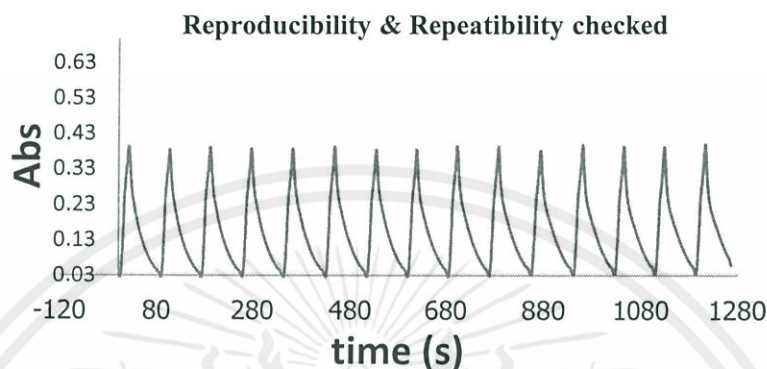
รูปที่ 4.6 คำสั่งที่ใช้ในการทดลอง

4.3 ผลการทดลอง



รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารกับค่าการดูดกลืนแสง

จากกราฟการทดสอบการดูดกลืนแสงของสารละลาย พบว่าการควบคุมปริมาณด้วยโปรแกรมที่มีความเที่ยงตรง ซึ่งดูได้จากค่า r^2 ซึ่งเป็นค่าที่แสดงความเป็นเส้นตรงของกราฟ โดยค่าที่เป็นที่ยอมรับได้ในการวิเคราะห์ทางเคมีคือ $r^2 = 0.99xx$



รูปที่ 4.8 กราฟแสดงการวิเคราะห์ซ้ำของตัวอย่างหนึ่งความเข้มข้น

จากกราฟในรูป 4.8 จะได้ค่าที่เป็นมาตรฐานในการตรวจสอบทางสถิติได้ดังนี้

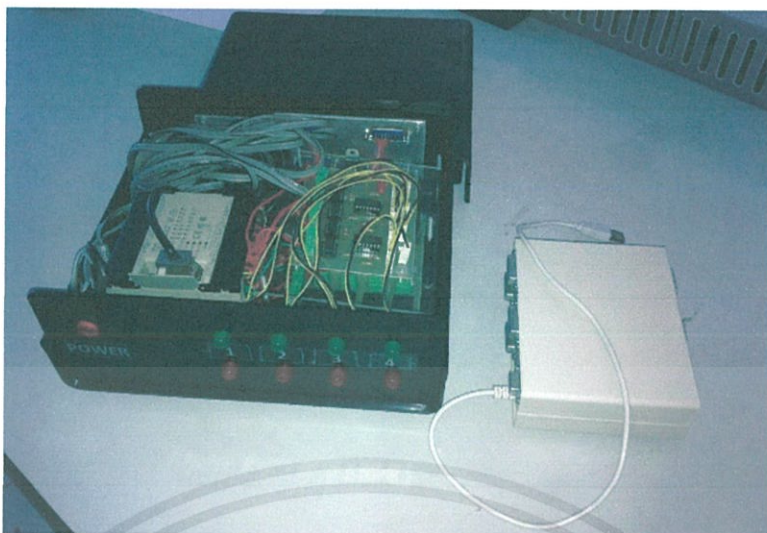
- ค่า Mean เท่ากับ 0.360918
- ค่า %RSD เท่ากับ 1.473309
- ค่า SD เท่ากับ 0.005317

ซึ่งจากค่าที่ได้จะทำให้เห็นได้ว่าผลการทดสอบการทำซ้ำหลายๆ ครั้งยังนั้นถูกต้อง จะเห็นได้จากกราฟว่าเมื่อเวลาเพิ่มขึ้นค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างหนึ่งความเข้มข้นไม่มีการเปลี่ยนแปลง

4.4 เปรียบเทียบชุดควบคุมที่ใช้ PLC และชุดควบคุมที่ใช้ Microcontroller

สำหรับรูปที่ 4.9 จะแสดงการเปรียบเทียบกล่องควบคุมที่ใช้ PLC และชุดควบคุมที่ใช้ PIC โดยมีข้อมูลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 เปรียบเทียบกล่องควบคุม

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบชุดควบคุมที่ใช้ PLC และชุดควบคุมที่ใช้ Microcontroller

	ชุดควบคุมที่ใช้ PLC	ชุดควบคุมที่ใช้ PIC
ขนาด (กว้างxยาวxหนา cm ³)	22x25.5x11	11x14x4.5
น้ำหนัก (kg)	1.1	0.2
จำนวนพอร์ต	4	8
ราคา (บาท)	20500	1790

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุปผล

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองทำให้เห็นว่า สามารถควบคุมการทำงานของ Peristaltic pump แบบเป็นอิสระต่อกันได้ด้วยโปรแกรมที่สร้างขึ้น ใช้การประมวลผลผ่าน Microcontroller และสามารถควบคุมการเปิด-ปิด และการหมุนของปั๊มได้อย่างเที่ยงตรงและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจากกราฟการดูคลื่นแสงจะพบว่าสามารถตรวจพบการมีค่าการดูคลื่นแสงได้เท่ากัน

5.2 ปัญหาที่พบและวิธีแก้ไข

1. ในการใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ที่เริ่มทำมาตั้งแต่แรกไม่สามารถสั่งการทำงานให้ปั๊มทำงาน พร้อมกันทั้ง 8 ตัวได้ จึงต้องเปลี่ยนมาใช้โปรแกรม Visual Basic.NET โดยอาศัยคุณสมบัติที่เรียกว่า Multi thread เข้ามาประยุกต์ใช้ เพื่อให้สามารถทำหลายๆ คำสั่งในเวลาเดียวกันได้ อุปสรรคที่สำคัญคือการแปลง Code เดิมมาเป็น Code ใหม่ ซึ่งจะต้องมีการศึกษา Code ของ Visual Basic.NET อย่างละเอียดก่อน จึงทำการแปลง

2. ใน Visual Basic.Net ไม่มี Control Array ทำให้การเขียน Code ยาวขึ้น

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในการศึกษาพัฒนา

ระบบควบคุมปั๊มของเราสามารถใช้ได้เฉพาะกับปั๊มชนิด Analog เท่านั้นไม่สามารถใช้กับปั๊มชนิด Digital ได้ ในอนาคตอาจจะพัฒนาให้สามารถควบคุมปั๊มแบบ Digital ได้ ซึ่งจะสะดวกกว่าเดิม เพราะแบบ Digital ใช้โปรโตคอล MODBUS นั่นคือต่อปั๊มเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรงผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 โดยไม่ต้องใช้ Microcontroller อีกต่อไป สำหรับ Code ใน Visual Basic.NET อาจจะต้องมีการแก้ไขเพียงเล็กน้อย ในเรื่องของการส่งข้อมูลออกพอร์ตอนุกรม RS-232

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ฉันทวุฒิ พีชผล, พิชิต สันติกุลานนท์, พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเรียน Visual Basic 6.0. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร : โปรวีชั่น. 2547.
- [2] ชาริน สิทธิธรรมชารี. สร้างโปรแกรมบนวินโดวส์ด้วย Visual Basic Version 6.0 ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ชิมพลีฟาย. 2553.
- [3] อภิชาติ ภูพลับ. เริ่มต้นเขียนโปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual basic 6.0. นนทบุรี : อินโฟเพลส. 2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ชุดคำสั่งภายใน Microcontroller

```

#include <16F877.h>
#use delay(clock=10000000)
#fuses HS,NOWDT
#use rs232(baud=9600,parity=N,xmit=PIN_C6,rcv=PIN_C7,bits=8)
boolean flg_int;
char str;
#int_RDA
void RDA_isr()
{
str=getc();
flg_int=true;
}
void main()
{
flg_int=true;
enable_interrupts(INT_RDA);
enable_interrupts(global);
while(true)
{
if(flg_int)
{
if(str=='A')
{output_low(Pin_A0);}
else if(str=='B')
{output_float(PIN_A0);}
else if(str=='C')
{output_low(Pin_A1);}
else if(str=='D')
{output_float(PIN_A1);}
else if(str=='E')
{output_low(Pin_A2);}
else if(str=='F')
{output_float(PIN_A2);}
else if(str=='G')

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ มิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{output_low(Pin_A3);}
else if(str=='H')
{output_float(PIN_A3);}
else if(str=='I')
{output_low(PIN_C0);}
else if(str=='J')
{output_float(PIN_C0);}
else if(str=='K')
{output_low(PIN_C1);}
else if(str=='L')
{output_float(PIN_C1);}
else if(str=='M')
{output_low(PIN_C2);}
else if(str=='N')
{output_float(PIN_C2);}
else if(str=='O')
{output_low(PIN_C3);}
else if(str=='P')
{output_float(PIN_C3);}
else if(str=='Q')
{output_low(PIN_B0);}
else if(str=='R')
{output_float(PIN_B0);}
else if(str=='S')
{output_low(PIN_B1);}
else if(str=='T')
{output_float(PIN_B1);}
else if(str=='U')
{output_low(PIN_B2);}
else if(str=='V')
{output_float(PIN_B2);}
else if(str=='W')
{output_low(PIN_B4);}
else if(str=='X')
{output_float(PIN_B4);}
else if(str=='Y')
{output_low(PIN_D0);}
else if(str=='Z')

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งหากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{output_float(PIN_D0);}
else if(str=='1')
{output_low(PIN_D1);}
else if(str=='2')
{output_float(PIN_D1);}
else if(str=='3')
{output_low(PIN_D2);}
else if(str=='4')
{output_float(PIN_D2);}
else if(str=='5')
{output_low(PIN_D3);}
else if(str=='6')
{output_float(PIN_D3);}
else if(str=='7')
{output_float(PIN_A0);
output_float(PIN_A1);
output_float(PIN_A2);
output_float(PIN_A3);
output_float(PIN_B0);
output_float(PIN_B1);
output_float(PIN_B2);
output_float(PIN_B4);
output_float(PIN_C0);
output_float(PIN_C1);
output_float(PIN_C2);
output_float(PIN_C3);
output_float(PIN_D0);
output_float(PIN_D1);
output_float(PIN_D2);
output_float(PIN_D3);}
else{}
flg_int=false;
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ชุดคำสั่งโปรแกรม Visual Basic.NET

โปรแกรม Visual Basic.NET นี้สร้างสร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Windows เพื่อสั่งงานให้ Microcontroller ทำหน้าที่ควบคุม Peristaltic pump ให้ทำงานตามกระบวนการที่ต้องการ

```
Imports System.IO
Imports System.Threading
Public Class Form1
Dim listgot As ListBox = ListBox1, chkdoube As ListBox, tpgbP1 As String, tpgbP2 _
As String, tpgbP3 As String, tpgbP4 As String, _
tpgbP5 As String, tpgbP6 As String, tpgbP7 As String, tpgbP8 As String
Dim tp1 As String, tp2 As String, tp3 As String, tp4 As String, tp5 As String, tp6 As _
String, tp7 As String, tp8 As String
Dim rol1 As String, rol2 As String, rol3 As String, rol4 As String, rol5 As String, rol6 As
String, _
rol7 As String, rol8 As String, x1 As Integer, x2 As Integer, x3 As Integer, x4 As Integer,
x5 As Integer, _
x6 As Integer, x7 As Integer, x8 As Integer, y1 As Integer, y2 As Integer, y3 As Integer,
y4 As Integer, _
y5 As Integer, y6 As Integer, y7 As Integer, y8 As Integer, countP1 As Integer,
loopstartP1 As Integer, _
countP2 As Integer, loopstartP2 As Integer, countP3 As Integer, loopstartP3 As Integer,
countP4 As Integer, loopstartP4 As Integer, _
countP5 As Integer, loopstartP5 As Integer, countP6 As Integer, loopstartP6 As Integer,
countP7 As Integer, loopstartP7 As Integer, _
countP8 As Integer, loopstartP8 As Integer, _
intTime1 As Integer = 0, intTime2 As Integer = 0, intTime3 As Integer = 0, intTime4 As
Integer = 0, intTime5 As Integer = 0, _
intTime6 As Integer = 0, intTime7 As Integer = 0, intTime8 As Integer = 0, tpgbAll As
Integer
Dim k1 As Integer = 1, k2 As Integer = 1, k3 As Integer = 1, k4 As Integer = 1, k5 As
Integer = 1, k6 As Integer = 1, k7 As Integer = 1, k8 As Integer = 1
Dim z1 As Integer, z2 As Integer, z3 As Integer, z4 As Integer, z5 As Integer, z6 As
Integer, z7 As Integer, z8 As Integer
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นการที่ผู้จัดทำเอกสารได้แจ้งไว้เป็นอย่างชัดแจ้งว่าผู้จัดทำเอกสารได้ให้ไปใช้

```
Dim countcountP1 As Integer, looploopstartP1 As Integer, countcountP2 As Integer,
looploopstartP2 As Integer, _
countcountP3 As Integer, looploopstartP3 As Integer, countcountP4 As Integer,
looploopstartP4 As Integer, _
countcountP5 As Integer, looploopstartP5 As Integer, countcountP6 As Integer,
looploopstartP6 As Integer, _
countcountP7 As Integer, looploopstartP7 As Integer, countcountP8 As Integer,
looploopstartP8 As Integer
```

```
Dim g1 As Integer, g2 As Integer, g3 As Integer, g4 As Integer, g5 As Integer, g6 As
Integer, g7 As Integer, g8 As Integer
```

```
Dim gt1 As Integer, gt2 As Integer, gt3 As Integer, gt4 As Integer, gt5 As Integer, gt6 As
Integer, gt7 As Integer, gt8 As Integer
```

```
Dim u1 As Integer = 0, u2 As Integer = 0, u3 As Integer = 0, u4 As Integer = 0, u5 As
Integer = 0, u6 As Integer = 0, u7 As Integer = 0, u8 As Integer = 0
```

```
Dim ut1 As Integer = 0, ut2 As Integer = 0, ut3 As Integer = 0, ut4 As Integer = 0, ut5
As Integer = 0, ut6 As Integer = 0, ut7 As Integer = 0, ut8 As Integer = 0
```

```
Dim m_event33 As New AutoResetEvent(False) 'p1
```

```
Dim m_event34 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event35 As New AutoResetEvent(False) 'p2
```

```
Dim m_event36 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event37 As New AutoResetEvent(False) 'p3
```

```
Dim m_event38 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event39 As New AutoResetEvent(False) 'p4
```

```
Dim m_event40 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event41 As New AutoResetEvent(False) 'p5
```

```
Dim m_event42 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event43 As New AutoResetEvent(False) 'p6
```

```
Dim m_event44 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event45 As New AutoResetEvent(False) 'p7
```

```
Dim m_event46 As New AutoResetEvent(False)
```

```
Dim m_event47 As New AutoResetEvent(False) 'p8
```

```
Dim m_event48 As New AutoResetEvent(False)
```

```
'''
```

```
Dim mythread1 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart1)
```

```
Dim mythread2 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart2)
```

```
Dim mythread3 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart3)
```

```
Dim mythread4 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart4)
```

```
Dim mythread5 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart5)
```

```

Dim mythread6 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart6)
Dim mythread7 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart7)
Dim mythread8 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart8)
Dim m_event1 As New AutoResetEvent(False) 'p1
Dim m_event2 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event3 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event4 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event5 As New AutoResetEvent(False) 'p2
Dim m_event6 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event7 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event8 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event9 As New AutoResetEvent(False) 'p3
Dim m_event10 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event11 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event12 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event13 As New AutoResetEvent(False) 'p4
Dim m_event14 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event15 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event16 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event17 As New AutoResetEvent(False) 'p5
Dim m_event18 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event19 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event20 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event21 As New AutoResetEvent(False) 'p6
Dim m_event22 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event23 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event24 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event25 As New AutoResetEvent(False) 'p7
Dim m_event26 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event27 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event28 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event29 As New AutoResetEvent(False) 'p8
Dim m_event30 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event31 As New AutoResetEvent(False)
Dim m_event32 As New AutoResetEvent(False)
Public Delegate Sub delcw_ccwP1(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP1(ByVal str As String)

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Public Delegate Sub delcw_ccwP2(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP2(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delcw_ccwP3(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP3(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delcw_ccwP4(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP4(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delcw_ccwP5(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP5(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delcw_ccwP6(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP6(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delcw_ccwP7(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP7(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delcw_ccwP8(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delon_offP8(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP1(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP2(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP3(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP4(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP5(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP6(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP7(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP8(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP1x(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP2x(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP3x(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP4x(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP5x(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP6x(ByVal str As String)

Public Delegate Sub delpgbP7x(ByVal str As String) : Public Delegate Sub
delpgbP8x(ByVal str As String)

Private Sub MyListBox_GotFocus(ByVal sender As Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles ListBox1.GotFocus, _

ListBox2.GotFocus, ListBox3.GotFocus, ListBox4.GotFocus, ListBox5.GotFocus,

ListBox6.GotFocus, ListBox7.GotFocus,

ListBox8.GotFocus

listgot = sender

End Sub

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนหอการค้าศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Private Sub btnCw_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnCw.Click
```

```
If listgot Is Nothing Then
```

```
    MessageBox.Show("เลือกليسบอกซ์ก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Information)
```

```
Else
```

```
    Select Case listgot.Name
```

```
        Case "ListBox1"
```

```
            ListBox1.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox2"
```

```
            ListBox2.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox3"
```

```
            ListBox3.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox4"
```

```
            ListBox4.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox5"
```

```
            ListBox5.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox6"
```

```
            ListBox6.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox7"
```

```
            ListBox7.Items.Add("cw")
```

```
        Case "ListBox8"
```

```
            ListBox8.Items.Add("cw")
```

```
    Case Else
```

```
    End Select
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub btnCcw_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnCcw.Click
```

```
If listgot Is Nothing Then
```

```
    MessageBox.Show("เลือกليسบอกซ์ก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Information)
```

```
Else
```

```
    Select Case listgot.Name
```

```
        Case "ListBox1"
```

```
            ListBox1.Items.Add("ccw")
```

```
        Case "ListBox2"
```

```
            ListBox2.Items.Add("ccw")
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Case "ListBox3"
ListBox3.Items.Add("ccw")
Case "ListBox4"
ListBox4.Items.Add("ccw")
Case "ListBox5"
ListBox5.Items.Add("ccw")
Case "ListBox6"
ListBox6.Items.Add("ccw")
Case "ListBox7"
ListBox7.Items.Add("ccw")
Case "ListBox8"
ListBox8.Items.Add("ccw")
End Select
End If
End Sub
Private Sub btnDelete_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnDelete.Click
If listgot Is Nothing Then
MessageBox.Show("เลือกลบออกซ์ก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
If ListBox1.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox1.Items.RemoveAt(ListBox1.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox2"
If ListBox2.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox2.Items.RemoveAt(ListBox2.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox3"
If ListBox3.SelectedIndex <> -1 Then

```

```

ListBox3.Items.RemoveAt(ListBox3.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox4"
If ListBox4.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox4.Items.RemoveAt(ListBox4.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox5"
If ListBox5.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox5.Items.RemoveAt(ListBox5.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox6"
If ListBox6.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox6.Items.RemoveAt(ListBox6.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox7"
If ListBox7.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox7.Items.RemoveAt(ListBox7.SelectedIndex)
Else
MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
Case "ListBox8"
If ListBox8.SelectedIndex <> -1 Then
ListBox8.Items.RemoveAt(ListBox8.SelectedIndex)
Else

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรีเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการที่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MessageBox.Show("เลือกไอเทมที่จะลบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Asterisk)
End If
End Select
End If
End Sub
Private Sub btnClear_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnClear.Click
If listgot Is Nothing Then
MessageBox.Show("เลือกลิสบออกซ์ก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
ListBox1.Items.Clear()
Case "ListBox2"
ListBox2.Items.Clear()
Case "ListBox3"
ListBox3.Items.Clear()
Case "ListBox4"
ListBox4.Items.Clear()
Case "ListBox5"
ListBox5.Items.Clear()
Case "ListBox6"
ListBox6.Items.Clear()
Case "ListBox7"
ListBox7.Items.Clear()
Case "ListBox8"
ListBox8.Items.Clear()
End Select
End If
End Sub
Private Sub btnOn_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnOn.Click
Dim text1 As Object
Select Case txtOn.TextLength
Case 5
text1 = txtOn.Text

```

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Case 4
text1 = "0" & txtOn.Text
Case 3
text1 = "00" & txtOn.Text
Case 2
text1 = "000" & txtOn.Text
Case 1
text1 = "0000" + txtOn.Text
Case 0
text1 = "00000" + txtOn.Text
End Select
If text1 <> "00000" Then
If listgot Is Nothing Then
MessageBox.Show("เลือกทดสอบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
ListBox1.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox2"
ListBox2.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox3"
ListBox3.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox4"
ListBox4.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox5"
ListBox5.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox6"
ListBox6.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox7"
ListBox7.Items.Add("on " & text1 & " s")
Case "ListBox8"
ListBox8.Items.Add("on " & text1 & " s")
End Select
End If
End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Private Sub btnOff_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnOff.Click
Dim text2 As Object
Select Case txtOff.TextLength
Case 5
text2 = txtOff.Text
Case 4
text2 = "0" & txtOff.Text
Case 3
text2 = "00" & txtOff.Text
Case 2
text2 = "000" & txtOff.Text
Case 1
text2 = "0000" & txtOff.Text
Case 0
text2 = "00000" & txtOff.Text
End Select
If text2 <> "00000" Then
If listgot Is Nothing Then
MessageBox.Show("เลือกليسบอกซ์ก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
ListBox1.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox2"
ListBox2.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox3"
ListBox3.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox4"
ListBox4.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox5"
ListBox5.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox6"
ListBox6.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox7"
ListBox7.Items.Add("off " & text2 & " s")
Case "ListBox8"

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ListBox8.Items.Add("off " & text2 & " s")
End Select
End If
End If
End Sub
Private Sub btnLstart_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnLstart.Click
Dim text3 As Object
Select Case txtLstart.TextLength
Case 5
text3 = txtLstart
Case 4
text3 = "0" & txtLstart.Text
Case 3
text3 = "00" & txtLstart.Text
Case 2
text3 = "000" & txtLstart.Text
Case 1
text3 = "0000" & txtLstart.Text
Case 0
text3 = "00000" & txtLstart.Text
End Select
If text3 <> "00000" Then
If listgot Is Nothing Then
MessageBox.Show("เลือกlišบอชก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
ListBox1.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
Case "ListBox2"
ListBox2.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
Case "ListBox3"
ListBox3.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
Case "ListBox4"
ListBox4.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
Case "ListBox5"
ListBox5.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Case "ListBox6"
ListBox6.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
Case "ListBox7"
ListBox7.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
Case "ListBox8"
ListBox8.Items.Add("Repeat " & text3 & " times")
End Select
End If
End If
End Sub
Private Sub btnLstop_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnLstop.Click
If listgot Is Nothing Then
MessageBox.Show("เลือกทดสอบก่อน", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
ListBox1.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox2"
ListBox2.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox3"
ListBox3.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox4"
ListBox4.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox5"
ListBox5.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox6"
ListBox6.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox7"
ListBox7.Items.Add("Repeat(End) ")
Case "ListBox8"
ListBox8.Items.Add("Repeat(End) ")
End Select
End If
End Sub
Private Sub btnStart_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStart.Click

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim mythread1 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart1)
Dim mythread2 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart2)
Dim mythread3 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart3)
Dim mythread4 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart4)
Dim mythread5 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart5)
Dim mythread6 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart6)
Dim mythread7 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart7)
Dim mythread8 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart8)
mythread1.Start()
mythread2.Start()
mythread3.Start()
mythread4.Start()
mythread5.Start()
mythread6.Start()
mythread7.Start()
mythread8.Start()
btnStart.Enabled = False
btnReset.Enabled = False
bntStartP1.Enabled = False
bntStartP2.Enabled = False
bntStartP3.Enabled = False
bntStartP4.Enabled = False
bntStartP5.Enabled = False
bntStartP6.Enabled = False
bntStartP7.Enabled = False
bntStartP8.Enabled = False
Timer9.Enabled = True
End Sub

```

```

Public Sub cw_ccwP1(ByVal str As String)

```

```

    ListBox1.SelectedIndex = x1

```

```

    If str = "cw" Then

```

```

        SerialPort1.Write("C")

```

```

        rol1 = "cw"

```

```

    Else

```

```

        rol1 = "ccw"

```

```

        SerialPort1.Write("D")

```

```

    End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End Sub
Public Sub on_offP1(ByVal str As String)
ListBox1.SelectedIndex = x1
If str = "off" Then
SerialPort1.Write("B")
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else
SerialPort1.Write("A")
If rol1 = "cw" Then
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
Elseif rol1 = "ccw" Then
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default ccw
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub
Public Sub cw_ccwP2(ByVal str As String)
ListBox2.SelectedIndex = x2
If str = "cw" Then
SerialPort1.Write("G")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

rol2 = "cw"
Else
SerialPort1.Write("H")
rol2 = "ccw"
End If
End Sub
Public Sub on_offP2(ByVal str As String)
ListBox2.SelectedIndex = x2
If str = "off" Then
SerialPort1.Write("F")
PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else
SerialPort1.Write("E")
If rol2 = "cw" Then
PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
Elseif rol2 = "ccw" Then
PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else
PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default
PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub

```

```

End Sub
Public Sub cw_ccwP3(ByVal str As String)
  ListBox3.SelectedIndex = x3
  If str = "cw" Then
    SerialPort1.Write("K")
    rol3 = "cw"
  Else
    SerialPort1.Write("L")
    rol3 = "ccw"
  End If
End Sub
Public Sub on_offP3(ByVal str As String)
  ListBox3.SelectedIndex = x3
  If str = "off" Then
    SerialPort1.Write("J")
    PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
    PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
    pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
    PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
    pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
  Else SerialPort1.Write("I")
  If rol3 = "cw" Then
    PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
    PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
    pump\reference\cw_arrow.gif"
    PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
    pump\reference\cw_arrow.gif"
  ElseIf rol3 = "ccw" Then
    PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
    PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
    pump\reference\ccw_arrow.gif"
    PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
    pump\reference\ccw_arrow.gif"
  Else
    PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
  End If
  PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
  pump\reference\ccw_arrow.gif"
  PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
  pump\reference\ccw_arrow.gif"
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"

```

```

PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub
Public Sub cw_ccwP4(ByVal str As String)
ListBox4.SelectedIndex = x4
If str = "cw" Then
SerialPort1.Write("O")
rol4 = "cw"
Else
SerialPort1.Write("P")
rol4 = "ccw"
End If
End Sub
Public Sub on_offP4(ByVal str As String)
ListBox4.SelectedIndex = x4
If str = "off" Then
SerialPort1.Write("N")
PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else SerialPort1.Write("M")
If rol4 = "cw" Then
PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
Elseif rol4 = "ccw" Then
PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์ ซึ่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสาระของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default
PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub
Public Sub cw_ccwP5(ByVal str As String)
ListBox5.SelectedIndex = x5
If str = "cw" Then
SerialPort1.Write("S")
rol5 = "cw"
Else
SerialPort1.Write("T")
rol5 = "ccw"
End If
End Sub
Public Sub on_offP5(ByVal str As String)
ListBox5.SelectedIndex = x5
If str = "off" Then
SerialPort1.Write("R")
PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else
SerialPort1.Write("Q")
If rol5 = "cw" Then
PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
ElseIf rol5 = "ccw" Then
PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else
PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default
PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub
Public Sub cw_ccwP6(ByVal str As String)
ListBox6.SelectedIndex = x6
If str = "cw" Then
SerialPort1.Write("W")
rol6 = "cw"
Else
SerialPort1.Write("X")
rol6 = "ccw"
End If
End Sub
Public Sub on_offP6(ByVal str As String)
ListBox6.SelectedIndex = x6
If str = "off" Then
SerialPort1.Write("V")
PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else
SerialPort1.Write("U")
If rol6 = "cw" Then
PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"

```

```

PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
Elseif rol6 = "ccw" Then
PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else
PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default
PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub
Public Sub cw_ccwP7(ByVal str As String)
ListBox7.SelectedIndex = x7
If str = "cw" Then
SerialPort1.Write("1")
rol7 = "cw"
Else
SerialPort1.Write("2")
rol7 = "ccw"
End If
End Sub
Public Sub on_offP7(ByVal str As String)
ListBox7.SelectedIndex = x7
If str = "off" Then
SerialPort1.Write("Z")
PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"

```

```

PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else
SerialPort1.Write("Y")
If rol7 = "cw" Then
PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
Elseif rol7 = "ccw" Then
PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else
PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default
PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub
Public Sub cw_ccwP8(ByVal str As String)
ListBox8.SelectedIndex = x8
If str = "cw" Then
SerialPort1.Write("5")
rol8 = "cw"
Else
SerialPort1.Write("6")
rol8 = "ccw"
End If
End Sub
Public Sub on_offP8(ByVal str As String)
ListBox8.SelectedIndex = x8

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If str = "off" Then
SerialPort1.Write("4")
PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Else
SerialPort1.Write("3")
If rol8 = "cw" Then
PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\cw.gif"
PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\cw_arrow.gif"
Elseif rol8 = "ccw" Then
PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
Else
PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\ccw.gif"
'default
PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\ccw_arrow.gif"
End If
End If
End Sub

```

```
Public Sub pgbP1x(ByVal str As String)
```

```
intTime1 = 0
```

```
ProgressBar1.Value = 0
```

```
Timer1.Enabled = 0
```

```
SerialPort1.Write("B")
```

```
SerialPort1.Write("D")
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่ให้บริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
ListBox1.SelectedIndex = ListBox1.Items.Count - 1
```

```
End Sub
```

```
Public Sub pgbP2(ByVal str As String)
```

```
tpgbP2 = str
```

```
ProgressBar2.Value = 0
```

```
Timer2.Interval = 1000
```

```
Timer2.Enabled = 1
```

```
End Sub
```

```
Public Sub pgbP2x(ByVal str As String)
```

```
intTime2 = 0
```

```
ProgressBar2.Value = 0
```

```
Timer2.Enabled = 0
```

```
SerialPort1.Write("F")
```

```
SerialPort1.Write("H")
```

```
ListBox2.SelectedIndex = ListBox2.Items.Count - 1
```

```
End Sub
```

```
Public Sub pgbP3(ByVal str As String)
```

```
tpgbP3 = str
```

```
ProgressBar3.Value = 0
```

```
Timer3.Interval = 1000
```

```
Timer3.Enabled = 1
```

```
End Sub
```

```
Public Sub pgbP3x(ByVal str As String)
```

```
intTime3 = 0
```

```
ProgressBar3.Value = 0
```

```
Timer3.Enabled = 0
```

```
SerialPort1.Write("J")
```

```
SerialPort1.Write("L")
```

```
ListBox3.SelectedIndex = ListBox3.Items.Count - 1
```

```
End Sub
```

```
Public Sub pgbP4(ByVal str As String)
```

```
tpgbP4 = str
```

```
ProgressBar4.Value = 0
```

```
Timer4.Interval = 1000
```

```
Timer4.Enabled = 1
```

```
End Sub
```

```
Public Sub pgbP4x(ByVal str As String)
```

```
intTime4 = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ProgressBar4.Value = 0
Timer4.Enabled = 0
SerialPort1.Write("N")
SerialPort1.Write("P")
ListBox4.SelectedIndex = ListBox4.Items.Count - 1
End Sub

```

```

Public Sub pgbP5(ByVal str As String)
tpgbP5 = str
ProgressBar5.Value = 0
Timer5.Interval = 1000
Timer5.Enabled = 1
End Sub

```

```

Public Sub pgbP5x(ByVal str As String)
intTime5 = 0
ProgressBar5.Value = 0
Timer5.Enabled = 0
SerialPort1.Write("R")
SerialPort1.Write("T")
ListBox5.SelectedIndex = ListBox5.Items.Count - 1
End Sub

```

```

Public Sub pgbP6(ByVal str As String)
tpgbP6 = str
ProgressBar6.Value = 0
Timer6.Interval = 1000
Timer6.Enabled = 1
End Sub

```

```

Public Sub pgbP6x(ByVal str As String)
intTime6 = 0
ProgressBar6.Value = 0
Timer6.Enabled = 0
SerialPort1.Write("V")
SerialPort1.Write("X")
ListBox6.SelectedIndex = ListBox6.Items.Count - 1
End Sub

```

```

Public Sub pgbP7(ByVal str As String)
tpgbP7 = str
ProgressBar7.Value = 0
Timer7.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Timer7.Enabled = 1
End Sub
Public Sub pgbP7x(ByVal str As String)
intTime7 = 0
ProgressBar7.Value = 0
Timer7.Enabled = 0
SerialPort1.Write("Z")
SerialPort1.Write("2")
ListBox7.SelectedIndex = ListBox7.Items.Count - 1
End Sub
Public Sub pgbP8(ByVal str As String)
tpgbP8 = str
ProgressBar8.Value = 0
Timer8.Interval = 1000
Timer8.Enabled = 1
End Sub
Public Sub pgbP8x(ByVal str As String)
intTime8 = 0
ProgressBar8.Value = 0
Timer8.Enabled = 0
SerialPort1.Write("4")
SerialPort1.Write("6")
ListBox8.SelectedIndex = ListBox8.Items.Count - 1
End Sub
Public Sub pgbP1(ByVal str As String)
tpgbP1 = str
ProgressBar1.Value = 0
Timer1.Interval = 1000
Timer1.Enabled = 1
End Sub
Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer1.Tick
intTime1 = intTime1 + 1
If intTime1 <= Clnt(tpgbP1) Then
ProgressBar1.Value = (intTime1 / Clnt(tpgbP1)) * 100
Else
Timer1.Enabled = 0
ProgressBar1.Value = 0

```

```

intTime1 = 0
End If
End Sub
Private Sub Timer2_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer2.Tick
intTime2 = intTime2 + 1
If intTime2 <= CInt(tpgbP2) Then
ProgressBar2.Value = (intTime2 / CInt(tpgbP2)) * 100
Else
Timer2.Enabled = 0
ProgressBar2.Value = 0
intTime2 = 0
End If
End Sub
Private Sub Timer3_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer3.Tick
intTime3 = intTime3 + 1
If intTime3 <= CInt(tpgbP3) Then
ProgressBar3.Value = (intTime3 / CInt(tpgbP3)) * 100
Else
Timer3.Enabled = 0
ProgressBar3.Value = 0
intTime3 = 0
End If
End Sub
Private Sub Timer4_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer4.Tick
intTime4 = intTime4 + 1
If intTime4 <= CInt(tpgbP4) Then
ProgressBar4.Value = (intTime4 / CInt(tpgbP4)) * 100
Else
Timer4.Enabled = 0
ProgressBar4.Value = 0
intTime4 = 0
End If
End Sub
Private Sub Timer5_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer5.Tick

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

intTime5 = intTime5 + 1
If intTime5 <= CInt(tpgbP5) Then
ProgressBar5.Value = (intTime5 / CInt(tpgbP5)) * 100
Else
Timer5.Enabled = 0
ProgressBar5.Value = 0
intTime5 = 0
End If
End Sub

Private Sub Timer6_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer6.Tick
intTime6 = intTime6 + 1
If intTime6 <= CInt(tpgbP6) Then
ProgressBar6.Value = (intTime6 / CInt(tpgbP6)) * 100
Else
Timer6.Enabled = 0
ProgressBar6.Value = 0
intTime6 = 0
End If
End Sub

Private Sub Timer7_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer7.Tick
intTime7 = intTime7 + 1
If intTime7 <= CInt(tpgbP7) Then
ProgressBar7.Value = (intTime7 / CInt(tpgbP7)) * 100
Else
Timer7.Enabled = 0
ProgressBar7.Value = 0
intTime7 = 0
End If
End Sub

Private Sub Timer8_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer8.Tick
intTime8 = intTime8 + 1
If intTime8 <= CInt(tpgbP8) Then
ProgressBar8.Value = (intTime8 / CInt(tpgbP8)) * 100
Else
Timer8.Enabled = 0

```

```

ProgressBar8.Value = 0
intTime8 = 0
End If
End Sub
Private Sub PStart1()
k1 = 0
m_event1.Reset() 'P1
m_event2.Reset()
m_event3.Reset()
m_event4.Reset()
m_event33.Reset()
m_event34.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP1t As Integer, t_OnP1t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP1t As Integer, looploopstartP1t As Integer, kt As Integer
tpgbP1 = 0
For it = 0 To ListBox1.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox1.Items(it))
Case 10 'on
t_OnP1t = Cint(Mid(ListBox1.Items(it), 4, 5))
tpgbP1 = tpgbP1 + t_OnP1t
ut1 = 0
Case 11 'off
t_OffP1t = Cint(Mid(ListBox1.Items(it), 5, 5))
tpgbP1 = tpgbP1 + t_OffP1t
ut1 = 0
Case 2 'cw
tpgbP1 = tpgbP1 - tpgbP1
ut1 = 0
Case 3 'ccw
tpgbP1 = tpgbP1
ut1 = 0
Case 18
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
loopstartt = Mid(ListBox1.Items(it), 8, 5)
While countt < loopstartt

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

For jt = it To 10000
Select Case Len(ListBox1.Items(jt))
Case 18
If jt > it Then
ut1 = 1
countcountP1t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
looploopstartP1t = Mid(ListBox1.Items(jt), 8, 5)
While countcountP1t < looploopstartP1t
For kt = jt To 10000
Select Case Len(ListBox1.Items(kt))
Case 2
dt1 = dt1 + 1
Case 3
dt2 = dt2 + 1
Case 10 'on
t_OnP1t = CInt(Mid(ListBox1.Items(kt), 4, 5))
tpgbP1 = tpgbP1 + t_OnP1t
dt3 = dt3 + 1
Case 11 'off
t_OffP1t = CInt(Mid(ListBox1.Items(kt), 5, 5))
tpgbP1 = tpgbP1 + t_OffP1t
dt4 = dt4 + 1
Case 13
countcountP1t = countcountP1t + 1
dt5 = dt5 + 1
kt = 10000
End Select
Next
End While
jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP1t
gt1 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP1t
Else
ut1 = 0
End If
'Case 2
tpgbP1 = tpgbP1
ct1 = ct1 + 1
Case 3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


```

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP1)
m_event1.WaitOne(m_wait, False)
x1 = xxx1()
u1 = 0
Case 11 'off
t_OffP1 = CInt(Mid(ListBox1.Items(x1), 5, 5))
Dim d As New delon_offP1(AddressOf on_offP1)
Me.Invoke(d, SendOffP1)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP1)
m_event2.WaitOne(m_wait, False)
x1 = xxx1()
u1 = 0
Case 2 'cw
Dim d As New delcw_ccwP1(AddressOf cw_ccwP1)
Me.Invoke(d, SendCwP1)
x1 = xxx1()
u1 = 0
Case 3 'ccw
Dim d As New delcw_ccwP1(AddressOf cw_ccwP1)
Me.Invoke(d, SendCcwP1)
x1 = xxx1()
u1 = 0
Case 18
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
countP1 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
loopstartP1 = Mid(ListBox1.Items(x1), 8, 5)
countP1 = zzz1()
While countP1 < loopstartP1
For Me.y1 = x1 To 10000
Select Case Len(ListBox1.Items(y1))
Case 18
If y1 > x1 Then
u1 = 1
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
countcountP1 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0
looploopstartP1 = Mid(ListBox1.Items(y1), 8, 5)
countcountP1 = zzzzzz1()
While countcountP1 < looploopstartP1

```

```

For Me.z1 = y1 To 10000
Select Case Len(ListBox1.Items(z1))
Case 2
Dim d As New delcw_ccwP1(AddressOf cw_ccwP1)
Me.Invoke(d, SendCwP1)
d1 = d1 + 1
z1 = yyyyyy1()
countcountP1 = zzzzzz1()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP1(AddressOf cw_ccwP1)
Me.Invoke(d, SendCcwP1)
d2 = d2 + 1
z1 = yyyyyy1()
countcountP1 = zzzzzz1()
Case 10 'on
t_OnP1 = Clnt(Mid(ListBox1.Items(z1), 4, 5))
Dim d As New delon_offP1(AddressOf on_offP1)
Me.Invoke(d, SendOnP1)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP1)
m_event33.WaitOne(m_wait, False)
d3 = d3 + 1
z1 = yyyyyy1()
countcountP1 = zzzzzz1()
Case 11 'off
t_OffP1 = Clnt(Mid(ListBox1.Items(z1), 5, 5))
Dim d As New delon_offP1(AddressOf on_offP1)
Me.Invoke(d, SendOffP1)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP1)
m_event34.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z1 = yyyyyy1()
countcountP1 = zzzzzz1()
Case 13
countcountP1 = countcountP1 + 1
d5 = d5 + 1
z1 = 10000
End Select
Next

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End While
y1 = y1 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP1
g1 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP1
Else
u1 = 0
End If
Case 2
Dim d As New delcw_ccwP1(AddressOf cw_ccwP1)
Me.Invoke(d, SendCwP1)
c1 = c1 + 1
y1 = yyy1()
countP1 = zzz1()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP1(AddressOf cw_ccwP1)
Me.Invoke(d, SendCcwP1)
c2 = c2 + 1
y1 = yyy1()
countP1 = zzz1()
Case 10 'on
t_OnP1 = CInt(Mid(ListBox1.Items(y1), 4, 5))
Dim d As New delon_offP1(AddressOf on_offP1)
Me.Invoke(d, SendOnP1)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP1)
m_event3.WaitOne(m_wait, False)
c3 = c3 + 1
y1 = yyy1()
countP1 = zzz1()
Case 11 'off
t_OffP1 = CInt(Mid(ListBox1.Items(y1), 5, 5))
Dim d As New delon_offP1(AddressOf on_offP1)
Me.Invoke(d, SendOffP1)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP1)
m_event4.WaitOne(m_wait, False)
c4 = c4 + 1
y1 = yyy1()
countP1 = zzz1()
Case 13
countP1 = countP1 + 1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

c5 = c5 + 1
y1 = 10000
End Select
Next
End While
If u1 = 1 Then
x1 = x1 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP1 + g1
Elseif u1 = 0 Then
x1 = x1 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP1
End If
End Select
Next
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb1x As New delpgbP1x(AddressOf pgbP1x)
Me.Invoke(pgb1x, tpgbP1)
k1 = 1
End Sub
Private Sub PStart2()
k2 = 0
m_event5.Reset() 'P2
m_event6.Reset()
m_event7.Reset()
m_event8.Reset()
m_event35.Reset()
m_event36.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP2t As Integer, t_OnP2t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP2t As Integer, looploopstartP2t As Integer, kt As Integer
tpgbP2 = 0
For it = 0 To ListBox2.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox2.Items(it))
Case 10 'on

```

```
t_OnP2t = CInt(Mid(ListBox2.Items(it), 4, 5))
tpgbP2 = tpgbP2 + t_OnP2t
ut2 = 0
```

```
Case 11 'off
```

```
t_OffP2t = CInt(Mid(ListBox2.Items(it), 5, 5))
tpgbP2 = tpgbP2 + t_OffP2t
ut2 = 0
```

```
Case 2 'cw
```

```
tpgbP2 = tpgbP2
ut2 = 0
```

```
Case 3 'ccw
```

```
tpgbP2 = tpgbP2
ut2 = 0
```

```
Case 18
```

```
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
loopstartt = Mid(ListBox2.Items(it), 8, 5)
```

```
While countt < loopstartt
```

```
For jt = it To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox2.Items(jt))
```

```
Case 18
```

```
If jt > it Then
```

```
ut2 = 1
```

```
countcountP2t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
```

```
looploopstartP2t = Mid(ListBox2.Items(jt), 8, 5)
```

```
While countcountP2t < looploopstartP2t
```

```
For kt = jt To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox2.Items(kt))
```

```
Case 2
```

```
dt1 = dt1 + 1
```

```
Case 3
```

```
dt2 = dt2 + 1
```

```
Case 10 'on
```

```
t_OnP2t = CInt(Mid(ListBox2.Items(kt), 4, 5))
```

```
tpgbP2 = tpgbP2 + t_OnP2t
```

```
dt3 = dt3 + 1
```

```
Case 11 'off
```

```
t_OffP2t = CInt(Mid(ListBox2.Items(kt), 5, 5))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของ บริษัทบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

tpgbP2 = tpgbP2 + t_OffP2t
dt4 = dt4 + 1
Case 13
countcountP2t = countcountP2t + 1
dt5 = dt5 + 1
kt = 10000
End Select
Next
End While
jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP2t
gt2 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP2t
Else
ut2 = 0
End If
'Case 2
tpgbP2 = tpgbP2
ct1 = ct1 + 1
Case 3
tpgbP2 = tpgbP2
ct2 = ct2 + 1
Case 10 'on
t_OnP2t = CInt(Mid(ListBox2.Items(jt), 4, 5))
tpgbP2 = tpgbP2 + t_OnP2t
ct3 = ct3 + 1
Case 11 'off
t_OffP2t = CInt(Mid(ListBox2.Items(jt), 5, 5))
tpgbP2 = tpgbP2 + t_OffP2t
ct4 = ct4 + 1
Case 13
countt = countt + 1
ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While
If ut2 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt2
Elseif ut2 = 0 Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
```

```
End If
```

```
End Select
```

```
Next
```

```
.....
```

```
Dim t_OffP2 As Integer, t_OnP2 As Integer, SendCwP2 As String, SendCcwP2 As String,
SendOnP2 As String, SendOffP2 As String
```

```
SendCwP2 = "cw" : SendCcwP2 = "ccw" : SendOnP2 = "on" : SendOffP2 = "off"
```

```
Dim pgb2 As New delpgbP2(AddressOf pgbP2)
```

```
Me.Invoke(pgb2, tpgbP2)
```

```
x2 = 0 "....."set
```

```
For Me.x2 = 0 To ListBox2.Items.Count - 1
```

```
Select Case Len(ListBox2.Items(x2))
```

```
Case 10
```

```
t_OnP2 = CInt(Mid(ListBox2.Items(x2), 4, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP2(AddressOf on_offP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendOnP2)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP2)
```

```
m_event5.WaitOne(m_wait, False)
```

```
x2 = xxx2()
```

```
u2 = 0
```

```
Case 11
```

```
t_OffP2 = CInt(Mid(ListBox2.Items(x2), 5, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP2(AddressOf on_offP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendOffP2)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP2)
```

```
m_event6.WaitOne(m_wait, False)
```

```
x2 = xxx2()
```

```
u2 = 0
```

```
Case 2
```

```
Dim d As New delcw_ccwP2(AddressOf cw_ccwP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendCwP2)
```

```
x2 = xxx2()u2 = 0
```

```
Case 3
```

```
Dim d As New delcw_ccwP2(AddressOf cw_ccwP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP2)
```

```
x2 = xxx2()
```

```
u2 = 0
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณอุบล ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case 18

```
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
```

```
countP2 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
```

```
loopstartP2 = Mid(ListBox2.Items(x2), 8, 5)
```

```
countP2 = zzz2()
```

```
While countP2 < loopstartP2
```

```
For Me.y2 = x2 To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox2.Items(y2))
```

Case 18

```
If y2 > x2 Then
```

```
u2 = 1
```

```
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
```

```
countcountP2 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0
```

```
looploopstartP2 = Mid(ListBox2.Items(y2), 8, 5)
```

```
countcountP2 = zzzzzz2()While countcountP2 < looploopstartP2
```

```
For Me.z2 = y2 To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox2.Items(z2))
```

Case 2

```
Dim d As New delcw_ccwP2(AddressOf cw_ccwP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendCwP2)
```

```
d1 = d1 + 1
```

```
z2 = yyyyyy2()
```

```
countcountP2 = zzzzzz2()
```

Case 3

```
Dim d As New delcw_ccwP2(AddressOf cw_ccwP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP2)
```

```
d2 = d2 + 1
```

```
z2 = yyyyyy2()
```

```
countcountP2 = zzzzzz2()
```

Case 10 'on

```
t_OnP2 = CInt(Mid(ListBox2.Items(z2), 4, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP2(AddressOf on_offP2)
```

```
Me.Invoke(d, SendOnP2)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP2)
```

```
m_event35.WaitOne(m_wait, False)
```

```
d3 = d3 + 1
```

```
z2 = yyyyyy2()
```

```
countcountP2 = zzzzzz2()
```

```

Case 11 'off
t_OffP2 = CInt(Mid(ListBox2.Items(z2), 5, 5))
Dim d As New delon_offP2(AddressOf on_offP2)
Me.Invoke(d, SendOffP2)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP2)
m_event36.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z2 = yyyyyy2()
countcountP2 = zzzzzz2()

```

```
Case 13
```

```

countcountP2 = countcountP2 + 1
d5 = d5 + 1
z2 = 10000
End Select
Next
End While
y2 = y2 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP2
g2 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP2
Else
u2 = 0
End If
Case 2

```

```

Dim d As New delcw_ccwP2(AddressOf cw_ccwP2)
Me.Invoke(d, SendCwP2)
c1 = c1 + 1
y2 = yyy2()countP2 = zzz2()Case 3

```

```

Dim d As New delcw_ccwP2(AddressOf cw_ccwP2)
Me.Invoke(d, SendCcwP2)
c2 = c2 + 1
y2 = yyy2()
countP2 = zzz2()

```

```
Case 10
```

```

t_OnP2 = CInt(Mid(ListBox2.Items(y2), 4, 5))
Dim d As New delon_offP2(AddressOf on_offP2)
Me.Invoke(d, SendOnP2)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP2)
m_event7.WaitOne(m_wait, False)

```

```
c3 = c3 + 1
```

```

y2 = yyy2()
countP2 = zzz2()Case 11
t_OffP2 = CInt(Mid(ListBox2.Items(y2), 5, 5))
Dim d As New delon_offP2(AddressOf on_offP2)
Me.Invoke(d, SendOffP2)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP2)
m_event8.WaitOne(m_wait, False)
c4 = c4 + 1
y2 = yyy2()
countP2 = zzz2()
Case 13
countP2 = countP2 + 1
c5 = c5 + 1
y2 = 10000
End Select
Next
End While
If u2 = 1 Then
x2 = x2 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP2 + g2
Elseif u2 = 0 Then
x2 = x2 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP2
End If
End Select
Next
PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb2x As New delpgbP2x(AddressOf pgbP2x)
Me.Invoke(pgb2x, tpgbP2)
k2 = 1
End Sub
Private Sub PStart3()
k3 = 0
m_event9.Reset() 'P3
m_event10.Reset()
m_event11.Reset()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

m_event12.Reset()
m_event37.Reset()
m_event38.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP3t As Integer, t_OnP3t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP3t As Integer, looploopstartP3t As Integer, kt As Integer
tpgbP3 = 0
For it = 0 To ListBox3.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox3.Items(it))
Case 10 'on
t_OnP3t = CInt(Mid(ListBox3.Items(it), 4, 5))
tpgbP3 = tpgbP3 + t_OnP3t
ut3 = 0
Case 11 'off
t_OffP3t = CInt(Mid(ListBox3.Items(it), 5, 5))
tpgbP3 = tpgbP3 + t_OffP3t
ut3 = 0
Case 2 'cw
tpgbP3 = tpgbP3
ut3 = 0
Case 3 'ccw
tpgbP3 = tpgbP3
ut3 = 0
Case 18
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
loopstartt = Mid(ListBox3.Items(it), 8, 5)
While countt < loopstartt
For jt = it To 10000
Select Case Len(ListBox3.Items(jt))
Case 18
If jt > it Then
ut3 = 1
countcountP3t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
looploopstartP3t = Mid(ListBox3.Items(jt), 8, 5)
While countcountP3t < looploopstartP3t
For kt = jt To 10000

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีส่วนใดที่ผิดพลาดหรือมีข้อสงสัย กรุณาแจ้งผู้ดูแลระบบได้ที่ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. 0-2616-0000

หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ โทร. 0-2616-0000

For kt = jt To 10000

```

Select Case Len(ListBox3.Items(kt))
Case 2
dt1 = dt1 + 1
Case 3
dt2 = dt2 + 1
Case 10 'on
t_OnP3t = CInt(Mid(ListBox3.Items(kt), 4, 5))
tpgbP3 = tpgbP3 + t_OnP3t
dt3 = dt3 + 1
Case 11 'off
t_OffP3t = CInt(Mid(ListBox3.Items(kt), 5, 5))
tpgbP3 = tpgbP3 + t_OffP3t
dt4 = dt4 + 1
Case 13
countcountP3t = countcountP3t + 1
dt5 = dt5 + 1
kt = 10000
End Select
Next
End While
jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP3t
gt3 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP3t
Else
ut3 = 0
End If
'Case 2
tpgbP3 = tpgbP3
ct1 = ct1 + 1
Case 3
lpgbP3 = lpgbP3
ct2 = ct2 + 1
Case 10 'on
t_OnP3t = CInt(Mid(ListBox3.Items(jt), 4, 5))
tpgbP3 = tpgbP3 + t_OnP3t
ct3 = ct3 + 1
Case 11 'off
t_OffP3t = CInt(Mid(ListBox3.Items(jt), 5, 5))
tpgbP3 = tpgbP3 + t_OffP3t

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ct4 = ct4 + 1
Case 13
countt = countt + 1
ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While
If ut3 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt3
Elseif ut3 = 0 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
End If
End Select
Next
.....
Dim t_OffP3 As Integer, t_OnP3 As Integer, SendCwP3 As String, SendCcwP3 As String,
SendOnP3 As String, SendOffP3 As String
SendCwP3 = "cw" : SendCcwP3 = "ccw" : SendOnP3 = "on" : SendOffP3 = "off"
Dim pgb3 As New delpgbP3(AddressOf pgbP3)
Me.Invoke(pgb3, tpgbP3)
x3 = 0 "....."set
For Me.x3 = 0 To ListBox3.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox3.Items(x3))
Case 10 'on
t_OnP3 = CInt(Mid(ListBox3.Items(x3), 4, 5))
Dim d As New delon_offP3(AddressOf on_offP3)
Me.Invoke(d, SendOnP3)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP3)
m_event9.WaitOne(m_wait, False)
x3 = xxx3()
u3 = 0
Case 11 'off
t_OffP3 = CInt(Mid(ListBox3.Items(x3), 5, 5))
Dim d As New delon_offP3(AddressOf on_offP3)
Me.Invoke(d, SendOffP3)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP3)
m_event10.WaitOne(m_wait, False)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของบริษัทฯ ซึ่งสงวนลิขสิทธิ์ไว้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
x3 = xxx3()
```

```
u3 = 0
```

```
Case 2 'cw
```

```
Dim d As New delcw_ccwP3(AddressOf cw_ccwP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendCwP3)
```

```
x3 = xxx3()
```

```
u3 = 0
```

```
Case 3 'ccw
```

```
Dim d As New delcw_ccwP3(AddressOf cw_ccwP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP3)
```

```
x3 = xxx3()
```

```
u3 = 0
```

```
Case 18
```

```
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
```

```
countP3 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
```

```
loopstartP3 = Mid(ListBox3.Items(x3), 8, 5)
```

```
countP3 = zzz3()
```

```
While countP3 < loopstartP3
```

```
For Me.y3 = x3 To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox3.Items(y3))
```

```
Case 18
```

```
If y3 > x3 Then
```

```
u3 = 1
```

```
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
```

```
countcountP3 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0
```

```
looploopstartP3 = Mid(ListBox3.Items(y3), 8, 5)
```

```
countcountP3 = zzzzzz3()
```

```
While countcountP3 < looploopstartP3
```

```
For Me.z3 = y3 To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox3.Items(z3))
```

```
Case 2
```

```
Dim d As New delcw_ccwP3(AddressOf cw_ccwP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendCwP3)
```

```
d1 = d1 + 1
```

```
z3 = yyyyyy3()
```

```
countcountP3 = zzzzzz3()Case 3
```

```
Dim d As New delcw_ccwP3(AddressOf cw_ccwP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP3)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการที่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

d2 = d2 + 1
z3 = yyyyyy3()
countcountP3 = zzzzzz3()
Case 10 'on
t_OnP3 = CInt(Mid(ListBox3.Items(z3), 4, 5))
Dim d As New delon_offP3(AddressOf on_offP3)
Me.Invoke(d, SendOnP3)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP3)
m_event37.WaitOne(m_wait, False)
d3 = d3 + 1
z3 = yyyyyy3()
countcountP3 = zzzzzz3()
Case 11 'off
t_OffP3 = CInt(Mid(ListBox3.Items(z3), 5, 5))
Dim d As New delon_offP3(AddressOf on_offP3)
Me.Invoke(d, SendOffP3)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP3)
m_event38.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z3 = yyyyyy3()
countcountP3 = zzzzzz3()
Case 13
countcountP3 = countcountP3 + 1
d5 = d5 + 1
z3 = 10000
End Select
Next
End While
y3 = y3 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP3
g3 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP3
Else
u3 = 0
End If
'Case 2
Dim d As New delcw_ccwP3(AddressOf cw_ccwP3)
Me.Invoke(d, SendCwP3)
c1 = c1 + 1
y3 = yyy3() "เรียก

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของงานลิขสิทธิ์บริการเชิงพาณิชย์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
countP3 = zzz3()
```

```
Case 3
```

```
Dim d As New delcw_ccwP3(AddressOf cw_ccwP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP3)
```

```
c2 = c2 + 1
```

```
y3 = yyy3()
```

```
countP3 = zzz3()
```

```
Case 10 'on
```

```
t_OnP3 = CInt(Mid(ListBox3.Items(y3), 4, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP3(AddressOf on_offP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendOnP3)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP3)
```

```
m_event11.WaitOne(m_wait, False)
```

```
c3 = c3 + 1
```

```
y3 = yyy3()
```

```
countP3 = zzz3()
```

```
Case 11 'off
```

```
t_OffP3 = CInt(Mid(ListBox3.Items(y3), 5, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP3(AddressOf on_offP3)
```

```
Me.Invoke(d, SendOffP3)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP3)
```

```
m_event12.WaitOne(m_wait, False)
```

```
c4 = c4 + 1
```

```
y3 = yyy3()
```

```
countP3 = zzz3()
```

```
Case 13
```

```
countP3 = countP3 + 1
```

```
c5 = c5 + 1
```

```
y3 = 10000
```

```
End Select
```

```
Next
```

```
End While
```

```
If u3 = 1 Then
```

```
x3 = x3 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP3 + g3
```

```
Elseif u3 = 0 Then
```

```
x3 = x3 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP3
```

```
End If
```

```
End Select
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Next
PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb3x As New delpgbP3x(AddressOf pgbP3x)
Me.Invoke(pgb3x, tpgbP3)
k3 = 1
End Sub
Private Sub PStart4()
k4 = 0
m_event13.Reset() 'P4
m_event14.Reset()
m_event15.Reset()
m_event16.Reset()
m_event39.Reset()
m_event40.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP4t As Integer, t_OnP4t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP4t As Integer, looploopstartP4t As Integer, kt As Integer
tpgbP4 = 0
For it = 0 To ListBox4.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox4.Items(it))
Case 10 'on
t_OnP4t = CInt(Mid(ListBox4.Items(it), 4, 5))
tpgbP4 = tpgbP4 + t_OnP4t
ut4 = 0
Case 11 'off
t_OffP4t = CInt(Mid(ListBox4.Items(it), 5, 5))
tpgbP4 = tpgbP4 + t_OffP4t
ut4 = 0
Case 2 'cw
tpgbP4 = tpgbP4
ut4 = 0
Case 3 'ccw

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

tpgbP4 = tpgbP4
ut4 = 0
Case 18
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
loopstartt = Mid(ListBox4.Items(it), 8, 5)
While countt < loopstartt
For jt = it To 10000
Select Case Len(ListBox4.Items(jt))

```

```

Case 18
If jt > it Then
ut4 = 1
countcountP4t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
looploopstartP4t = Mid(ListBox4.Items(jt), 8, 5)
While countcountP4t < looploopstartP4t
For kt = jt To 10000
Select Case Len(ListBox4.Items(kt))
Case 2
dt1 = dt1 + 1
Case 3
dt2 = dt2 + 1
Case 10 'on
t_OnP4t = CInt(Mid(ListBox4.Items(kt), 4, 5))
tpgbP4 = tpgbP4 + t_OnP4t
dt3 = dt3 + 1
Case 11 'off
t_OffP4t = CInt(Mid(ListBox4.Items(kt), 5, 5))
tpgbP4 = tpgbP4 + t_OffP4t
dt4 = dt4 + 1
Case 13
countcountP4t = countcountP4t + 1
dt5 = dt5 + 1
kt = 10000
End Select
Next
End While
jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP4t
gt4 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP4t

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Else
ut4 = 0
End If
'#####
#####
Case 2
tpgbP4 = tpgbP4
ct1 = ct1 + 1
Case 3
tpgbP4 = tpgbP4
ct2 = ct2 + 1
Case 10 'on
t_OnP4t = CInt(Mid(ListBox4.Items(jt), 4, 5))
tpgbP4 = tpgbP4 + t_OnP4t
ct3 = ct3 + 1
Case 11 'off
t_OffP4t = CInt(Mid(ListBox4.Items(jt), 5, 5))
tpgbP4 = tpgbP4 + t_OffP4t
ct4 = ct4 + 1
Case 13
countt = countt + 1
ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While
If ut4 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt4
Elseif ut4 = 0 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
End If
End Select
Next
.....
Dim t_OffP4 As Integer, t_OnP4 As Integer, SendCwP4 As String, SendCcwP4 As String,
SendOnP4 As String, SendOffP4 As String
SendCwP4 = "cw" : SendCcwP4 = "ccw" : SendOnP4 = "on" : SendOffP4 = "off"
Dim pgb4 As New delpgbP4(AddressOf pgbP4)

```

```

Me.Invoke(pgb4, tpgbP4)
x4 = 0 """"""""""""""""""""""_set
For Me.x4 = 0 To ListBox4.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox4.Items(x4))
Case 10 'on
t_OnP4 = CInt(Mid(ListBox4.Items(x4), 4, 5))
Dim d As New delon_offP4(AddressOf on_offP4)
Me.Invoke(d, SendOnP4)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP4)
m_event13.WaitOne(m_wait, False)
x4 = xxx4()
u4 = 0
Case 11 'off
t_OffP4 = CInt(Mid(ListBox4.Items(x4), 5, 5))
Dim d As New delon_offP4(AddressOf on_offP4)
Me.Invoke(d, SendOffP4)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP4)
m_event14.WaitOne(m_wait, False)
x4 = xxx4()
u4 = 0
Case 2 'cw
Dim d As New delcw_ccwP4(AddressOf cw_ccwP4)
Me.Invoke(d, SendCwP4)
x4 = xxx4()
u4 = 0
Case 3 'ccw
Dim d As New delcw_ccwP4(AddressOf cw_ccwP4)
Me.Invoke(d, SendCcwP4)
x4 = xxx4()
u4 = 0
Case 18
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
countP4 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
loopstartP4 = Mid(ListBox4.Items(x4), 8, 5)
countP4 = zzz4()
While countP4 < loopstartP4
For Me.y4 = x4 To 10000
Select Case Len(ListBox4.Items(y4))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case 18

If y4 > x4 Then

u4 = 1

Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer

countcountP4 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0

looploopstartP4 = Mid(ListBox4.Items(y4), 8, 5)

countcountP4 = zzzzzz4()

While countcountP4 < looploopstartP4

For Me.z4 = y4 To 10000

Select Case Len(ListBox4.Items(z4))

Case 2

Dim d As New delcw_ccwP4(AddressOf cw_ccwP4)

Me.Invoke(d, SendCwP4)

d1 = d1 + 1

z4 = yyyyyy4()

countcountP4 = zzzzzz4()

Case 3

Dim d As New delcw_ccwP4(AddressOf cw_ccwP4)

Me.Invoke(d, SendCcwP4)

d2 = d2 + 1

z4 = yyyyyy4()

countcountP4 = zzzzzz4()

Case 10 'on

t_OnP4 = CInt(Mid(ListBox4.Items(z4), 4, 5))

Dim d As New delon_offP4(AddressOf on_offP4)

Me.Invoke(d, SendOnP4)

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP4)

m_event39.WaitOne(m_wait, False)

d3 = d3 + 1

z4 = yyyyyy4()

countcountP4 = zzzzzz4()

Case 11 'off

t_OffP4 = CInt(Mid(ListBox4.Items(z4), 5, 5))

Dim d As New delon_offP4(AddressOf on_offP4)

Me.Invoke(d, SendOffP4)

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP4)

m_event40.WaitOne(m_wait, False)

d4 = d4 + 1

```

z4 = yyyyyy4()
countcountP4 = zzzzzz4()
Case 13
countcountP4 = countcountP4 + 1
d5 = d5 + 1
z4 = 10000
End Select
Next
End While
y4 = y4 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP4
g4 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP4
Else
u4 = 0
End If
Case 2
Dim d As New delcw_ccwP4(AddressOf cw_ccwP4)
Me.Invoke(d, SendCwP4)
c1 = c1 + 1
y4 = yyy4()
countP4 = zzz4()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP4(AddressOf cw_ccwP4)
Me.Invoke(d, SendCcwP4)
c2 = c2 + 1
y4 = yyy4()
countP4 = zzz4()
Case 10 'on
t_OnP4 = CInt(Mid(ListBox4.Items(y4), 4, 5))
Dim d As New delon_offP4(AddressOf on_offP4)
Me.Invoke(d, SendOnP4)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP4)
m_event15.WaitOne(m_wait, False)
c3 = c3 + 1
y4 = yyy4()
countP4 = zzz4()
Case 11 'off
t_OffP4 = CInt(Mid(ListBox4.Items(y4), 5, 5))
Dim d As New delon_offP4(AddressOf on_offP4)

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Me.Invoke(d, SendOffP4)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP4)
m_event16.WaitOne(m_wait, False)
c4 = c4 + 1
y4 = yyy4()
countP4 = zzz4()
Case 13
countP4 = countP4 + 1
c5 = c5 + 1
y4 = 10000
End Select
Next
End While
If u4 = 1 Then
x4 = x4 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP4 + g4
Elseif u4 = 0 Then
x4 = x4 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP4
End If
End Select
Next
PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb4x As New delpgbP4x(AddressOf pgbP4x)
Me.Invoke(pgb4x, tpgbP4)
k4 = 1
End Sub
Private Sub PStart5()
k5 = 0
m_event17.Reset() 'P5
m_event18.Reset()
m_event19.Reset()
m_event20.Reset()
m_event41.Reset()
m_event42.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP5t As Integer, t_OnP5t As Integer

```

```
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
```

```
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
```

```
Dim countcountP5t As Integer, looploopstartP5t As Integer, kt As Integer
```

```
tpgbP5 = 0
```

```
For it = 0 To ListBox5.Items.Count - 1
```

```
Select Case Len(ListBox5.Items(it))
```

```
Case 10 'on
```

```
t_OnP5t = CInt(Mid(ListBox5.Items(it), 4, 5))
```

```
tpgbP5 = tpgbP5 + t_OnP5t
```

```
ut5 = 0
```

```
Case 11 'off
```

```
t_OffP5t = CInt(Mid(ListBox5.Items(it), 5, 5))
```

```
tpgbP5 = tpgbP5 + t_OffP5t
```

```
ut5 = 0
```

```
Case 2 'cw
```

```
tpgbP5 = tpgbP5
```

```
ut5 = 0
```

```
Case 3 'ccw
```

```
tpgbP5 = tpgbP5
```

```
ut5 = 0
```

```
Case 18
```

```
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
```

```
loopstartt = Mid(ListBox5.Items(it), 8, 5)
```

```
While countt < loopstartt
```

```
For jt = it To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox5.Items(jt))
```

```
Case 18
```

```
If jt > it Then
```

```
ut5 = 1
```

```
countcountP5t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
```

```
looploopstartP5t = Mid(ListBox5.Items(jt), 8, 5)
```

```
While countcountP5t < looploopstartP5t
```

```
For kt = jt To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox5.Items(kt))
```

```
Case 2
```

```
dt1 = dt1 + 1
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case 3

dt2 = dt2 + 1

Case 10 'on

t_OnP5t = CInt(Mid(ListBox5.Items(kt), 4, 5))

tpgbP5 = tpgbP5 + t_OnP5t

dt3 = dt3 + 1

Case 11 'off

t_OffP5t = CInt(Mid(ListBox5.Items(kt), 5, 5))

tpgbP5 = tpgbP5 + t_OffP5t

dt4 = dt4 + 1

Case 13

countcountP5t = countcountP5t + 1

dt5 = dt5 + 1

kt = 10000

End Select

Next

End While

jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP5t

gt5 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP5t

Else

ut5 = 0

End If

'Case 2

tpgbP5 = tpgbP5

ct1 = ct1 + 1

Case 3

tpgbP5 = tpgbP5

ct2 = ct2 + 1

Case 10 'on

t_OnP5t = CInt(Mid(ListBox5.Items(jl), 4, 5))

tpgbP5 = tpgbP5 + t_OnP5t

ct3 = ct3 + 1

Case 11 'off

t_OffP5t = CInt(Mid(ListBox5.Items(jt), 5, 5))

tpgbP5 = tpgbP5 + t_OffP5t

ct4 = ct4 + 1

Case 13

countt = countt + 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While
If ut5 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt5
Elseif ut5 = 0 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
End If
End Select
Next
.....
Dim t_OffP5 As Integer, t_OnP5 As Integer, SendCwP5 As String, SendCcwP5 As String,
SendOnP5 As String, SendOffP5 As String
SendCwP5 = "cw" : SendCcwP5 = "ccw" : SendOnP5 = "on" : SendOffP5 = "off"
Dim pgb5 As New delpgbP5(AddressOf pgbP5)
Me.Invoke(pgb5, tpgbP5)
x5 = 0 "....."set
For Me.x5 = 0 To ListBox5.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox5.Items(x5))
Case 10 'on
t_OnP5 = CInt(Mid(ListBox5.Items(x5), 4, 5))
Dim d As New delon_offP5(AddressOf on_offP5)
Me.Invoke(d, SendOnP5)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP5)
m_event17.WaitOne(m_wait, False)
x5 = xxx5()
u5 = 0
Case 11 'off
t_OffP5 = CInt(Mid(ListBox5.Items(x5), 5, 5))
Dim d As New delon_offP5(AddressOf on_offP5)
Me.Invoke(d, SendOffP5)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP5)
m_event18.WaitOne(m_wait, False)
x5 = xxx5()
u5 = 0
Case 2 'cw

```

```
Dim d As New delcw_ccwP5(AddressOf cw_ccwP5)
Me.Invoke(d, SendCwP5)
x5 = xxx5()
```

```
u5 = 0
```

```
Case 3 'ccw
```

```
Dim d As New delcw_ccwP5(AddressOf cw_ccwP5)
Me.Invoke(d, SendCcwP5)
```

```
x5 = xxx5()
```

```
u5 = 0
```

```
Case 18
```

```
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
```

```
countP5 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
```

```
loopstartP5 = Mid(ListBox5.Items(x5), 8, 5)
```

```
countP5 = zzz5()
```

```
While countP5 < loopstartP5
```

```
For Me.y5 = x5 To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox5.Items(y5))
```

```
Case 18
```

```
If y5 > x5 Then
```

```
u5 = 1
```

```
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
```

```
countcountP5 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0
```

```
looploopstartP5 = Mid(ListBox5.Items(y5), 8, 5)
```

```
countcountP5 = zzzzzz5()
```

```
While countcountP5 < looploopstartP5
```

```
For Me.z5 = y5 To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox5.Items(z5))
```

```
Case 2
```

```
Dim d As New delcw_ccwP5(AddressOf cw_ccwP5)
```

```
Me.Invoke(d, SendCwP5)
```

```
d1 = d1 + 1
```

```
z5 = yyyyyy5()
```

```
countcountP5 = zzzzzz5()
```

```
Case 3
```

```
Dim d As New delcw_ccwP5(AddressOf cw_ccwP5)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP5)
```

```
d2 = d2 + 1
```

```
z5 = yyyyyy5()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรสุพรรณบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

countcountP5 = zzzzzz5()
Case 10 'on
t_OnP5 = CInt(Mid(ListBox5.Items(z5), 4, 5))
Dim d As New delon_offP5(AddressOf on_offP5)
Me.Invoke(d, SendOnP5)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP5)
m_event41.WaitOne(m_wait, False)
d3 = d3 + 1
z5 = yyyyyy5()
countcountP5 = zzzzzz5()
Case 11 'off
t_OffP5 = CInt(Mid(ListBox5.Items(z5), 5, 5))
Dim d As New delon_offP5(AddressOf on_offP5)
Me.Invoke(d, SendOffP5)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP5)
m_event42.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z5 = yyyyyy5()
countcountP5 = zzzzzz5()
Case 13
countcountP5 = countcountP5 + 1
d5 = d5 + 1
z5 = 10000
End Select
Next
End While
y5 = y5 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP5
g5 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP5
Else
u5 = 0
End If
'Case 2
Dim d As New delcw_ccwP5(AddressOf cw_ccwP5)
Me.Invoke(d, SendCwP5)
c1 = c1 + 1
y5 = yyy5()
countP5 = zzz5()
Case 3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim d As New delcw_ccwP5(AddressOf cw_ccwP5)
Me.Invoke(d, SendCcwP5)
c2 = c2 + 1
y5 = yyy5()
countP5 = zzz5()
Case 10 'on
t_OnP5 = CInt(Mid(ListBox5.Items(y5), 4, 5))
Dim d As New delon_offP5(AddressOf on_offP5)
Me.Invoke(d, SendOnP5)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP5)
m_event19.WaitOne(m_wait, False)
c3 = c3 + 1
y5 = yyy5()
countP5 = zzz5()
Case 11 'off
t_OffP5 = CInt(Mid(ListBox5.Items(y5), 5, 5))
Dim d As New delon_offP5(AddressOf on_offP5)
Me.Invoke(d, SendOffP5)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP5)
m_event20.WaitOne(m_wait, False)
c4 = c4 + 1
y5 = yyy5()
countP5 = zzz5()
Case 13
countP5 = countP5 + 1
c5 = c5 + 1
y5 = 10000
End Select
Next
End While
If u5 = 1 Then
x5 = x5 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP5 + g5
Elseif u5 = 0 Then
x5 = x5 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP5
End If
End Select
Next
PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb5x As New delpgbP5x(AddressOf pgbP5x)
Me.Invoke(pgb5x, tpgbP5)
k5 = 1
End Sub
Private Sub PStart6()
k6 = 0
m_event21.Reset() 'P6
m_event22.Reset()
m_event23.Reset()
m_event24.Reset()
m_event43.Reset()
m_event44.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP6t As Integer, t_OnP6t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP6t As Integer, looploopstartP6t As Integer, kt As Integer
tpgbP6 = 0
For it = 0 To ListBox6.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox6.Items(it))
Case 10 'on
t_OnP6t = CInt(Mid(ListBox6.Items(it), 4, 5))
tpgbP6 = tpgbP6 + t_OnP6t
ut6 = 0
Case 11 'off
t_OffP6t = CInt(Mid(ListBox6.Items(it), 5, 5))
tpgbP6 = tpgbP6 + t_OffP6t
ut6 = 0
Case 2 'cw
tpgbP6 = tpgbP6
ut6 = 0
Case 3 'ccw
tpgbP6 = tpgbP6
ut6 = 0

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case 18

countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0

loopstartt = Mid(ListBox6.Items(it), 8, 5)

While countt < loopstartt

For jt = it To 10000

Select Case Len(ListBox6.Items(jt))

Case 18

If jt > it Then

ut6 = 1

countcountP6t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0

looploopstartP6t = Mid(ListBox6.Items(jt), 8, 5)

While countcountP6t < looploopstartP6t

For kt = jt To 10000

Select Case Len(ListBox6.Items(kt))

Case 2

dt1 = dt1 + 1

Case 3

dt2 = dt2 + 1

Case 10 'on

t_OnP6t = Cint(Mid(ListBox6.Items(kt), 4, 5))

tpgbP6 = tpgbP6 + t_OnP6t

dt3 = dt3 + 1

Case 11 'off

t_OffP6t = Cint(Mid(ListBox6.Items(kt), 5, 5))

tpgbP6 = tpgbP6 + t_OffP6t

dt4 = dt4 + 1

Case 13

countcountP6t = countcountP6t + 1

dt5 = dt5 + 1

kt = 10000

End Select

Next

End While

jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP6t

gt6 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP6t

Else

ut6 = 0

End If

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือทรัพย์สินทางปัญญา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

'Case 2
tpgbP6 = tpgbP6
ct1 = ct1 + 1
Case 3
tpgbP6 = tpgbP6
ct2 = ct2 + 1
Case 10 'on
t_OnP6t = CInt(Mid(ListBox6.Items(jt), 4, 5))
tpgbP6 = tpgbP6 + t_OnP6t
ct3 = ct3 + 1
Case 11 'off
t_OffP6t = CInt(Mid(ListBox6.Items(jt), 5, 5))
tpgbP6 = tpgbP6 + t_OffP6t
ct4 = ct4 + 1
Case 13
countt = countt + 1
ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While
If ut6 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt6
Elseif ut6 = 0 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
End If
End Select
Next
.....

Dim t_OffP6 As Integer, t_OnP6 As Integer, SendCwP6 As String, SendCcwP6 As String,
SendOnP6 As String, SendOffP6 As String
SendCwP6 = "cw" : SendCcwP6 = "ccw" : SendOnP6 = "on" : SendOffP6 = "off"
Dim pgb6 As New delpgbP6(AddressOf pgbP6)
Me.Invoke(pgb6, tpgbP6)
x6 = 0 .....set
For Me.x6 = 0 To ListBox6.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox6.Items(x6))
Case 10 'on

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีโทษปรับลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

t_OnP6 = CInt(Mid(ListBox6.Items(x6), 4, 5))
Dim d As New delon_offP6(AddressOf on_offP6)
Me.Invoke(d, SendOnP6)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP6)
m_event21.WaitOne(m_wait, False)
x6 = xxx6()
u6 = 0
Case 11 'off
t_OffP6 = CInt(Mid(ListBox6.Items(x6), 5, 5))
Dim d As New delon_offP6(AddressOf on_offP6)
Me.Invoke(d, SendOffP6)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP6)
m_event22.WaitOne(m_wait, False)
x6 = xxx6()
u6 = 0
Case 2 'cw
Dim d As New delcw_ccwP6(AddressOf cw_ccwP6)
Me.Invoke(d, SendCwP6)
x6 = xxx6()
u6 = 0
Case 3 'ccw
Dim d As New delcw_ccwP6(AddressOf cw_ccwP6)
Me.Invoke(d, SendCcwP6)
x6 = xxx6()
u6 = 0
Case 18
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
countP6 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
loopstartP6 = Mid(ListBox6.Items(x6), 8, 5)
countLP6 = zzz6()
While countP6 < loopstartP6
For Me.y6 = x6 To 10000
Select Case Len(ListBox6.Items(y6))
Case 18
If y6 > x6 Then
u6 = 1
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
countcountP6 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0

```

```

looploopstartP6 = Mid(ListBox6.Items(y6), 8, 5)
countcountP6 = zzzzzz6()
While countcountP6 < looploopstartP6
For Me.z6 = y6 To 10000
Select Case Len(ListBox6.Items(z6))
Case 2
Dim d As New delcw_ccwP6(AddressOf cw_ccwP6)
Me.Invoke(d, SendCwP6)
d1 = d1 + 1
z6 = yyyyyy6()
countcountP6 = zzzzzz6()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP6(AddressOf cw_ccwP6)
Me.Invoke(d, SendCcwP6)
d2 = d2 + 1
z6 = yyyyyy6()
countcountP6 = zzzzzz6()
Case 10 'on
t_OnP6 = CInt(Mid(ListBox6.Items(z6), 4, 5))
Dim d As New delon_offP6(AddressOf on_offP6)
Me.Invoke(d, SendOnP6)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP6)
m_event43.WaitOne(m_wait, False)
d3 = d3 + 1
z6 = yyyyyy6()
countcountP6 = zzzzzz6()
Case 11 'off
t_OffP6 = CInt(Mid(ListBox6.Items(z6), 5, 5))
Dim d As New delon_offP6(AddressOf on_offP6)
Me.Invoke(d, SendOffP6)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP6)
m_event44.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z6 = yyyyyy6()
countcountP6 = zzzzzz6()
Case 13
countcountP6 = countcountP6 + 1
d5 = d5 + 1

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

z6 = 10000
End Select
Next
End While
y6 = y6 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP6
g6 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP6
Else
u6 = 0
End If

```

```
Case 2
```

```

Dim d As New delcw_ccwP6(AddressOf cw_ccwP6)
Me.Invoke(d, SendCwP6)
c1 = c1 + 1
y6 = yyy6()
countP6 = zzz6()

```

```
Case 3
```

```

Dim d As New delcw_ccwP6(AddressOf cw_ccwP6)
Me.Invoke(d, SendCcwP6)
c2 = c2 + 1
y6 = yyy6()
countP6 = zzz6()

```

```
Case 10 'on
```

```

t_OnP6 = CInt(Mid(ListBox6.Items(y6), 4, 5))
Dim d As New delon_offP6(AddressOf on_offP6)
Me.Invoke(d, SendOnP6)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP6)
m_event23.WaitOne(m_wait, False)

```

```

c3 = c3 + 1
y6 = yyy6()
countP6 = zzz6()

```

```
Case 11 'off
```

```

t_OffP6 = CInt(Mid(ListBox6.Items(y6), 5, 5))
Dim d As New delon_offP6(AddressOf on_offP6)
Me.Invoke(d, SendOffP6)

```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP6)
```

```
m_event24.WaitOne(m_wait, False)
```

```
c4 = c4 + 1
```

```
y6 = yyy6()
```

```

countP6 = zzz6()
Case 13
countP6 = countP6 + 1
c5 = c5 + 1
y6 = 10000
End Select
Next
End While
If u6 = 1 Then
x6 = x6 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP6 + g6
Elseif u6 = 0 Then
x6 = x6 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP6
End If
End Select
Next
PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb6x As New delpgbP6x(AddressOf pgbP6x)
Me.Invoke(pgb6x, tpgbP6)
k6 = 1
End Sub
Private Sub PStart7()
k7 = 0
m_event25.Reset() 'P7
m_event26.Reset()
m_event27.Reset()
m_event28.Reset()
m_event45.Reset()
m_event46.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP7t As Integer, t_OnP7t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP7t As Integer, looploopstartP7t As Integer, kt As Integer
tpgbP7 = 0

```

```

For it = 0 To ListBox7.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox7.Items(it))
Case 10 'on
t_OnP7t = CInt(Mid(ListBox7.Items(it), 4, 5))
tpgbP7 = tpgbP7 + t_OnP7t
ut7 = 0
Case 11 'off
t_OffP7t = CInt(Mid(ListBox7.Items(it), 5, 5))
tpgbP7 = tpgbP7 + t_OffP7t
ut7 = 0
Case 2 'cw
tpgbP7 = tpgbP7
ut7 = 0
Case 3 'ccw
tpgbP7 = tpgbP7
ut7 = 0
Case 18
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
loopstartt = Mid(ListBox7.Items(it), 8, 5)
While countt < loopstartt
For jt = it To 10000
Select Case Len(ListBox7.Items(jt))

Case 18
If jt > it Then
ut7 = 1
countcountP7t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
looploopstartP7t = Mid(ListBox7.Items(jt), 8, 5)
While countcountP7t < looploopstartP7t
For kt = jt To 10000
Select Case Len(ListBox7.Items(kt))
Case 2
dt1 = dt1 + 1
Case 3
dt2 = dt2 + 1
Case 10 'on
t_OnP7t = CInt(Mid(ListBox7.Items(kt), 4, 5))
tpgbP7 = tpgbP7 + t_OnP7t

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

dt3 = dt3 + 1
Case 11 'off
t_OffP7t = CInt(Mid(ListBox7.Items(kt), 5, 5))
tpgbP7 = tpgbP7 + t_OffP7t
dt4 = dt4 + 1
Case 13
countcountP7t = countcountP7t + 1
dt5 = dt5 + 1
kt = 10000
End Select
Next
End While
jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP7t
gt7 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP7t
Else
ut7 = 0
End If
Case 2
tpgbP7 = tpgbP7
ct1 = ct1 + 1
Case 3
tpgbP7 = tpgbP7
ct2 = ct2 + 1
Case 10 'on
t_OnP7t = CInt(Mid(ListBox7.Items(jt), 4, 5))
tpgbP7 = tpgbP7 + t_OnP7t
ct3 = ct3 + 1
Case 11 'off
t_OffP7t = CInt(Mid(ListBox7.Items(jt), 5, 5))
tpgbP7 = tpgbP7 + t_OffP7t
ct4 = ct4 + 1
Case 13
countt = countt + 1
ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Next

End While

```

If ut7 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt7
Elseif ut7 = 0 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
End If
End Select
Next

```

```

Dim t_OffP7 As Integer, t_OnP7 As Integer, SendCwP7 As String, SendCcwP7 As String,
SendOnP7 As String, SendOffP7 As String

```

```

SendCwP7 = "cw" : SendCcwP7 = "ccw" : SendOnP7 = "on" : SendOffP7 = "off"

```

```

Dim pgb7 As New delpgbP7(AddressOf pgbP7)

```

```

Me.Invoke(pgb7, tpgbP7)

```

```

x7 = 0 "....."set

```

```

For Me.x7 = 0 To ListBox7.Items.Count - 1

```

```

Select Case Len(ListBox7.Items(x7))

```

```

Case 10 'on

```

```

t_OnP7 = CInt(Mid(ListBox7.Items(x7), 4, 5))

```

```

Dim d As New delon_offP7(AddressOf on_offP7)

```

```

Me.Invoke(d, SendOnP7)

```

```

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP7)

```

```

m_event25.WaitOne(m_wait, False)

```

```

x7 = xxx7()

```

```

u7 = 0

```

```

Case 11 'off

```

```

t_OffP7 = CInt(Mid(ListBox7.Items(x7), 5, 5))

```

```

Dim d As New delon_offP7(AddressOf on_offP7)

```

```

Me.Invoke(d, SendOffP7)

```

```

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP7)

```

```

m_event26.WaitOne(m_wait, False)

```

```

x7 = xxx7()

```

```

u7 = 0

```

```

Case 2 'cw

```

```

Dim d As New delcw_ccwP7(AddressOf cw_ccwP7)

```

```

Me.Invoke(d, SendCwP7)

```

```

x7 = xxx7()

```

```

u7 = 0

```

```

Case 3 'ccw

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim d As New delcw_ccwP7(AddressOf cw_ccwP7)
Me.Invoke(d, SendCcwP7)
x7 = xxx7()
u7 = 0
Case 18
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
countP7 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
loopstartP7 = Mid(ListBox7.Items(x7), 8, 5)
countP7 = zzz7()
While countP7 < loopstartP7
For Me.y7 = x7 To 10000
Select Case Len(ListBox7.Items(y7))
Case 18
If y7 > x7 Then
u7 = 1
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
countcountP7 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0
looploopstartP7 = Mid(ListBox7.Items(y7), 8, 5)
countcountP7 = zzzzzz7()
While countcountP7 < looploopstartP7
For Me.z7 = y7 To 10000
Select Case Len(ListBox7.Items(z7))
Case 2
Dim d As New delcw_ccwP7(AddressOf cw_ccwP7)
Me.Invoke(d, SendCwP7)
d1 = d1 + 1
z7 = yyyyyy7()
countcountP7 = zzzzzz7()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP7(AddressOf cw_ccwP7)
Me.Invoke(d, SendCcwP7)
d2 = d2 + 1
z7 = yyyyyy7()
countcountP7 = zzzzzz7()
Case 10 'on
t_OnP7 = CInt(Mid(ListBox7.Items(z7), 4, 5))
Dim d As New delon_offP7(AddressOf on_offP7)
Me.Invoke(d, SendOnP7)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีโทษปรับและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP7)
m_event45.WaitOne(m_wait, False)
d3 = d3 + 1
z7 = yyyy7()
countcountP7 = zzzzz7()
Case 11 'off
t_OffP7 = CInt(Mid(ListBox7.Items(z7), 5, 5))
Dim d As New delon_offP7(AddressOf on_offP7)
Me.Invoke(d, SendOffP7)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP7)
m_event46.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z7 = yyyy7()
countcountP7 = zzzzz7()
Case 13
countcountP7 = countcountP7 + 1
d5 = d5 + 1
z7 = 10000
End Select
Next
End While
y7 = y7 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP7
g7 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP7
Else
u7 = 0
End If
'Case 2
Dim d As New delcw_ccwP7(AddressOf cw_ccwP7)
Me.Invoke(d, SendCwP7)
c1 = c1 + 1
y7 = yyy7()
countP7 = zzz7()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP7(AddressOf cw_ccwP7)
Me.Invoke(d, SendCcwP7)
c2 = c2 + 1
y7 = yyy7()
countP7 = zzz7()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Case 10 'on

t_OnP7 = CInt(Mid(ListBox7.Items(y7), 4, 5))

Dim d As New delon_offP7(AddressOf on_offP7)

Me.Invoke(d, SendOnP7)

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP7)

m_event27.WaitOne(m_wait, False)

c3 = c3 + 1

y7 = yyy7()

countP7 = zzz7()

Case 11 'off

t_OffP7 = CInt(Mid(ListBox7.Items(y7), 5, 5))

Dim d As New delon_offP7(AddressOf on_offP7)

Me.Invoke(d, SendOffP7)

Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP7)

m_event28.WaitOne(m_wait, False)

c4 = c4 + 1

y7 = yyy7()

countP7 = zzz7()

Case 13

countP7 = countP7 + 1

c5 = c5 + 1

y7 = 10000

End Select

Next

End While

If u7 = 1 Then

x7 = x7 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP7 + g7

Elseif u7 = 0 Then

x7 = x7 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP7

End If

End Select

Next

PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"

PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic

pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"

PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic

pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"

Dim pgb7x As New delpgbP7x(AddressOf pgbP7x)

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามคัดลอกหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย

```

Me.Invoke(pgb7x, tpgbP7)
k7 = 1
End Sub
Private Sub PStart8()
k8 = 0
m_event29.Reset() 'P8
m_event30.Reset()
m_event31.Reset()
m_event32.Reset()
m_event47.Reset()
m_event48.Reset()
Dim it As Integer, t_OffP8t As Integer, t_OnP8t As Integer
Dim loopstartt As Integer, jt As Integer, countt As Integer, ct1 As Integer, ct2 As
Integer, ct3 As Integer, ct4 As Integer, ct5 As Integer
Dim dt1 As Integer, dt2 As Integer, dt3 As Integer, dt4 As Integer, dt5 As Integer
Dim countcountP8t As Integer, looploopstartP8t As Integer, kt As Integer
tpgbP8 = 0
For it = 0 To ListBox8.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox8.Items(it))
Case 10 'on
t_OnP8t = Cint(Mid(ListBox8.Items(it), 4, 5))
tpgbP8 = tpgbP8 + t_OnP8t
ut8 = 0
Case 11 'off
t_OffP8t = Cint(Mid(ListBox8.Items(it), 5, 5))
tpgbP8 = tpgbP8 + t_OffP8t
ut8 = 0
Case 2 'cw
tpgbP8 = tpgbP8
ut8 = 0
Case 3 'ccw
tpgbP8 = tpgbP8
ut8 = 0
Case 18
countt = 0 : ct1 = 0 : ct2 = 0 : ct3 = 0 : ct4 = 0 : ct5 = 0
loopstartt = Mid(ListBox8.Items(it), 8, 5)
While countt < loopstartt
For jt = it To 10000

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Select Case Len(ListBox8.Items(jt))
```

```
Case 18
```

```
If jt > it Then
```

```
ut8 = 1
```

```
countcountP8t = 0 : dt1 = 0 : dt2 = 0 : dt3 = 0 : dt4 = 0 : dt5 = 0
```

```
looploopstartP8t = Mid(ListBox8.Items(jt), 8, 5)
```

```
While countcountP8t < looploopstartP8t
```

```
For kt = jt To 10000
```

```
Select Case Len(ListBox8.Items(kt))
```

```
Case 2
```

```
dt1 = dt1 + 1
```

```
Case 3
```

```
dt2 = dt2 + 1
```

```
Case 10 'on
```

```
t_OnP8t = CInt(Mid(ListBox8.Items(kt), 4, 5))
```

```
tpgbP8 = tpgbP8 + t_OnP8t
```

```
dt3 = dt3 + 1
```

```
Case 11 'off
```

```
t_OffP8t = CInt(Mid(ListBox8.Items(kt), 5, 5))
```

```
tpgbP8 = tpgbP8 + t_OffP8t
```

```
dt4 = dt4 + 1
```

```
Case 13
```

```
countcountP8t = countcountP8t + 1
```

```
dt5 = dt5 + 1
```

```
kt = 10000
```

```
End Select
```

```
Next
```

```
End While
```

```
jt = jt + (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP8t
```

```
gt8 = (dt1 + dt2 + dt3 + dt4 + dt5) / looploopstartP8t
```

```
Else
```

```
ut8 = 0
```

```
End If
```

```
'Case 2
```

```
tpgbP8 = tpgbP8
```

```
ct1 = ct1 + 1
```

```
Case 3
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

tpgbP8 = tpgbP8
ct2 = ct2 + 1
Case 10 'on
t_OnP8t = CInt(Mid(ListBox8.Items(jt), 4, 5))
tpgbP8 = tpgbP8 + t_OnP8t
ct3 = ct3 + 1
Case 11 'off
t_OffP8t = CInt(Mid(ListBox8.Items(jt), 5, 5))
tpgbP8 = tpgbP8 + t_OffP8t
ct4 = ct4 + 1
Case 13
countt = countt + 1
ct5 = ct5 + 1
jt = 10000
End Select
Next
End While
If ut8 = 1 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt + gt8
Elseif ut8 = 0 Then
it = it + (ct1 + ct2 + ct3 + ct4 + ct5) / loopstartt
End If
End Select
Next
.....

Dim t_OffP8 As Integer, t_OnP8 As Integer, SendCwP8 As String, SendCcwP8 As String,
SendOnP8 As String, SendOffP8 As String
SendCwP8 = "cw" : SendCcwP8 = "ccw" : SendOnP8 = "on" : SendOffP8 = "off"
Dim pgb8 As New delpgbP8(AddressOf pgbP8)
Me.Invoke(pgb8, tpgbP8)
x8 = 0 "....."set
For Me.x8 = 0 To ListBox8.Items.Count - 1
Select Case Len(ListBox8.Items(x8))
Case 10 'on
t_OnP8 = CInt(Mid(ListBox8.Items(x8), 4, 5))
Dim d As New delon_offP8(AddressOf on_offP8)
Me.Invoke(d, SendOnP8)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP8)

```

```

m_event29.WaitOne(m_wait, False)
x8 = xxx8()
u8 = 0
Case 11 'off
t_OffP8 = CInt(Mid(ListBox8.Items(x8), 5, 5))
Dim d As New delon_offP8(AddressOf on_offP8)
Me.Invoke(d, SendOffP8)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP8)
m_event30.WaitOne(m_wait, False)
x8 = xxx8()
u8 = 0
Case 2 'cw
Dim d As New delcw_ccwP8(AddressOf cw_ccwP8)
Me.Invoke(d, SendCwP8)
x8 = xxx8()
u8 = 0
Case 3 'ccw
Dim d As New delcw_ccwP8(AddressOf cw_ccwP8)
Me.Invoke(d, SendCcwP8)
x8 = xxx8()
u8 = 0
Case 18
Dim c1 As Integer, c2 As Integer, c3 As Integer, c4 As Integer, c5 As Integer
countP8 = 0 : c1 = 0 : c2 = 0 : c3 = 0 : c4 = 0 : c5 = 0
loopstartP8 = Mid(ListBox8.Items(x8), 8, 5)
countP8 = zzz8()
While countP8 < loopstartP8
For Me.y8 = x8 To 10000
Select Case Len(ListBox8.Items(y8))
Case 18
If y8 > x8 Then
u8 = 1
Dim d1 As Integer, d2 As Integer, d3 As Integer, d4 As Integer, d5 As Integer
countcountP8 = 0 : d1 = 0 : d2 = 0 : d3 = 0 : d4 = 0 : d5 = 0
looploopstartP8 = Mid(ListBox8.Items(y8), 8, 5)
countcountP8 = zzzzz8()
While countcountP8 < looploopstartP8
For Me.z8 = y8 To 10000

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Select Case Len(ListBox8.Items(z8))
Case 2
Dim d As New delcw_ccwP8(AddressOf cw_ccwP8)
Me.Invoke(d, SendCwP8)
d1 = d1 + 1
z8 = yyyyyy8()
countcountP8 = zzzzzz8()
Case 3
Dim d As New delcw_ccwP8(AddressOf cw_ccwP8)
Me.Invoke(d, SendCcwP8)
d2 = d2 + 1
z8 = yyyyyy8()
countcountP8 = zzzzzz8()
Case 10 'on
t_OnP8 = CInt(Mid(ListBox8.Items(z8), 4, 5))
Dim d As New delon_offP8(AddressOf on_offP8)
Me.Invoke(d, SendOnP8)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP8)
m_event47.WaitOne(m_wait, False)
d3 = d3 + 1
z8 = yyyyyy8()
countcountP8 = zzzzzz8()
Case 11 'off
t_OffP8 = CInt(Mid(ListBox8.Items(z8), 5, 5))
Dim d As New delon_offP8(AddressOf on_offP8)
Me.Invoke(d, SendOffP8)
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP8)
m_event48.WaitOne(m_wait, False)
d4 = d4 + 1
z8 = yyyyyy8()
countcountP8 = zzzzzz8()
Case 13
countcountP8 = countcountP8 + 1
d5 = d5 + 1
z8 = 10000
End Select
Next
End While

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Next

End While

```
y8 = y8 + (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP8
```

```
g8 = (d1 + d2 + d3 + d4 + d5) / looploopstartP8
```

```
Else
```

```
u8 = 0
```

```
End If
```

```
Case 2
```

```
Dim d As New delcw_ccwP8(AddressOf cw_ccwP8)
```

```
Me.Invoke(d, SendCwP8)
```

```
c1 = c1 + 1
```

```
y8 = yyy8()
```

```
countP8 = zzz8()
```

```
Case 3
```

```
Dim d As New delcw_ccwP8(AddressOf cw_ccwP8)
```

```
Me.Invoke(d, SendCcwP8)
```

```
c2 = c2 + 1
```

```
y8 = yyy8()
```

```
countP8 = zzz8()
```

```
Case 10 'on
```

```
t_OnP8 = CInt(Mid(ListBox8.Items(y8), 4, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP8(AddressOf on_offP8)
```

```
Me.Invoke(d, SendOnP8)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OnP8)
```

```
m_event31.WaitOne(m_wait, False)
```

```
c3 = c3 + 1
```

```
y8 = yyy8()
```

```
countP8 = zzz8()
```

```
Case 11 'off
```

```
t_OffP8 = CInt(Mid(ListBox8.Items(y8), 5, 5))
```

```
Dim d As New delon_offP8(AddressOf on_offP8)
```

```
Me.Invoke(d, SendOffP8)
```

```
Dim m_wait As TimeSpan = TimeSpan.FromSeconds(t_OffP8)
```

```
m_event32.WaitOne(m_wait, False)
```

```
c4 = c4 + 1
```

```
y8 = yyy8()
```

```
countP8 = zzz8()
```

```
Case 13
```

```
countP8 = countP8 + 1
```

```
c5 = c5 + 1
```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๓๖ จังหวัดบุรีรัมย์ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

y8 = 10000
End Select
Next
End While
If u8 = 1 Then
x8 = x8 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP8 + g8
Elseif u8 = 0 Then
x8 = x8 + (c1 + c2 + c3 + c4 + c5) / loopstartP8
End If
End Select
Next
PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
Dim pgb8x As New delpgbP8x(AddressOf pgbP8x)
Me.Invoke(pgb8x, tpgbP8)
k8 = 1
End Sub
Private Sub bntStartP1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles bntStartP1.Click
Dim mythread1 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart1)
mythread1.Start()
bntStartP1.Enabled = False
btnStart.Enabled = False
btnReset.Enabled = False
Timer9.Enabled = True
End Sub
Private Sub bntStartP2_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles bntStartP2.Click
Dim mythread2 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart2)
mythread2.Start()
bntStartP2.Enabled = False
btnStart.Enabled = False
btnReset.Enabled = False
Timer9.Enabled = True
End Sub

```

```
Private Sub bntStartP3_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
```

```
Handles bntStartP3.Click
```

```
Dim mythread3 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart3)
```

```
mythread3.Start()
```

```
bntStartP3.Enabled = False
```

```
btnStart.Enabled = False
```

```
btnReset.Enabled = False
```

```
Timer9.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bntStartP4_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
```

```
Handles bntStartP4.Click
```

```
Dim mythread4 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart4)
```

```
mythread4.Start()
```

```
bntStartP4.Enabled = False
```

```
btnStart.Enabled = False
```

```
btnReset.Enabled = False
```

```
Timer9.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bntStartP5_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
```

```
Handles bntStartP5.Click
```

```
Dim mythread5 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart5)
```

```
mythread5.Start()
```

```
bntStartP5.Enabled = False
```

```
btnStart.Enabled = False
```

```
btnReset.Enabled = False
```

```
Timer9.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bntStartP6_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
```

```
Handles bntStartP6.Click
```

```
Dim mythread6 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart6)
```

```
mythread6.Start()
```

```
bntStartP6.Enabled = False
```

```
btnStart.Enabled = False
```

```
btnReset.Enabled = False
```

```
Timer9.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
Private Sub bntStartP7_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
```

```
Handles bntStartP7.Click
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์งานวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim mythread7 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart7)
mythread7.Start()
bntStartP7.Enabled = False
btnStart.Enabled = False
btnReset.Enabled = False
Timer9.Enabled = True
End Sub

Private Sub bntStartP8_Click(ByVal sender As Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles bntStartP8.Click
Dim mythread8 As Threading.Thread = New Threading.Thread(AddressOf Me.PStart8)
mythread8.Start()
bntStartP8.Enabled = False
btnStart.Enabled = False
btnReset.Enabled = False
Timer9.Enabled = True
End Sub

Private Sub btnReset_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnReset.Click
SerialPort1.Write("7")
ListBox1.Items.Clear()
ListBox2.Items.Clear()
ListBox3.Items.Clear()
ListBox4.Items.Clear()
ListBox5.Items.Clear()
ListBox6.Items.Clear()
ListBox7.Items.Clear()
ListBox8.Items.Clear()
txtLstart.Text = ""
txtOn.Text = ""
txtOff.Text = ""
TextBox1.Text = ""
TextBox2.Text = ""
TextBox3.Text = ""
TextBox4.Text = ""
TextBox5.Text = ""
TextBox6.Text = ""
TextBox7.Text = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

TextBox8.Text = ""
TextBox9.Text = ""
TextBox10.Text = ""
TextBox11.Text = ""
TextBox12.Text = ""
TextBox13.Text = ""
TextBox14.Text = ""
TextBox15.Text = ""
TextBox16.Text = ""
SerialPort1.Write("7")
End Sub

Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
SerialPort1.PortName = "COM1"
SerialPort1.BaudRate = 9600
SerialPort1.DataBits = 8
SerialPort1.Parity = Ports.Parity.None
SerialPort1.Open()
Me.AutoScroll = True
GroupBox1.Visible = True
GroupBox2.Visible = True
GroupBox3.Visible = True
GroupBox4.Visible = True
GroupBox5.Visible = True
GroupBox6.Visible = True
GroupBox7.Visible = True
GroupBox8.Visible = True
GroupBox1.Left = 0
GroupBox2.Left = 187 * (1)
GroupBox3.Left = 187 * (2)
GroupBox4.Left = 187 * (3)
GroupBox5.Left = 187 * (4)
GroupBox6.Left = 187 * (5)
GroupBox7.Left = 187 * (6)
GroupBox8.Left = 187 * (7)
Timer1.Enabled = False
Timer2.Enabled = False
Timer3.Enabled = False

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Timer4.Enabled = False
Timer5.Enabled = False
Timer6.Enabled = False
Timer7.Enabled = False
Timer8.Enabled = False
Timer9.Enabled = False
Timer10.Enabled = True
Timer11.Enabled = True
Timer1.Interval = 100
Timer2.Interval = 100
Timer3.Interval = 100
Timer4.Interval = 100
Timer5.Interval = 100
Timer6.Interval = 100
Timer7.Interval = 100
Timer8.Interval = 100
Timer9.Interval = 100
Timer10.Interval = 100
Timer11.Interval = 100
End Sub
Public Function xxx1() As Integer .....stop1.....
Return x1
End Function
Public Function yyy1() As Integer
Return y1
End Function
Public Function zzz1() As Integer
Return countP1
End Function

```

```

Private Sub btnStopP1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP1.Click
z1 = 10000
countcountP1 = looploopstartP1
y1 = 10000
countP1 = loopstartP1
x1 = ListBox1.Items.Count - 1
btnStopP1.Enabled = False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Timer1.Enabled = 0
ProgressBar1.Value = 0
intTime1 = 0
SerialPort1.Write("B")
SerialPort1.Write("D")
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event33.Set()
m_event34.Set()
m_event1.Set() 'P1
m_event2.Set()
m_event3.Set()
m_event4.Set()
End Sub
Public Function xxx2() As Integer "stop2"
Return x2
End Function
Public Function yyy2() As Integer
Return y2
End Function
Public Function zzz2() As Integer
Return countP2
End Function
Private Sub btnStopP2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP2.Click
z2 = 10000
countcountP2 = looploopstartP2
y2 = 10000
countP2 = loopstartP2
x2 = ListBox2.Items.Count - 1
btnStopP2.Enabled = False
Timer2.Enabled = 0
ProgressBar2.Value = 0
intTime2 = 0
SerialPort1.Write("F")

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SerialPort1.Write("H")
PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event35.Set()
m_event36.Set()
m_event5.Set() 'P2
m_event6.Set()
m_event7.Set()
m_event8.Set()
End Sub
Public Function xxx3() As Integer "stop3"
Return x3
End Function
Public Function yyy3() As Integer
Return y3
End Function
Public Function zzz3() As Integer
Return countP3
End Function
Private Sub btnStopP3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP3.Click
z3 = 10000
countcountP3 = looploopstartP3
y3 = 10000
countP3 = loopstartP3
x3 = ListBox3.Items.Count - 1
btnStopP3.Enabled = False
Timer3.Enabled = 0
ProgressBar3.Value = 0
intTime3 = 0
SerialPort1.Write("J")
SerialPort1.Write("L")
PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"

```

```

PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event37.Set()
m_event38.Set()
m_event9.Set() 'P3
m_event10.Set()
m_event11.Set()
m_event12.Set()
End Sub
Public Function xxx4() As Integer "stop4"
Return x4
End Function
Public Function yyy4() As Integer
Return y4
End Function
Public Function zzz4() As Integer
Return countP4
End Function
Private Sub btnStopP4_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP4.Click
z4 = 10000
countcountP4 = looploopstartP4
y4 = 10000
countP4 = loopstartP4
x4 = ListBox4.Items.Count - 1
btnStopP4.Enabled = False
Timer4.Enabled = 0
ProgressBar4.Value = 0
intTime4 = 0
SerialPort1.Write("N")
SerialPort1.Write("P")
PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event39.Set()
m_event40.Set()

```

```

m_event13.Set() 'P4
m_event14.Set()
m_event15.Set()
m_event16.Set()
End Sub
Public Function xxx5() As Integer "stop5"
Return x5
End Function
Public Function yyy5() As Integer
Return y5
End Function
Public Function zzz5() As Integer
Return countP5
End Function
Private Sub btnStopP5_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP5.Click
z5 = 10000
countcountP5 = looploopstartP5
y5 = 10000
countP5 = loopstartP5
x5 = ListBox5.Items.Count - 1
btnStopP5.Enabled = False
Timer5.Enabled = 0
ProgressBar5.Value = 0
intTime5 = 0
SerialPort1.Write("R")
SerialPort1.Write("T")
PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event41.Set()
m_event42.Set()
m_event17.Set() 'P5
m_event18.Set()
m_event19.Set()
m_event20.Set()

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัย กรุณาแจ้งให้เราทราบเพื่อปรับปรุงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End Sub
Public Function xxx6() As Integer "stop6"
Return x6
End Function
Public Function yyy6() As Integer
Return y6
End Function
Public Function zzz6() As Integer
Return countP6
End Function
Private Sub btnStopP6_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP6.Click
z6 = 10000
countcountP6 = looploopstartP6
y6 = 10000
countP6 = loopstartP6
x6 = ListBox6.Items.Count - 1
btnStopP6.Enabled = False
Timer6.Enabled = 0
ProgressBar6.Value = 0
intTime6 = 0
SerialPort1.Write("V")
SerialPort1.Write("X")
PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event43.Set()
m_event44.Set()
m_event21.Set() 'P6
m_event22.Set()
m_event23.Set()
m_event24.Set()

```

End Sub

```
Public Function xxx7() As Integer "stop7"
```

```
Return x7
```

```
End Function
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Public Function yyy7() As Integer
Return y7
End Function
Public Function zzz7() As Integer
Return countP7
End Function
Private Sub btnStopP7_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP7.Click
z7 = 10000
countcountP7 = looploopstartP7
y7 = 10000
countP7 = loopstartP7
x7 = ListBox7.Items.Count - 1
btnStopP7.Enabled = False
Timer7.Enabled = 0
ProgressBar7.Value = 0
intTime7 = 0
SerialPort1.Write("Z")
SerialPort1.Write("2")
PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event45.Set()
m_event46.Set()
m_event25.Set() 'P7
m_event26.Set()
m_event27.Set()
m_event28.Set()
End Sub
Public Function xxx8() As Integer "stop8"
Return x8
End Function
Public Function yyy8() As Integer
Return y8
End Function
Public Function zzz8() As Integer

```

```

Return countP8
End Function
Private Sub btnStopP8_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnStopP8.Click
z8 = 10000
countcountP8 = looploopstartP8
y8 = 10000
countP8 = loopstartP8
x8 = ListBox8.Items.Count - 1
btnStopP8.Enabled = False
Timer8.Enabled = 0
ProgressBar8.Value = 0
intTime8 = 0
SerialPort1.Write("4")
SerialPort1.Write("6")
PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
m_event47.Set()
m_event48.Set()
m_event29.Set() 'P8
m_event30.Set()
m_event31.Set()
m_event32.Set()
End Sub
Public Function yyyyyy1() As Integer
Return z1
End Function
Public Function zzzzzz1() As Integer
Return countcountP1
End Function
Public Function yyyyyy2() As Integer
Return z2
End Function
Public Function zzzzzz2() As Integer
Return countcountP2

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End Function
Public Function yyyyyy3() As Integer
Return z3
End Function
Public Function zzzzzz3() As Integer
Return countcountP3
End Function
Public Function yyyyyy4() As Integer
Return z4
End Function
Public Function zzzzzz4() As Integer
Return countcountP4
End Function
Public Function yyyyyy5() As Integer
Return z5
End Function
Public Function zzzzzz5() As Integer
Return countcountP5
End Function
Public Function yyyyyy6() As Integer
Return z6
End Function
Public Function zzzzzz6() As Integer
Return countcountP6
End Function
Public Function yyyyyy7() As Integer
Return z7
End Function
Public Function zzzzzz7() As Integer
Return countcountP7
End Function
Public Function yyyyyy8() As Integer
Return z8
End Function
Public Function zzzzzz8() As Integer
Return countcountP8
End Function

```

Private Sub btnStop_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnStop.Click

btnReset.Enabled = True

SerialPort1.Write("7")

.....

z1 = 10000

countcountP1 = looploopstartP1

z2 = 10000

countcountP2 = looploopstartP2

z3 = 10000

countcountP3 = looploopstartP3

z4 = 10000

countcountP4 = looploopstartP4

z5 = 10000

countcountP5 = looploopstartP5

z6 = 10000

countcountP6 = looploopstartP6

z7 = 10000

countcountP7 = looploopstartP7

z8 = 10000

countcountP8 = looploopstartP8

.....

y1 = 10000

countP1 = loopstartP1

x1 = ListBox1.Items.Count - 1

y2 = 10000

countP2 = loopstartP2

x2 = ListBox2.Items.Count - 1

y3 = 10000

countP3 = loopstartP3

x3 = ListBox3.Items.Count - 1

y4 = 10000

countP4 = loopstartP4

x4 = ListBox4.Items.Count - 1

y5 = 10000

countP5 = loopstartP5

x5 = ListBox5.Items.Count - 1

y6 = 10000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

countP6 = loopstartP6
x6 = ListBox6.Items.Count - 1
y7 = 10000
countP7 = loopstartP7
x7 = ListBox7.Items.Count - 1
y8 = 10000
countP8 = loopstartP8
x8 = ListBox8.Items.Count - 1
Timer1.Enabled = 0
Timer2.Enabled = 0
Timer3.Enabled = 0
Timer4.Enabled = 0
Timer5.Enabled = 0
Timer6.Enabled = 0
Timer7.Enabled = 0
Timer8.Enabled = 0
ProgressBar1.Value = 0
intTime1 = 0
ProgressBar2.Value = 0
intTime2 = 0
ProgressBar3.Value = 0
intTime3 = 0
ProgressBar4.Value = 0
intTime4 = 0
ProgressBar5.Value = 0
intTime5 = 0
ProgressBar6.Value = 0
intTime6 = 0
ProgressBar7.Value = 0
intTime7 = 0
ProgressBar8.Value = 0
intTime8 = 0
btnStop.Enabled = False
SerialPort1.Write("7")
PictureBox1.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
PictureBox9.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยินดีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PictureBox10.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox2.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox11.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox12.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox3.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox13.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox14.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox4.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox15.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox16.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox5.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox17.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox18.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox6.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox19.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox20.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox7.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox21.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox22.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"
 PictureBox8.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic pump\reference\anigif.gif"
 PictureBox23.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_ccw_arrow.gif"
 PictureBox24.ImageLocation = "c:\program files\peristaltic
 pump\reference\anigif_cw_arrow.gif"

If k1 = 0 Then

```

m_event33.Set()
m_event34.Set()
m_event1.Set() 'P1
m_event2.Set()
m_event3.Set()
m_event4.Set()

```

```
Else
```

```
End If
```

```
If k2 = 0 Then
```

```
m_event35.Set()
```

```
m_event36.Set()
```

```
m_event5.Set() 'P2
```

```
m_event6.Set()
```

```
m_event7.Set()
```

```
m_event8.Set()
```

```
Else
```

```
End If
```

```
If k3 = 0 Then
```

```
m_event37.Set()
```

```
m_event38.Set()
```

```
m_event9.Set() 'P3
```

```
m_event10.Set()
```

```
m_event11.Set()
```

```
m_event12.Set()
```

```
Else
```

```
End If
```

```
If k4 = 0 Then
```

```
m_event39.Set()
```

```
m_event40.Set()
```

```
m_event13.Set() 'P4
```

```
m_event14.Set()
```

```
m_event15.Set()
```

```
m_event16.Set()
```

```
Else
```

```
End If
```

```
If k5 = 0 Then
```

```
m_event41.Set()
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

m_event42.Set()
m_event17.Set() 'P5
m_event18.Set()
m_event19.Set()
m_event20.Set()
Else
End If
If k6 = 0 Then
m_event43.Set()
m_event44.Set()
m_event21.Set() 'P6
m_event22.Set()
m_event23.Set()
m_event24.Set()
Else
End If
If k7 = 0 Then
m_event45.Set()
m_event46.Set()
m_event25.Set() 'P7
m_event26.Set()
m_event27.Set()
m_event28.Set()
Else
End If
If k8 = 0 Then
m_event47.Set()
m_event48.Set()
m_event29.Set() 'P8
m_event30.Set()
m_event31.Set()
m_event32.Set()
Else
End If

```

```
End Sub
```

```
Private Sub Button20_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
```

```
System.EventArgs) Handles btnExit.Click
```

```
Dim result As DialogResult
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีผู้รับผิดชอบเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Beep()
result = MessageBox.Show(" Close the software ?", "", MessageBoxButtons.YesNo,
MessageBoxIcon.Warning, MessageBoxDefaultButton.Button2)
If result = Windows.Forms.DialogResult.Yes Then
SerialPort1.Write("7") 'reset
End
Else
End If
End Sub

Private Sub Timer9_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs)
Handles Timer9.Tick
Dim i As Integer, p(8) As Integer, tpgbAll As Integer
i = 1
tpgbAll = 100
For i = 1 To 8
p(1) = ProgressBar1.Value
p(2) = ProgressBar2.Value
p(3) = ProgressBar3.Value
p(4) = ProgressBar4.Value
p(5) = ProgressBar5.Value
p(6) = ProgressBar6.Value
p(7) = ProgressBar7.Value
p(8) = ProgressBar8.Value
If p(i) <> 0 Then
If tpgbAll >= p(i) Then
tpgbAll = p(i)
End If
Else
tpgbAll = tpgbAll
End If
Next
ProgressBar9.Value = tpgbAll
If tpgbAll = 100 Then
ProgressBar9.Value = 0
End If
If ProgressBar1.Value And ProgressBar2.Value And ProgressBar3.Value And
ProgressBar4.Value _

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามหากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูงและขอสงวนสิทธิ์ในการนำไปใช้

```

And ProgressBar5.Value And ProgressBar6.Value And ProgressBar7.Value And
ProgressBar8.Value = 0 Then
ProgressBar9.Value = 0
End If
End Sub
Private Sub Timer10_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer10.Tick
If k1 + k2 + k3 + k4 + k5 + k6 + k7 + k8 = 8 Then
btnStop.Enabled = True
btnStart.Enabled = True
btnReset.Enabled = True
bntStartP1.Enabled = True
bntStartP2.Enabled = True
bntStartP3.Enabled = True
bntStartP4.Enabled = True
bntStartP5.Enabled = True
bntStartP6.Enabled = True
bntStartP7.Enabled = True
bntStartP8.Enabled = True
Timer9.Enabled = False
ProgressBar9.Value = 0
Else
End If
If k1 = 1 Then
btnStopP1.Enabled = True
bntStartP1.Enabled = True
Else
End If
If k2 = 1 Then
btnStopP2.Enabled = True
bntStartP2.Enabled = True
Else
End If
If k3 = 1 Then
btnStopP3.Enabled = True
bntStartP3.Enabled = True
Else
End If

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ พึงสงวนลิขสิทธิ์ที่มีให้ตลอดเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If k4 = 1 Then
    btnStopP4.Enabled = True
    bntStartP4.Enabled = True
Else
End If
If k5 = 1 Then
    btnStopP5.Enabled = True
    bntStartP5.Enabled = True
Else
End If
If k6 = 1 Then
    btnStopP6.Enabled = True
    bntStartP6.Enabled = True
Else
End If
If k7 = 1 Then
    btnStopP7.Enabled = True
    bntStartP7.Enabled = True
Else
End If
If k8 = 1 Then
    btnStopP8.Enabled = True
    bntStartP8.Enabled = True
Else
End If
End Sub
Private Sub SaveToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles SaveToolStripMenuItem.Click
    Dim t, t1 As String, t2 As String, t3 As String, t4 As String, t5 As String, t6 As String, t7
As String, t8 As String
    If FolderBrowserDialog1.ShowDialog = Windows.Forms.DialogResult.OK Then
        t = FolderBrowserDialog1.SelectedPath
        t1 = t & "\P1.txt"
        t2 = t & "\P2.txt"
        t3 = t & "\P3.txt"
        t4 = t & "\P4.txt"
        t5 = t & "\P5.txt"
        t6 = t & "\P6.txt"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

t7 = t & "\P7.txt"
t8 = t & "\P8.txt"
Dim P1 As New IO.StreamWriter(t1) "P1
For i As Integer = 0 To ListBox1.Items.Count - 1
P1.Write(ListBox1.Items(i) & vbNewLine)
Next
P1.Close()
Dim P2 As New IO.StreamWriter(t2) "P2
For i As Integer = 0 To ListBox2.Items.Count - 1
P2.Write(ListBox2.Items(i) & vbNewLine)
Next
P2.Close()
Dim P3 As New IO.StreamWriter(t3) "P3
For i As Integer = 0 To ListBox3.Items.Count - 1
P3.Write(ListBox3.Items(i) & vbNewLine)
Next
P3.Close()
Dim P4 As New IO.StreamWriter(t4) "P4
For i As Integer = 0 To ListBox4.Items.Count - 1
P4.Write(ListBox4.Items(i) & vbNewLine)
Next
P4.Close()
Dim P5 As New IO.StreamWriter(t5) "P5
For i As Integer = 0 To ListBox5.Items.Count - 1
P5.Write(ListBox5.Items(i) & vbNewLine)
Next
P5.Close()
Dim P6 As New IO.StreamWriter(t6) "P6
For i As Integer = 0 To ListBox6.Items.Count - 1
P6.Write(ListBox6.Items(i) & vbNewLine)
Next
P6.Close()
Dim P7 As New IO.StreamWriter(t7) "P7
For i As Integer = 0 To ListBox7.Items.Count - 1
P7.Write(ListBox7.Items(i) & vbNewLine)
Next
P7.Close()
Dim P8 As New IO.StreamWriter(t8) "P8

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ การศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

For i As Integer = 0 To ListBox8.Items.Count - 1
P8.Write(ListBox8.Items(i) & vbNewLine)
Next
P8.Close()
Beep()
MessageBox.Show("บันทึกคำสั่งไปยัง " & t & " เรียบร้อยแล้ว", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
End If
End Sub

Private Sub OpenToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles OpenToolStripMenuItem.Click
Dim t, t1 As String, t2 As String, t3 As String, t4 As String, t5 As String, t6 As String, t7
As String, t8 As String
MessageBox.Show("เลือกโฟลเดอร์ที่บรรจุคำสั่ง", "", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Information)
If FolderBrowserDialog1.ShowDialog = Windows.Forms.DialogResult.OK Then
t = FolderBrowserDialog1.SelectedPath
End If
t1 = t & "\P1.txt"
t2 = t & "\P2.txt"
t3 = t & "\P3.txt"
t4 = t & "\P4.txt"
t5 = t & "\P5.txt"
t6 = t & "\P6.txt"
t7 = t & "\P7.txt"
t8 = t & "\P8.txt"
If IO.File.Exists(t1) Then "P1
Dim P1 As New IO.StreamReader(t1)
Dim txt1 As New TextBox
txt1.Text = P1.ReadToEnd
ListBox1.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt1.Lines.Count - 2
ListBox1.Items.Add(txt1.Lines(i))
Next
P1.Close()
End If
If IO.File.Exists(t2) Then "P2
Dim P2 As New IO.StreamReader(t2)

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim txt2 As New TextBox
txt2.Text = P2.ReadToEnd
ListBox2.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt2.Lines.Count - 2
ListBox2.Items.Add(txt2.Lines(i))
Next
P2.Close()
End If
If IO.File.Exists(t3) Then "P3
Dim P3 As New IO.StreamReader(t3)
Dim txt3 As New TextBox
txt3.Text = P3.ReadToEnd
ListBox3.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt3.Lines.Count - 2
ListBox3.Items.Add(txt3.Lines(i))
Next
P3.Close()
End If
If IO.File.Exists(t4) Then "P4
Dim P4 As New IO.StreamReader(t4)
Dim txt4 As New TextBox
txt4.Text = P4.ReadToEnd
ListBox4.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt4.Lines.Count - 2
ListBox4.Items.Add(txt4.Lines(i))
Next
P4.Close()
End If
If IO.File.Exists(t5) Then "P5
Dim P5 As New IO.StreamReader(t5)
Dim txt5 As New TextBox
txt5.Text = P5.ReadToEnd
ListBox5.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt5.Lines.Count - 2
ListBox5.Items.Add(txt5.Lines(i))
Next
P5.Close()
End If

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสำนักงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If IO.File.Exists(t6) Then "P6
Dim P6 As New IO.StreamReader(t6)
Dim txt6 As New TextBox
txt6.Text = P6.ReadToEnd
ListBox6.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt6.Lines.Count - 2
ListBox6.Items.Add(txt6.Lines(i))
Next
P6.Close()
End If

If IO.File.Exists(t7) Then "P7
Dim P7 As New IO.StreamReader(t7)
Dim txt7 As New TextBox
txt7.Text = P7.ReadToEnd
ListBox7.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt7.Lines.Count - 2
ListBox7.Items.Add(txt7.Lines(i))
Next
P7.Close()
End If

If IO.File.Exists(t8) Then "P8
Dim P8 As New IO.StreamReader(t8)
Dim txt8 As New TextBox
txt8.Text = P8.ReadToEnd
ListBox8.Items.Clear()
For i As Integer = 0 To txt8.Lines.Count - 2
ListBox8.Items.Add(txt8.Lines(i))
Next
P8.Close()
End If
End Sub

Private Sub HelpFileToolStripMenuItem_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e
As System.EventArgs) Handles HelpFileToolStripMenuItem.Click
Form2.Show()
End Sub

Private Sub Timer11_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer11.Tick

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If listgot Is Nothing Then
Else
Select Case listgot.Name
Case "ListBox1"
ListBox1.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White
ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox2"
ListBox2.BackColor = Color.Wheat
ListBox1.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White
ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox3"
ListBox3.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox1.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White
ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox4"
ListBox4.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox1.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยและพัฒนาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการที่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox5"
ListBox5.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox1.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White
ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox6"
ListBox6.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox1.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White
ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox7"
ListBox7.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox1.BackColor = Color.White
ListBox8.BackColor = Color.White
Case "ListBox8"
ListBox8.BackColor = Color.Wheat
ListBox2.BackColor = Color.White
ListBox3.BackColor = Color.White
ListBox4.BackColor = Color.White
ListBox5.BackColor = Color.White
ListBox6.BackColor = Color.White
ListBox7.BackColor = Color.White
ListBox1.BackColor = Color.White
Case Else

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Select
End If
End Sub
End Class



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



นายภูรินทร์ กันต์พิทยา

เกิดวันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2534

ที่อยู่ 36/20 ซ.3/4ก หมู่บ้านลดาวัลย์ ต.บางแก้ว อ.บางพลี ถ. ศรีนครินทร์ จ.สมุทรปราการ 10540

โทรศัพท์ 085-5563218

E-mail : point_forever21@hotmail.com

Facebook : www.facebook.com/pointbbblood

ประวัติการศึกษา

2006 – 2009 โรงเรียนเซนต์ดอมินิก

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2009 – 2013 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม หลักสูตรวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



นายวรพงษ์ เชษฐศาสตร์

เกิดวันที่ 18 มีนาคม พ.ศ. 2534

ที่อยู่ 79/1 หมู่5 ต. โพล่งโฆ อ.ค่ายบางระจัน จ. สิงห์บุรี

โทรศัพท์ 089-6853344

E-mail : Chui_worapong@hotmail.com

Facebook : www.facebook.com/worapongchestasas

ประวัติการศึกษา

2006 – 2009 โรงเรียนวินิตศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2009 – 2013 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม หลักสูตรวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



นายสันต์ พูลนาผล

เกิดวันที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2532

ที่อยู่ 36 หมู่ 1 ต.ไทรงาม อ.บางเลน จ.นครปฐม 73130

โทรศัพท์ 085-2859859

E-mail : leprechaun1989@hotmail.com

Facebook : <http://www.facebook.com/wasanpunnanon>

ประวัติการศึกษา

2005 – 2008 โรงเรียนบางเลนวิทยา อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2009 – 2013 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม หลักสูตรวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้