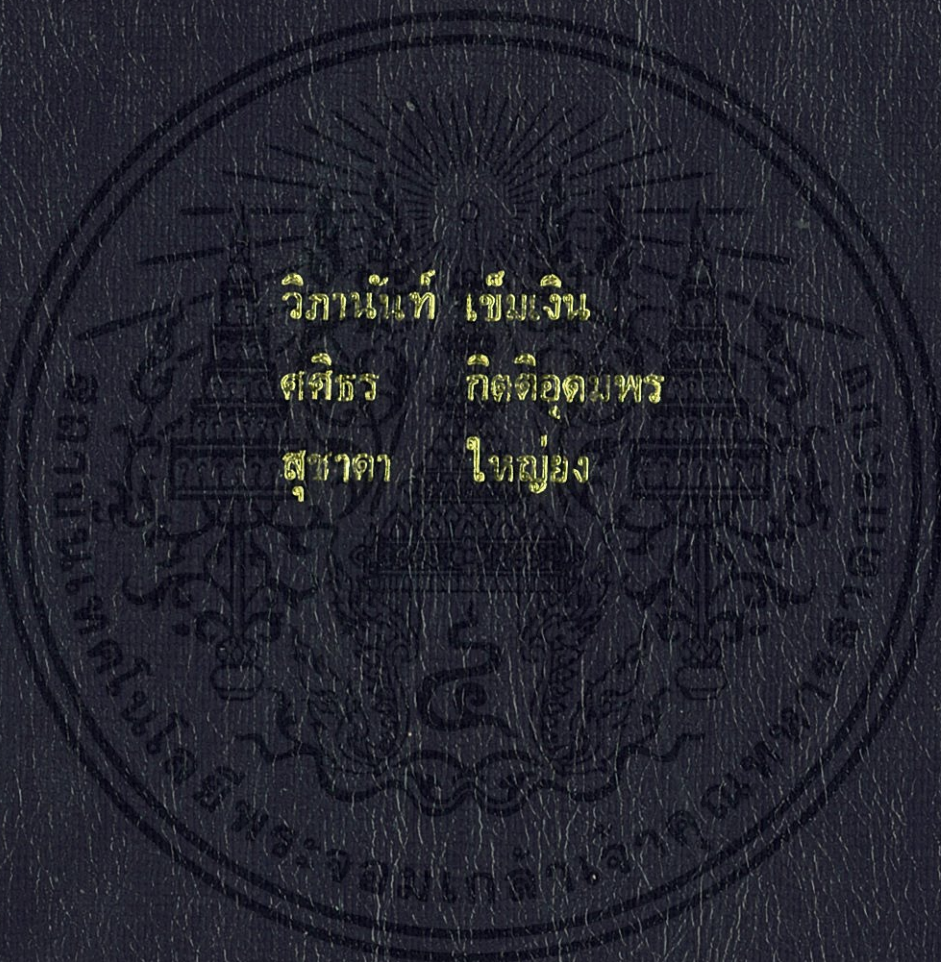


ระบบควบคุมการทำงานของระบบฉีดอินเจกชันนาไลซิส

SEQUENTIAL INJECTION ANALYSIS CONTROL SYSTEM



วิภาณันท์ เข้มแข็ง

ศีลธรรม กตัญญูอดมพร

สุชาติา ไหญ่ยง

ปริญญาโททางด้านวิศวกรรมระบบควบคุม

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา ๒๕๕๕

ระบบควบคุมการทำงานของระบบซีเควนเชียลอินเจคชันอนาลิซิส

SEQUENTIAL INJECTION ANALYSIS CONTROL SYSTEM



วิภาณันท์ เข้มเงิน
ศศิธร กิตติอุดมพร
สุชาดา ไหญ่ยง

ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในห้องเรียนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEQUENTIAL INJECTION ANALYSIS CONTROL SYSTEM



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

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2012

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2555

สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบควบคุมการทำงานของระบบซีเควนเชียลอินเจคชันออนไลน์ซิส

System Sequential Injection Control Analysis

ผู้จัดทำ

นางสาววิภาณันท์ เข้มเงิน 52011124

นางสาวศศิธร กิตติอุดมพร 52011178

นางสาวสุชาดา ไหญ่ยง 52011298



.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพดล มณีรัตน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมการทำงานของระบบซีเควนเชียลอินเจกชันอานาลิซิส

โดย

นางสาววิภาณันท์	เข็มเงิน	52011124
นางสาวศศิธร	กิตติอุดมพร	52011178
นางสาวสุชาดา	ใหญ่ยง	52011298

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นการศึกษาและออกแบบระบบ Sequential Injection Analysis (SIA) ซึ่งเป็นระบบที่ดำเนินการสูบฉีดและผสมสารละลายตามลำดับปฏิกิริยาโดยอัตโนมัติผ่านหน้าจอ Graphic User Interface ระบบ SIA ประกอบด้วย Modular Valve Positioner (MVP) และ Precision Syringe Drive/2 (PSD/2) โดยทำการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น ซอฟต์แวร์ที่พัฒนามีความสามารถในการควบคุมอุปกรณ์ MVP 2 ตัว ทำให้ระบบ SIA สามารถใช้สารละลายได้ 16 ชนิด และพัฒนาหน้าจอ Graphic User Interface (GUI) ในส่วนของแอนิเมชันให้ทำงานสอดคล้องกับการทำงานของอุปกรณ์ ซึ่งใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ในการออกแบบและพัฒนาการควบคุมระบบ SIA ผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 ของคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SEQUENTIAL INJECTION ANALYSIS CONTROL SYSTEM

By

Miss Wipanan Khemngern 52011124

Miss Sasithorn Kitti-udomporn 52011178

Miss Suchada Yaiyong 52011298

Advisor

Asst.Prof. Dr.Noppadol Maneerat

Academic Year 2012

ABSTRACT

This thesis is a study and design of Sequential Injection Analysis (SIA), which is operated pumping and mixing solutions by the order of reaction automatically via Graphic User Interface. SIA consists of 2 Modular Valve Positioners (MVPs) and Precision Syringe Drive/2 (PSD/2). The control software is developed for more efficiency. The developed software can control 2 MVPs so SIA can have 16 solution for the mixing. The animation part on GUI is developed to correspond to work functions by Visual Basic 6.0. Sequential Injection Analysis works through RS-232 port on computer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปริณิงานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะได้รับความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล มณีรัตน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำที่ดีโดยตลอดและคอยให้ความช่วยเหลือที่เป็นประโยชน์ต่อโครงการ คณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอขอบคุณ ดร. ณัฐภูมิ เชิงชั้น อาจารย์ประจำสาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ที่ให้ความรู้คำแนะนำที่ดีและคอยช่วยเหลือทางคณะผู้จัดทำ ซึ่งคณะผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณพี่และเพื่อนที่ให้กำลังใจ สนับสนุนอุปกรณ์ แนะนำการเขียนโปรแกรมและให้คำปรึกษาที่มีประโยชน์อย่างยิ่งกับคณะผู้จัดทำ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำ ขอขอบคุณบิดา มารดาและครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมารวมถึงเป็นแรงบัลดาลใจที่ดีทำให้โครงการนี้สำเร็จสมบูรณ์ลงได้หากมีข้อผิดพลาดประการใดต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

นางสาววิภาณันท์ เข็มเงิน

นางสาวศศิธร กิตติอุดมพร

นางสาวสุชาดา ไหญ่ยง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	IX
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี	3
2.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ	3
2.1.1 Sequential Injection Analysis หรือ SIA	3
2.2 รายละเอียดของอุปกรณ์	4
2.2.1 Precision Syringe Drive/2 Modules (PSD/2)	4
2.2.2.1 การดำเนินการและการเขียนโปรแกรม	4
2.2.2.2 ความแม่นยำและความเที่ยงตรง	4
2.2.2.3 การควบคุม	5
2.2.2.4 ตัวขับเคลื่อนกระบอกฉีด	5
2.2.1.5 ความละเอียดของตัวขับเคลื่อนกระบอกฉีด	5
2.2.1.6 การตั้งค่าและกำหนดค่าของ DIP Switches	6
2.2.1.7 การเชื่อมต่อการสื่อสารของ PSD/2	8
2.2.1.8 ข้อตกลงในการสื่อสาร PSD/2 protocol 1/RNO + Sytax	8
2.2.1.8.1 รูปแบบการตั้งค่าข้อมูลของ PSD/2	8
2.2.1.8.2 รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูลของ PSD/2	9
2.2.2 Modular Valve Positioner (MVP)	10
2.2.2.1 ส่วนประกอบและโครงสร้างของ MVP	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตีพิมพ์ลงเมื่อใด และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.2.2.2 การเชื่อมต่อภายนอกของพอร์ตอนุกรม MVP	12
2.2.2.3 การตั้งค่า DIP Switch S2 สำหรับควบคุมภายนอก	13
2.2.2.4 การเชื่อมต่อการสื่อสารของ MVP	15
2.2.2.5 ข้อตกลงในการสื่อสารของ MVP	15
2.2.3 โปรแกรม Visual Basic 6.0	16
2.2.3.1 การเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0 ขั้นพื้นฐาน	16
2.2.3.1.1 ที่มาและลักษณะของโปรแกรม	17
2.2.3.1.2 รายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของหน้าจอ	17
2.2.3.1.3 จุดเด่นของ Visual Basic 6.0	18
2.2.3.1.4 รูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชัน	19
2.2.3.1.5 เริ่มสร้างแอปพลิเคชันด้วย Visual Basic 6.0	20
2.2.3.2 การสื่อสารกับ Communication Port	21
2.2.3.2.1 การใช้ MsComm Control	21
2.2.3.2.2 CommPort	21
2.2.3.2.3 Setting	21
2.2.3.2.4 PortOpen	23
2.3 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS-232	23
2.3.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับ Computer ด้วยสาย DB9	24
2.3.2 การทำงานของขาสัญญาณ DB9	25
2.3.3 อัตราการส่งข้อมูล (Baud rate)	25
บทที่ 3 การคำนวณและการสร้าง	26
3.1 ภาพรวมของระบบ	26
3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ SIA	27
3.3 วิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Interfacing Hardware)	28
3.4 การออกแบบและการสร้างซอฟต์แวร์	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลบางประการที่ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3.5 พอร์ตอนุกรม RS-232	31
3.6 การทดสอบความถูกต้องในการควบคุม PSD/2 และ MVP ของโปรแกรม	32
3.6.1 ทดสอบความถูกต้องโดยอาศัยปฏิบัติการเคมี	32
บทที่ 4 ผลการทดลอง	33
4.1 ตั้งค่าและเริ่มต้นใช้โปรแกรมควบคุมกระบวนการ	33
4.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน	35
4.2.1 แสดงปุ่มคำสั่งของหน้าจอ GUI	35
4.2.2 แถบแสดงคำสั่งต่างๆ	36
4.3 ผลการทดลอง	37
4.3.1 การทดลองโดยใช้สารละลายสีแดง	37
4.3.2 การทดลองเพื่อสร้างกราฟมาตรฐานจากการ สารละลายความเข้มข้น 5 ชนิด	38
บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป	41
5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน	41
5.2 ปัญหาที่พบในการทำงาน	41
5.3 การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น	41
5.4 ข้อเสนอแนะในการค้นคว้าและพัฒนา	42
เอกสารอ้างอิง	43
ภาคผนวก	44
ภาคผนวก ก	45
ภาคผนวก ข	159
ภาคผนวก ค	171
ภาคผนวก ง	178
ประวัติผู้เขียน	180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสีแดงความเข้มข้นเดียวกันผ่าน เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer	38
4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงของสารละลายกับชนิดของสารละลาย	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ความเร็วและขนาดของกระบอกฉีด	5
2.2 รายละเอียดการตั้งค่าของ DIP Switches	7
2.3 วิธีการตั้งค่า DIP Switches	8
2.4 การเชื่อมต่อของพอร์ตอนุกรม RS-232 ของ PSD/2	8
2.5 การตั้งค่าของ DIP Switch S1	14
2.6 การตั้งค่าของ DIP Switch S2	14
2.7 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์อนุกรมแบบ DB9 และหน้าที่การใช้งาน	24
4.1 ค่าดูดกลืนแสงของสารละลายสีแดงความเข้มข้นเดียวกันผ่าน เครื่อง UV- Visible Spectrophotometer	37
4.2 ค่าดูดกลืนแสงของสารละลายความเข้มข้น 5 ชนิด	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัยและผู้สนใจสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ สำหรับงานวิจัยการดูดสารละลายและสารตัวอย่างให้ทำปฏิกิริยากัน ต้องอาศัยระบบในการจัดการสารละลายให้มีความเที่ยงตรงทั้งในด้านปริมาณ และอัตราเร็วในการฉีดสารละลาย ซึ่งในปัจจุบันงานวิจัยดังกล่าวไม่เป็นที่แพร่หลายมาก อีกทั้งระบบที่ใช้ดังกล่าวยังมีราคาค่อนข้างสูงและใช้งานได้ยาก ผู้จัดทำโครงการจึงได้มีการศึกษาและพัฒนาชุดอุปกรณ์ควบคุมซึ่งจะทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้ง่าย เพิ่มประสิทธิภาพให้มีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น และช่วยลดต้นทุนในงานวิจัยดังกล่าว ซึ่งระบบที่ใช้ในการพัฒนาระบบดังกล่าว คือ ระบบ Sequential Injection Analysis (SIA) ซึ่งระบบนี้จะประกอบด้วย Precision Siring Drive/2 (PSD/2) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการผสมสารละลายและสารตัวอย่าง และ Modular Valve Positioner (MVP) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ฉีดสารละลาย โดยแต่ละตัวจะมีพอร์ตที่ใช้ในการจัดการสารละลาย ทั้งหมด 8 พอร์ต และได้พัฒนาให้ใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้นโดยการเพิ่มวาล์วเป็น 2 ตัว ทำให้สามารถจัดการกับสารละลายเพิ่มขึ้นเป็น 16 พอร์ต และมีความแม่นยำในการทำงานสูง ใช้งานง่ายและมีฟังก์ชัน สำหรับใช้ควบคุมกระบวนการที่ต้องการครบถ้วน อีกทั้งเป็นการลดต้นทุนของสารละลาย ลดวิธีและขั้นตอนกระบวนการและเป็นการลดมลภาวะทางอากาศได้ เนื่องจากการทำปฏิกิริยาของสารละลายทำปฏิกิริยากันภายในหลอด (ระบบปิด) โดยควบคุมผ่านหน้าจออินเตอร์เฟส เพื่อให้ทำการควบคุมได้สะดวกมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาการทำงานและโครงสร้างของระบบ Sequential Injection Analysis (SIA)

1.2.2 เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

1.2.3 เพื่อศึกษาการทำงานของ Precision Siring Drive/2 (PSD/2)

1.2.4 เพื่อศึกษาการทำงานของ Modular Valve Positioner (MVP)

- 1.2.5 เพื่อพัฒนาเพิ่มประสิทธิภาพให้สามารถใช้งานกับสารได้มากขึ้น
- 1.2.6 เพื่อฝึกประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน
- 1.2.7 เพื่อฝึกการรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 1.2.8 เพื่อนำความรู้ภาคทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้กับการปฏิบัติงานจริง
- 1.2.9 เพื่อพัฒนาให้ระบบมีความเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

- 1.3.1 สร้างหน้าจอแสดงผล เชื่อมต่อและควบคุมกระบวนการทางพอร์ตอนุกรม RS-232 ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ด้วยการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0
- 1.3.2 ศึกษาการทำงานและโครงสร้างของอุปกรณ์ Precision Siring Drive/2 (PSD/2)
- 1.3.3 ศึกษาการทำงานและโครงสร้างของอุปกรณ์ Modular Valve Positioner (MVP)
- 1.3.4 ศึกษาการติดต่อสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์ Precision Siring Drive/2 (PSD/2) และ Modular Valve Positioner (MVP)
- 1.3.5 ศึกษาการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ทำให้รู้ถึงหลักการการทำงานและโครงสร้างของอุปกรณ์ Precision Siring Drive/2 (PSD/2) และ Modular Valve Positioner (MVP)
- 1.4.2 มีความรู้ความเข้าใจในการติดต่อสื่อสารข้อมูลระหว่าง Precision Siring Drive/2 (PSD/2) และ Modular Valve Positioner (MVP) ผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232
- 1.4.3 เพิ่มประสิทธิภาพให้ระบบมีความแม่นยำและเที่ยงตรง อีกทั้งยังรองรับสารละลายได้เพิ่มขึ้น
- 1.4.4 มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0 เพื่อทำการสร้างหน้าจออินเตอร์เฟส
- 1.4.5 สามารถนำความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้ และสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

ในการออกแบบระบบควบคุมของระบบซีเควนเชียลอินเจคชันอนาลิซิส (SIA) พบว่าระบบมีส่วนสำคัญหลายส่วน ดังนั้นบทนี้จะทำการศึกษาและอธิบายส่วนประกอบต่างๆที่จะมีส่วนสำคัญหลายส่วน ที่จะนำไปใช้งานจริงในระบบ ซึ่งประกอบด้วยซึ่งประกอบด้วย โครงสร้างการทำงานของระบบ SIA, Precision Syringe Drive/2 (PSD/2), Modular Valve Positioner (MVP), Visual Basic 6.0 Program และการใช้พอร์ตอนุกรม RS-232 รวมถึงรายละเอียดของพอร์ตที่ใช้กันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 โครงสร้างการทำงานของระบบ

2.1.1 Sequential Injection Analysis หรือ SIA

SIA เป็นวิธีอัตโนมัติเพื่อวิเคราะห์ลำดับการฉีดของสารละลายทางเคมีในลักษณะที่รวดเร็ว แม่นยำและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถแก้ปัญหาการจัดการภายใต้เงื่อนไขควบคุมการกระจายของสารละลายในท่อ

หลักการ SIA

ระบบวิเคราะห์แบบ SIA จะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุม Syringe Pump ให้ดูดสารละลายที่ต้องการผ่าน selector valve (SC) ปริมาตรของสารละลายต่างๆ ค่าที่ต้องการควบคุมคือ อัตราเร็วในการเคลื่อนและระยะเวลาในการดูดสารละลาย โดยสารละลาย ที่ทำหน้าที่เป็น reaction และ carrier จะถูกประกบทั้งสองข้างด้วยสาร เพื่อช่วยให้เกิดการผสมได้ดียิ่งขึ้น จากนั้นจะวัดค่าการวิเคราะห์โดยการเปลี่ยนแปลงค่าการดูดกลืนแสงด้วย UV-visible spectrometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 รายละเอียดของอุปกรณ์

2.2.1 Precision Syringe Drive/2 Modules (PSD/2)

เป็นการออกแบบเฉพาะเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการจัดการของเหลวซึ่งสามารถกำหนดได้ 2 ทิศทาง โดยใช้ไฟ 24 โวลต์ DC / DC converter โดยแต่ละโมดูลสามารถใช้ stand-alone unit ได้ ด้วยการติดต่อทาง EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) และ PSD/2 สามารถใช้อุปกรณ์เชื่อมต่อจากภายนอกได้โดยผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดย PSD/2 โมดูล มีความเร็วอยู่ในช่วง 1-60 วินาทีต่อ stroke ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 ลักษณะฮาร์ดแวร์ของ PSD/2

2.2.1.1 การดำเนินการและการเขียนโปรแกรม

โมดูลของ PSD/2 สามารถควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232 ในที่นี้ พอร์ตอนุกรม RS-232 ใช้แค่ขาของ TXD, RXD, GND เท่านั้น ในการรับส่งข้อมูล โดยการรับส่งข้อมูล จะมีชุดคำสั่งที่ใช้สำหรับการควบคุมเฉพาะเครื่อง PSD/2 เท่านั้น

2.2.1.2 ความแม่นยำและความเที่ยงตรง

ความแม่นยำ : 0.5% at 100% stroke, 2% at 5% stroke

ความเที่ยงตรง : 0.3% at 100% stroke, 2% at 5% stroke

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.3 การควบคุม

ออนไลน์ : ทางพอร์ตอนุกรม RS-232 โดยใช้ค่า Baud rates ที่ 1200, 2400, 4800 และ 9600 บิตต่อวินาที โดยใช้ Protocol คือ 1/RNO+ Syntax หรือ DIN Protocol/BDZ+ Syntax โดยสามารถเลือกใช้แบบใดแบบหนึ่ง

ดาวนโหลด: ทาง EEPROM ซึ่งขนาดของพอร์ตอนุกรม EEPROM คือ 2K bytes

2.2.1.4 ตัวขับเคลื่อนกระบอกลัด

ตัวขับเคลื่อนกระบอกลัดประกอบด้วย Stepping motor ความละเอียดสูง ความเร็วอยู่ในช่วง 1-60 วินาทีต่อ stroke

2.2.1.5 ความละเอียดของตัวขับเคลื่อนกระบอกลัด

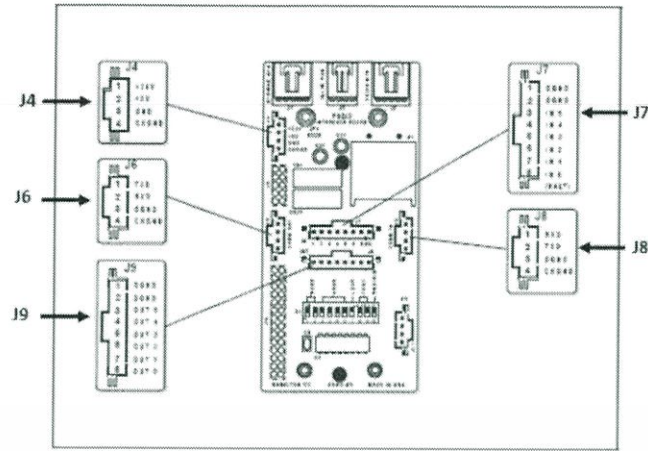
1000 steps per stroke (half resolution) , 0.1% of total syringe volume

2000 steps per stroke (full resolution) , 0.05% of total syringe volume

ตารางที่ 2.1 ความเร็วและขนาดของกระบอกลัด

Syringe Size	Model Numbers	Seconds per Syringe Stroke
25 μ L	1702TLLX	2-60
50 μ L	1705TLLX	2-60
100 μ L	1710TLLX	2-60
250 μ L	1725TLLX	1-60
500 μ L	1750TLLX	1-60
1.0 mL	1001TLL	1-60
2.5 mL	1002TLL	1-60
5.0 mL	1005TLL	1-60
10 mL	1010TLL	1-60
25 mL	1025TLL	2-60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของวงจร Interface board

จากรูปที่ 2.2 โดยที่ J4 คือ Channel ของ แหล่งจ่ายไฟเลี้ยง 24VDC

J6 คือ Channel ของ Com out เพื่อเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ MVP

J7 คือ Channel ของ TTL in แบบ 6 input

J8 คือ Channel ของ Com in เพื่อรับข้อมูลจากคอมพิวเตอร์

J9 คือ Channel ของ TTL out แบบ 6 output

2.2.1.6 การตั้งค่าและกำหนดค่าของ DIP Switches

ดังตารางที่ 2.2 และ ตารางที่ 2.3 ซึ่งการตั้งค่าของ DIP Switches ประกอบไปด้วย

- 1.) Switch S1-S2 คือความเร็วของ Baud rates มี 4 ค่าที่สามารถเลือกใช้ได้ ที่ 1200, 2400, 4800 และ 9600 บิตต่อวินาที โดยติดต่อทางพอร์ตอนุกรม
- 2.) Switch S3-S6 คือ การตั้งค่า Address settings โดยใช้สาย hardwire-address โดยเฉพาะ
- 3.) Switch S7 คือ การตั้งค่า loop back switch ที่ไม่ดูแลสุดท้าย ปรับตำแหน่งเป็น ON โดยใช้โหมด auto-address เท่านั้น
- 4.) Switch S8-S9 คือ การตั้งค่า self-test ถ้าปรับตำแหน่ง switch เป็น ON โดยใช้โหมด self-test เครื่องจะทำงานอัตโนมัติทันทีเปรียบเสมือนเป็นการทดสอบตัวอุปกรณ์ว่ามี การทำงานหรือไม่
- 5.) Switch S10 คือ เป็นการเลือก protocol ที่จะทำการใช้โดยสามารถเลือก Protocol ได้ 2 แบบด้วยกัน ได้แก่ Protocol 1/RNO+ Syntax หรือ DIN Protocol/BDZ+ Syntax

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

ตารางที่ 2.2 รายละเอียดการตั้งค่าของ DIP Switches

Switch Number	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
BAUD 9600	0	0								
BAUD 4800	0	1								
BAUD 2400	1	0								
BAUD 1200	1	1								
Address 01			0	0	0	0				
Address 02			0	0	0	1				
Address 03			0	0	1	0				
Address 04			0	0	1	1				
Address 05			0	1	0	0				
Address 06			0	1	0	1				
Address 07			0	1	1	0				
Address 08			0	1	1	1				
Address 09			1	0	0	0				
Address 10			1	0	0	1				
Address 11			1	0	1	0				
Address 12			1	0	1	1				
Address 13			1	1	0	0				
Address 14			1	1	0	1				
Address 15			1	1	1	0				
Address 16			1	1	1	1				
Loop (No)							0			
Loop (Yes)							1			
*Self-test										
Normal							0	0		
Running							1	1		
Protocol 1										0
DIN Protocol										1

0=OFF ; 1=ON

*Refer to Chapter 8 to run the self-test

ตารางที่ 2.3 วิธีการตั้งค่า DIP Switches

Parameter Settings	Corresponding Switches									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Baud Rate	x	x								
Address Settings			x	x	x	x				
Loop Back							x			
Self-test								x	x	
Protocol										x

2.2.1.7 การเชื่อมต่อการสื่อสารของ PSD/2

การเชื่อมต่อการสื่อสารของ PSD/2 ในการเชื่อมต่อเพื่อทำการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่อง PSD/2 จะใช้พอร์ตอนุกรมแบบ RS-232 ในการรับส่งข้อมูลตาม ตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การเชื่อมต่อของพอร์ตอนุกรม RS-232 ของ PSD/2

PSD/2 COM IN (J8)	Personal Computer	
	DB 9 (Female)	DB 25 (Female)
PIN 1 RXD	PIN 3	PIN 2
PIN 2 TXD	PIN 2	PIN 3
PIN 3 GND	PIN 5	PIN 7
PIN 4 CH , GND	To Shield	PIN 1

2.2.1.8 ข้อตกลงในการสื่อสาร PSD/2 protocol 1/RNO + Sytax

2.2.1.8.1 รูปแบบการตั้งค่าข้อมูลของ PSD/2

การตั้งค่ารูปแบบข้อมูลของ PSD/2 ใช้ protocol แบบ RNO + syntax ซึ่งแสดงดังรูปที่ 2.3

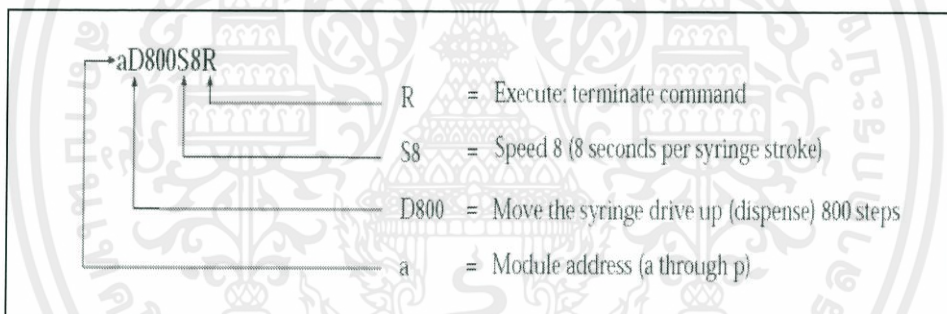
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Format	
Interface:	RS-232 (using only RXD, TXD, and GND)
Baud:	9600 (default), 4800, 2400, 1200
Parity:	Odd
Data Bits:	7
Stop Bits:	1
Start Bits:	1

รูปที่ 2.3 รูปแบบการตั้งค่าข้อมูล PSD/2

2.2.1.8.2 รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูลของ PSD/2

รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูลของ PSD/2 มีส่วนประกอบดังนี้ ตามรูปที่ 2.4 ได้แก่



รูปที่ 2.4 รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูล PSD/2

a หมายถึง แอดเดรสที่กำหนดขึ้นซึ่งมีตั้งแต่ a ถึง p สามารถทำการตั้งค่า DIP Switches ซึ่งอยู่ด้านหลังของ board

Dxxxx หมายถึง เป็นการสั่งให้ Syringe valve เคลื่อนย้ายขึ้นตามจำนวน step ที่ต้องการ แต่ถ้าเป็น Pxxxx หมายถึง การสั่งให้ Syringe valve เคลื่อนย้ายลงตามจำนวน step ที่ต้องการ โดยที่ xxxx มีค่าตั้งแต่ 0 – 1000 steps สามารถคำนวณได้จากสมการจากรูปที่ 2.4

Sxx คือ ความเร็วการทำงานของ Syringe valve ซึ่ง xx มีค่าตั้งแต่ 0-60 seconds per full การคำนวณค่าไม่ว่า stroke ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

R หมายถึง เป็นตัวสุดท้ายของชุดคำสั่งในการสั่งให้ PSD/2 ทำงาน

สมการคำนวณหา step การทำงานของ PSD/2

จากสมการที่ 1 จะเห็นว่าสมการคำนวณหา step การทำงานของ PSD/2 สามารถหาได้จากการนำปริมาณที่ต้องการมาคูณด้วย 1000 แล้วหารด้วยปริมาณของ Syringe volume จะได้เป็น step การทำงานของ PSD/2 โดยที่

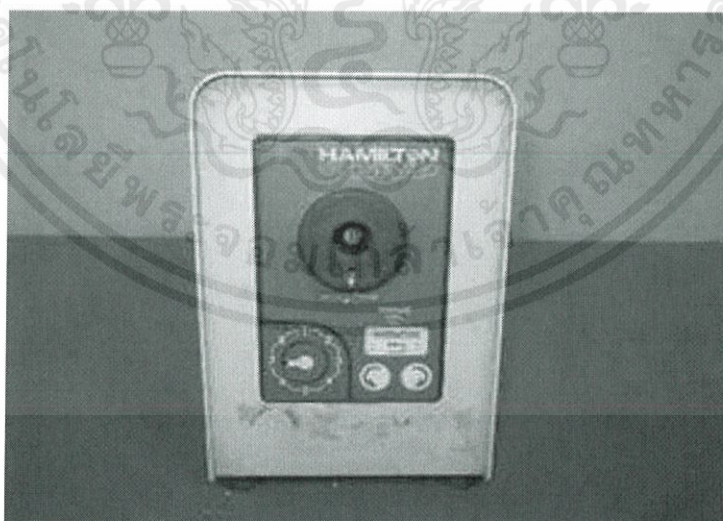
Desired volume คือ ปริมาณของสารที่ต้องการ

Syringe volume คือ ปริมาณของ syringe ที่บรรจุสารทั้งหมด

$$\text{Steps} = \frac{1000 \times \text{desired volume}}{\text{syringe volume}} \quad (2.1)$$

2.2.2 Modular Valve Positioner (MVP)

Modular Valve Positioner (MVP) เป็นอุปกรณ์ควบคุมการไหลของของเหลวสำหรับตำแหน่งของวาล์วมีตั้งแต่ 2-8 พอร์ตซึ่งมีแบบ Single และ Multiplex โดยสามารถเปิดและปิดวาล์ว โดยที่สามารถทำการควบคุมด้วยตัวเองหรือการควบคุมผ่านภายนอกดังรูปที่ 2.5 ซึ่งการทำงานของ MVP สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Stand-alone และ Built-in โดยการควบคุมสามารถทำการเชื่อมต่อผ่านทางพอร์ตอนุกรม RS-232 ซึ่งการทำงานสามารถทำงานได้ทั้งแบบ discrete, binary, sequential เป็นต้น

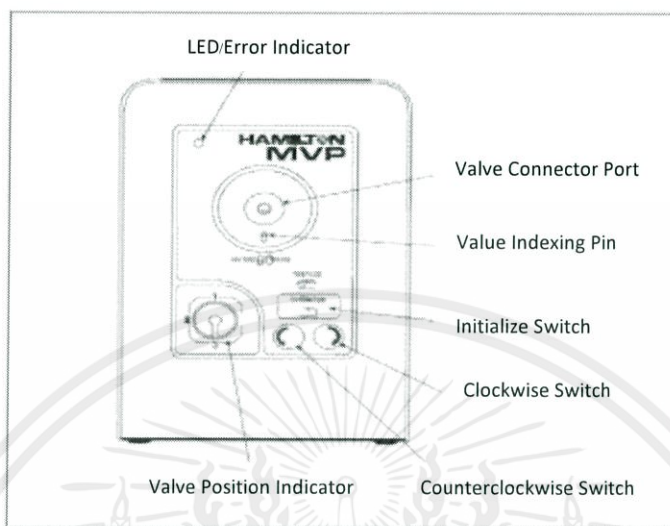


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2.5 ลักษณะด้านหน้าของ MVP
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.1 ส่วนประกอบและโครงสร้างของ MVP

ส่วนประกอบและโครงสร้างของ MVP แสดงได้ดังรูปที่ 2.6 และรูปที่ 2.7

ส่วนด้านหน้าของ MVP



รูปที่ 2.6 ด้านหน้าของ MVP

ซึ่งประกอบด้วย

1.) LED/Error Indicator

เป็นส่วนในการแสดงสถานะของ MVP ว่ามีการทำงาน เมื่อเชื่อมต่อกับ Power Supply

2.) Valve Connector Port

พอร์ตวาล์วมีไว้สำหรับการเชื่อมต่อกับสารละลายต่างๆตามพอร์ตที่ต้องการเพื่อทำการดูด, ฉีด, ผสม สารละลาย

3.) Initialize Switch

เปรียบเสมือนปุ่ม Reset โดยเมื่อกดปุ่มนี้ จะทำการ Reset ตำแหน่งของวาล์วให้ไปอยู่ที่ตำแหน่งที่ 1 เสมอ

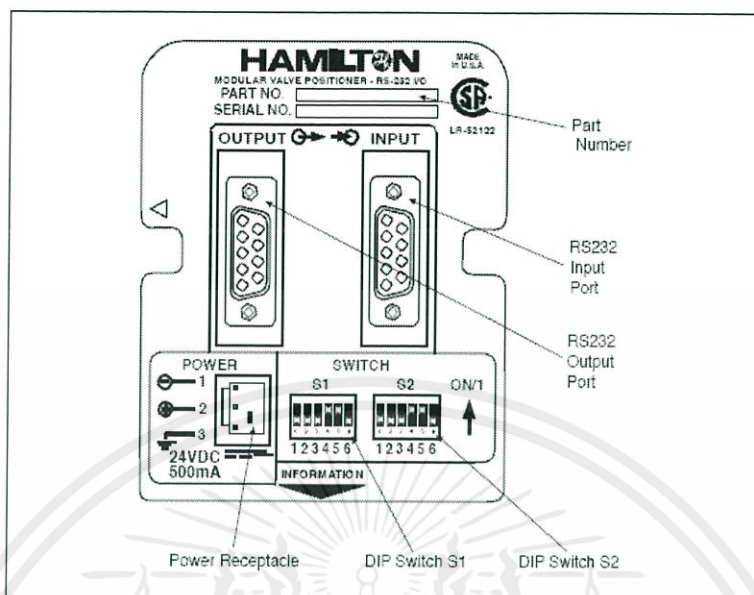
4.) Clockwise and Counterclockwise Switch

ปุ่มหมุนตามเข็มนาฬิกาและหมุนทวนเข็มนาฬิกาของตำแหน่งของวาล์ว

5.) Valve Position Indicator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ตั๋วบงชี้หรือบงบอกถึงตำแหน่งของวาล์วที่หมุนอยู่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนด้านหลังของ MVP



รูปที่ 2.7 ด้านหลังของ MVP

ซึ่งประกอบด้วย

1.) Power Receptacle (220VAC/24VDC, 500mA)

ตัวที่เชื่อมต่อกับ power adapter ที่แปลงไฟจาก AC เป็น DC ซึ่งในที่นี้ใช้ 220 VAC /24VDC , 500 mA

2.) DIP Switch S1 and DIP Switch S2

เป็นสวิตช์ที่กำหนด Valve position , loop mode , test mode , protocol , address , baud rate เป็นต้น

3.) RS232 Input/Output port

เป็น DB9 Socket ที่ไว้สำหรับเชื่อมต่อพอร์ตอนุกรม RS-232 เข้ากับคอมพิวเตอร์หรือ MVP เข้าด้วยกันซึ่งใช้แค่ค่า RXD, TXD, GND เท่านั้น

2.2.2.2 การเชื่อมต่อภายนอกของพอร์ตอนุกรม MVP

การเชื่อมต่อภายนอกของ MVP ทำได้โดยการใช้พอร์ตอนุกรม RS-232 เชื่อมต่อเข้ากับ อุปกรณ์ ซึ่งเมื่อมีการเชื่อมต่อภายนอกเกิดขึ้นจะต้องมีการตั้งค่าหรือกำหนดค่าขึ้นมา โดยการตั้งค่า สามารถตั้งค่าด้วย DIP Switch S1 และ DIP Switch S2 ในการกำหนดการทำงาน ซึ่งการทำงานของ Multi selection valve แบ่งการทำงานเป็น 2 แบบ ด้วยกัน คือ DINProtocol/BDZ+ Syntax และ

Protocol1/RNO+ Syntaxซึ่งสามารถทำการกำหนดค่าตรง DIP Switch S1 และ Dip Switch S2 โดยมีรายละเอียดดังนี้

การกำหนดค่า DIP Switch S1 สำหรับควบคุมภายใน

ในการกำหนดค่าของ DIP Switch S1 สามารถทำการตั้งค่า เพื่อทำการกำหนดค่าได้ดังตารางที่ 2.5 ดังนี้

1.) Switches 1-3 = Valve Position Mode

เป็นการตั้งค่าของ Valve Position ว่าต้องการใช้ที่ตำแหน่งของวาล์ว

2.) Switch 4 = Loopback Mode

3.) Switch 5 = Test Mode

เป็นการทดสอบการหมุนของ Valve Position ที่ได้ตั้งค่าเอาไว้ที่ Switch 1-3

4.) Switch 6 = Protocol Select

เป็นการเลือก Protocol ว่ามีการเลือกใช้ Protocol ไหน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง Protocol แล้วจะต้องทำการตั้งค่าใหม่ตามที่ Protocol นั้นรองรับ

2.2.2.3 การตั้งค่าDIP Switch S2 สำหรับควบคุมภายนอก

ดังตารางที่ 2.6 ซึ่งประกอบด้วย

1.) Switch 1-4 = Address

เป็นการกำหนดค่าของ Address ของ MVP โดยเป็นการกำหนดค่าแบบ hardwire-addressing ซึ่งจะทำงานกับ DIN Protocol/BDZ+Syntax ส่วน auto-addressing ไม่ต้องสนใจในการกำหนดค่าของSwitch

2.) Switch 5-6 = Baud Rate Select

เป็นอัตราการรับ-ส่งของมูลระหว่าง ตัวอุปกรณ์กับคอมพิวเตอร์ โดยอัตราการรับ-ส่งข้อมูลในนี้สามารถส่งได้ 9600,4800,2400,1200 บิตต่อวินาที โดยค่าของ Baud rate จะต้องทำการตั้งค่าเหมือนกับตัวอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ด้วยกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 การตั้งค่าของ DIP Switch S1

Function	1	2	3	4	5	6
Valve Position Mode (switches 1-3)						
4 Positions at 90°	OFF	OFF	OFF	X	X	X
2 Positions at 90°	ON	OFF	OFF	X	X	X
2 Positions at 180°	OFF	ON	OFF	X	X	X
3 Positions at 90°	ON	ON	OFF	X	X	X
6 Positions at 60°	OFF	OFF	ON	X	X	X
8 Positions at 45°	ON	OFF	ON	X	X	X
Open 1	OFF	ON	ON	X	X	X
Open 2	ON	ON	ON	X	X	X
Loopback Mode (switch 4)						
Loop Off	X	X	X	OFF	X	X
Loop On*	X	X	X	ON	X	X
Test Mode (switch 5)						
Test Off	X	X	X	X	OFF	X
Test On	X	X	X	X	ON	X
Protocol Select (switch 6)						
Protocol DIN	X	X	X	X	X	OFF
Protocol 1	X	X	X	X	X	ON
* Switch 54 must be in the OFF position at all times when using the DIN Protocol/BDZ+ Syntax. It will be in the ON position only for the last unit in a daisy-chain and when using Protocol 1/RNO+ Syntax.						

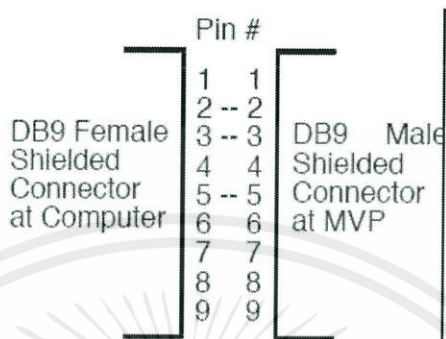
ตารางที่ 2.6 การตั้งค่าของ DIP Switch S2

Function	1	2	3	4	5	6
Address (switches 1-4)*						
1	OFF	OFF	OFF	OFF	X	X
2	ON	OFF	OFF	OFF	X	X
3	OFF	ON	OFF	OFF	X	X
4	ON	ON	OFF	OFF	X	X
5	OFF	OFF	ON	OFF	X	X
6	ON	OFF	ON	OFF	X	X
7	OFF	ON	ON	OFF	X	X
8	ON	ON	ON	OFF	X	X
9	OFF	OFF	OFF	ON	X	X
10	ON	OFF	OFF	ON	X	X
11	OFF	ON	OFF	ON	X	X
12	ON	ON	OFF	ON	X	X
13	OFF	OFF	ON	ON	X	X
14	ON	OFF	ON	ON	X	X
15	OFF	ON	ON	ON	X	X
16	ON	ON	ON	ON	X	X
Baud Rate Select (switches 5 and 6)						
9600	X	X	X	X	OFF	OFF
4800	X	X	X	X	ON	OFF
2400	X	X	X	X	OFF	ON
1200	X	X	X	X	ON	ON
* DIP Switch S2 switches 1-4 are used only with hardwire-addressing with the DIN Protocol/BDZ+ Syntax. The switches are overridden in auto-addressing.						

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น ยกเว้นที่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ การนำไปใช้

2.2.2.4 การเชื่อมต่อการสื่อสารของ MVP

การเชื่อมต่อการสื่อสารของ MVP ในการเชื่อมต่อเพื่อทำการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่อง MVP จะใช้พอร์ตอนุกรมแบบ RS-232 ในการรับส่งข้อมูลตาม ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การเชื่อมต่อของพอร์ตอนุกรม RS-232 ของ MVP

2.2.2.5 ข้อตกลงในการสื่อสารของ MVP

รูปแบบการตั้งค่าข้อมูลของ MVP

การตั้งค่ารูปแบบข้อมูลของ MVP ใช้ protocol แบบ RNO + syntax ซึ่งแสดงดัง

รูปที่ 2.9

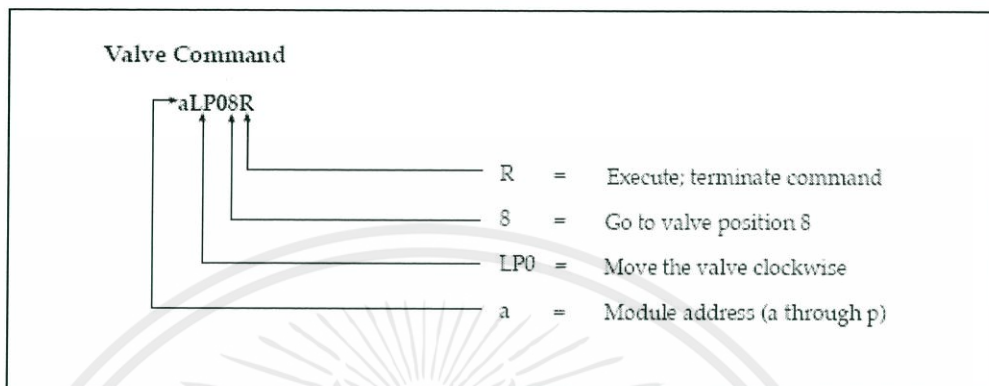
Data Format	
Interface:	RS-232 (using only RXD, TXD, and GND)
Baud:	9600 (default), 4800, 2400, 1200
Parity:	Odd
Data Bits:	7
Stop Bits:	1
Start Bits:	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.9 รูปแบบการตั้งค่าข้อมูล MVP

รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูลของ PSD/2

รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูลของ PSD/2 มีส่วนประกอบดังนี้ ดังรูปที่ 2.10 ได้แก่



รูปที่ 2.10 รูปแบบชุดคำสั่งข้อมูล MVP

- 1.1) a หมายถึง แอดเดรสที่กำหนดขึ้นซึ่งมีตั้งแต่ a ถึง p สามารถทำการตั้งค่า DIP Switch2
- 1.2) LPxy หมายถึง เป็นการสั่งให้วาล์ว หมุนไปยังตำแหน่งที่ต้องการ โดยที่ x คือ สั่งให้วาล์วหมุนไปทาง 0 = หมุนตามเข็มนาฬิกา, 1 = หมุนทวนเข็มนาฬิกา ส่วน y คือ ตำแหน่งของวาล์ว โดย y = positions 1-8
- 1.3) R หมายถึง เป็นตัวสุดท้ายของชุดคำสั่งในการสั่งให้ MVPทำงาน

สำหรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ PSD/2 และ MVP สามารถทำการศึกษาเพิ่มเติมในภาคผนวก ข และ ค

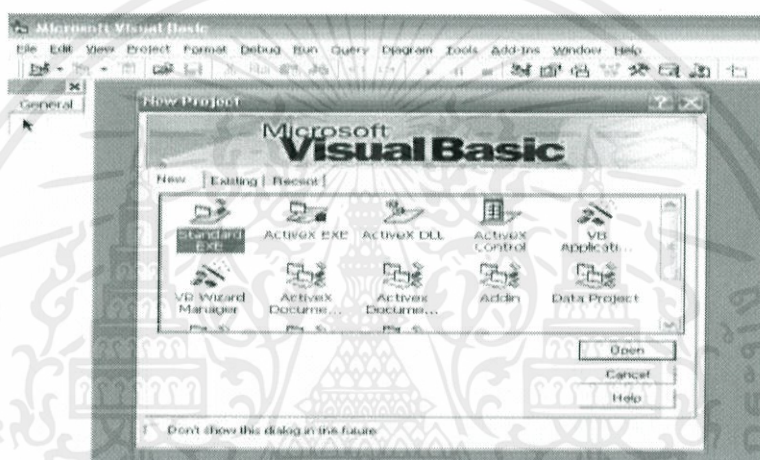
2.2.3 โปรแกรม Visual Basic 6.0

2.2.3.1 การเขียนโปรแกรม Visual Basic 6.0 ขั้นพื้นฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.1.1 ที่มาและลักษณะของโปรแกรม Visual Basic 6.0

Visual Basic 6.0 เป็นเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรมแบบ Visual Programming ซึ่ง Visual Programming เป็นวิธีการเขียนโปรแกรมที่มีเครื่องมือช่วยพัฒนาโปรแกรมได้ง่าย โดยโปรแกรมที่สร้างจะมีลักษณะเหมือนตอนออกแบบหน้าจอ วิธีการพัฒนาโปรแกรมก็ง่าย เพียงออกแบบหน้าจอที่ต้องการกำหนดคุณสมบัติและเขียนโค้ดกำกับ ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถทำได้อย่างรวดเร็ว สำหรับการใช้งานโปรแกรม Visual Basic 6.0 นั้นไม่ได้จำกัดตัวเองอยู่เพียงแค่บน Computer ที่ใช้ Windows เท่านั้นแต่ยังขยายความสามารถไปยังการใช้งานบนอินเทอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีไร้สาย ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 หน้าจอโปรแกรม Visual Basic 6.0

2.2.3.1.2 รายละเอียดของส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าจอ

จากรูปที่ 2.12 สามารถอธิบายส่วนประกอบต่างๆ ได้ดังนี้

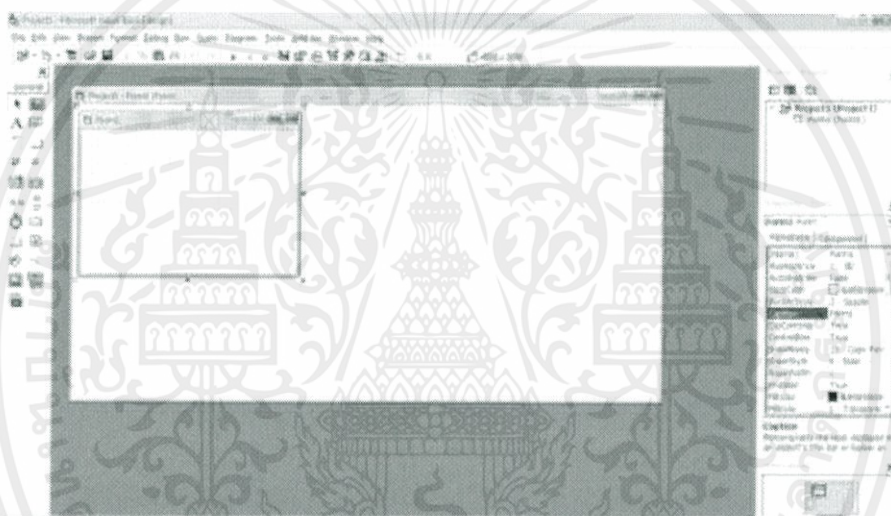
1. Menu Bar เก็บคำสั่งที่สามารถใช้งานได้ทั้งหมดใน Visual Basic 6.0 ประกอบด้วยเมนูทำงาน File View และ Windows
2. Toolbar ประกอบด้วยปุ่มคำสั่งต่างๆ ที่ช่วยให้งานคำสั่งของ Visual Basic 6.0 ได้อย่างรวดเร็ว
3. Toolbox เป็นกล่องเก็บ ActiveX Control ซึ่งจะนำมาประกอบเป็นส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

4. Project Explorer เป็นเครื่องมือที่ใช้ควบคุมการทำงานของโปรเจกต์

5. Properties windows เป็นส่วนที่กำหนดพรีอเพอร์ติตี้ให้กับออปเจกต์ต่างๆ ในแอปพลิเคชัน
6. Form Layout เป็นลักษณะคร่าวๆของฟอร์มที่ได้จากการรันแอปพลิเคชัน ทำให้สามารถทราบตำแหน่งที่ปรากฏบนจอภาพเมื่อแอปพลิเคชันทำงาน
7. Form Designer ซึ่งเป็นส่วนที่สามารถเห็นในขณะออกแบบแอปพลิเคชัน ของ Visual Basic 6.0 ซึ่งออกแบบลักษณะของแอปพลิเคชันผ่านฟอร์มดีไซน์เนอร์
8. Code Windows เป็นส่วนสำหรับทำการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 2.12 องค์ประกอบสำคัญในโปรแกรม Visual Basic 6.0

2.2.3.1.3 จุดเด่นของ Visual Basic 6.0

1. สร้างแอปพลิเคชันได้ง่ายและรวดเร็ว

Visual Basic 6.0 มีเครื่องมือที่ช่วยให้สร้างแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย เพื่อลดเวลาในการสร้างแอปพลิเคชันให้สั้นลง ซึ่งเรียกรูปแบบนี้ว่า Rapid Application Development หรือ RAC โดยมีการขจัดงานที่โปรแกรมเมอร์ต้องทำซ้ำๆ ออกไป เหลือเฉพาะที่เป็นปัญหาของงานจริงๆ ซึ่งต้องเขียนโปรแกรมจัดการปัญหานั้น ส่วนเรื่องอื่นๆ เหลือให้ Visual Basic 6.0 จัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเขียนโปรแกรมที่ง่ายต่อการเรียนรู้

ภาษาที่ใช้ใน Visual Basic 6.0 นั้นเป็นภาษาที่สามารถเข้าใจง่ายเนื่องจากใกล้เคียงกับภาษาที่ใช้งานปกติ สื่อความหมายและเข้าใจง่ายกว่าภาษาโปรแกรมอื่นๆ ทำให้สามารถทำความเข้าใจกับการเขียนโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว

3. รวมเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม

Visual Basic 6.0 มีเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมให้ง่ายและรวดเร็ว โดยมีเครื่องมือช่วยที่ไม่ต้องจดจำไวยากรณ์ภาษาที่ยุ่งยาก มีการตรวจสอบความถูกต้องตามหลักภาษาของโปรแกรมที่เขียน มีการแยกแยะส่วนของโปรแกรมอย่างเป็นระเบียบ ทำให้งานของโปรแกรมเมอร์นั้นลดลงได้มาก นอกจากจะมีเครื่องมือช่วยในการเขียนโปรแกรมแล้วยังมีเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบแก้ไข โปรแกรม (Debugger) ที่เขียนขึ้นมาทดสอบความถูกต้องของการทำงาน มีระบบขอความช่วยเหลือ (Online Help) ไว้อ้างอิงและขอความช่วยเหลือในจุดที่สงสัย

เครื่องมือทั้งหมดถูกจัดรวมไว้ในสภาพแวดล้อมการทำงานเดียวกัน เรียกว่า IDE ซึ่งย่อมาจาก Integral Development Environment ทำให้เรียกใช้งานได้สะดวกตั้งแต่เขียนโปรแกรม ทดสอบ แก้ไข สร้างชุดติดตั้ง รวมทั้งระบบขอความช่วยเหลือ ซึ่งสามารถเพิ่มเติมเครื่องมือชนิดใหม่ๆ เข้าไปได้เรื่อยๆ หรือถอดเครื่องมือที่ไม่จำเป็นต้องใช้ได้

2.2.3.1.4 รูปแบบการพัฒนาแอปพลิเคชันกับ Visual Basic

Visual Basic 6.0 นอกจากจะช่วยให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันบน Windows ได้ง่ายและรวดเร็วแล้ว ยังมีรูปแบบที่ Visual Basic 6.0 สามารถสร้างขึ้นมาได้อีก คือ

1. พัฒนาแอปพลิเคชันกับ ActiveX Control

ActiveX เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยลดงานที่ซ้ำซ้อนของการเขียนโปรแกรม เช่น การเขียนโปรแกรมเพื่อรับค่าข้อมูลของผู้ใช้ โปรแกรมเมอร์จะสนใจเฉพาะการจัดการกับข้อมูลที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามาเท่านั้น ส่วนที่เหลือไม่ว่าจะเป็นช่องรับข้อความและปุ่มต่างๆ จะใช้ ActiveX Control จัดการทำให้สามารถเขียนโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

นอกจากจะลดความซับซ้อนลงแล้วการใช้ ActiveX Control ในการเขียนโปรแกรมยังช่วยให้โปรแกรมนั้นตั้งอยู่บนมาตรฐานเดียวกัน ทำให้การบำรุงรักษาง่าย

2. สร้างแอปพลิเคชันที่ใช้งานกับฐานข้อมูล

เป็นแอปพลิเคชันที่มีการใช้งานมากที่สุดเพราะระบบต่างๆ เช่น ร้านค้า คลังสินค้า ระบบบัญชี ระบบบริหารงานบุคคลหรือแม้แต่ E-Commerce ทั้งหมดต่างก็ต้องมีส่วนที่ติดต่อกับ

ฐานข้อมูล Visual Basic 6.0 ได้ช่วยให้การสร้างแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูลสามารถทำได้โดยง่าย เพราะมีเครื่องมือต่างๆ ที่คอยให้ความสะดวกในการเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานข้อมูลจากฐานข้อมูลซึ่งไม่จำกัดด้วยว่าจะเห็นข้อมูลแบบใด ทั้งฐานข้อมูลส่วนบุคคล ฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายหรือฐานข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต

3. สร้างแอปพลิเคชันแบบใหม่กับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเริ่มมีความสำคัญกับชีวิตของคนที่ใช้ไอทีมากขึ้นทุกวัน ซึ่ง Visual Basic 6.0 สามารถสร้างแอปพลิเคชันเพื่อรองรับการทำงานร่วมกับอินเทอร์เน็ตได้ด้วย

จุดเด่นของ Visual Basic 6.0 อีกข้อหนึ่งคือการทำงานที่สามารถนำแอปพลิเคชันปกติที่ทำงานกับ Computer สามารถดัดแปลงใช้งานกับอินเทอร์เน็ตได้อย่างง่าย ทำให้ไม่ต้องเปลี่ยนแปลงรูปแบบงานเดิม

2.2.3.1.5 เริ่มสร้างแอปพลิเคชันด้วย Visual Basic 6.0

1. ออกแบบแอปพลิเคชัน

ต้องทราบให้แน่ชัดก่อนว่าแอปพลิเคชันที่จะทำการสร้างนั้น จะนำไปใช้ประโยชน์อะไรต้องมีความสำคัญอะไรบ้าง และต้องมีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องคิดให้รอบคอบและเขียนออกมาให้ชัดเจน โดยอาจจะร่างง่ายๆ ในกระดาษ

2. ตกแต่งลักษณะแอปพลิเคชัน

เป็นการตกแต่งลักษณะของแอปพลิเคชันที่ได้ออกแบบไว้แล้วพร้อมๆ กับการคำนวณค่าหรือฟอร์ตต่างๆ ให้กับคอนโทรลแต่ละตัวในแอปพลิเคชัน

3. เขียนโค้ดกำกับแอปพลิเคชัน

เขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานต่างๆ โดยใช้การเขียนโปรแกรมแบบ Event Driven Programming ซึ่งจะเป็นการเขียนโค้ดเพื่อรองรับกับเหตุการณ์ต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นกับคอนโทรลในแอปพลิเคชัน

4. ทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน

เมื่อเขียนโค้ดเสร็จแล้ว ก็ทำการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยคอนโทรลต่างๆ

5. บันทึกเก็บไว้ใน Computer

หลังจากทดสอบจนแน่ใจว่าแอปพลิเคชันที่สร้างนั้นทำงานได้ถูกต้อง จึงเก็บบันทึกไว้ ซึ่งสามารถแก้ไขและเพิ่มเติมความสามารถอื่นๆ ได้ภายหลัง

6. สร้างไฟล์ .EXE (Make)

เมื่อสร้างแอปพลิเคชันเสร็จแล้ว หากต้องการนำแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นให้เรียกใช้งานได้เอง โดยไม่ต้องเรียกผ่าน Visual Basic 6.0 หรือต้องการนำไปใช้งานใน Computer เครื่องอื่น สามารถทำได้โดยการสร้างไฟล์เอ็กซ์คิวต์ (ไฟล์ที่มีนามสกุลเป็น .EXE)

2.2.3.2 การสื่อสารกับ Communication Port

Visual Basic 6.0 ไม่สามารถจัดการกับ Hardware ได้โดยตรงเหมือนภาษา C หรือภาษาอื่นๆ อย่างไรก็ตาม Visual Basic 6.0 ได้เตรียม Tool และ Control ต่างๆ สำหรับจัดการกับ Hardware โดยเฉพาะไว้ให้ผู้เขียนโปรแกรมเท่าที่จำเป็น ในการทำงานกับพอร์ตสื่อสารบน Computer ซึ่ง Visual Basic 6.0 มี Control ชื่อ Microsoft Comm Control สำหรับการรับส่งข้อมูลทางพอร์ตอนุกรม

2.2.3.2.1 การใช้ MsComm Control

MsComm จัดเตรียมทางเลือกเอาไว้ 2 ทางเพื่อความสะดวกในการสื่อสารข้อมูล ทางแรกคือ การสื่อสารข้อมูลที่กระตุ้นด้วยเหตุการณ์ (Event-Driven Communication) เป็นรูปแบบการใช้งานที่มีประสิทธิภาพมากสำหรับตอบสนองแบบทันทีทันใด เช่น เมื่อตัวอักษรถูกส่งมาที่พอร์ตอนุกรมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ขา Data Carrier Detect (DCD) หรือขา Request To Send เหตุการณ์ OnComm ของ MsComm จะสามารถตรวจจับสัญญาณนั้นได้ทันที ส่วนทางเลือกที่สองเป็นการคอยตรวจสอบค่าเหตุการณ์และความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ด้วยค่าที่เปลี่ยนแปลงในคุณสมบัติ CommEvent หลังจากให้โปรแกรมทำงานฟังก์ชันต่างๆ ไปเรียบร้อยแล้ว ซึ่งวิธีนี้ใช้งานได้ดีในกรณีที่มีโปรแกรมขนาดเล็ก

2.2.3.2.2 CommPort

ใช้ในการกำหนดและอ่านค่าพอร์ตอนุกรมที่ติดต่อยู่ (Com 1 Com 2 Com 3 Com 4)

รูปแบบการใช้งาน

Object.CommPort [=value]

โดย value เป็นค่าของพอร์ตอนุกรม ชนิดของข้อมูลเป็น Integer ค่า Value สามารถกำหนดได้ในช่วง 1-16 (ค่าเริ่มต้นกำหนดไว้ที่ 1) เมื่อมีการกำหนดค่าแล้วทำการเปิดพอร์ตโดยใช้คุณสมบัติ PortOpen แต่ว่าพอร์ตนั้นไม่มีอยู่ในระบบ MsComm จะสร้างสัญญาณแสดงข้อผิดพลาด

error 68 ขึ้นมา ซึ่งหมายถึง อุปกรณ์ตัวนี้ไม่มีอยู่ในระบบ ดังนั้นการเขียนโปรแกรมจึงจำเป็นต้องกำหนดตำแหน่งของพอร์ตอนุกรม ก่อนที่ใช้คำสั่ง OpenPort

2.2.3.2.3 Setting

ใช้ในการกำหนดและอ่านค่าอัตราบอดเรต พาริตี จำนวนของบิตข้อมูล จำนวนบิตปิดท้าย
รูปแบบการใช้งาน

Object.setting [=value]

ค่า value มีชนิดของข้อมูลเป็นแบบ String มีรูปแบบเป็น “BBBB,P,D,S” โดย BBBB เป็นค่าอัตราบอดเรต P เป็นค่าพาริตีบิต D เป็นจำนวนของบิตข้อมูลและ S เป็นจำนวนของบิตปิดท้ายปกติแล้วค่านี้ถูกกำหนดไว้เป็น “9600,N,8,1”

ค่าบอดเรตมาตรฐานที่ใช้กับ MsComm มีดังนี้

110	บิตต่อวินาที
300	บิตต่อวินาที
600	บิตต่อวินาที
1,200	บิตต่อวินาที
2,400	บิตต่อวินาที
9,600	บิตต่อวินาที
14,400	บิตต่อวินาที
19,200	บิตต่อวินาที
28,800	บิตต่อวินาที
38,400	บิตต่อวินาที
56,000	บิตต่อวินาที
128,000	บิตต่อวินาที
256,000	บิตต่อวินาที

ค่ามาตรฐานในการกำหนดค่าพาริตีดังนี้

สัญลักษณ์ รายละเอียด

E พาริตีคู่ (EVEN)

M ลอจิก “1” (MARK)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

N	ไม่ใช่ (ค่าปกติ)
O	พาริตี (ODD)
S	ลอจิก "0" (SPACE)

ค่าที่ใช้ในการกำหนดจำนวนบิตมี 5 ค่า คือ 4 5 6 7 และ 8 (เป็นค่าปกติ)

ค่าที่ระบุจำนวนบิตปิดท้ายมี 3 ค่า คือ 1 (เป็นค่าปกติ) 1.5 และ 2

2.2.3.2.4 PortOpen

ใช้ในการกำหนดและอ่านค่าสถานะของพอร์ตอนุกรม เพื่อปิดและเปิดพอร์ตอนุกรม

รูปแบบการใช้งาน

Object.PortOpen [=value]

ค่า value มีชนิดข้อมูลเป็นแบบบูลีนคือ True กับ False โดย True หมายถึงการเปิดพอร์ตอนุกรมและ False หมายถึงการปิดพอร์ตอนุกรม สำหรับการปิดพอร์ตอนุกรม สำหรับการจะปิดพอร์ตนั้นจะมีการเคลียร์บัฟเฟอร์รับข้อมูลและบัฟเฟอร์ส่งข้อมูลด้วย คอนโทรล MsComm ตรวจสอบให้แน่ใจก่อนว่าคุณสมบัติ CommPort นั้นได้ทำการกำหนดตำแหน่งของพอร์ตอนุกรมไว้ถูกต้องหรือไม่ มิเช่นนั้น MsComm จะแสดงผิดพลาด error 68 แจ้งแก่ผู้ใช้งานหรือพอร์ตอนุกรมนั้นถูกเปิดเอาไว้แล้ว โปรแกรมก็จะแจ้งข้อผิดพลาดออกเช่นกัน

ถ้าคุณสมบัติ DTREnable หรือ RTSEnable ถูกกำหนดให้เป็น True ก่อนที่จะทำการเปิดพอร์ตค่าคุณสมบัตินี้ของ DTREnable หรือ RTSEnable จะถูกเซตเป็น False หลังจากปิดพอร์ต แต่ถ้าเซตเป็น False หลังจากปิดโปรแกรมแล้ว ค่าที่กำหนดไว้จะเป็นเท่าเดิม

2.3 การใช้งานพอร์ตอนุกรม RS-232

การสื่อสารแบบอนุกรมนับว่ามีความสำคัญต่อการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์มากเพราะสามารถใช้เป็นพิมพ์และจอภาพของ Computer เป็น Input และ Output ในการติดต่อหรือควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยสัญญาณอย่างน้อยเพียง 3 เส้นเท่านั้น คือ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปกติพอร์ตอนุกรม RS-232C จะสามารถต่อสายได้ยาว 50 ฟุตโดยประมาณ ขึ้นอยู่กับชนิดของสายสัญญาณระยะทางและปริมาณสัญญาณรบกวน

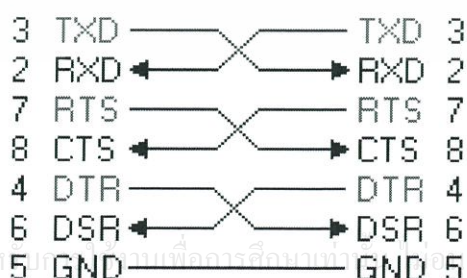
สำหรับการจัดขาสัญญาณของพอร์ตอนุกรม RS-232C และหน้าที่ของแต่ละขาสัญญาณ แสดงได้ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การจัดขาของคอนเน็กเตอร์อนุกรมแบบ 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

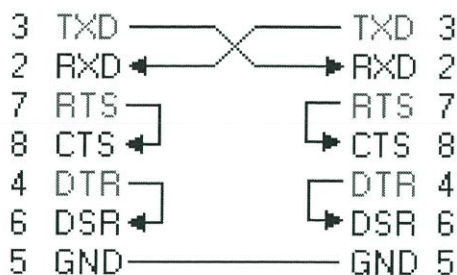
2.3.1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับ Computer ด้วยสาย DB9

สำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกเข้ากับ Computer โดยใช้สาย DB9 จะต้องทำการเชื่อมต่อขาสัญญาณต่างๆ เข้าด้วยกันดังรูปที่ 2.13 ซึ่งเป็นแบบ Null modem และดังรูปที่ 2.14 เป็นการเชื่อมต่อกันแบบใช้สาย 3 เส้น



รูปที่ 2.13 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ Null modem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอกผ่าน DB9 แบบ 3 เส้น

2.3.2 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

2.3.3 อัตราการส่งข้อมูล (Baud rate)

อัตราการส่งข้อมูล คือ ความเร็วของการรับ-ส่งข้อมูล เป็นจำนวนบิตต่อวินาที เช่น

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

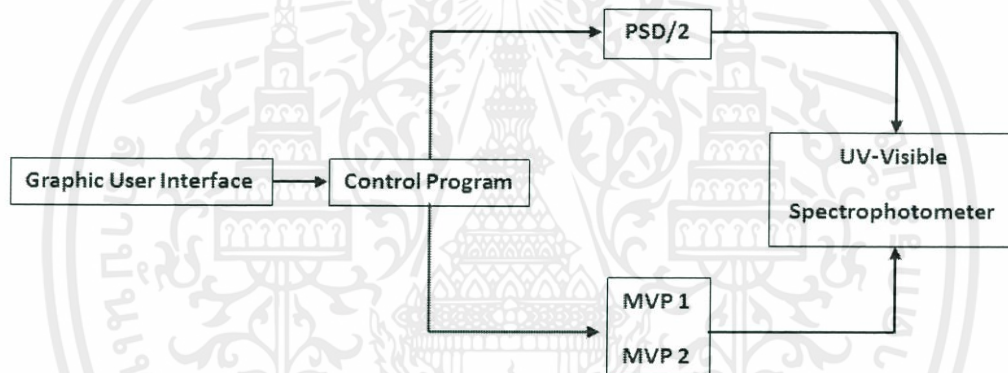
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สการเลือกอัตราการส่งข้อมูลขึ้นอยู่กับชนิดของสายสัญญาณระยะทางและปริมาณการคำนวณการคำนวณใดๆที่สัญญาณรับก่อนให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การคำนวณและการสร้าง

ในการออกแบบระบบควบคุมของระบบซีเควินเซียลอินเจคชั่นนาไลซิส ซึ่งในเบื้องต้นนี้ จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานโดยภาพรวมก่อนว่า หลักการทำงานของระบบทำงานอย่างไร มีส่วนประกอบใดบ้างและในแต่ละส่วนมีหน้าที่อย่างไร สำหรับในบทนี้จะอธิบายหลักการ ทำงานโดยรวมของระบบ ทั้งในส่วนของหน้าจออินเตอร์เฟส วิธีการเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ PSD/2 และ MVP

3.1 ภาพรวมของระบบ

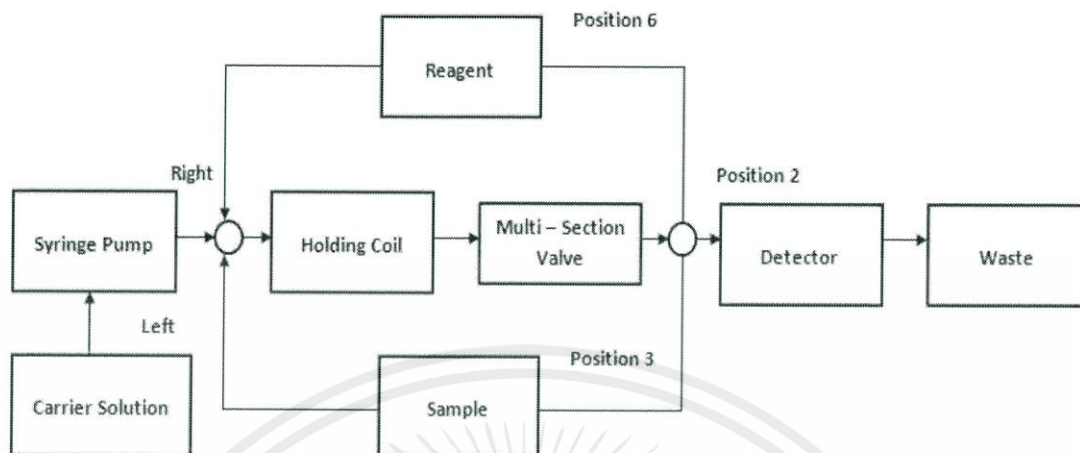


รูปที่ 3.1 บล็อกการทำงานโดยรวมของระบบ

จากรูปที่ 3.1 แสดงภาพรวมการทำงานของกระบวนการโดยจะทำการตั้งค่าต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการตั้งค่าพอร์ตในการติดต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ การตั้งค่า DIP Switches ของเครื่อง PSD/2 และ MVP เช่น การกำหนดทิศทางของ Syringe pump , Selection valve เป็นต้น ซึ่งการสั่งการควบคุมผ่านทางหน้าจออินเตอร์เฟสพัฒนาขึ้นโดยโปรแกรม Visual Basic 6.0 โดยมีการเชื่อมต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่อง PSD/2 และ MVP ผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 ทำการส่งชุดคำสั่งควบคุมไปยังเครื่อง PSD/2 และ MVP เพื่อทำการควบคุมสารละลายตามกระบวนการที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ขั้นตอนการทำงานของระบบ SIA



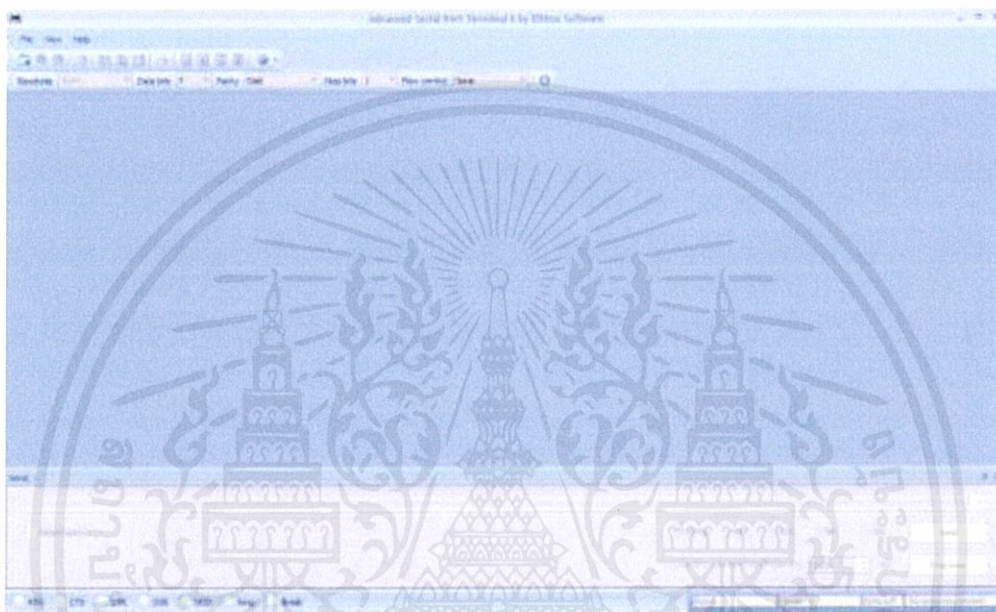
รูปที่ 3.2 บล็อกการทำงานของระบบ SIA

จากรูปที่ 3.2 เป็นขั้นตอนการทำงานของระบบ SIA อธิบายไว้ดังนี้ เริ่มจาก

- 1.) สั่งให้ T-way selection valve หมุนวาล์วไปตำแหน่งทางซ้าย เพื่อทำการดูดสารละลาย Carrier Solution ไว้ภายใน Syringe pump ในปริมาตรหนึ่ง
- 2.) สั่งให้ T-way selection valve หมุนวาล์วไปตำแหน่งทางขวาและ Multi-valve หมุนไปยังตำแหน่งที่ 2 เพื่อทำการดันสารละลาย Carrier Solution ออกไป ซึ่งเป็นวิธีการไล่อากาศที่อยู่ภายในหลอดของสารละลายออกไป
- 3.) สั่งให้ Multi-valve ทำการหมุนวาล์วไปยังตำแหน่งที่ 3 และ Syringe pump ทำการดูดสารละลาย Sample ขึ้นมาเพื่อเก็บไว้ในส่วน holding coil
- 4.) สั่งให้ Multi-valve ทำการหมุนวาล์วไปยังตำแหน่งที่ 6 และ Syringe pump ทำการดูดสารละลาย Reagent ขึ้นมาเพื่อเก็บไว้ในส่วน Holding coil เช่นกัน
- 5.) สั่งให้ Multi-valve ทำการหมุนวาล์วไปยังตำแหน่งที่ 2 และสั่งให้ Syringe pump ขึ้น-ลงๆ เพื่อให้สารละลายที่อยู่ในส่วน Holding coil ทำปฏิกิริยากัน
- 6.) เมื่อได้สารละลายที่ทำปฏิกิริยากันเรียบร้อยแล้ว สั่งให้ Syringe pump ทำการดันสารละลายไปยัง UV-Visible Spectrophotometer (Detector) ทำการวิเคราะห์ความเข้มของสารละลาย เพื่อแสดงผลออกมาในรูปแบบของกราฟ

3.3 วิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Interfacing Hardware)

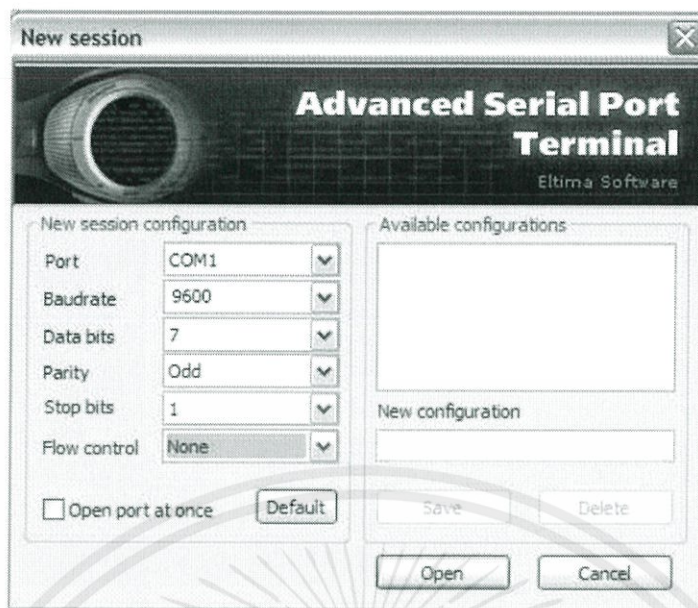
สำหรับวิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เพื่อทำการควบคุมทิศทางของเครื่อง PSD/2 และ MVP ใช้โปรแกรมในการเชื่อมต่อซึ่งโปรแกรมมีชื่อว่า Advanced Serial Port Terminal เป็นโปรแกรมสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ใช้งานง่าย จัดหมวดหมู่ในการเรียกใช้ฟังก์ชันที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งวิธีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ มีดังนี้



รูปที่ 3.3 ลักษณะหน้าต่างของโปรแกรม Advanced Serial Port Terminal

- 1.) เปิดโปรแกรม Advanced Serial Port Terminal ดังรูปที่ 3.3
- 2.) เลือกเมนู File แล้วเลือก New session จะเห็นว่าจะมีหน้าต่างขึ้นมาสำหรับการตั้งค่าการรับส่งข้อมูล ซึ่งทำการตั้งค่าต่างๆ ดังรูปที่ 3.4

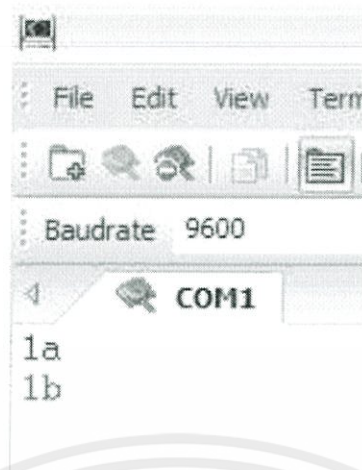
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



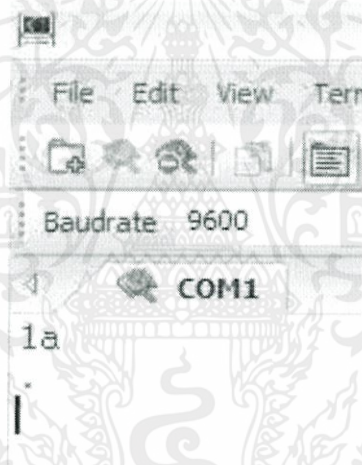
รูปที่ 3.4 การตั้งค่าในการรับส่งข้อมูลของพอร์ตอนุกรม RS-232

- 3.) เลือกคำสั่ง Open port เพื่อทำการเปิดพอร์ตในการเชื่อมต่อ
- 4.) เลือกคำสั่ง Echo ซึ่งเป็นคำสั่งในการตรวจสอบการรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ว่ามีการตอบสนองกันหรือไม่
- 5.) เมื่อทำการ Open port เรียบร้อยแล้ว ทำการพิมพ์ชุดคำสั่งในการส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์โดยเลือกชุดคำสั่งแบบเลขฐานสิบ (Dec) แล้วทำการส่งข้อมูลในรูปแบบของเลขฐานสิบ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการส่งชุดคำสั่ง 1aCR ซึ่งเป็นการสั่งให้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์เป็น Auto-Address จะต้องแปลงเป็นเลขฐานสิบ คือ 049 097 013 แล้วทำการส่งข้อมูลและเกิดผลตอบสนองในการรับส่งข้อมูลจากคำสั่งขึ้นดังรูปที่ 3.5 และ รูปที่ 3.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 ผลตอบสนองในการรับส่งข้อมูลของ PSD/2



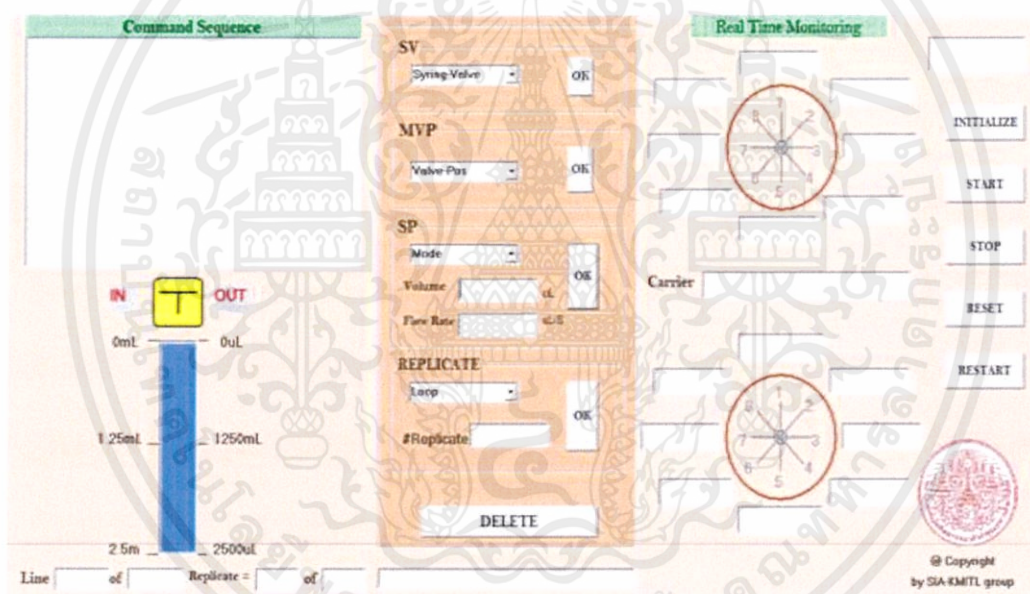
รูปที่ 3.6 ผลตอบสนองในการรับส่งข้อมูลของ MVP

จากรูปที่ 3.5 และ 3.6 จะเห็นว่าการใช้คำสั่ง Echo ผลตอบสนองของการรับส่งข้อมูลในการป้อนคำสั่งแบบ Auto-Address มี 2 สีด้วยกันคืออักษรสีน้ำเงินและอักษรสีแดง ในส่วนของอักษรสีน้ำเงินเป็นชุดคำสั่งที่ทำการส่งข้อมูลไปยังอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ส่วนอักษรสีแดงเป็นชุดคำสั่งที่รับมาจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ว่ามีการตอบสนองต่อการส่งคำสั่งข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตอนุกรม RS-232 หรือไม่ หากคำสั่งอื่น ๆ ที่ส่งเข้ามาให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ สำหรับในส่วนของตาราง ASCII Code สามารถศึกษาได้ในส่วนของ ภาคผนวก ง

3.4 การออกแบบและการสร้างซอฟต์แวร์

การออกแบบและสร้างซอฟต์แวร์สำหรับหน้าจอบริการผู้ใช้ได้ใช้โปรแกรม Visual Basic 6.0 ซึ่งมีรายละเอียดในการทำงานในส่วนต่างๆ ดังรูปที่ 3.7 ดังนี้

1. สามารถกำหนดทิศทางของ Syringe valve ได้
2. สามารถกำหนดตำแหน่งของ Modular Positioner Valve ได้
3. สามารถกำหนด Dispense, Aspirate และป้อนปริมาณของสารละลาย, อัตราความเร็วของ Syringe Pump ได้
4. มีแถบแสดงสถานะของแต่ละขั้นตอนซึ่งสามารถที่จะป้อนข้อความได้
5. มีแถบแสดงสถานะความคืบหน้าของกระบวนการ
6. สามารถสั่งกระบวนการผ่านทางหน้าจอบริการผู้ใช้ได้



รูปที่ 3.7 หน้าจอบริการผู้ใช้ (GUI)

3.5 พอร์ตอนุกรม RS-232

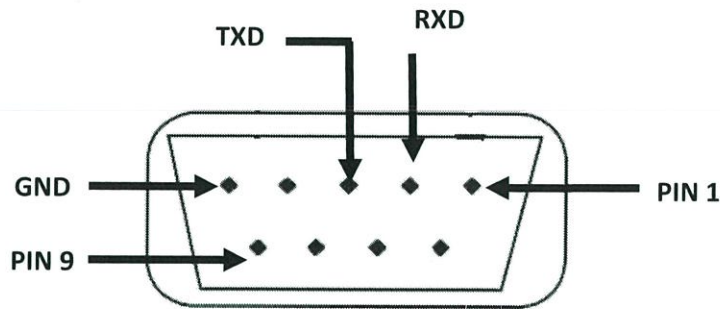
พอร์ต RS-232 เป็นพอร์ตที่ใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อทำการควบคุมทิศทางของวาล์ว

PSD/2 และ MVP ซึ่งการรับส่งข้อมูลของอุปกรณ์ทั้ง 2 ตัว ใช้แค่ขา RXD , TXD และ GND เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ตามรูปที่ 3.8

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 พอร์ตอนุกรม RS-232

3.6 การทดสอบความถูกต้องในการควบคุม PSD/2 และ MVP ของโปรแกรม

3.6.1 ทดสอบความถูกต้องโดยอาศัยปฏิกิริยาเคมี

ในการทดสอบนี้จะอาศัยปฏิกิริยาเคมีในการเจือจางสีย้อม ซึ่งจะใช้โปรแกรมในการควบคุม ปริมาตรสารละลายเพื่อให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ ตามที่ต้องการ โดยมีลำดับของคำสั่งดังรูปที่ 3.9

Command Sequence			
Loop-Start3			
Syring-Valve-In			
Aspirate= 1000	uL speed=	200	uL/s
Valve1-Pos-2			
Aspirate= 500	uL speed=	100	uL/s
Valve1-Pos-6			
Aspirate= 200	uL speed=	50	uL/s
Syring-Valve-Out			
Valve2-Pos-4			
Dispense= 1700	uL speed=	100	uL/s
Loop-Stop			

รูปที่ 3.9 ลำดับของ Command sequence

จากรูปที่ 3.9 จะเห็นตัวอย่างการใช้หน้าจอ GUI ในการควบคุมระบบ SIA จากตัวอย่าง คือสั่งให้ทำคำสั่งวนลูปคำสั่ง 3 ครั้ง เลือกให้ PSD/2 ดูดสารละลายในปริมาตร 1000 μL ด้วยอัตราเร็ว 200 $\mu\text{L/s}$ จากนั้นเลือกวาล์วที่ 1 พอร์ต 2 ดูดสารละลาย 500 μL ด้วยอัตราเร็ว 100 $\mu\text{L/s}$ จากนั้นเลือกวาล์วที่ 1 พอร์ต 6 ดูดสารละลาย 200 μL ด้วยอัตราเร็ว 50 $\mu\text{L/s}$ แล้วสั่งให้ PSD/2 ผลักสารละลาย ออกที่ วาล์วที่ 2 พอร์ต 4 ดูดสารละลาย 1700 μL ด้วยอัตราเร็ว 100 $\mu\text{L/s}$ เมื่อทำครบ 3 ครั้งจึงจบกระบวนการ

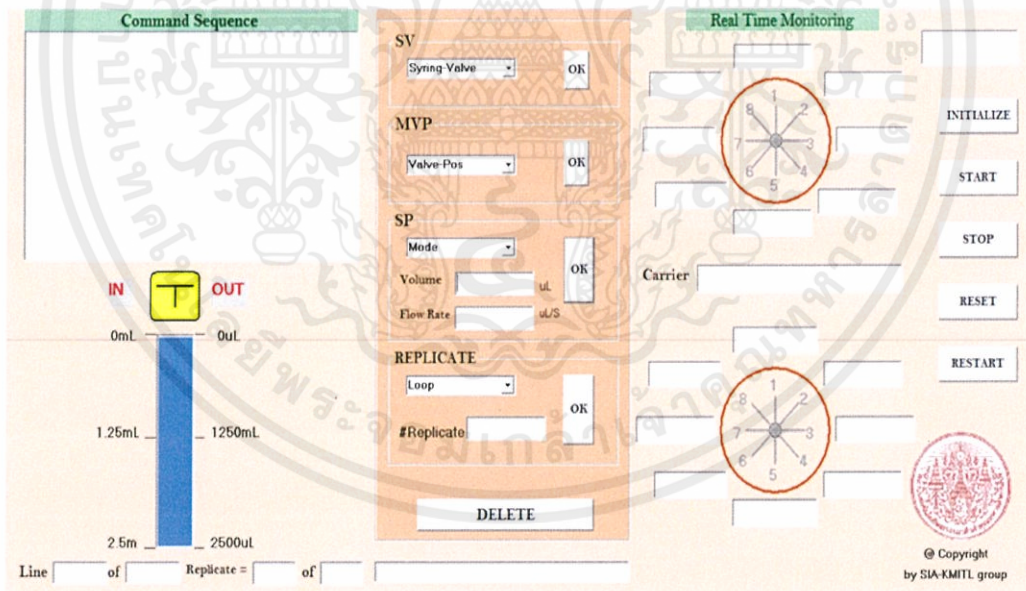
บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการออกแบบระบบควบคุมกระบวนการ Sequential Injection Analysis System ด้วยหน้าจอบริการอินเทอร์เน็ตเฟส ซึ่งได้อธิบายในบทที่ผ่านมา สำหรับในบทนี้จะเป็นการสาธิตการใช้งานหน้าจอบริการอินเทอร์เน็ตเฟส การควบคุมกระบวนการทดลองจนแสดงผลการทดลองต่างๆ

4.1 ตั้งค่าและเริ่มต้นใช้โปรแกรมควบคุมกระบวนการ

เปิดหน้าจอบริการอินเทอร์เน็ตเฟสซึ่งพัฒนาขึ้นจากโปรแกรม Visual basic 6.0 ซึ่งมีหน้าจอลักษณะดังรูปที่ 4.1 โดยจะต้องทำการเชื่อมต่อ Computer กับ PSD/2 และ MVP เข้ากันด้วยพอร์ตอนุกรม RS-232 และ ตั้งค่าพอร์ต โดยการคลิกขวา My Computer -> Properties -> Hardware -> Device Manager -> Port(COM&LPT) แล้วเลือกอุปกรณ์และตั้งค่า ดังนี้



รูปที่ 4.1 หน้าจอ GUI เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา

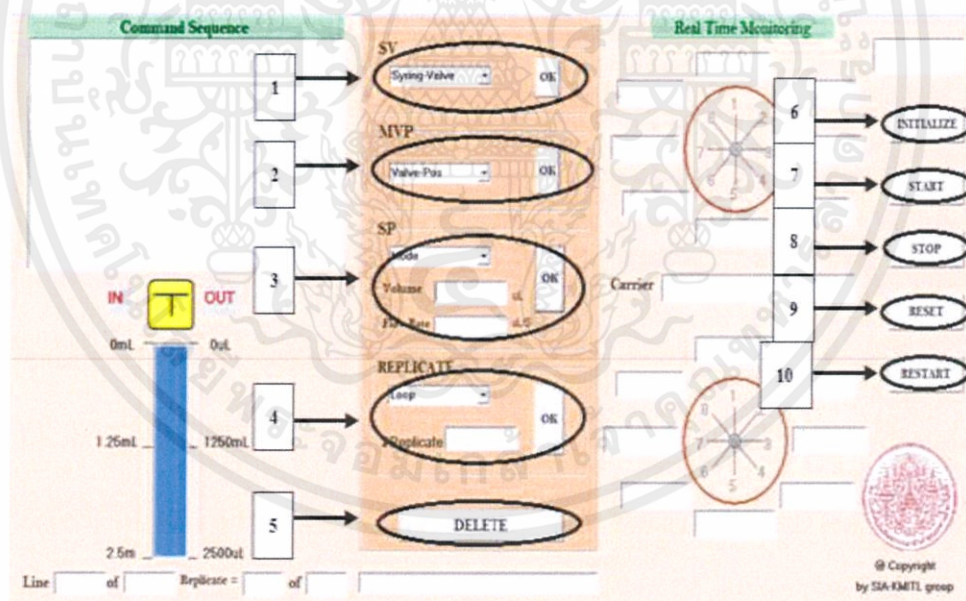
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่อง PSD/2

- Comport = COM10
- Baud rate = 9600
- Data bits = 7
- Parity = Odd
- Stop bits = 1

เครื่อง MVP

- Comport = COM11
- Baud rate = 9600
- Data bits = 7
- Parity = Odd
- Stop bits = 1



รูปที่ 4.2 ปุ่มคำสั่งของโปรแกรมควบคุม

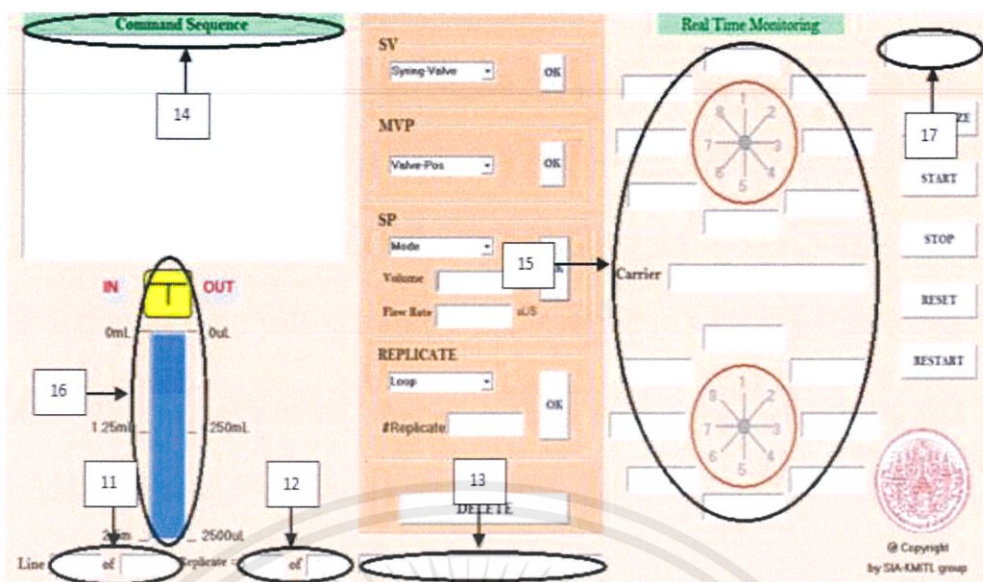
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 โปรแกรมควบคุมการทำงาน

4.2.1 แสดงปุ่มคำสั่งของหน้าจอ GUI

1. Selection Valve (SV) คือ กำหนดทิศทางของ Selection Valve โดยสามารถเลือกทิศทางของวาล์วได้ 2 ทิศทาง ได้แก่ ทางซ้ายและทางขวา เมื่อทำการเลือกทิศทางเสร็จก็ทำการกดปุ่ม OK ดังรูปที่ 4.2
2. Modular Positioner Valve (MVP) คือ กำหนดตำแหน่งของ Modular Positioner Valve โดยสามารถเลือกตำแหน่งของวาล์วได้ทั้งหมด 8 ตำแหน่ง เมื่อทำการเลือกตำแหน่งเสร็จก็ทำการกดปุ่ม OK ดังรูปที่ 4.2
3. Syringe Pump (SP) คือ กำหนด Dispense และ Aspirate ของ Syringe pump จากนั้นทำการใส่จำนวนสารละลายที่ต้องการในช่อง Volume โดยสามารถใส่ปริมาณได้ตั้งแต่ 1- 2500 μL และ อัตราความเร็วของ Syringe ในช่อง Flow rate โดยสามารถใส่อัตราความเร็วได้ตั้งแต่ 1-1000 $\mu\text{L/s}$ จากนั้นกดปุ่ม OK ดังรูปที่ 4.2
4. REPLICATE คือ สั่งให้ Syringe Pump ทำงานซ้ำตามจำนวนที่ต้องการ โดยเลือก loop start, loop stop และเลือกจำนวนที่ต้องการให้วนซ้ำ (Replicate)
5. DELETE คือ สามารถทำการลบคำสั่งที่ไม่ต้องการของคำสั่งนั้นหรืออีกวิธีหนึ่งคือดับเบิลคลิกที่บรรทัดของคำสั่งที่ไม่ต้องการ คำสั่งนั้นก็เลยลบบอกไป ดังรูปที่ 4.2
6. Initialize คือ เป็นการสั่งให้เครื่อง PSD/2 และ MVP กลับไปยังทิศทางและตำแหน่งตั้งแต่เริ่มแรกที่กำหนด ดังรูปที่ 4.2
7. Start คือ เป็นการสั่งให้ PSD/2 และ MVP เริ่มต้นการทำงานตาม Command Sequence ที่ถูกกำหนดขึ้น ดังรูปที่ 4.2
8. Stop คือ เป็นการสั่งให้ PSD/2 และ MVP หยุดการทำงาน ดังรูปที่ 4.2
9. Reset คือ เป็นการรีเซ็ตคำสั่งภายใน Command Sequence ออกทั้งหมด ดังรูปที่ 4.2
10. Restart คือ เป็นการเริ่มกระบวนการทำงานใหม่ตั้งแต่เริ่มในช่อง Command Sequence ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แถบแสดงสถานะการทำงานของโปรแกรม

4.2.2 แถบแสดงคำสั่งต่างๆ

11. Line of คือ แถบแสดงสถานะจำนวนคำสั่งที่กำลังทำงานอยู่ ดังรูปที่ 4.3
12. Replicate of คือ แถบแสดงสถานะจำนวนคำสั่งวนซ้ำ ดังรูปที่ 4.3
13. Command Sequence progress bar คือ แถบแสดงสถานะการทำงานแต่ขั้นละตอน Command Sequence ดังรูปที่ 4.3
14. Command Sequence คือ แสดงคำสั่งที่รับค่ามาจาก Selection Valve, Modular Positioner Valve, Syringe Pump, Replicate เมื่อมีการกดปุ่ม OK ดังรูปที่ 4.3
15. Multiselection port- Real time monitoring คือ แถบแสดง การทำงาน ณ ปัจจุบัน ของเครื่อง MVP และสามารถระบุรายละเอียดของแต่ละพอร์ตได้ แสดงดังรูปที่ 4.3
16. Syringe selection valve และ Syringe pump คือ แถบแสดงการทำงานในการเลือก ทิศทางในการดูดผลึกสารละลาย ณ ปัจจุบัน แสดงดังรูปที่ 4.3
17. แถบแสดงสถานะทำงานของระบบ สีเขียว หมายถึง มีการทำงานอยู่ในขณะนั้น ส่วนสีแดง หมายถึง หยุดการทำงานของระบบทั้งหมด ดังรูปที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทดลอง

4.3.1 การทดลองโดยใช้สารละลายสีแดง



รูปที่ 4.4 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสีแดงความเข้มข้นเดียวกันผ่านเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer

ตารางที่ 4.1 ค่าดูดกลืนแสงของสารละลายสีแดงความเข้มข้นเดียวกันผ่านเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer

ครั้งที่	ค่าการดูดกลืนแสง
1	0.180330
2	0.179367
3	0.183062
4	0.177678
5	0.171329
6	0.172023
7	0.171976
8	0.170700
9	0.173046
10	0.173167
เฉลี่ย	0.175268

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำออกนอกห้องเรียนโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบค่าความแม่นยำของโปรแกรมในการดูด และฉีดสารละลายของระบบ SIA พบว่า เมื่อดูดสารละลายสีแดงในปริมาตรเท่ากันเป็นจำนวนทั้งหมด 10 ครั้งด้วยคำสั่งการดูดและฉีดสารละลาย และคำสั่งการวนลูบซ้ำในโปรแกรม จากนั้นทำการวิเคราะห์สารละลายผ่านเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer เมื่อโปรแกรมทำงานจะปรากฏกราฟแสดงค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายดังรูปที่ 4.4 ซึ่งจากการทดลองพบว่าได้ค่าเฉลี่ยของค่าดูดกลืนแสงเท่ากับ 0.175268 Abs จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาคำนวณหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งเท่ากับ 0.004423 เพื่อนำไปคำนวณหาค่า Relative Standard Deviation (RSD) หรือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ ซึ่งหาได้จากสมการที่ 4.1

$$RSD = \frac{SD}{\bar{X}} \quad (4.1)$$

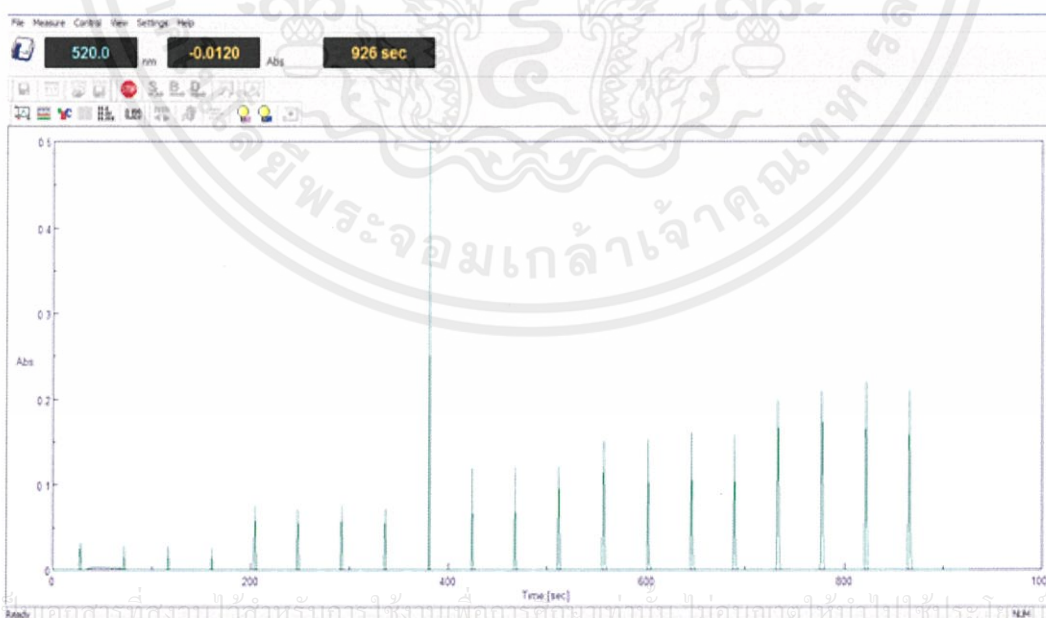
โดยค่า SD คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

ซึ่งจากสมการคำนวณได้ RSD = 0.02523674

ดังนั้น จะได้ค่า %RSD = 2.523674

4.3.2 การทดลองเพื่อสร้างกราฟมาตรฐานจากการสารละลายความเข้มข้น 5 ชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

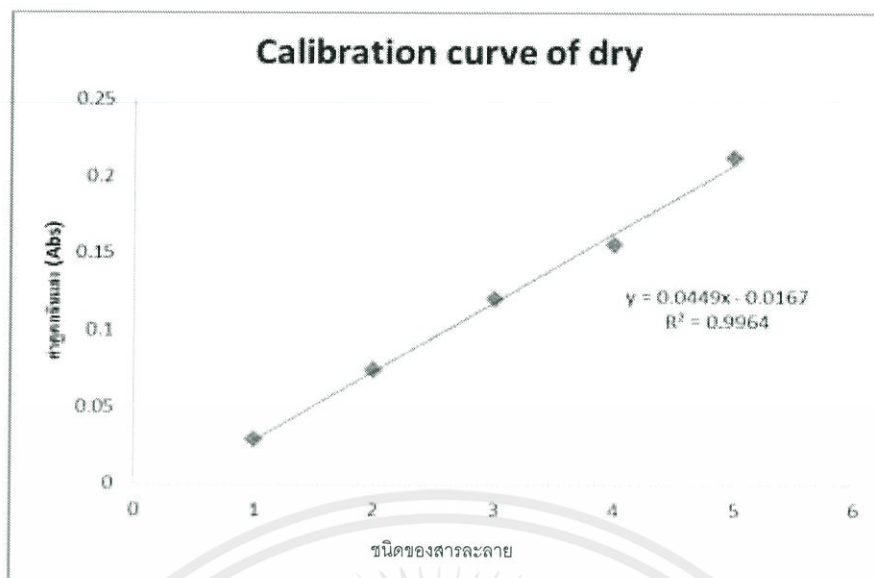
รูปที่ 4.5 ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายสีแดงความเข้มข้นเดียวกันผ่าน

เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer

ตารางที่ 4.2 ค่าดูดกลืนแสงของสารละลายความเข้มข้น 5 ชนิด

สารละลายชนิดที่	ครั้งที่	ผลการทดลอง	เฉลี่ย
1	1	0.031883	0.028466
	2	0.027764	
	3	0.028291	
	4	0.025929	
2	1	0.075256	0.073508
	2	0.071153	
	3	0.076035	
	4	0.071587	
3	1	1.51179	0.120319
	2	0.118879	
	3	0.120569	
	4	0.121508	
4	1	0.150919	0.155812
	2	0.153123	
	3	0.161448	
	4	0.157758	
5	1	0.208951	0.211833
	2	0.209321	
	3	0.219738	
	4	0.209321	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงของสารละลายกับชนิดของสารละลาย

จากการทดสอบความแม่นยำของโปรแกรมโดยการทดลองจากสารละลายความเข้มข้น 5 ชนิดได้ผลการทดลองดังรูปที่ 4.5 พบว่าสารละลายแต่ละชนิดมีค่าดูดกลืนแสง ดังตารางที่ 4.2 โดยสารละลายชนิดแรกได้ค่าเฉลี่ยของค่าดูดกลืนแสง เท่ากับ 0.028466 สารละลายชนิดที่ 2 ได้ค่าเฉลี่ยของค่าดูดกลืนแสง เท่ากับ 0.073508 สารละลายชนิดที่ 3 ได้ค่าเฉลี่ยของค่าดูดกลืนแสง เท่ากับ 0.120319 และในสารละลายที่ 3 นี้พบว่ามีค่าจากการวิเคราะห์ในครั้งแรกสูงผิดปกติซึ่งเป็นผลมาจากฟองอากาศภายในระบบนั่นเอง สารละลายชนิดที่ 4 ได้ค่าเฉลี่ยของค่าดูดกลืนแสง เท่ากับ 0.155812 และสารละลายชนิดที่ 5 ได้ค่าเฉลี่ยของค่าดูดกลืนแสง เท่ากับ 0.211833 จากรูปที่ 4.6 พบว่า ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9964 เป็นผลที่ยอมรับได้ ซึ่งค่าของ R^2 ที่สามารถยอมรับได้ คือ 0.98 - 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทวิจารณ์และสรุป

5.1 สรุปผลการปฏิบัติงาน

จากการออกแบบและทดสอบระบบซีเควินเชียลอินเจคชันออนไลน์ซิส สามารถสรุปผลการปฏิบัติงานได้ดังนี้

1. สามารถสร้างหน้าจอบทความและส่งข้อมูลเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ PSD/2 และ MVP
2. จากการทดสอบโปรแกรมควบคุม พบว่าระบบควบคุมที่ออกแบบขึ้นสามารถควบคุมกระบวนการให้ทำงานได้ตามที่ต้องการอย่างแม่นยำ การควบคุมมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น
3. โปรแกรมควบคุมที่ออกแบบขึ้น สามารถใช้งานในการสั่งการได้ง่าย ไม่ยุ่งยาก
4. ประยุกต์ใช้โปรแกรมควบคุมกับระบบวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าให้ผลในการวิเคราะห์ที่ดี มีความถูกต้อง
5. สามารถพัฒนาโปรแกรมควบคุม ไปสู่เชิงพาณิชย์ต่อไปได้

5.2 ปัญหาที่พบในการทำงาน

1. ขาดความรู้ในเรื่องการเชื่อมต่อและส่งข้อมูลระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับ PSD/2 และ MVP
2. ขาดความรู้ในการใช้ฟังก์ชันตัวแปรของโปรแกรม Visual Basic 6.0 จึงทำให้โค้ดไม่กระชับ

5.3 การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ศึกษาข้อมูลของโปรแกรม Visual Basic 6.0 ให้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น และทำการใช้ฟังก์ชันอื่นมาประยุกต์ใช้งาน ช่วยในการจัดการกับข้อมูลก่อนนำค่าเข้าสู่หน่วยความจำในส่วน of อุปกรณ์ ซึ่งผลปรากฏว่า สามารถสั่งการให้ปริมาณของสารละลายทำงานได้ตามที่ต้องการ
2. ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมในส่วนของการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกทั้งส่วนของโปรแกรม Visual Basic 6.0 และส่วน PSD/2 และ MVP ซึ่งพบว่าจะต้องทำการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งข้อมูลก่อนส่งไปยังหน่วยความจำเพื่อสั่งกระบวนการทำงานของ PSD/2 และ MVP เป็นไปตามการทำงานที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

5.4 ข้อเสนอแนะในการค้นคว้าและพัฒนา

ในการนำโปรแกรมควบคุมนี้ไปใช้งานเพื่อให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้นอาจมีการพัฒนาทางด้านโปรแกรมให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ที่มีลักษณะที่คล้ายกัน เช่น Precision Syringe Drive 4 Module (PSD/4) เป็นต้น และสามารถทำการตั้งค่าพอร์ตอุปกรณ์ผ่านหน้าจอ Graphic User Interface



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ฉันทวุฒิ พิษผล, พิชิต สันติกุลานนท์, พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเรียน Visual Basic 6.0 พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพมหานคร : โปรวิชั่น. 2547.
- [2] ธารินสิทธิธรรมชารี. สร้างโปรแกรมบนวินโดวส์ด้วย Visual Basic Version 6.0 ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ซิมพลิฟาย.2553.
- [3] อภิชาติ ภู่พลับ.เริ่มต้นเขียนโปรแกรมติดต่อและควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual basic 6.0 นนทบุรี : อินโฟเพลส. 2546



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก โปรแกรมควบคุม

Program Visual Basic 6.0 นี้สร้างแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการWindow เพื่อสั่งการให้Precision Syringe Drive/2 Module และ Modular Valve Positioner ทำหน้าที่ควบคุมกระบวนการทำงานของกระบวนการตามที่ต้องการ

***** ประกาศตัวแปร*****

Option Explicit

Private i As Integer, Private t As Integer, Private xx1 As Integer, Private xx2 As Integer, Private A As Integer, Private B As Integer, Private C As Integer, Private D As Integer, Private E As Integer, Private Z As Integer, Private yy As Integer, Private yy1 As Integer, Private is2 As Integer, Private is3 As Integer

Private Sub Form_Load()

“ ประกาศตั้งค่า Port และกำหนดค่าต่างๆ “

Dim ll As Integer

MSComm1.Settings = "9600,o,7,1"

MSComm1.CommPort = 10

MSComm1.PortOpen = True

MSComm1.Output = "1a" & vbCr

MSComm2.Settings = "9600,o,7,1"

MSComm2.CommPort = 11

MSComm2.PortOpen = True

MSComm2.Output = "1a" & vbCr

MSComm2.Output = "1aLXR" & vbCr

MSComm2.Output = "1b" & vbCr

MSComm2.Output = "1bLXR" & vbCr

Combo1.AddItem "Syring-Valve-In"

Combo1.AddItem "Syring-Valve-Out"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-1"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-2"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-3"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-4"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-5"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-6"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-7"

Combo2.AddItem "Valve1-Pos-8"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-1"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-2"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-3"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-4"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-5"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-6"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-7"

Combo2.AddItem "Valve2-Pos-8"

Combo3.AddItem "Dispense="

Combo3.AddItem "Aspirate="

Combo4.AddItem "Loop-Start"

Combo4.AddItem "Loop-Stop"

Bar2.Value = Bar2.Max

'Change_pb_ForeColor Bar2.hWnd, vbWhite

'Change_pb_Color Bar2.hWnd, vbBlue

'Change_pb_ForeColor Bar1.hWnd, vbGreen

'Change_pb_Color Bar1.hWnd, vbWhite

End Sub

Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)

“ คำสั่งเตือนการ saveก่อนออกจากโปรแกรม”

Dim Is Saved As Boolean

Dim res1 As Integer

res1 = MsgBox("Do you What to Save the Change?", vbYesNoCancel + vbExclamation, "save")

If res1 = vbYes Then

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

On Error GoTo ErrHandler
Dim ll As Integer
CommonDialog1.Filter = " textfiles(*.txt)|*.txt"
CommonDialog1.ShowSave
Open CommonDialog1.FileName For Output As #1
For ll = 0 To Lis1.ListCount - 1
Write #1, Lis1.List(ll)
Next
End

```

```
Close #1
```

```
ErrHandler:
```

```
If Not IsSaved Then
```

```
Cancel = True
```

```
Resume Next
```

```
End If
```

```
Elseif res1 = vbCancel Then
```

```
Cancel = True
```

```
Elseif res1 = vbNo Then
```

```
End
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Click()
```

“ คำสั่งยกเลิกตำแหน่ง Sequence ที่เลือก ”

```
Lis1.ListIndex = -1
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Frame1_Click()
```

“ คำสั่งยกเลิกตำแหน่ง Sequence ที่เลือก ”

```
Lis1.ListIndex = -1
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Combo1_Click()
```

“ เลือกตำแหน่ง Selection valve ”

```
If Combo1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
Lal9.ForeColor = &HFF0000
```

```
Lal10.ForeColor = &H80000010
```

```
Line9.BorderColor = &HFF0000
```

```
Line10.BorderColor = &H80000010
```

```
Line17.BorderColor = &HFF0000
```

```
OK1.Enabled = True
```

```
OK2.Enabled = False
```

```
OK3.Enabled = False
```

```
Elseif Combo1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
Lal9.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal10.ForeColor = &HFF0000
```

```
Line9.BorderColor = &H80000010
```

```
Line10.BorderColor = &HFF0000
```

```
Line17.BorderColor = &HFF0000
```

```
OK1.Enabled = True
```

```
OK2.Enabled = False
```

```
OK3.Enabled = False
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Combo2_Click()
```

“ เลือกตำแหน่งของ Muti-Selection Valve ”

```
If Combo2.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
Lal1.ForeColor = &HFF0000
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม ผู้อื่นห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lal2.ForeColor = &H80000010
 Lal3.ForeColor = &H80000010
 Lal4.ForeColor = &H80000010
 Lal5.ForeColor = &H80000010
 Lal6.ForeColor = &H80000010
 Lal7.ForeColor = &H80000010
 Lal8.ForeColor = &H80000010
 Lal41.ForeColor = &H80000010
 Lal42.ForeColor = &H80000010
 Lal43.ForeColor = &H80000010
 Lal44.ForeColor = &H80000010
 Lal45.ForeColor = &H80000010
 Lal46.ForeColor = &H80000010
 Lal47.ForeColor = &H80000010
 Lal48.ForeColor = &H80000010
 Line1.BorderColor = &HFF0000
 Line2.BorderColor = &H80000010
 Line3.BorderColor = &H80000010
 Line4.BorderColor = &H80000010
 Line5.BorderColor = &H80000010
 Line6.BorderColor = &H80000010
 Line7.BorderColor = &H80000010
 Line8.BorderColor = &H80000010
 Line18.BorderColor = &H80000010
 Line19.BorderColor = &H80000010
 Line20.BorderColor = &H80000010
 Line21.BorderColor = &H80000010
 Line22.BorderColor = &H80000010
 Line23.BorderColor = &H80000010
 Line24.BorderColor = &H80000010
 Line25.BorderColor = &H80000010
 OK1.Enabled = False
 OK2.Enabled = True
 OK3.Enabled = False

Elseif Combo2.Text = "Valve1-Pos-2" Then

Lal1.ForeColor = &H80000010
 Lal2.ForeColor = &HFF0000
 Lal3.ForeColor = &H80000010
 Lal4.ForeColor = &H80000010
 Lal5.ForeColor = &H80000010
 Lal6.ForeColor = &H80000010
 Lal7.ForeColor = &H80000010
 Lal8.ForeColor = &H80000010
 Lal41.ForeColor = &H80000010
 Lal42.ForeColor = &H80000010
 Lal43.ForeColor = &H80000010
 Lal44.ForeColor = &H80000010
 Lal45.ForeColor = &H80000010
 Lal46.ForeColor = &H80000010
 Lal47.ForeColor = &H80000010
 Lal48.ForeColor = &H80000010
 Line1.BorderColor = &H80000010
 Line2.BorderColor = &HFF0000
 Line3.BorderColor = &H80000010
 Line4.BorderColor = &H80000010
 Line5.BorderColor = &H80000010
 Line6.BorderColor = &H80000010
 Line7.BorderColor = &H80000010
 Line8.BorderColor = &H80000010
 Line18.BorderColor = &H80000010
 Line19.BorderColor = &H80000010
 Line20.BorderColor = &H80000010
 Line21.BorderColor = &H80000010
 Line22.BorderColor = &H80000010
 Line23.BorderColor = &H80000010
 Line24.BorderColor = &H80000010
 Line25.BorderColor = &H80000010

OK1.Enabled = False

OK2.Enabled = True

OK3.Enabled = False

Elseif Combo2.Text = "Valve1-Pos-3" Then

Lal1.ForeColor = &H80000010
 Lal2.ForeColor = &H80000010
 Lal3.ForeColor = &HFF0000



เอกสารนี้
 ไม่ว่าจะ

านไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ใช้งานได้ฟรีโดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &HFF0000
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
  OK1.Enabled = False
  OK2.Enabled = True
  OK3.Enabled = False
ElseIf Combo2.Text = "Valve1-Pos-4" Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &HFF0000
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &HFF0000
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
  OK1.Enabled = False
  OK2.Enabled = True
  OK3.Enabled = False
ElseIf Combo2.Text = "Valve1-Pos-5" Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &HFF0000

```



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยราชภัฏบรจรัม ใช้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการนำเอกสารไปเผยแพร่หรือให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &HFF0000
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False

```

```

Elseif Combo2.Text = "Valve1-Pos-6" Then

```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &HFF0000
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &HFF0000
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False

```

```

Elseif Combo2.Text = "Valve1-Pos-7" Then

```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &HFF0000

```



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันฯ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &HFF0000
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False
Elseif Combo2.Text = "Valve1-Pos-8" Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &HFF0000
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &HFF0000
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False
Elseif Combo2.Text = "Valve2-Pos-1" Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &HFF0000

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &HFF0000
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False

```

```
Elseif Combo2.Text = "Valve2-Pos-2" Then
```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &HFF0000
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &HFF0000
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False

```

```
Elseif Combo2.Text = "Valve2-Pos-3" Then
```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &HFF0000

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ กรุณาแจ้งให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &HFF0000
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False
Elsif Combo2.Text = "Valve2-Pos-4" Then

```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &HFF0000
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &HFF0000
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False

```

```

Elsif Combo2.Text = "Valve2-Pos-5" Then

```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &HFF0000

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &HFF0000
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False
Elseif Combo2.Text = "Valve2-Pos-6" Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &HFF0000
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &HFF0000
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
OK1.Enabled = False
OK2.Enabled = True
OK3.Enabled = False
Elseif Combo2.Text = "Valve2-Pos-7" Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &HFF0000

```



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยราชภัฏบรียรัมย์ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &HFF0000
Line25.BorderColor = &H80000010
  OK1.Enabled = False
  OK2.Enabled = True
  OK3.Enabled = False
Elseif Combo2.Text = "Valve2-Pos-8" Then
  Lal1.ForeColor = &H80000010
  Lal2.ForeColor = &H80000010
  Lal3.ForeColor = &H80000010
  Lal4.ForeColor = &H80000010
  Lal5.ForeColor = &H80000010
  Lal6.ForeColor = &H80000010
  Lal7.ForeColor = &H80000010
  Lal8.ForeColor = &H80000010
  Lal41.ForeColor = &H80000010
  Lal42.ForeColor = &H80000010
  Lal43.ForeColor = &H80000010
  Lal44.ForeColor = &H80000010
  Lal45.ForeColor = &H80000010
  Lal46.ForeColor = &H80000010
  Lal47.ForeColor = &H80000010
  Lal48.ForeColor = &HFF0000
  Line1.BorderColor = &H80000010
  Line2.BorderColor = &H80000010
  Line3.BorderColor = &H80000010
  Line4.BorderColor = &H80000010
  Line5.BorderColor = &H80000010
  Line6.BorderColor = &H80000010
  Line7.BorderColor = &H80000010
  Line8.BorderColor = &H80000010
  Line18.BorderColor = &H80000010
  Line19.BorderColor = &H80000010
  Line20.BorderColor = &H80000010
  Line21.BorderColor = &H80000010
  Line22.BorderColor = &H80000010
  Line23.BorderColor = &H80000010
  Line24.BorderColor = &H80000010
  Line25.BorderColor = &HFF0000
  OK1.Enabled = False
  OK2.Enabled = True
  OK3.Enabled = False
End If
End Sub

```

Private Sub Combo3_Click()

“ เลือกคำสั่ง สูบเข้า-ออก ของ Syringe Pump “

If Combo3.Text = "Dispense=" Then

OK1.Enabled = False

OK2.Enabled = False

OK3.Enabled = True

txt2.Enabled = True

txt5.Enabled = True

Elseif Combo3.Text = "Aspirate=" Then

OK1.Enabled = False

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
OK2.Enabled = False
```

```
OK3.Enabled = True
```

```
txt2.Enabled = True
```

```
txt5.Enabled = True
```

```
txt2.Text = ""
```

```
txt5.Text = ""
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Combo4_Click()
```

“ เลือกคำสั่งการวนลูป “

```
If Combo4.Text = "Loop-Start" Then
```

```
Text2.Enabled = True
```

```
OK1.Enabled = False
```

```
OK2.Enabled = False
```

```
OK3.Enabled = True
```

```
txt2.Enabled = False
```

```
txt5.Enabled = False
```

```
txt2.Text = ""
```

```
txt5.Text = ""
```

```
Elseif Combo4.Text = "Loop-Stop" Then
```

```
Text2.Enabled = False
```

```
OK1.Enabled = False
```

```
OK2.Enabled = False
```

```
OK3.Enabled = True
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub initial_Click()
```

“ คำสั่งเริ่มต้นก่อนทำงาน “

```
i = 0
```

```
MSComm1.Output = "1aXR" & vbCrLf
```

```
MSComm2.Output = "1aLXR" & vbCrLf
```

```
MSComm2.Output = "1bLXR" & vbCrLf
```

```
Bar2.Value = Bar2.Max
```

```
Bar1.Value = Bar1.Min
```

```
START.Enabled = True
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal3.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal5.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal7.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal8.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal9.ForeColor = &H80000010
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal10.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010

Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```
Text14.Text = Lis1.ListCount
```

```
End Sub
```

```
Private Sub START_Click()
```

“ คำสั่ง Start “

```
Dim VV As Integer
```

```
Dim VV1 As Integer
```

```
Dim yy As Integer
```

```
Dim yy1 As Integer
```

```
Dim is2 As String
```

```
Dim is3 As String
```

```
Dim it As String
```

```
txt3.BackColor = &HFF00&
```

```
t = 1
```

```
RESTART.Enabled = True
```

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
Text14.Text = Lis1.ListCount
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aLR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
Tmr5.Enabled = True
Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
Tmr6.Enabled = True
Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
Tmr7.Enabled = True
Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
Tmr8.Enabled = True
Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
Tmr9.Enabled = True
Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
Tmr10.Enabled = True
Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
Tmr15.Enabled = True
Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
Tmr16.Enabled = True
Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
Tmr17.Enabled = True
Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
Tmr18.Enabled = True
Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
Tmr19.Enabled = True
Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
Tmr20.Enabled = True
Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
Tmr21.Enabled = True
Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
Tmr22.Enabled = True
Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr11.Enabled = True
Tmr11.Interval = 1000
VV = is2 * 1000 / 2500
yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / VV)

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
End Sub

```

```
Private Sub STOP_Click()
```

“ คำสั่งเมื่อStop “

```

txt3.BackColor = vbRed
Tmr1.Enabled = False
Tmr2.Enabled = False
Tmr3.Enabled = False
Tmr4.Enabled = False
Tmr5.Enabled = False
Tmr6.Enabled = False
Tmr7.Enabled = False
Tmr8.Enabled = False
Tmr9.Enabled = False
Tmr10.Enabled = False
Tmr11.Enabled = False
Tmr12.Enabled = False
Tmr13.Enabled = False
Tmr14.Enabled = False
Tmr15.Enabled = False
Tmr16.Enabled = False
Tmr17.Enabled = False
Tmr18.Enabled = False
Tmr19.Enabled = False
Tmr20.Enabled = False
Tmr21.Enabled = False
Tmr22.Enabled = False
End Sub

```

```
Private Sub RESET_Click()
```

“ คำสั่งเมื่อReset “

```

RESTART.Enabled = False
i = 0
t = 0
txt3.BackColor = &H80000005
Combo1.Text = "Syring-Valve"
Combo2.Text = "Valve-Pos"
Combo3.Text = "Mode"
txt2.Text = ""
Text13.Text = ""
Text14.Text = ""
txt5.Text = ""
Text1.Text = ""

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Text2.Text = ""
Text3.Text = ""
Bar1.Value = Bar1.Min
Bar2.Value = Bar2.Max
Lbl3.Caption = ""
Lbl4.Caption = "2500"
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
  Lal41.ForeColor = &H80000010
  Line18.BorderColor = &H80000010
  Lal42.ForeColor = &H80000010
  Line19.BorderColor = &H80000010
  Lal43.ForeColor = &H80000010
  Line20.BorderColor = &H80000010
  Lal44.ForeColor = &H80000010
  Line21.BorderColor = &H80000010
  Lal45.ForeColor = &H80000010
  Line22.BorderColor = &H80000010
  Lal46.ForeColor = &H80000010
  Line23.BorderColor = &H80000010
  Lal47.ForeColor = &H80000010
  Line24.BorderColor = &H80000010
  Lal48.ForeColor = &H80000010
  Line25.BorderColor = &H80000010
Lis1.Clear
End Sub

```

```
Private Sub DELETE_Click()
```

“ คำสั่งลบ Sequence ใน Command “

```

If Lis1.ListIndex >= 0 Then
  Lis1.RemoveItem Lis1.ListIndex
  Text14.Text = Lis1.ListCount
End If
End Sub

```

```
Private Sub Ok1_Click()
```

“ คำสั่งแสดง Sequence ของ Selection valve “

```

If Lis1.ListIndex >= 0 Then
  Lis1.AddItem (Combo1), Lis1.ListIndex
  Lis1.ListIndex = -1
Else
Text14.Text = Lis1.ListCount + 1
Lis1.AddItem (Combo1)
  Lal1.ForeColor = &H80000010
  Lal2.ForeColor = &H80000010
  Lal3.ForeColor = &H80000010
  Lal4.ForeColor = &H80000010
  Lal5.ForeColor = &H80000010
  Lal6.ForeColor = &H80000010
  Lal7.ForeColor = &H80000010
  Lal8.ForeColor = &H80000010
  Lal9.ForeColor = &H80000010
  Lal10.ForeColor = &H80000010
  Lal41.ForeColor = &H80000010
  Lal42.ForeColor = &H80000010
  Lal43.ForeColor = &H80000010
  Lal44.ForeColor = &H80000010

```

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
End If
End Sub

```

```
Private Sub OK2_Click()
```

“ คำสั่งแสดง Sequence ของ MVP “

```
If Lis1.ListIndex >= 0 Then
```

```
    Lis1.AddItem (Combo2), Lis1.ListIndex
    Lis1.ListIndex = -1
Else
```

```
Text14.Text = Lis1.ListCount + 1
```

```
Lis1.AddItem (Combo2)
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal3.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal5.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal7.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal8.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal9.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal10.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal41.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal42.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal43.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal44.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal45.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal46.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal47.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal48.ForeColor = &H80000010
```

```
Line1.BorderColor = &H80000010
```

```
Line2.BorderColor = &H80000010
```

```
Line3.BorderColor = &H80000010
```

```
Line4.BorderColor = &H80000010
```

```
Line5.BorderColor = &H80000010
```

```
Line6.BorderColor = &H80000010
```

```
Line7.BorderColor = &H80000010
```

```
Line8.BorderColor = &H80000010
```

```
Line9.BorderColor = &H80000010
```

```
Line10.BorderColor = &H80000010
```

```
Line17.BorderColor = &H80000010
```

```
Line18.BorderColor = &H80000010
```

```
Line19.BorderColor = &H80000010
```

```
Line20.BorderColor = &H80000010
```

```
Line21.BorderColor = &H80000010
```

```
Line22.BorderColor = &H80000010
```

```
Line23.BorderColor = &H80000010
```

```
Line24.BorderColor = &H80000010
```

```
Line25.BorderColor = &H80000010
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub OK3_Click()
```

“ คำสั่งแสดง Sequence ของ Syringe Pump “

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยได้

ไม่จำกัดการเผยแพร่เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

If Lis1.ListIndex >= 0 Then
    Lis1.AddItem (Combo3& " " & txt2& " uL" & " " & "speed=" & " " & txt5& " uL/s"), Lis1.ListIndex
    Lis1.ListIndex = -1
Else
Text14.Text = Lis1.ListCount + 1
Lis1.AddItem (Combo3& " " & txt2& " uL" & " " & "speed=" & " " & txt5& " uL/s")
txt2.Text = ""
txt5.Text = ""
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```

End If
End Sub

```

```
Private Sub OK4_Click()
```

“ คำสั่งแสดง Sequence ของรูป “

```

If Lis1.ListIndex >= 0 Then
    Lis1.AddItem (Combo4& Text2.Text), Lis1.ListIndex
    Lis1.ListIndex = -1
Else
Lis1.AddItem (Combo4& Text2.Text)
Text14.Text = Lis1.ListCount
Text2.Text = ""
End If
End Sub

```

```
Private Sub Lis1_DblClick()
```

“ คำสั่งลบ Sequence “

```

If Lis1.ListIndex >= 0 Then
Lis1.RemoveItem (Lis1.ListIndex)
Text14.Text = Lis1.ListCount
Frame2.Enabled = True
Frame3.Enabled = True
Frame4.Enabled = True
End If
End Sub

```

```
Private Sub Lal1_Click()
```

“ คำสั่งเลือกให้วลี 1 ไปตำแหน่งที่ 1 “

```

MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Lal1.ForeColor = vbBlue
Lal2.ForeColor = &H80000010

```

```

Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
End Sub

```

```
Private Sub Lal2_Click()
```

“ คำสั่งเลือกให้วารลว1 ไปตำแหน่งที่2 “

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = vbBlue
```

```
Lal3.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal5.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal7.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal8.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal9.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal10.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal41.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal42.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal43.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal44.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal45.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal46.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal47.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal48.ForeColor = &H80000010
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lal3_Click()
```

“ คำสั่งเลือกให้วารลว1 ไปตำแหน่งที่3 “

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal3.ForeColor = vbBlue
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal5.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal7.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal8.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal9.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal10.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal41.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal42.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal43.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal44.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal45.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal46.ForeColor = &H80000010
```

```
Lal47.ForeColor = &H80000010
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

Lal48.ForeColor = &H80000010
End Sub

Private Sub Lal4_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วลีวลี1 ไปตำแหน่งที่4 ”

MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = vbBlue

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal5_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วลีวลี1 ไปตำแหน่งที่5 ”

MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = vbBlue

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม กรุณาแจ้งให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Lal6_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วลวล1 ไปตำแหน่งที่6 “

MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCrLf

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = vbBlue

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal7_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วลวล1 ไปตำแหน่งที่7 “

MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCrLf

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = vbBlue

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Lal8_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วาล์ว1ไปตำแหน่งที่8 “

MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = vbBlue

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal9_Click()

“ คำสั่งเลือกให้ Selection Valveไปตำแหน่งin(ซ้าย) “

MSComm2.Output = "1aIR" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = vbBlue

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ขอสงวนสิทธิ์ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Lal10_Click()

“ คำสั่งเลือกให้ Selection Valveไปตำแหน่งout(ขวา) “

MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = vbBlue

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal41_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วาล์ว2ไปตำแหน่งที่1 “

MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = vbBlue

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Lal42_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่2 “

MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCrLf

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = vbBlue

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal43_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่3 “

MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCrLf

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = vbBlue

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Lal44_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่4 “

MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = vbBlue

Lal45.ForeColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal45_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่5 “

MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = vbBlue

Lal46.ForeColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

End Sub

Private Sub Lal46_Click()

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่6 “

MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr

Lal1.ForeColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสำนักงานส่งเสริมการค้าในต่างประเทศ ณ นครเชียงใหม่ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = vbBlue
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
End Sub
```

```
Private Sub Lal47_Click()
```

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่7 “

```
MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = vbBlue
Lal48.ForeColor = &H80000010
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Lal48_Click()
```

“ คำสั่งเลือกให้วารลว2ไปตำแหน่งที่8 “

```
MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มีสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยเป็นอย่างสูง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal7.ForeColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = vbBlue

```

```
End Sub
```

```
Private Sub MnuClose_Click()
```

“ คำสั่งปิดโปรแกรม ”

```
Dim IsSaved As Boolean
```

```
Dim res1 As Integer
```

```
Dim cancel As Integer
```

```
res1 = MsgBox("Do you Want to Save the Change?", vbYesNoCancel + vbExclamation, "save")
```

```
If res1 = vbYes Then
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
Dim ll As Integer
```

```
CommonDialog1.Filter = " textfiles(*.txt)*.txt"
```

```
CommonDialog1.ShowSave
```

```
Open CommonDialog1.FileName For Output As #1
```

```
For ll = 0 To Lis1.ListCount - 1
```

```
Write #1, Lis1.List(ll)
```

```
Next
```

```
End
```

```
Close #1
```

```
ErrHandler:
```

```
If Not IsSaved Then
```

```
cancel = True
```

```
Resume Next
```

```
End If
```

```
Elseif res1 = vbCancel Then
```

```
cancel = True
```

```
Elseif res1 = vbNo Then
```

```
End
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub MnuOpen_Click()
```

“ คำสั่งเปิด Sequence ”

```
Dim GG As String
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim cancel As Boolean
On Error GoTo ErrHandler
CommonDialog1.Filter = " textfiles(*.txt)*.txt"
CommonDialog1.ShowOpen
Open CommonDialog1.FileName For Input As #1
Do Until EOF(1)
Input #1, GG
If Lis1.ListIndex >= 0 Then
    Lis1.AddItem (GG), Lis1.ListIndex
Else
Lis1.AddItem (GG)
End If
Loop
Close #1
ErrHandler:
If Err.Number = cdlCancel Then
cancel = True
Resume Next
End If
End Sub

```

```
Private Sub MnuSave_Click()
```

```
Dim ll As Integer
```

```
Dim cancel As Boolean
```

```
On Error GoTo ErrHandler
```

```
CommonDialog1.Filter = " textfiles(*.txt)*.txt"
```

```
CommonDialog1.ShowSave
```

```
Open CommonDialog1.FileName For Output As #1
```

```
For ll = 0 To Lis1.ListCount - 1
```

```
Write #1, Lis1.List(ll)
```

```
Next
```

```
Close #1
```

```
ErrHandler:
```

```
If Err.Number = cdlCancel Then
```

```
cancel = True
```

```
Resume Next
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Tmr1_Timer()
```

```
Dim VV As Integer
```

```
Dim VV1 As Integer
```

```
Dim yy As Integer
```

```
Dim yy1 As Integer
```

“ คำสั่ง บันทึก Sequence “

“ คำสั่งเมื่อTimer1ทำงาน “

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม ห้ามนำไปตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr1.Enabled = False
    Bar1.Value = Bar1.Min
    i = i + 1
    Lal1.ForeColor = &H80000010
    Line1.BorderColor = &H80000010
    Lal2.ForeColor = &H80000010
    Line2.BorderColor = &H80000010
    Lal3.ForeColor = &H80000010
    Line3.BorderColor = &H80000010
    Lal4.ForeColor = &H80000010
    Line4.BorderColor = &H80000010
    Lal5.ForeColor = &H80000010
    Line5.BorderColor = &H80000010
    Lal6.ForeColor = &H80000010
    Line6.BorderColor = &H80000010
    Lal7.ForeColor = &H80000010
    Line7.BorderColor = &H80000010
    Lal8.ForeColor = &H80000010
    Line8.BorderColor = &H80000010
    Lal9.ForeColor = &H80000010
    Line9.BorderColor = &H80000010
    Lal10.ForeColor = &H80000010
    Line10.BorderColor = &H80000010
    Line17.BorderColor = &H80000010
    Line10.Visible = True
    Lal41.ForeColor = &H80000010
    Line18.BorderColor = &H80000010
    Lal42.ForeColor = &H80000010
    Line19.BorderColor = &H80000010
    Lal43.ForeColor = &H80000010
    Line20.BorderColor = &H80000010
    Lal44.ForeColor = &H80000010
    Line21.BorderColor = &H80000010
    Lal45.ForeColor = &H80000010
    Line22.BorderColor = &H80000010
    Lal46.ForeColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then
Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
Tmr1.Enabled = True
Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
Tmr5.Enabled = True
Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
Tmr6.Enabled = True
Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
Tmr7.Enabled = True
Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
Tmr8.Enabled = True
Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr9.Enabled = True
Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr11.Interval = 1000
VV = is2 * 1000 / 2500
yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / VV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal9.ForeColor = &HFF0000
Line9.BorderColor = &HFF0000
Line10.Visible = False
Line17.BorderColor = &HFF0000
End If
End Sub

```

Private Sub Tmr2_Timer()

“ คำสั่งเมื่อTimer2ทำงาน “

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr2.Enabled = False
    Bar1.Value = Bar1.Min
    i = i + 1
    Lal1.ForeColor = &H80000010
    Line1.BorderColor = &H80000010
    Lal2.ForeColor = &H80000010
    Line2.BorderColor = &H80000010
    Lal3.ForeColor = &H80000010
    Line3.BorderColor = &H80000010
    Lal4.ForeColor = &H80000010
    Line4.BorderColor = &H80000010
    Lal5.ForeColor = &H80000010
    Line5.BorderColor = &H80000010
    Lal6.ForeColor = &H80000010
    Line6.BorderColor = &H80000010
    Lal7.ForeColor = &H80000010
    Line7.BorderColor = &H80000010
    Lal8.ForeColor = &H80000010
    Line8.BorderColor = &H80000010
    Lal9.ForeColor = &H80000010
    Line9.BorderColor = &H80000010
    Lal10.ForeColor = &H80000010
    Line10.BorderColor = &H80000010
    Line17.BorderColor = &H80000010
    Line9.Visible = True
    Lal41.ForeColor = &H80000010
    Line18.BorderColor = &H80000010
    Lal42.ForeColor = &H80000010
    Line19.BorderColor = &H80000010
    Lal43.ForeColor = &H80000010
    Line20.BorderColor = &H80000010
    Lal44.ForeColor = &H80000010
    Line21.BorderColor = &H80000010
    Lal45.ForeColor = &H80000010
    Line22.BorderColor = &H80000010
    Lal46.ForeColor = &H80000010
    Line23.BorderColor = &H80000010
    Lal47.ForeColor = &H80000010
    Line24.BorderColor = &H80000010
    Lal48.ForeColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการค้าขายโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย

```

Line25.BorderColor = &H80000010
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then "คำสั่งเมื่อ Timer2หยุดทำงานแล้วตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ"
Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
Tmr1.Enabled = True
Tmr1.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
Tmr5.Enabled = True
Tmr5.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
Tmr6.Enabled = True
Tmr6.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
Tmr7.Enabled = True
Tmr7.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
Tmr8.Enabled = True
Tmr8.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
Tmr9.Enabled = True
Tmr9.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
Tmr10.Enabled = True
Tmr10.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
Tmr15.Enabled = True
Tmr15.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
Tmr16.Enabled = True
Tmr16.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
Tmr17.Enabled = True
Tmr17.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
Tmr18.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของ บริษัท อสมเกล้า จำกัด สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม บริษัทฯ ขอสงวนสิทธิ์ในให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr12.Enabled = True
    Tmr12.Interval = 1000
    VV1 = is2 * 1000 / 2500
    yy1 = is2 / is3
    yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
    If yy1 <= 0 Then
        yy1 = 1
    Elseif yy1 >= 60 Then
        yy1 = 60
    Else
        yy1 = yy1
    End If
    MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
    End If
    Else
    txt3.BackColor = vbRed

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย

```

End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal10.ForeColor = &HFF0000
Line10.BorderColor = &HFF0000
Line9.Visible = False
Line17.BorderColor = &HFF0000
End If
End Sub

```

```
Private Sub Tmr3_Timer()
```

“ คำสั่งเมื่อTimer3ทำงาน “

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
Tmr3.Enabled = False
Bar1.Value = 0
i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรนำเอกสารไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then
```

“คำสั่งเมื่อ Timer3หยุดทำงานแล้วตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ”

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Tmr5.Enabled = True
```

```
Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
Tmr6.Enabled = True
```

```
Tmr6.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
Tmr7.Enabled = True
```

```
Tmr7.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
```

```
Tmr8.Enabled = True
```

```
Tmr8.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
```

```
Tmr9.Enabled = True
```

```
Tmr9.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
```

```
Tmr10.Enabled = True
```

```
Tmr10.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Tmr15.Enabled = True
Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
  MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
  Tmr16.Enabled = True
  Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
  MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
  Tmr17.Enabled = True
  Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
  Tmr18.Enabled = True
  Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
  Tmr19.Enabled = True
  Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
  Tmr20.Enabled = True
  Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
  Tmr21.Enabled = True
  Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
  Tmr22.Enabled = True
  Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr11.Enabled = True
  Tmr11.Interval = 1000
  VV = is2 * 1000 / 2500
  yy = is2 / is3
  yy = yy * (1000 / VV)
  If yy <= 0 Then
    yy = 1
  Elseif yy >= 60 Then
    yy = 60
  Else
    yy = yy
  End If
  MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
  Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr12.Enabled = True
  Tmr12.Interval = 1000
  VV1 = is2 * 1000 / 2500
  yy1 = is2 / is3
  yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
  If yy1 <= 0 Then
    yy1 = 1
  Elseif yy1 >= 60 Then
    yy1 = 60
  Else
    yy1 = yy1
  End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000

```

```
End If
```

```
Else
```

```
txt3.BackColor = vbRed
```

```
End If
```

```
Else
```

```
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
```

```
Lal1.ForeColor = &HFF0000
```

```
Line1.BorderColor = &HFF0000
```

```
Line2.Visible = False
```

```
Line3.Visible = False
```

```
Line4.Visible = False
```

```
Line5.Visible = False
```

```
Line6.Visible = False
```

```
Line7.Visible = False
```

```
Line8.Visible = False
```

```
Line18.Visible = False
```

```
Line19.Visible = False
```

```
Line20.Visible = False
```

```
Line21.Visible = False
```

```
Line22.Visible = False
```

```
Line23.Visible = False
```

```
Line24.Visible = False
```

```
Line25.Visible = False
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Tmr4_Timer()
```

```
Dim VV As Integer
```

```
Dim VV1 As Integer
```

```
Dim yy As Integer
```

```
Dim yy1 As Integer
```

```
Dim is2 As String
```

```
Dim is3 As String
```

```
Dim it As String
```

```
Bar1.Max = 2
```

```
Bar1.Min = 0
```

```
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
```

```
    Tmr4.Enabled = False
```

```
    Bar1.Value = 0
```

```
    i = i + 1
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Line1.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = &H80000010
```

```
Line2.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal3.ForeColor = &H80000010
```

```
Line3.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Line4.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal5.ForeColor = &H80000010
```

```
Line5.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

“ คำสั่งเมื่อTimer4ทำงาน ”

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการนำเอกสารไปใช้ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
Line1.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```

If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “ คำสั่งเมื่อ Timer4หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ “

```

```

Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1

```

```

If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then

```

```

MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
Tmr1.Enabled = True
Tmr1.Interval = 1000

```

```

ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then

```

```

MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000

```

```

ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then

```

```

MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000

```

```

ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then

```

```

MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000

```

เอกสารนี้จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆก็ตามโดยไม่ได้รับอนุญาตอย่างชัดแจ้งจากผู้จัดทำ

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCrLf
    Tmr5.Enabled = True
    Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCrLf
    Tmr6.Enabled = True
    Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCrLf
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCrLf
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCrLf
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCrLf
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCrLf
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCrLf
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCrLf
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCrLf
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCrLf
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCrLf
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCrLf
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCrLf
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True

```

```

Tmr11.Interval = 1000
VV = is2 * 1000 / 2500
yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / VV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
La2.ForeColor = &HFF0000
Line2.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If

```

End Sub

Private Sub Tmr5_Timer()

“ คำสั่งเมื่อTimer5ทำงาน “

Dim VV As Integer

Dim VV1 As Integer

Dim yy As Integer

Dim yy1 As Integer

Dim is2 As String

Dim is3 As String

Dim it As String

Bar1.Max = 2

Bar1.Min = 0

If Bar1.Value = Bar1.Max Then

 Tmr5.Enabled = False

Bar1.Value = 0

 i = i + 1

Lal1.ForeColor = &H80000010

Line1.BorderColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Line2.BorderColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Line3.BorderColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Line4.BorderColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Line5.BorderColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Line6.BorderColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Line7.BorderColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Line8.BorderColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Line9.BorderColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Line10.BorderColor = &H80000010

Line17.BorderColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Line18.BorderColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Line19.BorderColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Line20.BorderColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Line21.BorderColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Line22.BorderColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Line23.BorderColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Line24.BorderColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

Line25.BorderColor = &H80000010

Line1.Visible = True

Line2.Visible = True

Line4.Visible = True

Line5.Visible = True

Line6.Visible = True

Line7.Visible = True

Line8.Visible = True

Line18.Visible = True

เอกสารนี้เป็นส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```

If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “ คำสั่งเมื่อ Timer5หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ “

```

```

Lis1.Selected(i) = True

```

```

Text13.Text = i + 1

```

```

If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then

```

```

    MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr

```

```

    Tmr1.Enabled = True

```

```

    Tmr1.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then

```

```

    MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr

```

```

    Tmr2.Enabled = True

```

```

    Tmr2.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr

```

```

    Tmr3.Enabled = True

```

```

    Tmr3.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr

```

```

    Tmr4.Enabled = True

```

```

    Tmr4.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr

```

```

    Tmr5.Enabled = True

```

```

    Tmr5.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr

```

```

    Tmr6.Enabled = True

```

```

    Tmr6.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr

```

```

    Tmr7.Enabled = True

```

```

    Tmr7.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr

```

```

    Tmr8.Enabled = True

```

```

    Tmr8.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr

```

```

    Tmr9.Enabled = True

```

```

    Tmr9.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr

```

```

    Tmr10.Enabled = True

```

```

    Tmr10.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr

```

```

    Tmr15.Enabled = True

```

```

    Tmr15.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr

```

```

    Tmr16.Enabled = True

```

```

    Tmr16.Interval = 1000

```

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then

```

```

    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr17.Enabled = True
Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCrLf
  Tmr18.Enabled = True
  Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCrLf
  Tmr19.Enabled = True
  Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCrLf
  Tmr20.Enabled = True
  Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCrLf
  Tmr21.Enabled = True
  Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCrLf
  Tmr22.Enabled = True
  Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr11.Enabled = True
  Tmr11.Interval = 1000
  VV = is2 * 1000 / 2500
  yy = is2 / is3
  yy = yy * (1000 / VV)
  If yy <= 0 Then
    yy = 1
  Elseif yy >= 60 Then
    yy = 60
  Else
    yy = yy
  End If
  MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCrLf
  Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr12.Enabled = True
  Tmr12.Interval = 1000
  VV1 = is2 * 1000 / 2500
  yy1 = is2 / is3
  yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
  If yy1 <= 0 Then
    yy1 = 1
  Elseif yy1 >= 60 Then
    yy1 = 60
  Else
    yy1 = yy1
  End If
  MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCrLf
  Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
  it = Mid(Lis1.Text, 11)
  Tmr13.Enabled = True
  Tmr13.Interval = 1000
  Text1.Text = it
  Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal3.ForeColor = &HFF0000
Line3.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub
Private Sub Tmr6_Timer()
Dim VV As Integer
Dim WV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
Tmr6.Enabled = False
Bar1.Value = 0
i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010

```

“คำสั่งเมื่อTimer6ทำงาน”

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยได้

```

Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```

Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then
```

“ คำสั่งเมื่อ Timer 6 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบ Sequence ถัดไปเพื่อทำงานต่อ ”

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Tmr5.Enabled = True
```

```
Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
Tmr6.Enabled = True
```

```
Tmr6.Interval = 1000
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & W & "S" & yy & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
W1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / W1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & W1 & "S" & yy1 & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal4.ForeColor = &HFF0000
Line4.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub
Private Sub Tmr7_Timer()
Dim W As Integer
Dim W1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String

```

“ คำสั่งเมื่อTimer7ทำงาน ”

เอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าอีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr7.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “ คำสั่งเมื่อ Timer7 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ ”

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสำนักงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการนำเอกสารไปใช้ทั้งหมดหรือบางส่วน ห้ามนำไปตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
    MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
    Tmr1.Enabled = True
    Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
    MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
    Tmr2.Enabled = True
    Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
    Tmr3.Enabled = True
    Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
    Tmr4.Enabled = True
    Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
    Tmr5.Enabled = True
    Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
    Tmr6.Enabled = True
    Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr

```

```

Tmr19.Enabled = True
Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCrLf
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCrLf
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCrLf
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    WV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / WV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & WV & "S" & yy & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr12.Enabled = True
    Tmr12.Interval = 1000
    WV1 = is2 * 1000 / 2500
    yy1 = is2 / is3
    yy1 = yy1 * (1000 / WV1)
    If yy1 <= 0 Then
        yy1 = 1
    Elseif yy1 >= 60 Then
        yy1 = 60
    Else
        yy1 = yy1
    End If
    MSComm1.Output = "1aP" & WV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
    txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal5.ForeColor = &HFF0000
Line5.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub

```

```
Private Sub Tmr8_Timer()
```

“ คำสั่งเมื่อTimer8ทำงาน “

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr8.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากพบให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```

Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then
```

“ คำสั่งเมื่อ Timer8 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ “

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Tmr5.Enabled = True
```

```
Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
Tmr6.Enabled = True
```

```
Tmr6.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
Tmr7.Enabled = True
```

```
Tmr7.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
```

```
Tmr8.Enabled = True
```

```
Tmr8.Interval = 1000
```

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันวิจัยสําหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr12.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2942-4000

```

Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
    yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
    yy1 = 60
Else
    yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
    txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
    Lal6.ForeColor = &HFF0000
    Line6.BorderColor = &HFF0000
    Line1.Visible = False
    Line2.Visible = False
    Line3.Visible = False
    Line4.Visible = False
    Line5.Visible = False
    Line7.Visible = False
    Line8.Visible = False
    Line18.Visible = False
    Line19.Visible = False
    Line20.Visible = False
    Line21.Visible = False
    Line22.Visible = False
    Line23.Visible = False
    Line24.Visible = False
    Line25.Visible = False
End If
End Sub

```

Private Sub Tmr9_Timer()

“ คำสั่งเมื่อTimer9ทำงาน “

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr9.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```

If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “ คำสั่งเมื่อ Timer9 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequence ถัดไปเพื่อทำงานต่อ “

```

```

Lis1.Selected(i) = True

```

```

Text13.Text = i + 1

```

```

If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then

```

```

MSComm1.Output = "1aR" & vbCr

```

```

Tmr1.Enabled = True

```

```

Tmr1.Interval = 1000

```

```

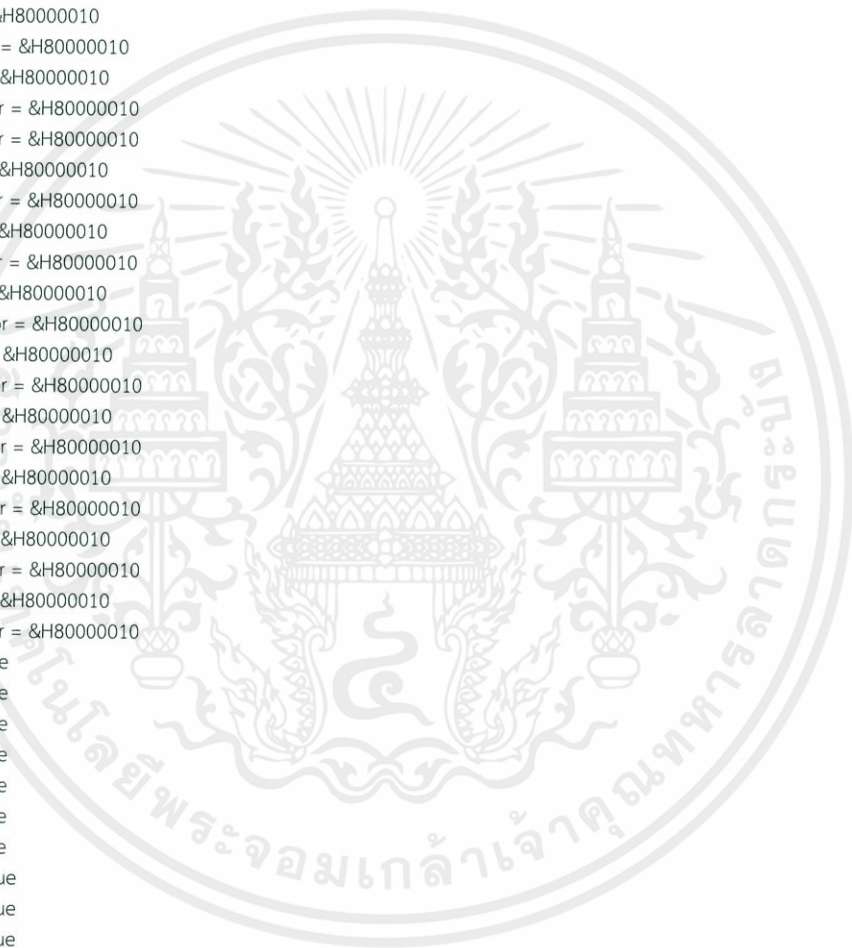
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then

```

```

MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr

```



เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของสถาบันวิจัยและพัฒนาเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีผู้พบเห็นให้ติดต่อแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเพื่อทำการลบออกทันที

```

Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
  MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
  Tmr3.Enabled = True
  Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
  MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
  Tmr4.Enabled = True
  Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
  MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
  Tmr5.Enabled = True
  Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
  Tmr6.Enabled = True
  Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
  Tmr7.Enabled = True
  Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
  Tmr8.Enabled = True
  Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
  Tmr9.Enabled = True
  Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
  Tmr10.Enabled = True
  Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
  MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
  Tmr15.Enabled = True
  Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
  MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
  Tmr16.Enabled = True
  Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
  MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
  Tmr17.Enabled = True
  Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
  Tmr18.Enabled = True
  Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
  Tmr19.Enabled = True
  Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
  Tmr20.Enabled = True
  Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรนำมาเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

Tmr21.Enabled = True
Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
        is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
        is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
        Tmr11.Enabled = True
        Tmr11.Interval = 1000
        VV = is2 * 1000 / 2500
        yy = is2 / is3
        yy = yy * (1000 / VV)
        If yy <= 0 Then
            yy = 1
        Elseif yy >= 60 Then
            yy = 60
        Else
            yy = yy
        End If
        MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
        Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
            is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
            is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
            Tmr12.Enabled = True
            Tmr12.Interval = 1000
            VV1 = is2 * 1000 / 2500
            yy1 = is2 / is3
            yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
            If yy1 <= 0 Then
                yy1 = 1
            Elseif yy1 >= 60 Then
                yy1 = 60
            Else
                yy1 = yy1
            End If
            MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
            Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
                it = Mid(Lis1.Text, 11)
                Tmr13.Enabled = True
                Tmr13.Interval = 1000
                Text1.Text = it
            Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
                Tmr14.Enabled = True
                Tmr14.Interval = 1000
            End If
        Else
            txt3.BackColor = vbRed
        End If
    Else
        Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
        Lal7.ForeColor = &HFF0000
        Line7.BorderColor = &HFF0000
        Line1.Visible = False
        Line2.Visible = False
        Line3.Visible = False
        Line4.Visible = False
        Line5.Visible = False
        Line6.Visible = False

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยได้

```

Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub

```

```
Private Sub Tmr10_Timer()
```

“ คำสั่งเมื่อTimer10ทำงาน “

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr10.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
    Lal1.ForeColor = &H80000010
    Line1.BorderColor = &H80000010
    Lal2.ForeColor = &H80000010
    Line2.BorderColor = &H80000010
    Lal3.ForeColor = &H80000010
    Line3.BorderColor = &H80000010
    Lal4.ForeColor = &H80000010
    Line4.BorderColor = &H80000010
    Lal5.ForeColor = &H80000010
    Line5.BorderColor = &H80000010
    Lal6.ForeColor = &H80000010
    Line6.BorderColor = &H80000010
    Lal7.ForeColor = &H80000010
    Line7.BorderColor = &H80000010
    Lal8.ForeColor = &H80000010
    Line8.BorderColor = &H80000010
    Lal9.ForeColor = &H80000010
    Line9.BorderColor = &H80000010
    Lal10.ForeColor = &H80000010
    Line10.BorderColor = &H80000010
    Line17.BorderColor = &H80000010
    Line1.Visible = True
    Line2.Visible = True
    Line3.Visible = True
    Line4.Visible = True
    Line5.Visible = True
    Line6.Visible = True
    Line7.Visible = True
    Line18.Visible = True
    Line19.Visible = True
    Line20.Visible = True
    Line21.Visible = True
    Line22.Visible = True
    Line23.Visible = True
    Line24.Visible = True

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง

```

Line25.Visible = True
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then      “ คำสั่งเมื่อ Timer10หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ ”
    Lis1.Selected(i) = True
    Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
    MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
    Tmr1.Enabled = True
    Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
    MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
    Tmr2.Enabled = True
    Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
    Tmr3.Enabled = True
    Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
    Tmr4.Enabled = True
    Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
    Tmr5.Enabled = True
    Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
    Tmr6.Enabled = True
    Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr12.Enabled = True
    Tmr12.Interval = 1000
    WV = is2 * 1000 / 2500
    yy1 = is2 / is3
    yy1 = yy1 * (1000 / WV)
    If yy1 <= 0 Then
        yy1 = 1
    Elseif yy1 >= 60 Then
        yy1 = 60
    Else
        yy1 = yy1
    End If
    MSComm1.Output = "1aP" & WV & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
    txt3.BackColor = vbRed
End If

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal8.ForeColor = &HFF0000
Line8.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub

```

Private Sub Tmr11_Timer()

“ คำสั่งเมื่อTimer11ทำงาน “

```

Dim xx As Integer
Dim xx1 As Integer
Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim hh1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
If Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
xx1 = is2
Bar2.Max = 2500
xx = Val(Lbl4.Caption) + Val(xx1)
If xx > 2500 Then
Bar2.Enabled = False
Else
Bar2.Enabled = True
If Bar2.Value >= xx Then
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

```

Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
Else
If is2 / is3 = 0 Then
    Bar2.Value = Val(Bar2.Value) + Val(is2)
    Lbl3.Caption = Bar2.Value
Elseif is2 / is3 >= 60 Then
    Bar2.Value = Val(Bar2.Value) + Val(is2)
    Lbl3.Caption = Bar2.Value
Elseif is2 Mod is3 <> 0 Then
    Bar2.Value = Val(Bar2.Value) + Val(is2)
    Lbl3.Caption = Bar2.Value
Else
    Bar2.Value = Val(Bar2.Value) + Val(is3)
    Lbl3.Caption = Bar2.Value
End If
End If
End If
hh1 = is2 / is3
If hh1 <= 0 Then
    Bar1.Max = 1
Else
    Bar1.Max = hh1
End If
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Bar1.Value = Bar1.Min
    Tmr11.Enabled = False
    Lbl4.Caption = Bar2.Value
    Lbl3.Caption = Lbl4.Caption
    i = i + 1
    If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “ คำสั่งเมื่อ Timer11หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ “
        Lis1.Selected(i) = True
        Text13.Text = i + 1
    If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
        MSComm1.Output = "1aR" & vbCr
        Tmr1.Enabled = True
        Tmr1.Interval = 1000
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
        MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
        Tmr2.Enabled = True
        Tmr2.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใด ๆ ทั้งสิ้นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCrLf
    Tmr3.Enabled = True
    Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCrLf
    Tmr4.Enabled = True
    Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCrLf
    Tmr5.Enabled = True
    Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCrLf
    Tmr6.Enabled = True
    Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCrLf
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCrLf
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCrLf
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCrLf
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCrLf
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCrLf
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCrLf
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCrLf
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCrLf
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCrLf
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCrLf
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตามโดยไม่แจ้งขออนุญาตล่วงหน้าไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & W & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr12.Enabled = True
    Tmr12.Interval = 1000
    W1 = is2 * 1000 / 2500
    yy1 = is2 / is3
    yy1 = yy1 * (1000 / W1)
    If yy1 <= 0 Then
        yy1 = 1
    Elseif yy1 >= 60 Then
        yy1 = 60
    Else
        yy1 = yy1
    End If
    MSComm1.Output = "1aP" & W1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
    Else
        txt3.BackColor = vbRed
    End If
Else
If is2 Mod is3 <> 0 Then
    hh1 = is2 / is3
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
    Elseif is2 / is3 >= 60 Then
        hh1 = 10
        Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
    Elseif is2 Mod is3 = 0 Then
        Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
    End If
End If
End If
End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลับไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องหลังและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

End Sub

Private Sub Tmr12_Timer()

“ คำสั่งเมื่อTimer12ทำงาน ”

Dim xx As Integer

Dim xx2 As Integer

Dim VV As Integer

Dim VV1 As Integer

Dim yy As Integer

Dim yy1 As Integer

Dim hh As Integer

Dim is2 As String

Dim is3 As String

Dim it As String

If Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then

is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)

is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)

End If

xx2 = is2

Bar2.Max = 2500

Bar2.Min = 0

xx = Val(Lbl4.Caption) - Val(xx2)

If Bar2.Value = xx Then

Lal1.ForeColor = &H80000010

Line1.BorderColor = &H80000010

Lal2.ForeColor = &H80000010

Line2.BorderColor = &H80000010

Lal3.ForeColor = &H80000010

Line3.BorderColor = &H80000010

Lal4.ForeColor = &H80000010

Line4.BorderColor = &H80000010

Lal5.ForeColor = &H80000010

Line5.BorderColor = &H80000010

Lal6.ForeColor = &H80000010

Line6.BorderColor = &H80000010

Lal7.ForeColor = &H80000010

Line7.BorderColor = &H80000010

Lal8.ForeColor = &H80000010

Line8.BorderColor = &H80000010

Lal9.ForeColor = &H80000010

Line9.BorderColor = &H80000010

Lal10.ForeColor = &H80000010

Line10.BorderColor = &H80000010

Line17.BorderColor = &H80000010

Lal41.ForeColor = &H80000010

Line18.BorderColor = &H80000010

Lal42.ForeColor = &H80000010

Line19.BorderColor = &H80000010

Lal43.ForeColor = &H80000010

Line20.BorderColor = &H80000010

Lal44.ForeColor = &H80000010

Line21.BorderColor = &H80000010

Lal45.ForeColor = &H80000010

Line22.BorderColor = &H80000010

Lal46.ForeColor = &H80000010

Line23.BorderColor = &H80000010

Lal47.ForeColor = &H80000010

Line24.BorderColor = &H80000010

Lal48.ForeColor = &H80000010

Line25.BorderColor = &H80000010

Else

If is2 / is3 = 0 Then

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย

```

Bar2.Value = Val(Bar2.Value) - Val(is2)
Lbl3.Caption = Bar2.Value
Elseif is2 / is3 >= 60 Then
Bar2.Value = Val(Bar2.Value) - Val(is2)
Lbl3.Caption = Bar2.Value
Elseif is2 Mod is3 <> 0 Then
Bar2.Value = Val(Bar2.Value) - Val(is2)
Lbl3.Caption = Bar2.Value
Else
Bar2.Value = Val(Bar2.Value) - Val(is3)
Lbl3.Caption = Bar2.Value
End If
End If

hh = is2 / is3
If hh <= 0 Then
Bar1.Max = 1
Else
Bar1.Max = hh
End If
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
Bar1.Value = Bar1.Min
Tmr12.Enabled = False
Lbl4.Caption = Bar2.Value
i = i + 1
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then
“ คำสั่งเมื่อ Timer12หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ “
Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
Tmr1.Enabled = True
Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
Tmr5.Enabled = True
Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
Tmr6.Enabled = True
Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
Tmr7.Enabled = True
Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
Tmr8.Enabled = True
Tmr8.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม อย่างไรก็ตามเอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr12.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการเรียนการสอน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
    yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
    yy1 = 60
Else
    yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
    txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
If is2 Mod is3 <> 0 Then
    hh = is2 / is3
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Elseif is2 / is3 >= 60 Then
    hh = 10
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Elseif is2 Mod is3 = 0 Then
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
End If
End If
End Sub
Private Sub Tmr13_Timer()
    Dim VV As Integer
    Dim VV1 As Integer
    Dim yy As Integer
    Dim yy1 As Integer
    Dim xx As Integer
    Dim xx2 As Integer
    Dim is2 As String
    Dim is3 As String
    Dim it As String
    Text3.Text = t
    Bar1.Max = 1
    Bar1.Min = 0
    If Bar1.Value = Bar1.Max Then
        Bar1.Value = Bar1.Min
        Tmr13.Enabled = False
    Lal1.ForeColor = &H80000010
    Line1.BorderColor = &H80000010
    Line2.ForeColor = &H80000010
    Line2.BorderColor = &H80000010
    Lal3.ForeColor = &H80000010
    Line3.BorderColor = &H80000010
    Lal4.ForeColor = &H80000010
    Line4.BorderColor = &H80000010

```

“ คำสั่งเมื่อTimer13ทำงาน ”

```

Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```

A = i
i = i + 1
Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
    MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
    Tmr1.Enabled = True
    Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
    MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
    Tmr2.Enabled = True
    Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
    Tmr3.Enabled = True
    Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
    Tmr4.Enabled = True
    Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
    Tmr5.Enabled = True
    Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
    Tmr6.Enabled = True
    Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
    Tmr7.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสาธารณะไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
  Tmr8.Enabled = True
  Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
  Tmr9.Enabled = True
  Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
  Tmr10.Enabled = True
  Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
  MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
  Tmr15.Enabled = True
  Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
  MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
  Tmr16.Enabled = True
  Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
  MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
  Tmr17.Enabled = True
  Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
  Tmr18.Enabled = True
  Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
  Tmr19.Enabled = True
  Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
  Tmr20.Enabled = True
  Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
  Tmr21.Enabled = True
  Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
  Tmr22.Enabled = True
  Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr11.Enabled = True
  Tmr11.Interval = 1000
  VV = is2 * 1000 / 2500
  yy = is2 / is3
  yy = yy * (1000 / VV)
  If yy <= 0 Then
    yy = 1
  Elseif yy >= 60 Then
    yy = 60
  Else
    yy = yy
  End If

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
End If
End Sub
Private Sub Tmr14_Timer0
Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim xx As Integer
Dim xx2 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Text3.Text = t
Bar1.Max = 1
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
Bar1.Value = Bar1.Min
Tmr14.Enabled = False
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010

```

“ คำสั่งเมื่อTimer14ทำงาน “

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากพบการละเมิด กรุณาแจ้งให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```
If t >= Text1.Text Then
```

```
    i = i + 1
```

```
    f i <= Lis1.ListCount - 1 Then
```

“คำสั่งเมื่อ Timer14 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ ”

```
        Lis1.Selected(i) = True
```

```
        Text13.Text = i + 1
```

```
        t = 1
```

```
    If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
        MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
        Tmr1.Enabled = True
```

```
        Tmr1.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
        MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
        Tmr2.Enabled = True
```

```
        Tmr2.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
        MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
        Tmr3.Enabled = True
```

```
        Tmr3.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
        MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
        Tmr4.Enabled = True
```

```
        Tmr4.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
        MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
        Tmr5.Enabled = True
```

```
        Tmr5.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos 4" Then
```

```
        MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
        Tmr6.Enabled = True
```

```
        Tmr6.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
        MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
        Tmr7.Enabled = True
```

```
        Tmr7.Interval = 1000
```

```
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
```

```
        MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรนำเอกสารไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการค้าโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยฯ

```

Tmr8.Enabled = True
Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
  Tmr9.Enabled = True
  Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
  Tmr10.Enabled = True
  Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
  MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
  Tmr15.Enabled = True
  Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
  MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
  Tmr16.Enabled = True
  Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
  MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
  Tmr17.Enabled = True
  Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
  Tmr18.Enabled = True
  Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
  Tmr19.Enabled = True
  Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
  Tmr20.Enabled = True
  Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
  Tmr21.Enabled = True
  Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
  Tmr22.Enabled = True
  Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr11.Enabled = True
  Tmr11.Interval = 1000
  VV = is2 * 1000 / 2500
  yy = is2 / is3
  yy = yy * (1000 / VV)
  If yy <= 0 Then
    yy = 1
  Elseif yy >= 60 Then
    yy = 60
  Else
    yy = yy
  End If
  MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการจะนำสิ่งนี้ไปใช้เพื่อการค้าก็ตาม และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
    yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
    yy1 = 60
Else
    yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
    txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
    i = A
    t = t + 1
    Lis1.Selected(i) = True
    Text13.Text = i + 1
    Text1.Text = ""
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
    MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
    Tmr1.Enabled = True
    Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
    MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
    Tmr2.Enabled = True
    Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
    Tmr3.Enabled = True
    Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
    Tmr4.Enabled = True
    Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
    Tmr5.Enabled = True
    Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
    Tmr6.Enabled = True
    Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ใช้งานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างยิ่งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1050
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "N0" & "R" & vbCr
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1050
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
If yy1 <= 0 Then
    yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
    yy1 = 60
Else
    yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "N0" & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
    it = Mid(Lis1.Text, 11)
    Tmr13.Enabled = True
    Tmr13.Interval = 1000
    Text1.Text = it
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
    Tmr14.Enabled = True
    Tmr14.Interval = 1000
End If
End If
Else
    Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
End If
End Sub

```

```
Private Sub Tmr15_Timer()
```

```
Dim VV As Integer
```

```
Dim VV1 As Integer
```

```
Dim yy As Integer
```

```
Dim yy1 As Integer
```

```
Dim is2 As String
```

```
Dim is3 As String
```

```
Dim it As String
```

```
Bar1.Max = 2
```

```
Bar1.Min = 0
```

```
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
```

```
    Tmr15.Enabled = False
```

```
    Bar1.Value = 0
```

```
    i = i + 1
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Line1.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = &H80000010
```

```
Line2.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal3.ForeColor = &H80000010
```

```
Line3.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Line4.BorderColor = &H80000010
```

“ คำสั่งเมื่อTimer15ทำงาน “

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lal5.ForeColor = &H80000010
 Line5.BorderColor = &H80000010
 Lal6.ForeColor = &H80000010
 Line6.BorderColor = &H80000010
 Lal7.ForeColor = &H80000010
 Line7.BorderColor = &H80000010
 Lal8.ForeColor = &H80000010
 Line8.BorderColor = &H80000010
 Lal9.ForeColor = &H80000010
 Line9.BorderColor = &H80000010
 Lal10.ForeColor = &H80000010
 Line10.BorderColor = &H80000010
 Line17.BorderColor = &H80000010
 Lal41.ForeColor = &H80000010
 Line18.BorderColor = &H80000010
 Lal42.ForeColor = &H80000010
 Line19.BorderColor = &H80000010
 Lal43.ForeColor = &H80000010
 Line20.BorderColor = &H80000010
 Lal44.ForeColor = &H80000010
 Line21.BorderColor = &H80000010
 Lal45.ForeColor = &H80000010
 Line22.BorderColor = &H80000010
 Lal46.ForeColor = &H80000010
 Line23.BorderColor = &H80000010
 Lal47.ForeColor = &H80000010
 Line24.BorderColor = &H80000010
 Lal48.ForeColor = &H80000010
 Line25.BorderColor = &H80000010
 Line1.Visible = True
 Line2.Visible = True
 Line3.Visible = True
 Line4.Visible = True
 Line5.Visible = True
 Line6.Visible = True
 Line7.Visible = True
 Line8.Visible = True
 Line19.Visible = True
 Line20.Visible = True
 Line21.Visible = True
 Line22.Visible = True
 Line23.Visible = True



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Line24.Visible = True

Line25.Visible = True

If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “คำสั่งเมื่อ Timer15 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ”

Lis1.Selected(i) = True

Text13.Text = i + 1

If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then

MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr

Tmr1.Enabled = True

Tmr1.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then

MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr

Tmr2.Enabled = True

Tmr2.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then

MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr

Tmr3.Enabled = True

Tmr3.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then

MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr

Tmr4.Enabled = True

Tmr4.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then

MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr

Tmr5.Enabled = True

Tmr5.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then

MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr

Tmr6.Enabled = True

Tmr6.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then

MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr

Tmr7.Enabled = True

Tmr7.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then

MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr

Tmr8.Enabled = True

Tmr8.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then

MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr

Tmr9.Enabled = True

Tmr9.Interval = 1000

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
Tmr10.Enabled = True
Tmr10.Interval = 100
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

yy = yy * (1000 / VV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal41.ForeColor = &HFF0000
Line18.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้จัดทำมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub

```

```
Private Sub Tmr16_Timer()
```

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr16.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010

```

“ คำสั่งเมื่อTimer16ทำงาน “

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010

```

```

Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```

t If i <= Lis1.ListCount - 1 Then "คำสั่งเมื่อ Timer16 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ"

```

```

    Lis1.Selected(i) = True
    Text13.Text = i + 1
    If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
        MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
        Tmr1.Enabled = True
        Tmr1.Interval = 1000
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
        MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
        Tmr2.Enabled = True
        Tmr2.Interval = 1000
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
        MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
        Tmr3.Enabled = True
        Tmr3.Interval = 1000
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
        MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
        Tmr4.Enabled = True
        Tmr4.Interval = 1000
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
        MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
        Tmr5.Enabled = True
        Tmr5.Interval = 1000
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
        MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
        Tmr6.Enabled = True
        Tmr6.Interval = 1000
    ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
        MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
        Tmr7.Enabled = True
        Tmr7.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
WV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / WV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & WV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal42.ForeColor = &HFF0000
Line19.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub
Private Sub Tmr17_Timer()
Dim WV As Integer
Dim WV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String

```

“ คำสั่งเมื่อTimer17ทำงาน “

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr17.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะในรูปแบบใดก็ตาม หากต้องการให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Line25.BorderColor = &H80000010
```

```
Line1.Visible = True
```

```
Line2.Visible = True
```

```
Line3.Visible = True
```

```
Line4.Visible = True
```

```
Line5.Visible = True
```

```
Line6.Visible = True
```

```
Line7.Visible = True
```

```
Line8.Visible = True
```

```
Line18.Visible = True
```

```
Line19.Visible = True
```

```
Line21.Visible = True
```

```
Line22.Visible = True
```

```
Line23.Visible = True
```

```
Line24.Visible = True
```

```
Line25.Visible = True
```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then "คำสั่งเมื่อ Timer 17 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ"
```

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Tmr5.Enabled = True
```

```
Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
Tmr6.Enabled = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการของอิมพีเรียลคอลเลจ

```

Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
    Tmr7.Enabled = True
    Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then

```

```

MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCrLf
Tmr21.Enabled = True
Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCrLf
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
        is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
        is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
        Tmr11.Enabled = True
        Tmr11.Interval = 1000
        VV = is2 * 1000 / 2500
        yy = is2 / is3
        yy = yy * (1000 / VV)
        If yy <= 0 Then
            yy = 1
        Elseif yy >= 60 Then
            yy = 60
        Else
            yy = yy
        End If
        MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCrLf
        Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
            is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
            is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
            Tmr12.Enabled = True
            Tmr12.Interval = 1000
            VV1 = is2 * 1000 / 2500
            yy1 = is2 / is3
            yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
            If yy1 <= 0 Then
                yy1 = 1
            Elseif yy1 >= 60 Then
                yy1 = 60
            Else
                yy1 = yy1
            End If
            MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCrLf
            Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
                it = Mid(Lis1.Text, 11)
                Tmr13.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2942-3000

```

Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000

```

```
End If
```

```
Else
```

```
txt3.BackColor = vbRed
```

```
End If
```

```
Else
```

```
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
```

```
Lal43.ForeColor = &HFF0000
```

```
Line20.BorderColor = &HFF0000
```

```
Line1.Visible = False
```

```
Line2.Visible = False
```

```
Line3.Visible = False
```

```
Line4.Visible = False
```

```
Line5.Visible = False
```

```
Line6.Visible = False
```

```
Line7.Visible = False
```

```
Line8.Visible = False
```

```
Line18.Visible = False
```

```
Line19.Visible = False
```

```
Line21.Visible = False
```

```
Line22.Visible = False
```

```
Line23.Visible = False
```

```
Line24.Visible = False
```

```
Line25.Visible = False
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Tmr18_Timer()
```

“ คำสั่งเมื่อTimer18ทำงาน “

```
Dim VV As Integer
```

```
Dim VV1 As Integer
```

```
Dim yy As Integer
```

```
Dim yy1 As Integer
```

```
Dim is2 As String
```

```
Dim is3 As String
```

```
Dim it As String
```

```
Bar1.Max = 2
```

```
Bar1.Min = 0
```

```
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
```

```
Tmr18.Enabled = False
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Bar1.Value = 0
```

```
i = i + 1
```

```
Lal1.ForeColor = &H80000010
```

```
Line1.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal2.ForeColor = &H80000010
```

```
Line2.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal3.ForeColor = &H80000010
```

```
Line3.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal4.ForeColor = &H80000010
```

```
Line4.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal5.ForeColor = &H80000010
```

```
Line5.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal6.ForeColor = &H80000010
```

```
Line6.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal7.ForeColor = &H80000010
```

```
Line7.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal8.ForeColor = &H80000010
```

```
Line8.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal9.ForeColor = &H80000010
```

```
Line9.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal10.ForeColor = &H80000010
```

```
Line10.BorderColor = &H80000010
```

```
Line17.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal41.ForeColor = &H80000010
```

```
Line18.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal42.ForeColor = &H80000010
```

```
Line19.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal43.ForeColor = &H80000010
```

```
Line20.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal44.ForeColor = &H80000010
```

```
Line21.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal45.ForeColor = &H80000010
```

```
Line22.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal46.ForeColor = &H80000010
```

```
Line23.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal47.ForeColor = &H80000010
```

```
Line24.BorderColor = &H80000010
```

```
Lal48.ForeColor = &H80000010
```

```
Line25.BorderColor = &H80000010
```

```
Line1.Visible = True
```

```
Line2.Visible = True
```

```
Line3.Visible = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตามทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then “คำสั่งเมื่อ Timer18 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ”
```

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Tmr5.Enabled = True
```

```
Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
Tmr6.Enabled = True
```

```
Tmr6.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
Tmr7.Enabled = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2329-1000

```

Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
    Tmr8.Enabled = True
    Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
Tmr22.Enabled = True
Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr11.Enabled = True
Tmr11.Interval = 1000
VV = is2 * 1000 / 2500
yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / VV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal44.ForeColor = &HFF0000
Line21.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub
Private Sub Tmr19_Timer()
    " คำสั่งเมื่อTimer19ทำงาน "
Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr19.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
    Lal1.ForeColor = &H80000010
    Line1.BorderColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lal2.ForeColor = &H80000010
 Line2.BorderColor = &H80000010
 Lal3.ForeColor = &H80000010
 Line3.BorderColor = &H80000010
 Lal4.ForeColor = &H80000010
 Line4.BorderColor = &H80000010
 Lal5.ForeColor = &H80000010
 Line5.BorderColor = &H80000010
 Lal6.ForeColor = &H80000010
 Line6.BorderColor = &H80000010
 Lal7.ForeColor = &H80000010
 Line7.BorderColor = &H80000010
 Lal8.ForeColor = &H80000010
 Line8.BorderColor = &H80000010
 Lal9.ForeColor = &H80000010
 Line9.BorderColor = &H80000010
 Lal10.ForeColor = &H80000010
 Line10.BorderColor = &H80000010
 Line17.BorderColor = &H80000010
 Lal41.ForeColor = &H80000010
 Line18.BorderColor = &H80000010
 Lal42.ForeColor = &H80000010
 Line19.BorderColor = &H80000010
 Lal43.ForeColor = &H80000010
 Line20.BorderColor = &H80000010
 Lal44.ForeColor = &H80000010
 Line21.BorderColor = &H80000010
 Lal45.ForeColor = &H80000010
 Line22.BorderColor = &H80000010
 Lal46.ForeColor = &H80000010
 Line23.BorderColor = &H80000010
 Lal47.ForeColor = &H80000010
 Line24.BorderColor = &H80000010
 Lal48.ForeColor = &H80000010
 Line25.BorderColor = &H80000010

Line1.Visible = True

Line2.Visible = True

Line3.Visible = True

Line4.Visible = True

Line5.Visible = True

Line6.Visible = True

Line7.Visible = True

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True

```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then      “คำสั่งเมื่อ Timer19 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ”
```

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
Tmr5.Enabled = True
```

```
Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
Tmr6.Enabled = True
```

```
Tmr6.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
Tmr7.Enabled = True
```

```
Tmr7.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
```

```
Tmr8.Enabled = True
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยประการใดๆ กรุณาติดต่อผู้จัดทำเอกสารอย่างองถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
    Tmr9.Enabled = True
    Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
    Tmr10.Enabled = True
    Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
    Tmr15.Enabled = True
    Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
    Tmr16.Enabled = True
    Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
    Tmr17.Enabled = True
    Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
    Tmr18.Enabled = True
    Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
    Tmr19.Enabled = True
    Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ก็ตามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr11.Enabled = True
Tmr11.Interval = 1000
VV = is2 * 1000 / 2500
yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / VV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCrLf
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal45.ForeColor = &HFF0000
Line22.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub
Private Sub Tmr20_Timer()
Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
Tmr20.Enabled = False
Bar1.Value = 0
i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010

```

“ คำสั่งเมื่อTimer20ทำงาน ”

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อการค้าหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

```

Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line24.Visible = True
Line25.Visible = True
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then      "คำสั่งเมื่อ Timer18 หยุดทำงานแล้ว ตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ"
Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
Tmr1.Enabled = True
Tmr1.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr5.Enabled = True
Tmr5.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
  Tmr6.Enabled = True
  Tmr6.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
  Tmr7.Enabled = True
  Tmr7.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
  Tmr8.Enabled = True
  Tmr8.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
  Tmr9.Enabled = True
  Tmr9.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
  Tmr10.Enabled = True
  Tmr10.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
  MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
  Tmr15.Enabled = True
  Tmr15.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
  MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
  Tmr16.Enabled = True
  Tmr16.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
  MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
  Tmr17.Enabled = True
  Tmr17.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
  MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
  Tmr18.Enabled = True
  Tmr18.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
  MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
  Tmr19.Enabled = True
  Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
  MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
  Tmr20.Enabled = True
  Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
  MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
  Tmr21.Enabled = True
  Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
  MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
  Tmr22.Enabled = True
  Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
  is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
  is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
  Tmr11.Enabled = True
  Tmr11.Interval = 1000
  VV = is2 * 1000 / 2500

```

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

```

yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / WV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & WV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
WV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / WV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & WV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
La146.ForeColor = &HFF0000
Line23.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line24.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub
Private Sub Tmr21_Timer()

```

“ คำสั่งเมื่อTimer21ทำงาน “

```

Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer
Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0

```

```

If Bar1.Value = Bar1.Max Then

```

```

    Tmr21.Enabled = False

```

```

    Bar1.Value = 0

```

```

    i = i + 1

```

```

Lal1.ForeColor = &H80000010

```

```

Line1.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal2.ForeColor = &H80000010

```

```

Line2.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal3.ForeColor = &H80000010

```

```

Line3.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal4.ForeColor = &H80000010

```

```

Line4.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal5.ForeColor = &H80000010

```

```

Line5.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal6.ForeColor = &H80000010

```

```

Line6.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal7.ForeColor = &H80000010

```

```

Line7.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal8.ForeColor = &H80000010

```

```

Line8.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal9.ForeColor = &H80000010

```

```

Line9.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal10.ForeColor = &H80000010

```

```

Line10.BorderColor = &H80000010

```

```

Line17.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal41.ForeColor = &H80000010

```

```

Line18.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal42.ForeColor = &H80000010

```

```

Line19.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal43.ForeColor = &H80000010

```

```

Line20.BorderColor = &H80000010

```

```

Lal44.ForeColor = &H80000010

```

```

Line21.BorderColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010
Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
```

```
Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line25.Visible = True
```

```
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then
```

“คำสั่งเมื่อ Timer21 หยุดทำงานแล้วตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ”

```
Lis1.Selected(i) = True
```

```
Text13.Text = i + 1
```

```
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
```

```
Tmr1.Enabled = True
```

```
Tmr1.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
```

```
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
```

```
Tmr2.Enabled = True
```

```
Tmr2.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
```

```
Tmr3.Enabled = True
```

```
Tmr3.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
```

```
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
```

```
Tmr4.Enabled = True
```

```
Tmr4.Interval = 1000
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
```

```
    Tmr5.Enabled = True
```

```
    Tmr5.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
    Tmr6.Enabled = True
```

```
    Tmr6.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
    Tmr7.Enabled = True
```

```
    Tmr7.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
```

```
    Tmr8.Enabled = True
```

```
    Tmr8.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
```

```
    Tmr9.Enabled = True
```

```
    Tmr9.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
```

```
    Tmr10.Enabled = True
```

```
    Tmr10.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
```

```
    Tmr15.Enabled = True
```

```
    Tmr15.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
```

```
    Tmr16.Enabled = True
```

```
    Tmr16.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
```

```
    Tmr17.Enabled = True
```

```
    Tmr17.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
```

```
    Tmr18.Enabled = True
```

```
    Tmr18.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr19.Enabled = True
Tmr19.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
    Tmr20.Enabled = True
    Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
    is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
    is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
    Tmr11.Enabled = True
    Tmr11.Interval = 1000
    VV = is2 * 1000 / 2500
    yy = is2 / is3
    yy = yy * (1000 / VV)
    If yy <= 0 Then
        yy = 1
    Elseif yy >= 60 Then
        yy = 60
    Else
        yy = yy
    End If
    MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
    Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
        is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
        is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
        Tmr12.Enabled = True
        Tmr12.Interval = 1000
        VV1 = is2 * 1000 / 2500
        yy1 = is2 / is3
        yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
        If yy1 <= 0 Then
            yy1 = 1
        Elseif yy1 >= 60 Then
            yy1 = 60

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal47.ForeColor = &HFF0000
Line24.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line25.Visible = False
End If
End Sub

Private Sub Tmr22_Timer()
Dim VV As Integer
Dim VV1 As Integer
Dim yy As Integer
Dim yy1 As Integer

```

“ คำสั่งเมื่อTimer22ทำงาน ”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม ห้ามนำไปตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim is2 As String
Dim is3 As String
Dim it As String
Bar1.Max = 2
Bar1.Min = 0
If Bar1.Value = Bar1.Max Then
    Tmr22.Enabled = False
    Bar1.Value = 0
    i = i + 1
Lal1.ForeColor = &H80000010
Line1.BorderColor = &H80000010
Lal2.ForeColor = &H80000010
Line2.BorderColor = &H80000010
Lal3.ForeColor = &H80000010
Line3.BorderColor = &H80000010
Lal4.ForeColor = &H80000010
Line4.BorderColor = &H80000010
Lal5.ForeColor = &H80000010
Line5.BorderColor = &H80000010
Lal6.ForeColor = &H80000010
Line6.BorderColor = &H80000010
Lal7.ForeColor = &H80000010
Line7.BorderColor = &H80000010
Lal8.ForeColor = &H80000010
Line8.BorderColor = &H80000010
Lal9.ForeColor = &H80000010
Line9.BorderColor = &H80000010
Lal10.ForeColor = &H80000010
Line10.BorderColor = &H80000010
Line17.BorderColor = &H80000010
Lal41.ForeColor = &H80000010
Line18.BorderColor = &H80000010
Lal42.ForeColor = &H80000010
Line19.BorderColor = &H80000010
Lal43.ForeColor = &H80000010
Line20.BorderColor = &H80000010
Lal44.ForeColor = &H80000010
Line21.BorderColor = &H80000010
Lal45.ForeColor = &H80000010
Line22.BorderColor = &H80000010
Lal46.ForeColor = &H80000010
Line23.BorderColor = &H80000010

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดหรือต้องการแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Lal47.ForeColor = &H80000010
Line24.BorderColor = &H80000010
Lal48.ForeColor = &H80000010
Line25.BorderColor = &H80000010
Line1.Visible = True
Line2.Visible = True
Line3.Visible = True
Line4.Visible = True
Line5.Visible = True
Line6.Visible = True
Line7.Visible = True
Line8.Visible = True
Line18.Visible = True
Line19.Visible = True
Line20.Visible = True
Line21.Visible = True
Line22.Visible = True
Line23.Visible = True
Line24.Visible = True
If i <= Lis1.ListCount - 1 Then "คำสั่งเมื่อ Timer22 หยุดทำงานแล้วตรวจสอบSequenceถัดไปเพื่อทำงานต่อ"
Lis1.Selected(i) = True
Text13.Text = i + 1
If Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-In" Then
MSComm1.Output = "1aIR" & vbCr
Tmr1.Enabled = True
Tmr1.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Syring-Valve-Out" Then
MSComm1.Output = "1aOR" & vbCr
Tmr2.Enabled = True
Tmr2.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-1" Then
MSComm2.Output = "1aLP01R" & vbCr
Tmr3.Enabled = True
Tmr3.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-2" Then
MSComm2.Output = "1aLP02R" & vbCr
Tmr4.Enabled = True
Tmr4.Interval = 1000
ElseIf Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-3" Then
MSComm2.Output = "1aLP03R" & vbCr
Tmr5.Enabled = True
Tmr5.Interval = 1000

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอภัยถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-4" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP04R" & vbCr
```

```
    Tmr6.Enabled = True
```

```
    Tmr6.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-5" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP05R" & vbCr
```

```
    Tmr7.Enabled = True
```

```
    Tmr7.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-6" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP06R" & vbCr
```

```
    Tmr8.Enabled = True
```

```
    Tmr8.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-7" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP07R" & vbCr
```

```
    Tmr9.Enabled = True
```

```
    Tmr9.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve1-Pos-8" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1aLP08R" & vbCr
```

```
    Tmr10.Enabled = True
```

```
    Tmr10.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-1" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP01R" & vbCr
```

```
    Tmr15.Enabled = True
```

```
    Tmr15.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-2" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP02R" & vbCr
```

```
    Tmr16.Enabled = True
```

```
    Tmr16.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-3" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP03R" & vbCr
```

```
    Tmr17.Enabled = True
```

```
    Tmr17.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-4" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP04R" & vbCr
```

```
    Tmr18.Enabled = True
```

```
    Tmr18.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-5" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP05R" & vbCr
```

```
    Tmr19.Enabled = True
```

```
    Tmr19.Interval = 1000
```

```
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-6" Then
```

```
    MSComm2.Output = "1bLP06R" & vbCr
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม หากมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Tmr20.Enabled = True
Tmr20.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-7" Then
    MSComm2.Output = "1bLP07R" & vbCr
    Tmr21.Enabled = True
    Tmr21.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Valve2-Pos-8" Then
    MSComm2.Output = "1bLP08R" & vbCr
    Tmr22.Enabled = True
    Tmr22.Interval = 1000
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Dispense=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr11.Enabled = True
Tmr11.Interval = 1000
VV = is2 * 1000 / 2500
yy = is2 / is3
yy = yy * (1000 / VV)
If yy <= 0 Then
yy = 1
Elseif yy >= 60 Then
yy = 60
Else
yy = yy
End If
MSComm1.Output = "1aD" & VV & "S" & yy & "R" & vbCr
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 9) = "Aspirate=" Then
is2 = Mid(Lis1.Text, 11, 4)
is3 = Mid(Lis1.Text, 27, 8)
Tmr12.Enabled = True
Tmr12.Interval = 1000
VV1 = is2 * 1000 / 2500
yy1 = is2 / is3
yy1 = yy1 * (1000 / VV1)
If yy1 <= 0 Then
yy1 = 1
Elseif yy1 >= 60 Then
yy1 = 60
Else
yy1 = yy1
End If
MSComm1.Output = "1aP" & VV1 & "S" & yy1 & "R" & vbCr

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Elseif Lis1.Selected(i) = True And Mid(Lis1.Text, 1, 10) = "Loop-Start" Then
it = Mid(Lis1.Text, 11)
Tmr13.Enabled = True
Tmr13.Interval = 1000
Text1.Text = it
Elseif Lis1.Selected(i) = True And Lis1.Text = "Loop-Stop" Then
Tmr14.Enabled = True
Tmr14.Interval = 1000
End If
Else
txt3.BackColor = vbRed
End If
Else
Bar1.Value = Val(Bar1.Value) + Val(1)
Lal48.ForeColor = &HFF0000
Line25.BorderColor = &HFF0000
Line1.Visible = False
Line2.Visible = False
Line3.Visible = False
Line4.Visible = False
Line5.Visible = False
Line6.Visible = False
Line7.Visible = False
Line8.Visible = False
Line18.Visible = False
Line19.Visible = False
Line20.Visible = False
Line21.Visible = False
Line22.Visible = False
Line23.Visible = False
Line24.Visible = False
End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

Precision Syringe Drive/2 Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข Precision Syringe Drive/2 Module

2.0 PSD/2 Technical Specifications

Operation and Programming

The PSD/2 module can be computer-controlled via a serial interface. All liquid handling operations (e.g., dispensing, serial dispensing, diluting, etc.) are possible with the PSD/2 module.

Accuracy and Precision

Accuracy: within $\pm 0.5\%$ at 100% stroke, $\pm 2\%$ at 5% stroke

Precision: $\leq 0.3\%$ at 100% stroke, $\leq 2\%$ at 5% stroke

Controls

On-line: Via RS-232 - Baud rates for the PSD/2 are 1200, 2400, 4800, and 9600 (default); others are available upon request. Language: Hamilton Protocol 1/RNO+ Syntax and DIN Protocol/BDZ+ Syntax

Download: Via EEPROM

TTL Input/Output

6 inputs, 6 outputs

EEPROM Size

2K bytes; stores up to 8 methods

Demonstration Diskette

A demonstration diskette is available, upon request, for users with the Hamilton Protocol 1/RNO + Syntax language only.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Module Size and Weight

Width	2.44 in (6.20 cm)
Height	9.00 in (22.86 cm)
Depth	4.20 in (10.67 cm) from front panel to rear of interface board
	5.00 in (12.70 cm) from front of syringe connection to rear of interface board
Weight	3 lb (1.4 kg) without syringe and valve

Power Requirements

24V DC (+15%, -5%) @ 1A maximum and 5V DC @ 550 mA maximum. 5V DC is not required with the optional DC/DC converter.

25W maximum

Syringe Drive

The syringe drive consists of a high-resolution stepper motor and a lead screw/nut combination. The drive speed is variable from 1 to 60 seconds per full stroke (refer to Chapter 6.6) to accommodate various fluid concentrations. (Large volumes or viscous fluids require slower speeds.)

Syringe Drive Resolution

1000 steps per stroke (half resolution), 0.1% of total syringe volume

2000 steps per stroke (full resolution), 0.05% of total syringe volume

Table 3-1. DIP Switch Parameter Settings

Parameter Settings	Corresponding Switches									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Baud Rate	X	X								
Address Settings			X	X	X	X				
Loop Back							X			
Self-test								X	X	
Protocol										X

Table 3-2 lists ON or OFF DIP switch settings for the PSD/2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 3-2. DIP Switch Configurations

Switch Number	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
BAUD 9600	0	0								
BAUD 4800	0	1								
BAUD 2400	1	0								
BAUD 1200	1	1								
Address 01			0	0	0	0				
Address 02			0	0	0	1				
Address 03			0	0	1	0				
Address 04			0	0	1	1				
Address 05			0	1	0	0				
Address 06			0	1	0	1				
Address 07			0	1	1	0				
Address 08			0	1	1	1				
Address 09			1	0	0	0				
Address 10			1	0	0	1				
Address 11			1	0	1	0				
Address 12			1	0	1	1				
Address 13			1	1	0	0				
Address 14			1	1	0	1				
Address 15			1	1	1	0				
Address 16			1	1	1	1				
Loop (No)							0			
Loop (Yes)							1			
*Self-test										
Normal							0	0		
Running							1	1		
Protocol 1										0
DIN Protocol										1
0 = OFF; 1 = ON										
* Refer to Chapter 8 to run the self-test.										

3-12 Section 1, PSD/2 Operator's Manual

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 PSD/2 Communication Connections

Communicate with the PSD/2 via a RS-232 communication line, daisy-chaining up to 16 units. Auto-address (Figure 3-8) or hardwire-address the modules using either Protocol 1/RNO+ Syntax or the DIN Protocol/BDZ+ Syntax (refer to Chapter 6, "PSD/2 Protocols").

Configure a communication cable using a 4-pin Molex to either a DB9 or DB25 connector for use with a PC. Refer to Table 3-5. Refer to Chapter 10 for part numbers for the connectors.

Table 3-5. Cable Communication Set-up

PSD/2 COM IN (J8)	Personal Computer	
	DB 9 (Female)	DB 25 (Female)
PIN 1 RXD	PIN 3	PIN 2
PIN 2 TXD	PIN 2	PIN 3
PIN 3 GND	PIN 5	PIN 7
PIN 4 CH. GND	to Shield	PIN 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1 RS-232 Communication with Manual ASCII Commands

5.1.1 PSD/2 Protocol 1/RNO+ Syntax Features and Data Format

* NOTE: A DOS demonstration diskette featuring Protocol 1/RNO+ Syntax is available free of charge for on-site PSD/2 evaluations.*

The Hamilton Protocol 1/RNO+ Syntax is used to communicate with instruments (diluters, syringe modules, and valve positioners) designed and manufactured by Hamilton Company.

- Multiple instruments may be linked in a daisy-chain configuration. All messages transmitted from the Master Controller receive a message echo.
- With the exception of the auto-address command, the Master Controller receives all messages transmitted from the instruments.
- The Master Controller will auto-address up to 16 units (see Chapter 5.1.1.3 for auto-addressing).
- The communication hardware format required is compatible with the industry standard RS 232 interface, using only RXD, TXD, and GND.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Data Format

Interface: RS-232 (using only RXD, TXD, and GND)

Baud: 9600 (default), 4800, 2400, 1200

Parity: Odd

Data Bits: 7

Stop Bits: 1

Start Bits: 1

Protocol 1/RNO+ Syntax uses three basic control characters (Table 5-1).

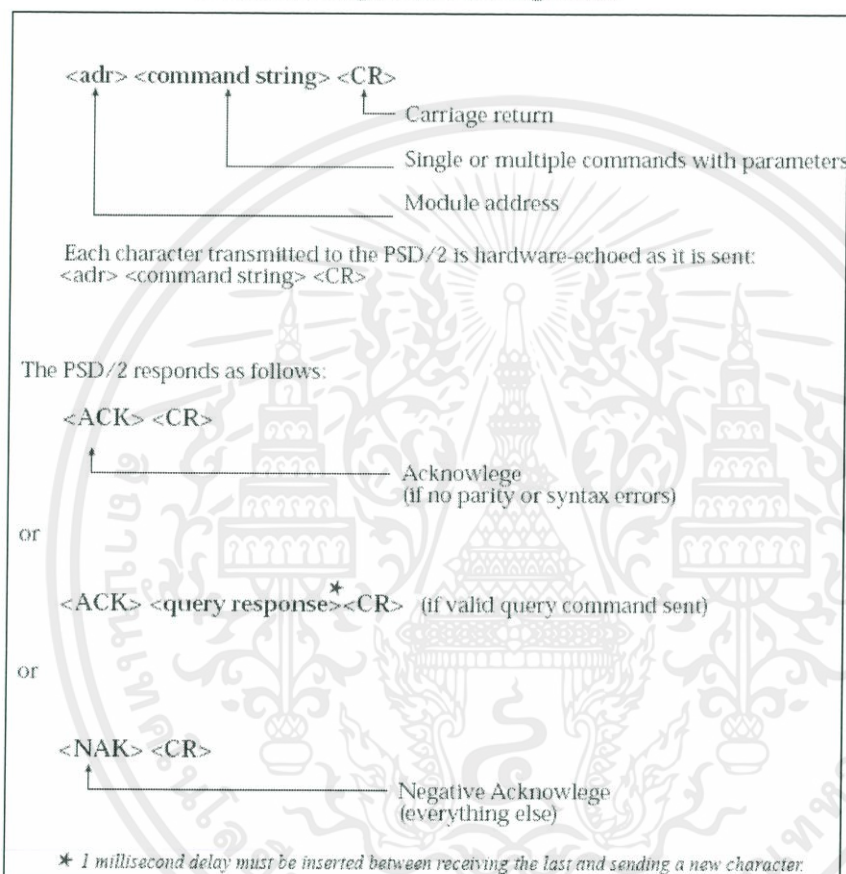
Table 5-1. Protocol 1/RNO+ Syntax

Notation	Name	ASCII Code	Description
<CR>	Carriage Return	13	A control character that ends the text of an instruction
<ACK>	Acknowledge	06	A control character transmitted by the slave instrument indicating an affirmative response to the controlling device
<NAK>	Negative Acknowledge	21	A control character transmitted by the slave instrument indicating a non-affirmative response to the controlling device

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.1 Data Transfer Format

To enter and send a command string use the following format:



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.1.2 Command String Components

A command string can contain a single command or can include any or all of the following:

- 2 valve commands
- 1 syringe command
- 1 digital output command
- 1 timer delay command

It is possible to enter commands into the PSD/2 buffer without having to execute them. Execution of commands occurs in the order received when you enter the R (execute) command at the end of the command string.

* **NOTE:** If you enter a new command before the pending command executes, the pending command will be lost.*

5.1.1.3 Auto-addressing

* **NOTE:** Hardwire-addressing is not supported by Protocol 1/RNO+ Syntax, and is over ridden by auto-addressing.*

To auto-address PSD/2s, the controlling device must transmit the following:

1a <CR>

The first PSD/2 will store the address 'a' in memory and transmit the same auto-address command to the next PSD/2 on the daisy chain with an incremented address (i.e., 1 <ADR + 1> <CR>). Gradually, the controlling device will receive an auto-address command with an address equal to the last PSD/2 on the daisy-chain plus one (i.e., 1 <last ADR + 1> <CR>). There is no echo during the auto-address command sequence.

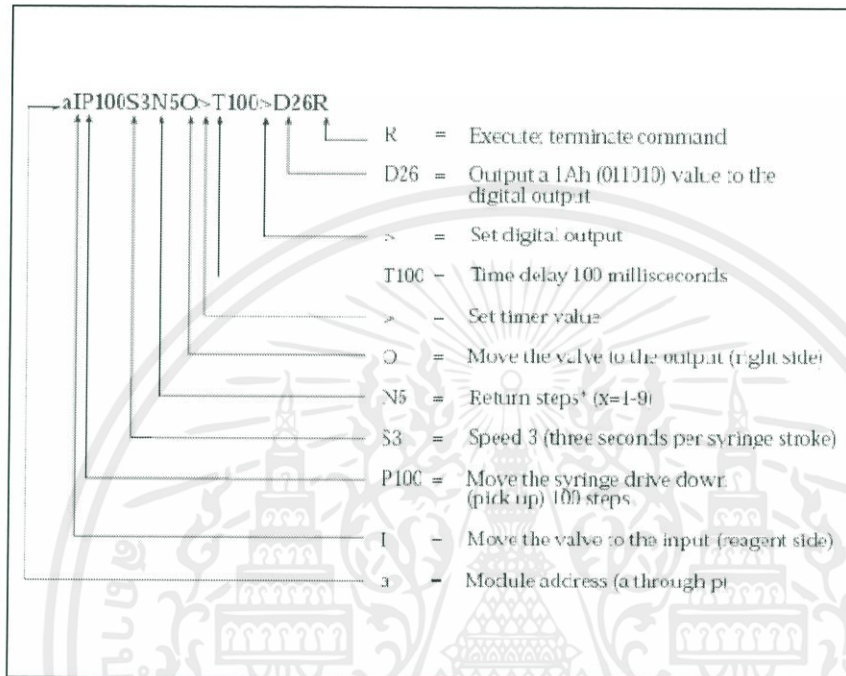
The auto-address command must be the first sequence of characters transmitted to the PSD/2s. Until the auto-address command is sent and addresses are assigned to the PSD/2s, the PSD/2s will neither respond nor execute any controller commands.

5.1.1.4 Command Example

- * **NOTE:** Refer to Chapter 6, "PSD/2 Protocols," for a listing of all available protocol commands.*
- * **NOTE:** Before actually using this example, you will have to initialize the PSD/2. See Chapter 5.5.1, for initialization procedures.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Command Example: `aP100S3N5O>T100>D26R`



*<steps> specifies the number of steps the diluter is to displace (default resolution).

$$\text{Steps} = \frac{1000 \times \text{desired volume}}{\text{syringe volume}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค Modular Valve Positioner

1.2 Technical Specifications

Technical specifications for the serial MVP are shown in Table 1-1.

Table 1-1. Serial MVP Technical Specifications

Rotational Speed	20 RPM (3 sec. full revolution)
Dimensions	Height: 5.20 in (13.21 cm) Width: 3.52 in (8.94 cm) Depth (without valve): 5.20 in (13.21 cm)
Weight	2.3 lb (1.04 kg) for unit without power adapter
Power Requirements	24VDC @ 500 mA (supplied by power adapter)
Storage Temperature	-40 °F to 160 °F (-40 °C to 70 °C)
Operating Temperature Range	40 °F to 100 °F (5 °C to 40 °C)
Positional Accuracy at Valve Port	± 7° (valve and MVP unit combined)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 RS-232 Communication with Manual ASCII Commands

Two communication protocols are available with Hamilton's MVP: DIN Protocol/BDZ+ Syntax, and the standard Hamilton Protocol 1/RNO+ Syntax. See Section 4 for more detailed programming information.

3.4.1 MVP Protocol 1/RNO+ Syntax Features and Data Format

- Ⓢ **NOTE:** A DOS demonstration diskette featuring Protocol 1/RNO+ Syntax is available free of charge for on-site MVP evaluations. Contact Hamilton's Customer Service Department to obtain the diskette.Ⓢ

The Hamilton Protocol 1/RNO+ Syntax is used to communicate with instruments (diluters, syringe modules, and valve positioners) designed and manufactured by Hamilton Company.

- Multiple instruments may be linked in a daisy-chain configuration. All messages transmitted from the Master Controller receive a message echo.
- With the exception of the auto-address command, the Master Controller receives all messages transmitted from the instruments.
- The Master Controller will auto-address up to 16 units (see Section 3.4.1.3 for auto-addressing).
- The communication hardware format required is compatible with the industry standard RS-232 interface, using only RXD, TXD, and GND.

Data Format

Interface:	RS-232 (using only RXD, TXD, and GND)
Baud:	9600 (default), 4800, 2400, 1200
Parity:	Odd
Data Bits:	7
Stop Bits:	1
Start Bits:	1

Protocol 1/RNO+ Syntax uses three basic control characters (Table 3-4).

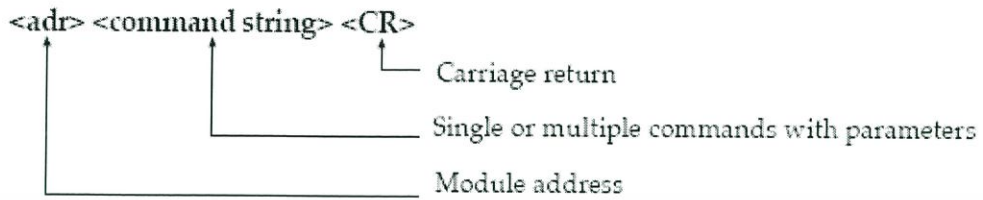
Table 3-4. Protocol 1/RNO+ Syntax

Notation	Name	ASCII Code	Description
<CR>	Carriage Return	13	A control character that ends the text of an instruction
<ACK>	Acknowledge	06	A control character transmitted by the slave instrument indicating an affirmative response to the controlling device
<NAK>	Negative Acknowledge	21	A control character transmitted by the slave instrument indicating a non-affirmative response to the controlling device

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

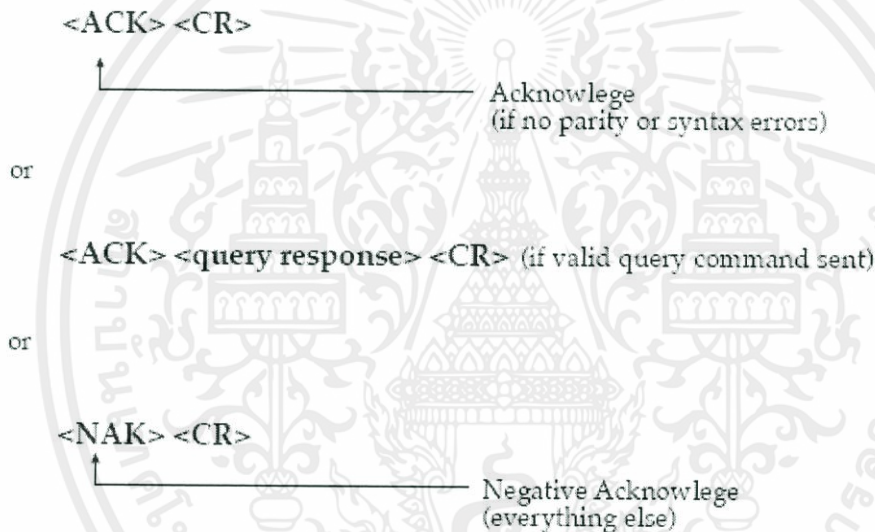
3.4.1.1 Data Transfer Format

To enter and send a command string use the following format:



Each character transmitted to the MVP is hardware-echoed as it is sent:
<adr> <command string> <CR>

The MVP responds as follows:



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.1.2 Command String Components

A command string contains a single valve command for the serial MVP

It is possible to enter commands into the MVP buffer without having to execute them. Execution of commands occurs in the order received when you enter the R (execute) command at the end of the command string.

- Ⓢ **NOTE:** If you enter a new command before a pending command executes, the pending (or original) command will be lost.Ⓢ

3.4.1.3 Auto-addressing

- Ⓢ **NOTE:** Hardwire-addressing is not supported by Protocol 1/RNO+ Syntax. Auto-addressing will override hardwire-addressing.Ⓢ

To auto-address MVPs, the controlling device must transmit the following:

1a <CR>

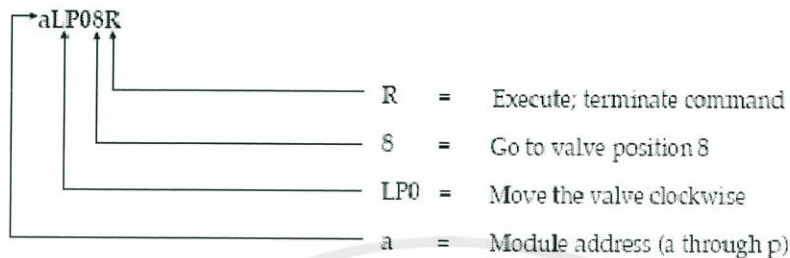
The first MVP will store the address 'a' in memory and transmit the same auto-address command to the next MVP on the daisy chain with an incremented address (i.e., 1 <ADR + 1> <CR>). Gradually, the controlling device will receive an auto-address command with an address equal to the last MVP on the daisy-chain plus one (i.e., 1 <last ADR + 1> <CR>). There is no echo during the auto-address command sequence.

The auto-address command must be the first sequence of characters transmitted to the MVPs. Until the auto-address command is sent and addresses are assigned to the MVPs, the MVPs will neither respond nor execute any controller commands.

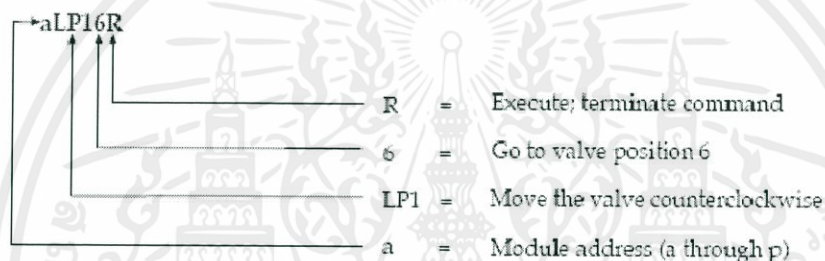
3.4.1.4 MVP Sample Program

The following examples demonstrate a sample program for the MVP .

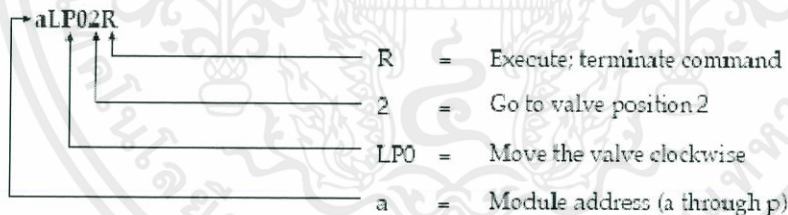
Valve Command



Valve Command



Valve Command



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง ตารางแอสกี(ASCII Code)

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	:	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.LookupTables.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



นางสาววิภาณันท์ เข้มเงิน

เกิดวันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2534

ที่อยู่ 81 หมู่ที่ 11 ต.หัวเขา อ.เดิมบางนางบวช จ.สุพรรณบุรี 72120

โทรศัพท์ 081-5571705

E-mail : bow_kajee@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

2006 – 2008 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัยเขตสวนเสนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2009 – 2012 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



นางสาวศศิธร กิตติอุดมพร

เกิดวันที่ 24 พฤศจิกายน พ.ศ. 2533

ที่อยู่ 42/157 หมู่4 หมู่บ้านพฤษภา C ต.คลองสาม อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี12120

โทรศัพท์ 089-6753510

E-mail : air_Sasithorn@hotmail.co.th

ประวัติการศึกษา

2006 – 2008 โรงเรียนธรรมศาสตร์คลองหลวงวิทยาคม จังหวัดปทุมธานี

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2009 – 2012 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน



นางสาวสุชาดา ไหญ่ยง

เกิดวันที่ 12 ตุลาคม พ.ศ. 2533

ที่อยู่ 2/119 ถ.หัวหิน-หนองพลับ อ.หัวหิน ต.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์ 77110

โทรศัพท์ 086-7705851

E-mail :bluefloral_890@hotmail.com

ประวัติการศึกษา

2006 – 2008 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัยเขตสวนเสนในจังหวัดกรุงเทพมหานคร

สายการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์

2009 – 2012 สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดและควบคุม หลักสูตรวิศวกรรมระบบควบคุม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้