

การควบคุมวาล์ว 2 ทิศทางแบบอัตโนมัติโดย HMI
Automatic 2-way control valve by HMI



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการวัดคุม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AUTOMATIC 2-WAY CONTROL VALVE BY HMI



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING INSTRUMENTATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LARDKRABANG
ACADEMIC YEAR 2019

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ การควบคุมวาล์ว 2 ทิศทางแบบอัตโนมัติโดย HMI
AUTOMATIC 2-WAY CONTROL VALVE BY HMI

นักศึกษาผู้จัดทำ	นายเฉลิมชัย	ยิ่งยง	รหัสนักศึกษา	59010248
	นายธนวุฒิ	คงศิริถาวร	รหัสนักศึกษา	59010601
	นายศุภณัฐ	มากแก้ว	รหัสนักศึกษา	59011328

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรินทร์ ธรรมารักษ์วิวัฒน์

ปีการศึกษา 2562

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้จัดทำเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลระหว่างผู้ใช้กับ PLC ที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์การวัดต่าง ๆ รวมถึงเชื่อมต่อกับ HMI และนำค่าที่วัดมาได้ไปควบคุมวาล์วควบคุมชนิดสองทาง และศึกษาเกี่ยวกับชนิดของสัญญาณที่สามารถนำมาเขียนโปรแกรมควบคุมอัตโนมัติของระบบที่ต้องการและยังศึกษาการเขียน Ladder diagram เพื่อป้อนคำสั่งตามที่เรากำลังจะควบคุม และสามารถบันทึกค่าข้อมูลต่าง ๆ ที่ต้องการภายในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title AUTOMATIC 2-WAY CONTROL VALVE BY HMI

Authors Mr. Chalermchai Yingyong
Mr. Thanawut Kongsiritavorn
Mr. Supanat Makkaew

Thesis Advisor Asst.Prof. Narin Tammarugwattana

Year 2019

ABSTRACT

This research is study about HMI communicate between users and Module PLC to be able to connect various measuring devices, connect to the HMI screen and measurement values that can be used to control able to control 2-way control valve and studying type signal that we can use the signal to write automatic control program as we need. Also Studying the Ladder Diagram writing in order to control what needs to be controlled, able to store various data processes in the data.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีอันเนื่องมาจากความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. นรินทร์ ธรรมารักษ์วัฒน์ ที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้ารวมถึงสนับสนุนอุปกรณ์สำหรับการควบคุมวาล์ว 2 ทิศทางแบบอัตโนมัติโดย HMI ตลอดระยะเวลาที่ได้ทำการศึกษาจัดทำปริญญาานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณผู้แต่งหนังสือเอกสารอ้างอิงและเว็บไซต์ต่าง ๆ คณะผู้จัดทำได้นำมาใช้อ้างอิงประกอบการศึกษาและจัดทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดาซึ่งเป็นที่ยรักและเคารพยิ่งตลอดจนครูบาอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

นายเฉลิมชัย

นายธนวุฒิ

นายศุภณัฐ

ยิ่งยง

คงศิริถาวร

มากแก้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์.....	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 โปรแกรม GX Works 2.....	3
2.2 วาล์วควบคุมกับระบบมาตรวัดปริมาตรของเหลว (Control Valves in Dynamic Measuring.....	7
2.2.1 การแบ่งกลุ่มของวาล์ว.....	8
2.2.2 ตัวควบคุมตำแหน่งของวาล์ว Valve positioner.....	10
2.3 HMI SAMKOON.....	10
2.3.1 การใช้งานเบื้องต้น.....	11
2.3.2 Bit button.....	16
2.3.3 Numerical Display.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ IV ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.4 Slider.....	28
2.3.5 Analog Alarm Login.....	29
2.3.6 Alarm Display Controls.....	32
2.3.7 Alarm Bar.....	35
2.3.8 Historical Alarm Display.....	37
2.3.9 Meter.....	39
2.3.10 Historical Trend Chart.....	41
2.4 Temperature Transmitter.....	45
2.4.1 RTD transmitter RT95.....	46
2.4.2 RTD Input.....	46
2.4.3 RTD (Resistor Temperature Detector) Pt100.....	47
2.4.4 วงจรการต่อใช้งาน RTD.....	48
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	51
3.1 ขั้นตอนของการดำเนินงาน.....	51
3.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง.....	51
3.2.1 HMI SAMKOON-043HE.....	51
3.2.2 PLC Board FX3U-24MT.....	54
3.2.3 Temperature Transmitter & RTD PT100.....	56
3.3 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง.....	59
3.3.1 GX Developer.....	59
3.3.2 SKTOOL.....	60
3.4 การออกแบบและวางแผนการทำงาน.....	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา แะvต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4.1 การวางแผนและออกแบบทางด้าน Hardware.....	60
3.4.2 การวางแผนและออกแบบทางด้าน Software.....	60
3.5 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม.....	61
3.5.1 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen1.....	61
3.5.2 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen2.....	63
3.5.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen3.....	65
3.5.4 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของ Ladder Diagram ของ PLC	66
3.5.5 แผนผังการทำงานของระบบ.....	67
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	69
4.1 การเขียน LADDER DIAGRAM ผ่านโปรแกรม GX DEVELOPER.....	69
4.2 การเขียนโปรแกรม SKTOOL ในการแสดงค่าของจอแสดงผล HMI.....	70
4.2.1 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 1	70
4.2.2 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 2	71
4.2.3 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 3.....	71
4.3 ผลของการแสดงผล	72
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาและข้อเสนอแนะ.....	73
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	74
5.2 ปัญหาการจัดสร้างโครงงาน.....	74
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม	75
ภาคผนวก.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และ vi ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 ข้อมูลจำเพาะของ HMI SAMKOON-043HE.....	52
ตารางที่ 3.2 ข้อมูลจำเพาะของ PLC Board FX3U-24MT	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา แะVIIต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม GX Works 2	3
รูปที่ 2.2 การเชื่อมต่อบอร์ด PLC.....	4
รูปที่ 2.3 “Transfer Setup” ใน GX Work2 และ “Writing programs”	4
รูปที่ 2.4 วิธีการเชื่อม PLC เพื่อทำการใส่ Ladder Diagram	6
รูปที่ 2.5 การแบ่งกลุ่มวาล์ว ตาม ISA-S75.05-1983	9
รูปที่ 2.6 การแบ่งกลุ่มวาล์วควบคุม ตาม ISA-S75.05-1983	9
รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อของหน้าจอสัมผัสด้วย PLC และ PC	10
รูปที่ 2.8 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 1	11
รูปที่ 2.9 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 2	11
รูปที่ 2.10 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 3	12
รูปที่ 2.11 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 4	12
รูปที่ 2.12 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 5	13
รูปที่ 2.13 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 6	14
รูปที่ 2.14 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 7	14
รูปที่ 2.15 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 8	15
รูปที่ 2.16 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 9	15
รูปที่ 2.17 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 10	16
รูปที่ 2.18 Bit Button dialog box.....	17
รูปที่ 2.19 Shape pop-up dialog	18
รูปที่ 2.20 Change shape and pattern value	19
รูปที่ 2.21 Input address	21
รูปที่ 2.22 Bit Button Label page.....	22
รูปที่ 2.23 Numentric display	24
รูปที่ 2.24 Numeric display advanced page	26
รูปที่ 2.25 การตั้งค่าง่ายละเอียด.....	27
รูปที่ 2.26 Slide dialog box.....	28
รูปที่ 2.27 Analog alarm login dialog box.....	29
รูปที่ 2.28 Diagram of the four address values for the LW1 address	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา v.iii ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.29 Analog alarm block.....	31
รูปที่ 2.30 Alarm bar dialog box.....	32
รูปที่ 2.31 Alarm display dialog box.....	33
รูปที่ 2.32 Historical alarm display dialog box.....	34
รูปที่ 2.33 Alarm Display control.....	35
รูปที่ 2.34 Alarm bar dialog.....	36
รูปที่ 2.35 Historical Alarm Display.....	37
รูปที่ 2.36 Address offset.....	38
รูปที่ 2.37 Meter dialog.....	39
รูปที่ 2.38 Scale tab of Meter.....	40
รูปที่ 2.39 Meter control.....	40
รูปที่ 2.40 Historical Trend General page dialog box.....	41
รูปที่ 2.41 Pen tab of Historical trend.....	43
รูปที่ 2.42 XY Axis tab of Historical Trend.....	44
รูปที่ 2.43 ภายใน RTD.....	46
รูปที่ 2.44 RTD แต่ละชนิด.....	47
รูปที่ 2.45 วงจรวีทสโตนบริดจ์.....	48
รูปที่ 2.46 วงจรRTDแบบ 3 สาย.....	49
รูปที่ 2.47 วงจรRTDแบบ 4 สาย.....	49
รูปที่ 3.1 HMI SAMKOON-043HE.....	51
รูปที่ 3.2 PLC Board FX3U-24MT.....	54
รูปที่ 3.3 Temperature Transmitter & RTD PT100.....	56
รูปที่ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและสัญญาณกระแสมาตรฐาน.....	56
รูปที่ 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน.....	57
รูปที่ 3.6 การต่อวงจร 2-Wire Signal Transmitter สัญญาณ Output เป็นแบบกระแส.....	58
รูปที่ 3.7 การต่อวงจร 4-Wire Signal Transmitter สัญญาณ Output เป็นแบบกระแส.....	58
รูปที่ 3.8 การต่อวงจร 4-Wire Signal Transmitter สัญญาณ Output เป็นแบบแรงดัน.....	59
รูปที่ 3.9 โปรแกรม GX Developer.....	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และIXต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.10 โปรแกรม SKTOOL	60
รูปที่ 3.11 โปรแกรมSKTOOLแสดงค่าInput , Output,การเปิดวาล์ว,อุณหภูมิ	61
รูปที่ 3.12 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของ Input.....	61
รูปที่ 3.13 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของ Temp.....	62
รูปที่ 3.14 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของค่า Output.....	62
รูปที่ 3.15 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของเปลี่ยนไปยัง Screen	63
รูปที่ 3.16 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen2.....	63
รูปที่ 3.17 ฟังก์ชัน Historical Trend.....	64
รูปที่ 3.18 ฟังก์ชัน Historical Data Display.....	64
รูปที่ 3.19 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen3.....	65
รูปที่ 3.20 ฟังก์ชัน Alarm Control.....	65
รูปที่ 3.21 ฟังก์ชัน Historical Alarm Display	66
รูปที่ 3.22 Ladder Diagram ของ PLC	66
รูปที่ 3.23 Flow chart	67
รูปที่ 4.1 Ladder diagram ผ่านโปรแกรม GX DEVELOPER.....	69
รูปที่ 4.2 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 1	70
รูปที่ 4.3 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 2	71
รูปที่ 4.4 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 3	71
รูปที่ 4.5 การแสดงผลของหน้าจอเมื่อINPUT มีการเปลี่ยนแปลง.....	72
รูปที่ 4.6 การแสดงผลของหน้าจอเมื่อINPUTเปลี่ยนในส่วน DATALOG และการตั้งค่ามาใช้.....	73
รูปที่ 4.7 การแสดงผลของหน้าจอเมื่อINPUT เปลี่ยนแปลงในส่วนการ ALARM	73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และxต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์

เนื่องด้วยปัจจุบันงานอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภทจะมีระบบควบคุมอัตโนมัติที่ใช้ PLC เป็นตัวควบคุมและจะต้องใช้งานร่วมกันกับ HMI คณะผู้วิจัยอยากที่จะศึกษาโดยใช้ HMI เป็นตัวสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ Module PLC เพื่อให้สามารถต่ออุปกรณ์การวัดอุณหภูมิเชื่อมต่อกับจอ HMI และรวมถึงสามารถนำค่ามาใช้เพื่อควบคุมได้ โดยที่เราศึกษาการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม two-way-valve เพื่อให้สามารถควบคุมอุปกรณ์การวัดได้และศึกษารูปแบบของสัญญาณเพื่อที่เราจะนำสัญญาณที่ได้มาเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติตามที่เราต้องการ และสามารถทำการแจ้งเตือน รวมไปถึงเก็บค่าข้อมูลได้เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป

ด้วยเหตุผลดังที่ได้กล่าวข้างต้น จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ที่เป็นการออกแบบ และสร้างต้นแบบ ระบบควบคุมอัตโนมัติผ่านจอ HMI งานวิจัยนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะช่วยพัฒนาเทคโนโลยีด้านการควบคุม สามารถช่วยเหลือผู้ปฏิบัติงานได้ไม่มากนักน้อย

1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

ศึกษา HMI ทดลองสื่อสารระหว่าง HMI กับ PLC ผ่านที่ Analog Input มาแสดงผลที่หน้าจอ และทดลองส่งค่าจาก HMI ออกไปที่ Analog Output ของ PLC เพื่อควบคุมระบบควบคุม two-way-valve ให้ได้ผลลัพธ์ตามโปรแกรมที่เขียนไว้ใน PLC เพื่อให้สามารถควบคุมอุปกรณ์การวัดได้และศึกษารูปแบบของสัญญาณเพื่อที่เราจะนำสัญญาณที่ได้มาเขียนโปรแกรมควบคุมระบบอัตโนมัติตามที่เราต้องการ และสามารถทำการแจ้งเตือน รวมไปถึงเก็บค่าข้อมูลได้เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อไป

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สามารถแสดงว่าวาล์วควบคุมเปิดก็เปอร์เซ็นต์
2. รับค่าจาก Pt100 และแสดงเป็น HMI และสามารถส่งเอาต์พุตที่สอดคล้องกับอินพุตอัตโนมัติ
3. สามารถเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ได้ และสามารถแจ้งเตือนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ใช้อุปกรณ์โดยรวมไม่แพงและใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่
5. สามารถจ่ายสัญญาณเอาต์พุตจาก PLC ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาอุปกรณ์เซนเซอร์ PT100 และ Temperature transmitter
3. ออกแบบการทำงานของอุปกรณ์
4. จัดหาอุปกรณ์
5. ทดลองอุปกรณ์เซนเซอร์ และทรานสมิตเตอร์
6. เขียนโปรแกรม PLC
7. ประกอบอุปกรณ์ทุกอย่างให้เป็นระบบควบคุม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถวัดค่าแล้วให้แสดงผลผ่านจอ HMI ได้แบบ Real time คือ วัดอุณหภูมิ และสามารถควบคุมระบบควบคุมได้ ให้ได้ผลตามที่เราโปรแกรมไว้ใน PLC
2. สามารถเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตต่าง ๆ ใน ข้อมูล (Data logger) ได้ ทำให้สะดวกในการทราบข้อมูล และสามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ได้
3. สามารถแจ้งเตือนได้เพื่อป้องกันเกิดการสูญของโรงงาน

1.6 รายละเอียดของปฏิญานิพนธ์

เนื้อหาที่จะกล่าวในปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ประกอบด้วย 5 บท ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้
 บทที่ 1 บทนำเป็นการกล่าวถึงปัญหา ที่มาของปฏิญานิพนธ์ วัตถุประสงค์ของการทำปฏิญานิพนธ์ ขอบเขตของโครงการ ขั้นตอนการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และรายละเอียดของปฏิญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎี หลักการ อุปกรณ์ และความรู้ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

บทที่ 5 ผลสรุปและข้อเสนอแนะ

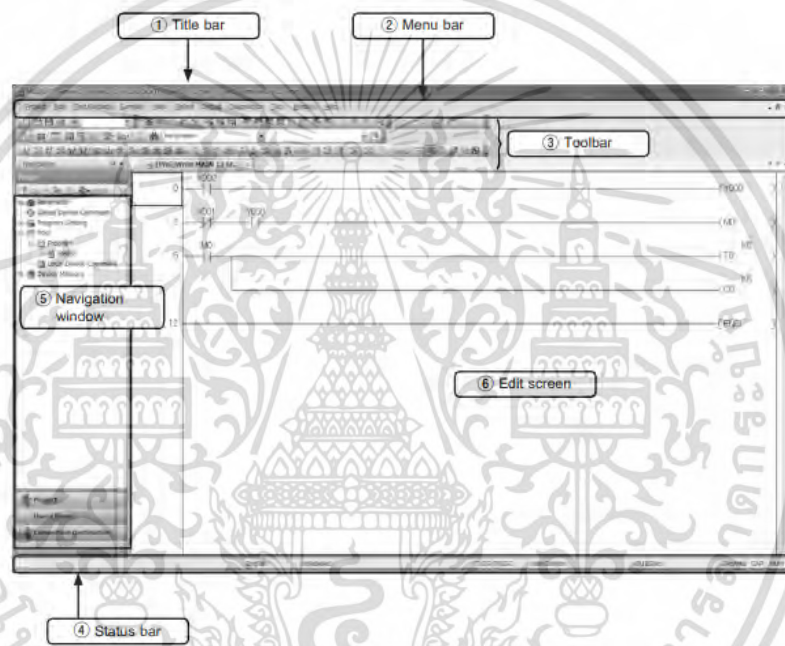
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โปรแกรม GX Works 2 [7]

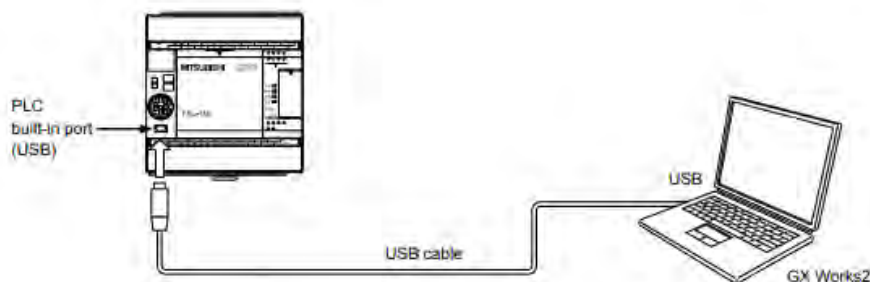
การใช้งานโปรแกรม GX Works 2 [1] ดังรูป 2.1



รูปที่ 2.1 โครงสร้างหน้าจอของโปรแกรม GX Works 2

การเชื่อมต่อกับ FX3G PLC (เชื่อมต่อโดยใช้สาย USB cable) [การเตรียมด้านคอมพิวเตอร์] จำเป็นต้อง Install USB driver ลงในคอมพิวเตอร์เพื่อทำการต่อสาย USB ระหว่างคอมพิวเตอร์กับ FX3G PLC ขั้นตอนการ Install USB driver ให้ปฏิบัติตามคู่มือใน “GX Works2 Operating Manual” ดังรูป 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การเชื่อมต่อพอร์ต PLC

กรณีต่อคอมพิวเตอร์ไป PLC ที่เชื่อมต่ออุปกรณ์สำหรับการโปรแกรมชนิด RS-422 จะต้องใช้วงจรแปลงสัญญาณ RS-232 จากคอมพิวเตอร์(หรือจากวงจรเปลี่ยน USB เป็น RS-232) แล้วต่อผ่านอุปกรณ์แปลงสัญญาณ RS-232 เป็น RS-422 เช่นรุ่น FX-232AWC-H นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณ USB เป็น RS-422 ในชื่อรุ่น FX-USB-AW และ FX3U-USB-BDถ้าใช้งานลักษณะนี้หน้าถัดไปให้เลือก Set up communication port ด้านคอมพิวเตอร์เป็น “RS-232C” แทนการเลือกเป็น “USB” ดังรูป 2.3

Point	วิธีการติดตั้งไดรเวอร์ USB
	กรณีใช้งาน <Windows® 7, Windows® 8>
	① ตัดสายเคเบิ้ลระหว่างคอมพิวเตอร์ และ PLC เข้าด้วยกัน จากนั้นเปิด PLC
	② เลือก “Device Manager” ใน “System and Security” จากแท็บ “Control Panel” จากนั้นคลิกขวาที่ “Other devices” แล้วเลือก “Update Driver Software...”
	③ เมื่อหน้าจอของ “Update Driver Software” แสดงขึ้นให้เลือก “Browse my computer for driver software” ต่อไปจะปรากฏ “Easysocket XUSBdrivers” ไฟล์เตอร์ที่มีการติดตั้ง GX Works2 ในกรณีผลิตภัณฑ์ MELSOFT ถูกติดตั้งไว้หลายตัว ให้อ้างอิงปลายทางการติดตั้งของผลิตภัณฑ์ตั้งแต่ครั้งแรก
	* กรณีใช้ “FX3U-USB-BD”, “FX-USB-AW” เชื่อมกับคอมพิวเตอร์ เนื่องจากวิธีการติดตั้งมีความแตกต่างตามแต่ละคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน ฉะนั้น กรุณาดูรายละเอียดใน “GX Works2 Operating Manual (Common)”

รูปที่ 2.3 “Transfer Setup” ใน GX Work2 และ “Writing programs”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการ Set up GX Works2 เพื่อเชื่อมต่อกับ PLC

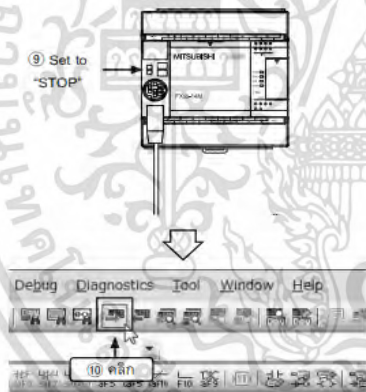


- 1) คลิกที่ "Connection Destination" ในหน้าจอ Navigation
- 2) ดับเบิลคลิกที่ "Connection 1"



- 3) หน้าจอเพื่อระบุ Destination จะปรากฏขึ้นมา
- 4) ดับเบิลคลิกที่ Icon

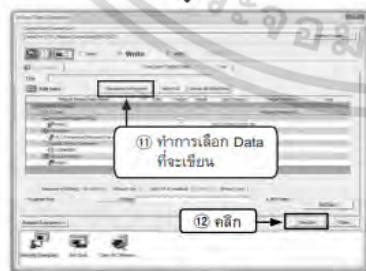
(ก)



- 9) ที่ PLC ทำการสลับสวิทซ์ "RUN/STOP" ไปที่ "STOP"

[หัวข้อเพิ่มเติม : Function auto RUN/STOP จาก Programming software]
 • กรณีทำการเขียนโดยที่ PLC อยู่ในสถานะ RUN หลังจากดำเนินการตามข้อ 4 แล้ว จะมีข้อความว่า "หลัง Remote STOP จะดำเนินการเขียน PLC หรือไม่ กรณีที่ต้องการเขียนให้คลิก [Yes (Y)]"
 • เมื่อเขียนเสร็จแล้ว จะมีข้อความว่า "PLC อยู่ในสถานะ STOP จะ REMOTE ไป RUN หรือไม่" เพื่อให้ PLC RUN ให้คลิก [Yes (Y)]

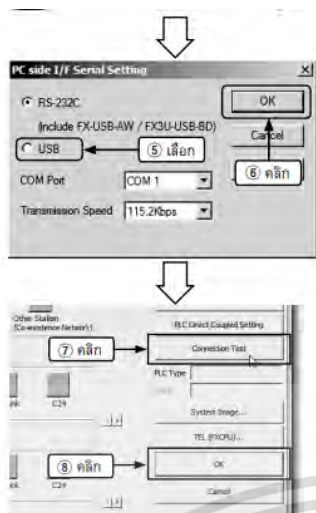
- 10) เลือก [Write to PLC] จาก Toolbar หรือเลือก [Online] → [Write to PLC] จากเมนู



- 11) คลิก [Parameter + Program]
- 12) คลิก [Execute] (อ้างอิงหัวข้อเพิ่มเติมข้อ 9)

(ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

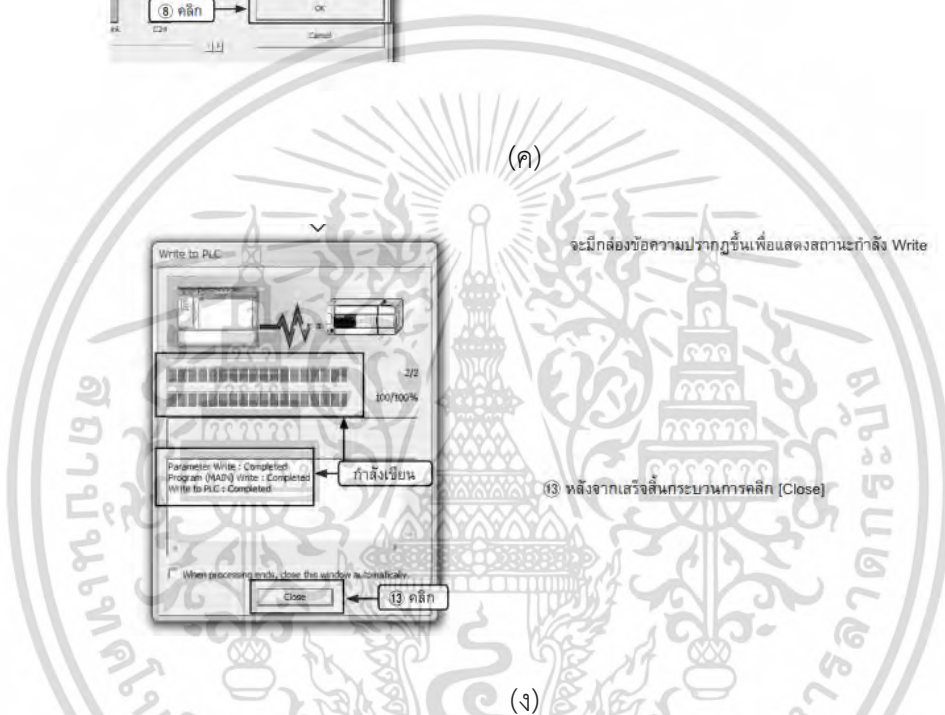


- ⑤ ทำการ Set up communication port ด้านคอมพิวเตอร์
- ทำการเลือก "USB" เมื่อต้องการเชื่อมต่อไปยัง Built-in USB port ใน FX3G PLC

⑥ จากนั้นคลิก [OK]

- ⑦ คลิกปุ่ม [Connection Test] เพื่อทำการตรวจสอบการรับส่งสัญญาณไปที่ PLC

⑧ คลิก [OK] หลังตรวจสอบเสร็จ เพื่อยืนยันรายละเอียดที่ทำการตั้งค่าไป



จะมีกล่องข้อความปรากฏขึ้นเพื่อแสดงสถานะกำลัง Write

13 หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการคลิก [Close]

รูปที่ 2.4 วิธีการเชื่อมต่อ PLC เพื่อทำการใส่ Ladder Diagram

- (ก) การเชื่อมต่อ GX Work2 กับ PLC ในส่วน Connection Destination
- (ข) การ Write Ladder diagram to PLC
- (ค) Setup communication port
- (ง) แสดงสถานะเสร็จสิ้นกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 วาล์วควบคุมกับระบบมาตรวัดปริมาตรของเหลว (Control Valves in Dynamic Measuring Systems)

ในกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมเพื่อทำการผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดนั้น อาจประกอบด้วยจำนวนกระบวนการผลิตขั้นตอนย่อย ๆ ตั้งแต่หลักหน่วยจนถึงหลักพัน ซึ่งในแต่ละกระบวนการผลิตขั้นตอนย่อย ๆ ดังกล่าวจะถูกออกแบบเพื่อควบคุมปัจจัยในกระบวนการผลิตที่สำคัญๆ เช่น อุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล ระดับความสูงของเหลวภายในถังเก็บ เป็นต้น เพื่อให้แน่ใจว่ากระบวนการผลิตย่อย ๆ ในแต่ละวงจรนั้น ๆ ได้ทำการควบคุมปัจจัยในกระบวนการผลิตนั้น ๆ และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการผลิตย่อยแต่ละกระบวนการรวมกันแล้วจะให้ผลผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ

วาล์วควบคุมหรือ Control Valve หมายถึง อุปกรณ์ที่ถูกขับเคลื่อนด้วยกำลังจากภายนอกเพื่อปรับเปลี่ยนอัตราการไหลของของไหลในระบบการควบคุมกระบวนการทำงานหนึ่ง วาล์วควบคุมจึงประกอบด้วย ตัววาล์วและอุปกรณ์เชื่อมต่อกัน ล้วนวาล์วกับกลไกการกระตุ้น (Actuator Mechanism) สามารถเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของชิ้นส่วนควบคุมการไหล (Flow controlling element) ภายในตัววาล์วหรือตำแหน่งของลิ้นวาล์วตามสัญญาณที่ได้รับจากระบบควบคุม (Controlling System) โดยไม่รวมถึง Regulator, Relief valve และ Hand Valve ดังนั้นวาล์วควบคุมจึงประกอบ 3 ส่วนหลัก คือ

1) วาล์ว (Valve) ส่วนทำหน้าที่ควบคุมการไหลของไหล ประกอบด้วย ชุดรองรับของไหล (Fluid Retaining Assembly) หรือตัวเรือนวาล์ว (Valve Body) รวมถึง ช่องทางไหล (Port) ระหว่าง Seat กับ “Flow Control Element” (หรือ “Moveable Closure Member” หรือ “ลิ้นวาล์ว”) ซึ่งเคลื่อนที่เพื่อเปิดเต็มที่ เปิดบางส่วน (Restricts) หรือปิดช่องทางไหลนั้น (ในเอกสารบางฉบับเรียก Seat กับ ลิ้นวาล์วรวมๆ กันว่า Trim) ทั้งนี้ช่องทางไหลภายในตัวเรือนวาล์วอาจมีมากกว่า 1 ช่องทางไหล ดังนั้นจึงดูเหมือนเป็นองค์ประกอบพื้นฐานเช่นเดียวกับวาล์วที่ใช้มือหมุนทั่ว ๆ ไป (Hand Valve หรือ Manual Valves) ซึ่งเป็นชนิดของวาล์วที่ไม่สามารถควบคุมได้ด้วยตัวมันเองต้องอาศัยคนในการเปิด-ปิด การแบ่งชนิดประเภทของวาล์วแบ่งออกเป็นชนิดดังรูปที่ 2.5

2) Actuator คือ ส่วนที่ถูกขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้าหรือพลังงาน ไฮดรอลิก จากนั้นทำหน้าที่แปลงพลังงานดังกล่าวให้อยู่ในรูปของงาน/แรงเชิงกลไปขับเคลื่อนชิ้นส่วนที่ต้องการให้เคลื่อนที่ในที่นี้ก็คือ Flow Control Element หรือลิ้นวาล์ว ในบางครั้งเราอาจเรียก “Actuator” ว่า “หัวขับวาล์ว”

3) Motion conversion mechanism หมายถึงกลไกเชื่อมต่อระหว่างวาล์วกับ Actuator ซึ่งทำหน้าที่แปลงการเคลื่อนที่เชิงเส้น (Linear Motion) ไปเป็นการเคลื่อนที่เชิงมุม (Rotary Motion) นั่นคือการเปลี่ยนแปลงจากการเคลื่อนที่เชิงเส้นของ Actuator ไปเป็นการเคลื่อนที่การหมุนของลิ้นวาล์ว (Rotary Valve Operation) หรือในทางกลับกัน เปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่เชิงมุมของ Actuator ไปเป็นการเคลื่อนที่แนวเส้นตรงของลิ้นวาล์ว (Linear Valve Operation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) Accessories แต่ในบางครั้งอาจมีการเพิ่มส่วนประกอบปลีกย่อยร่วมเข้ามาเพื่อสะดวกต่อการทำงานซึ่งจะรวมไปถึงพวก Positioners, I/P Transducers, Limit Switches, Handwheels, Air Set, Position Sensor, Solenoid Valve, Travel Stops เป็นต้น

วาล์วควบคุมหรือ Control Valve จึงเป็นอุปกรณ์หนึ่งในหลายอุปกรณ์ในกระบวนการควบคุมกระบวนการผลิตที่เป็นที่รู้จักกันมากขึ้นหนึ่งวาล์วควบคุมมีหน้าที่จัดการการไหลของไหล (ของเหลว + ก๊าซ) ภายในกระบวนการผลิต เช่น ให้น้ำ น้ำมันดิบ น้ำมันสำเร็จรูป ก๊าซปิโตรเลียมเหลว ก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น เพื่อปรับ รักษาและชดเชยภาระงานของกระบวนการผลิตนั้น ๆ อีกทั้งช่วยรักษาระดับค่าตัวแปรที่สำคัญและมีผลต่อกระบวนการผลิตในระบบควบคุมให้มีค่าตัวแปรในกระบวนการผลิตใกล้เคียงกับค่าที่ต้องการ (set point)

2.2.1 การแบ่งกลุ่มของวาล์ว

1) เพื่อให้เรามองภาพรวมของวาล์วควบคุมถูกวางไว้ในตำแหน่งใดในสาระบบ ให้ดูรูปที่ 1 แสดงถึงการแบ่งชนิดของวาล์ว คือ 1. Hand Valve หรือ Manual Valves เป็นวาล์วที่ไม่สามารถควบคุมได้ด้วยตัวมันเองต้องอาศัยคนในการปิด-เปิดวาล์ว

2) Power Valve เป็นวาล์วที่ใช้กำลังงานจากภายนอกเป็นตัวปิด-เปิดวาล์ว เช่น พลังงานไฟฟ้า พลังงานของไหล เป็นต้น ได้มีการแบ่งย่อยลงไปเป็น

A) Positioning

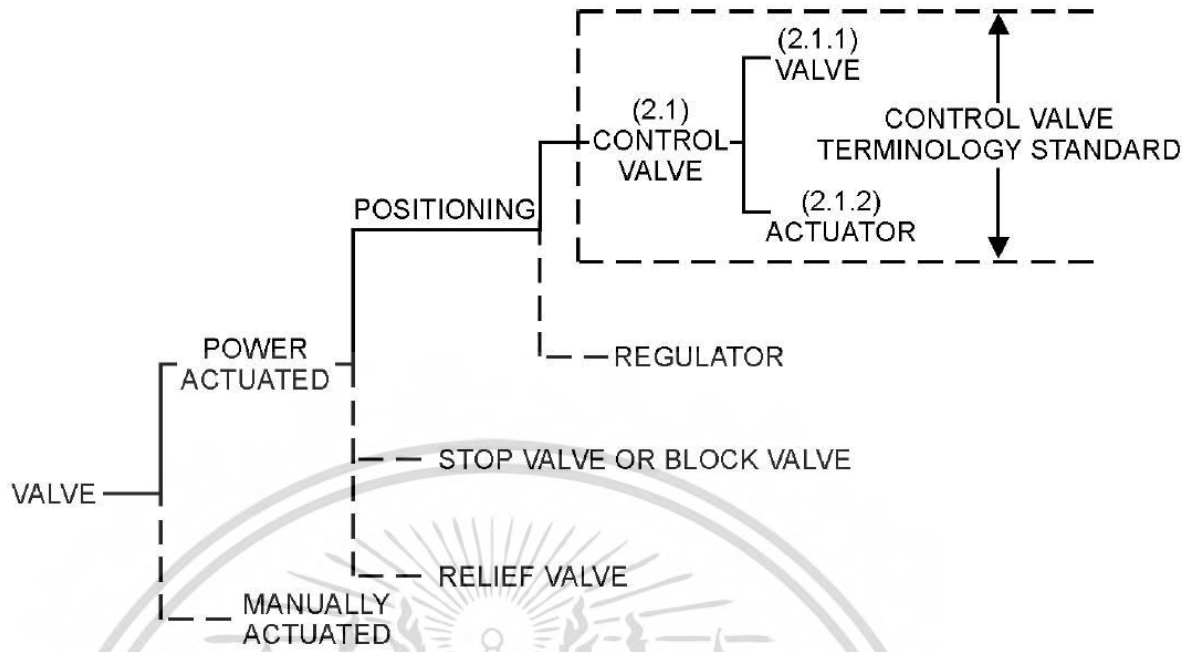
- Control Valve วาล์วควบคุมที่เราให้ความสนใจ

- Regulator เป็นวาล์วที่สามารถควบคุมปริมาณหรือระยะเวลาการปิด-เปิดด้วยการตั้งค่าล่วงหน้าที่ต้องการเพื่อควบคุมตัววาล์วด้วยค่าคงที่ค่าหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่ที่พบจะเป็นการตั้งค่าสปริง ยังเป็นที่ถกเถียงกันว่าในบางสถานการณ์สามารถประหยัดเงินได้มากหากเราใช้ Regulator แทน Control Valve ซึ่งเป็นเรื่องน่าคิดเช่นกัน แต่ต้องรู้จักก่อนตัดสินใจ

B) Stop Valve or Block Valve ระบบท่อต้องการติดตั้งวาล์วเพื่อให้มันเปิดอย่างเดียวย่างนี้มันก็ไม่ต้องติดตั้งเสียเวลาและเสียเงินทองดังนั้นที่ต้องการติดตั้งวาล์วในระบบเพราะต้องการมันทำหน้าที่ปิดหรือสกัดของไหลภายในท่อไม่ให้ไหลผ่านในเวลาที่ต้องการหรือเมื่อต้องการตัดระบบแยกออกไปเพื่อทำการซ่อมแซมในระบบอื่น ๆ ที่ติดกันเรียกว่า Stop Valve วาล์วที่ใช้มีหน้าที่ 2 อย่างคือ ปิดและเปิด

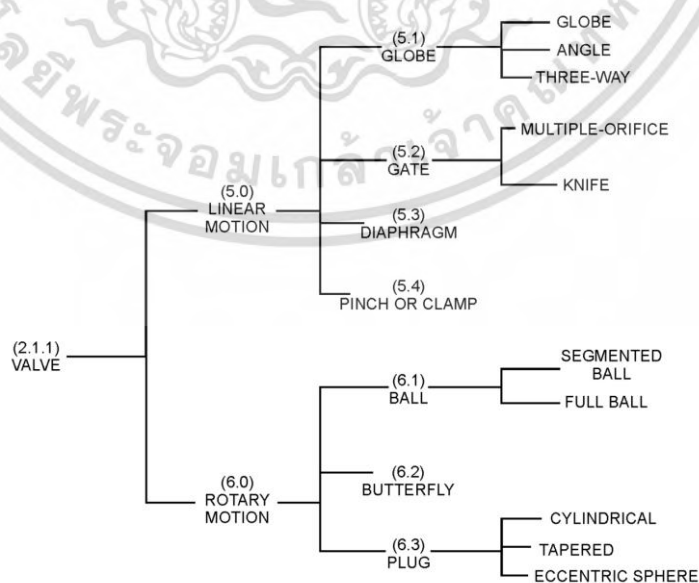
C) Relief Valve วาล์วทำหน้าที่ระบายความดัน หรืออุณหภูมิกายในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 การแบ่งกลุ่มวาล์ว ตาม ISA-S75.05-1983

วาล์วมากมายหลากหลายชนิดที่ถูกออกแบบมาเพื่อแก้ไขปัญหาชีวิตของแต่ละกระบวนการหนึ่งตั้งนั้นเพื่อลดปัญหาความกังวลและจำกัดขอบเขตเนื้อหาในตอนนี้อยู่และในตอนต่อไป จึงสนใจเฉพาะวาล์วควบคุมเท่านั้นเพราะมันกระทบต่อการทำงานซึ่งตรงตัวตามข้อกำหนดของกฎหมาย ในรูปที่ 2.6 ซึ่งแบ่งวาล์วควบคุม (Control Valve) ออกเป็น



รูปที่ 2.6 การแบ่งกลุ่มวาล์วควบคุม ตาม ISA-S75.05-1983

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาด้านนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

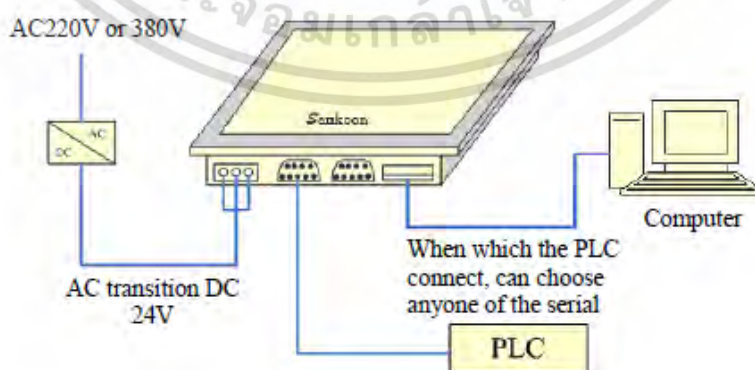
2.2.2 ตัวควบคุมตำแหน่งของวาล์ว Valve positioner

การที่จะให้วาล์วควบคุมปิด-เปิดได้ตามตำแหน่งที่ต้องการนั้นวาล์วควบคุมจะต้องมีอุปกรณ์ตัวอื่นมาช่วย เช่น Valve positioner ในการควบคุมตำแหน่งร่วมกับวาล์วควบคุมอีกทีหนึ่งซึ่งในอดีตเรามีการใช้ตัวควบคุมที่เป็นระบบไฟฟ้า (สัญญาณอนาล็อก 4-20 mA) อยู่ (ในช่วงเริ่มใช้เป็นระบบไฟฟ้าแล้ว) แต่วาล์วควบคุมเป็นระบบลม ดังนั้นช่วงแรก ๆ จะใช้ตัวแปลงสัญญาณจากสัญญาณอนาล็อกมาเป็นสัญญาณลมก่อนซึ่งเราเรียกว่า I-To-P Converter เป็นอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ใกล้กับวาล์วควบคุมซึ่งเป็นระบบ Open Loop Control ส่วนการทำงานนั้นเราจะไม่รู้เลยว่าวาล์วเปิดตามตำแหน่งนั้นจริงหรือไม่ (ตามสัญญาณเอาต์พุตของตัวควบคุมหรือเปล่า) ซึ่งตรงนี้เองวาล์วควบคุมในสมัยใหม่เราจึงพัฒนาให้เป็นแบบการควบคุมแบบป้อนกลับ (Feed Back Control) โดยมีการตรวจจับค่าของตำแหน่งของก้านวาล์วที่เคลื่อนตัวไปแล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมาย (ได้จากสัญญาณจากตัวควบคุม) ซึ่งเราเรียกว่า ตัวควบคุมตำแหน่งของวาล์ว (Valve Positioner) (ส่วนใหญ่ติดตั้งที่ด้านข้างของ Yoke หรือที่ด้านบนของ Actuator) โดยที่ตัวควบคุมตำแหน่งจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 1) ทำให้วาล์วควบคุมทำงานตามค่าของสัญญาณควบคุมได้ถูกต้อง
- 2) ทำให้วาล์วควบคุมทำงานตามการตอบสนองของสัญญาณได้รวดเร็วขึ้น
- 3) ทำให้วาล์วควบคุมรักษาเสถียรภาพของกระบวนการ
- 4) ทำให้วาล์วควบคุมทำงานตามเงื่อนไขของระบบควบคุม

2.3 HMI SAMKOON

หน้าจอสัมผัส Samkoon SK ต้องการแหล่งจ่ายไฟ DC 24V แสดงการเชื่อมต่อของหน้าจอสัมผัสด้วย PLC และ PC ดังรูป 2.7



รูปที่ 2.7 การเชื่อมต่อของหน้าจอสัมผัสด้วย PLC และ PC

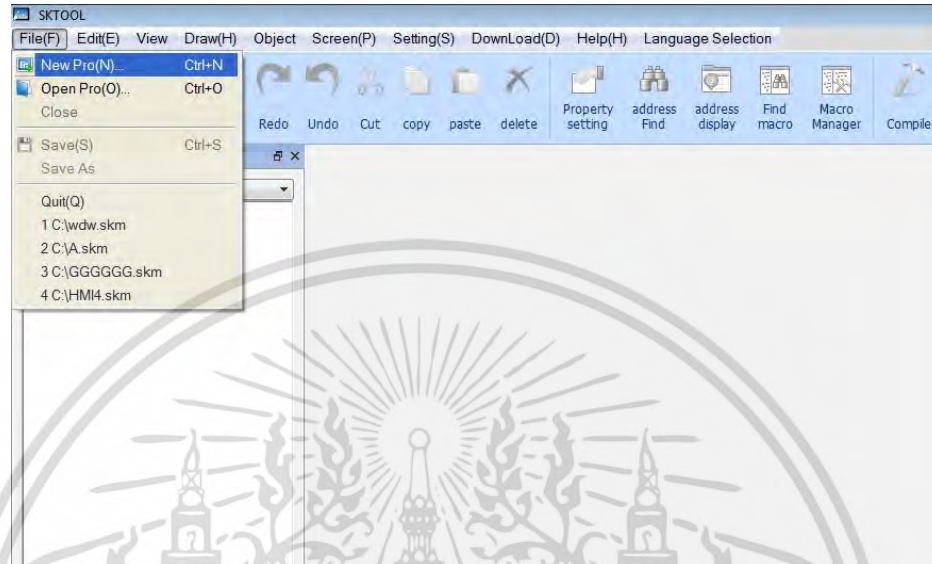
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 การใช้งานเบื้องต้น [3]

มี 11 ขั้นตอนดังนี้

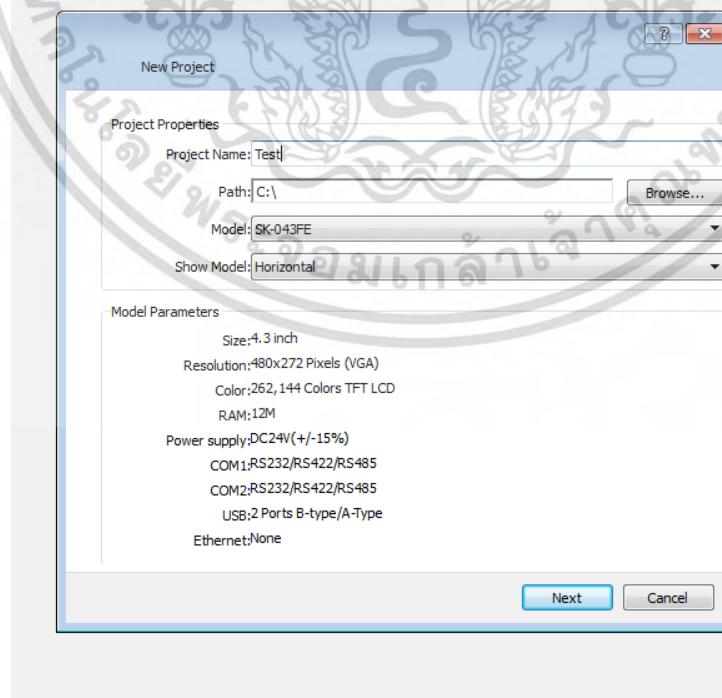
ขั้นตอนที่ 1 Download และ ติดตั้งโปรแกรม SKTOOL ที่ลิงด้านบน

ขั้นตอนที่ 2 เปิด SKTOOL ไปที่ File > New pro ดังรูป 2.8



รูปที่ 2.8 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 1

ขั้นตอนที่ 3 ตั้งชื่อ เลือกพาท และเลือกรุ่นจอ(SK-043FE) กด Next ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 4 กรณีใช้งานกับ FX3U-22MR แล้วกด Next ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 3

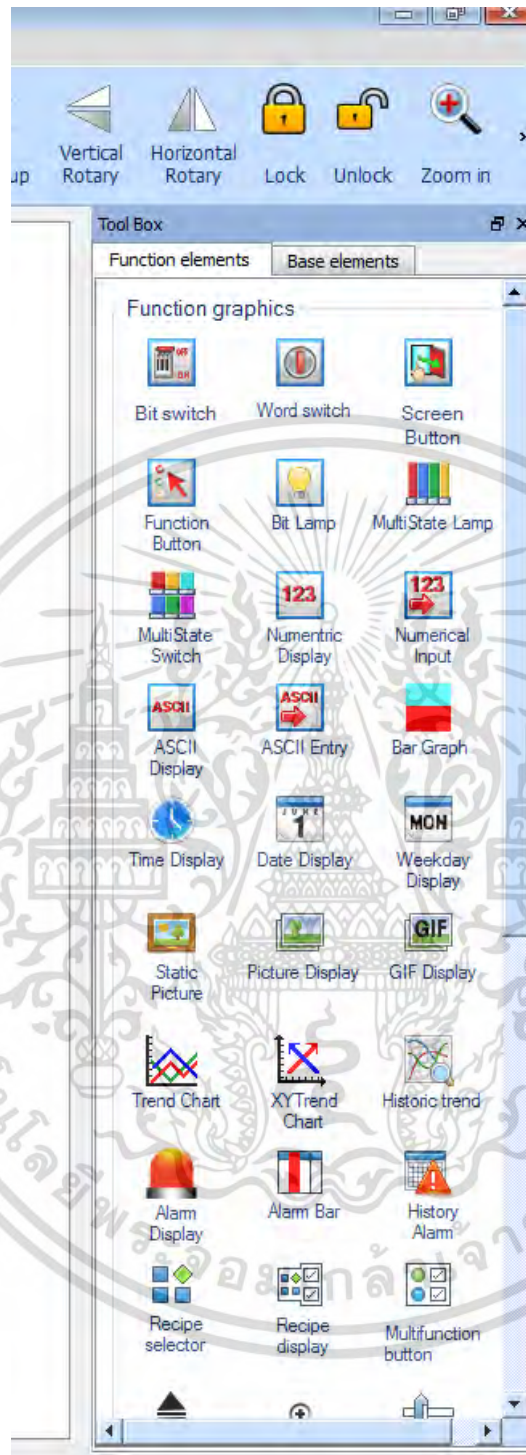
ขั้นตอนที่ 5 เลือกแบคราวแล้วกด Finish ดังรูป 2.11



รูปที่ 2.11 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้เฉพาะในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นค่าใช้จ่ายประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

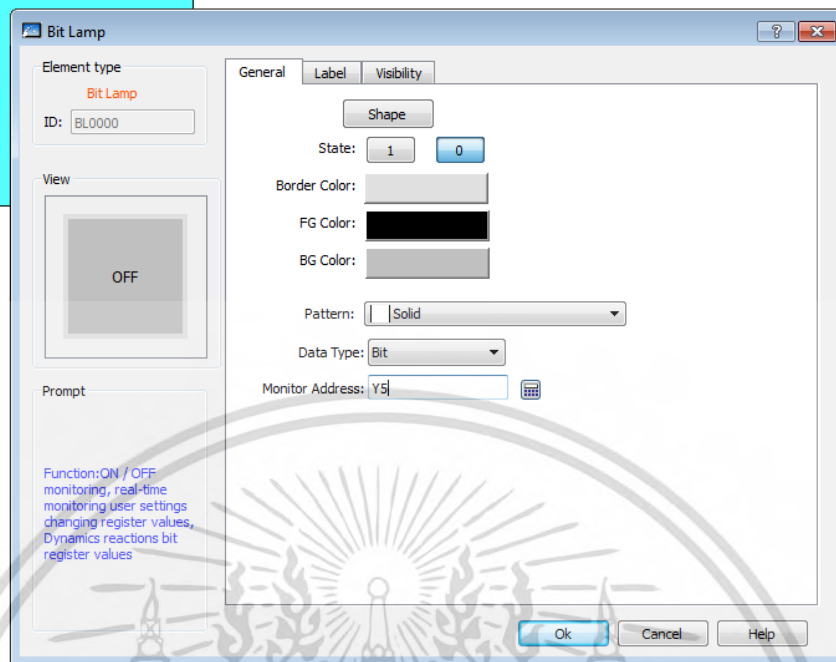
ขั้นตอนที่ 6 ลากปุ่มมาเล่น ผมจะ Click ที่ B ดังรูป 2.12



รูปที่ 2.12 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

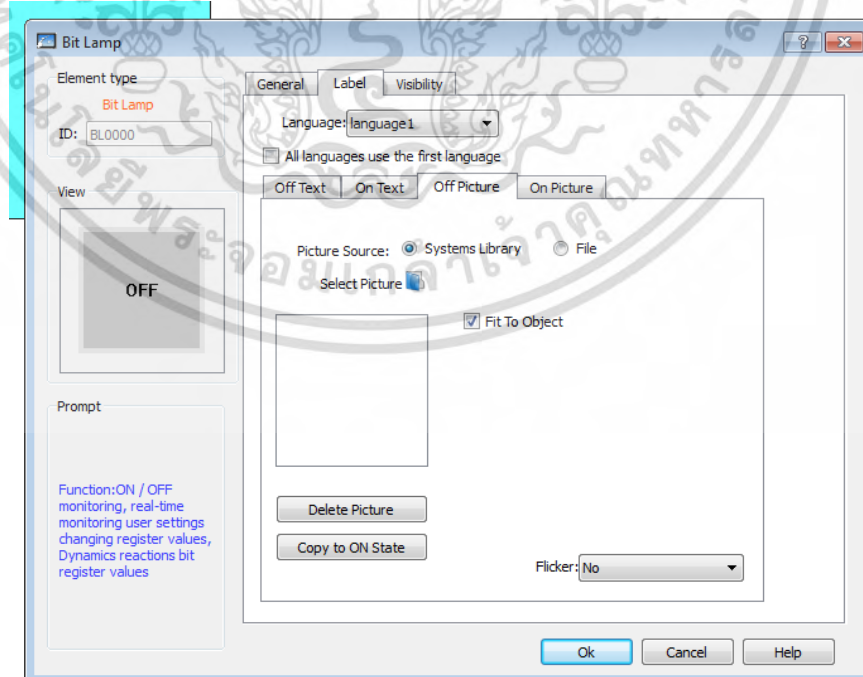
ขั้นตอนที่ 7 Set address เท่ากับ Y5 Bit lamp จะทำงานตาม Y5 ดังรูป 2.13



รูปที่ 2.13 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 6

ขั้นตอนที่ 8 เราสามารถเลือกรูปตอน on/off ได้ โดยเลือกที่ Select picture ดังรูป

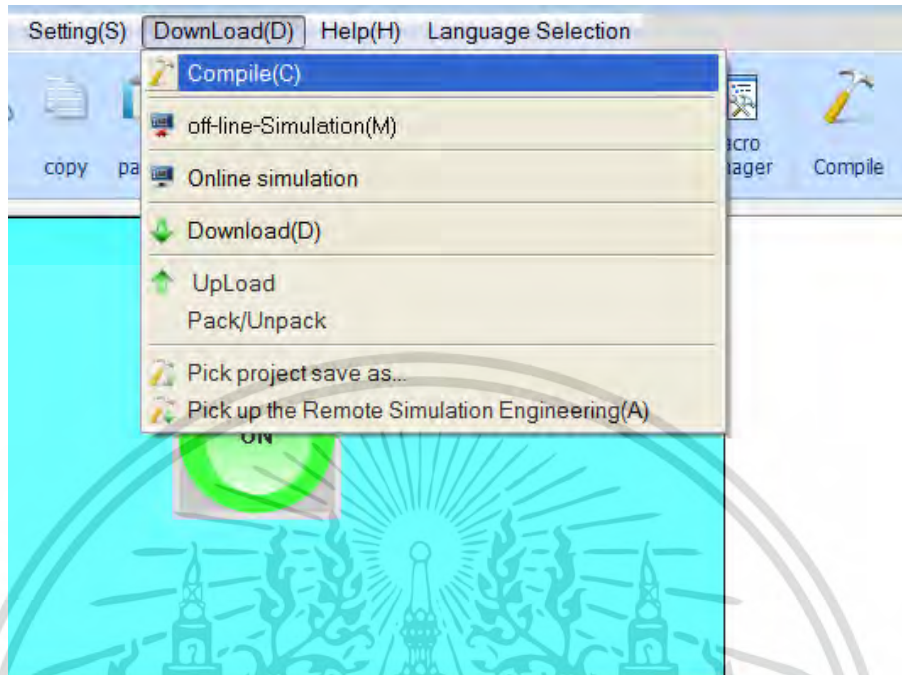
2.14



รูปที่ 2.14 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 7

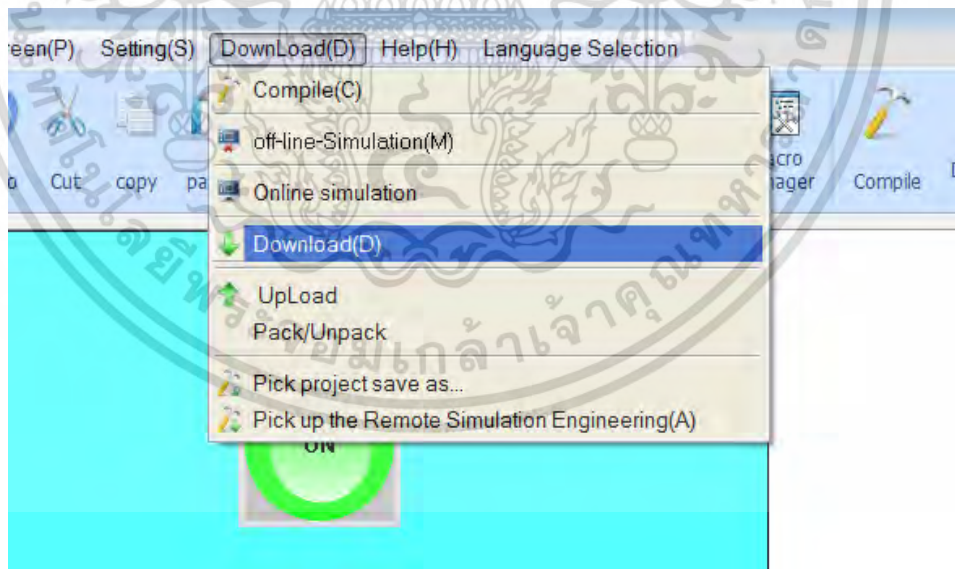
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 9 กด compile ดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 8

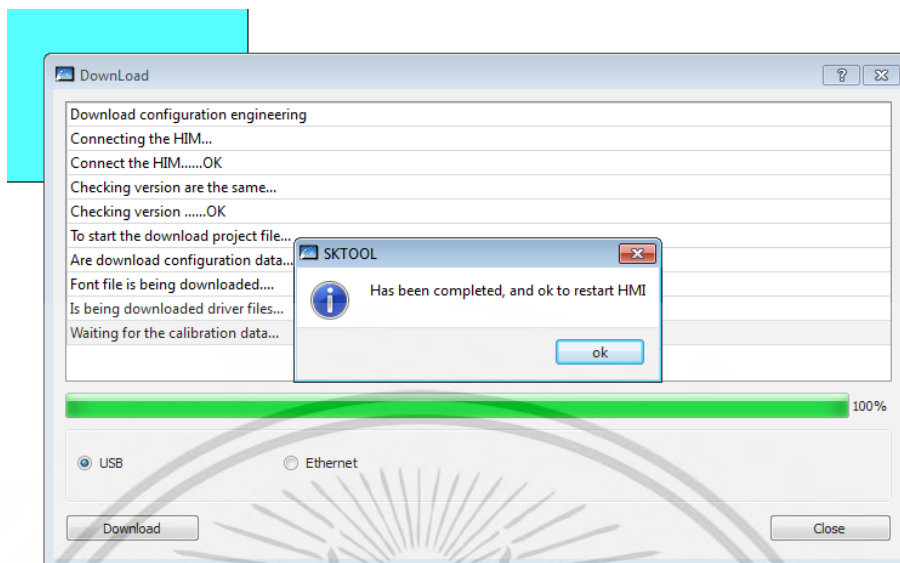
ขั้นตอนที่ 10 โปรแกรมเข้าจอ Download แล้วกด Download ดังรูป 2.16



รูปที่ 2.16 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 11 จะแสดงสถานะ Complete ดังรูป 2.17



รูปที่ 2.17 การใช้งานโปรแกรม SKTOOL 10

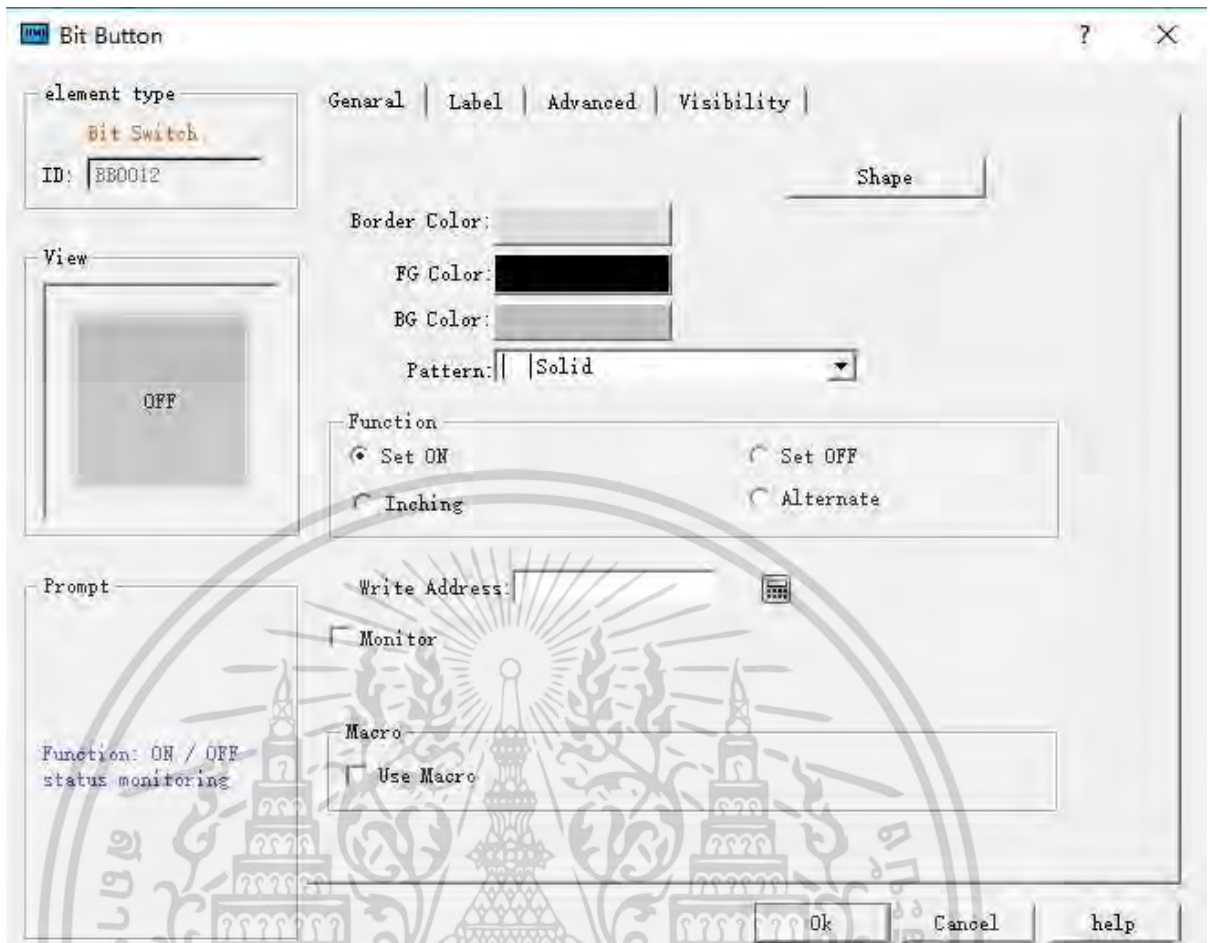
2.3.2 Bit button

Bit button ใช้เพื่อทำงานและแสดงสถานะเปิด / ปิดหรือสถานะ 1 และ 0 ของที่อยู่บิตของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับหน้าจอสัมผัส ปุ่มบิตเป็นปุ่มที่มากที่สุด

การควบคุมขั้นพื้นฐานและที่ใช้อยู่

ขั้นตอนในการตั้งค่าปุ่มบิต:

- 1) คลิกที่ไอคอนปุ่มบิตบนแถบเครื่องมือเพื่อเปิดกล่องโต้ตอบซึ่งใช้สำหรับตั้งค่าคุณสมบัติของปุ่มบิต ดังรูป 2.18

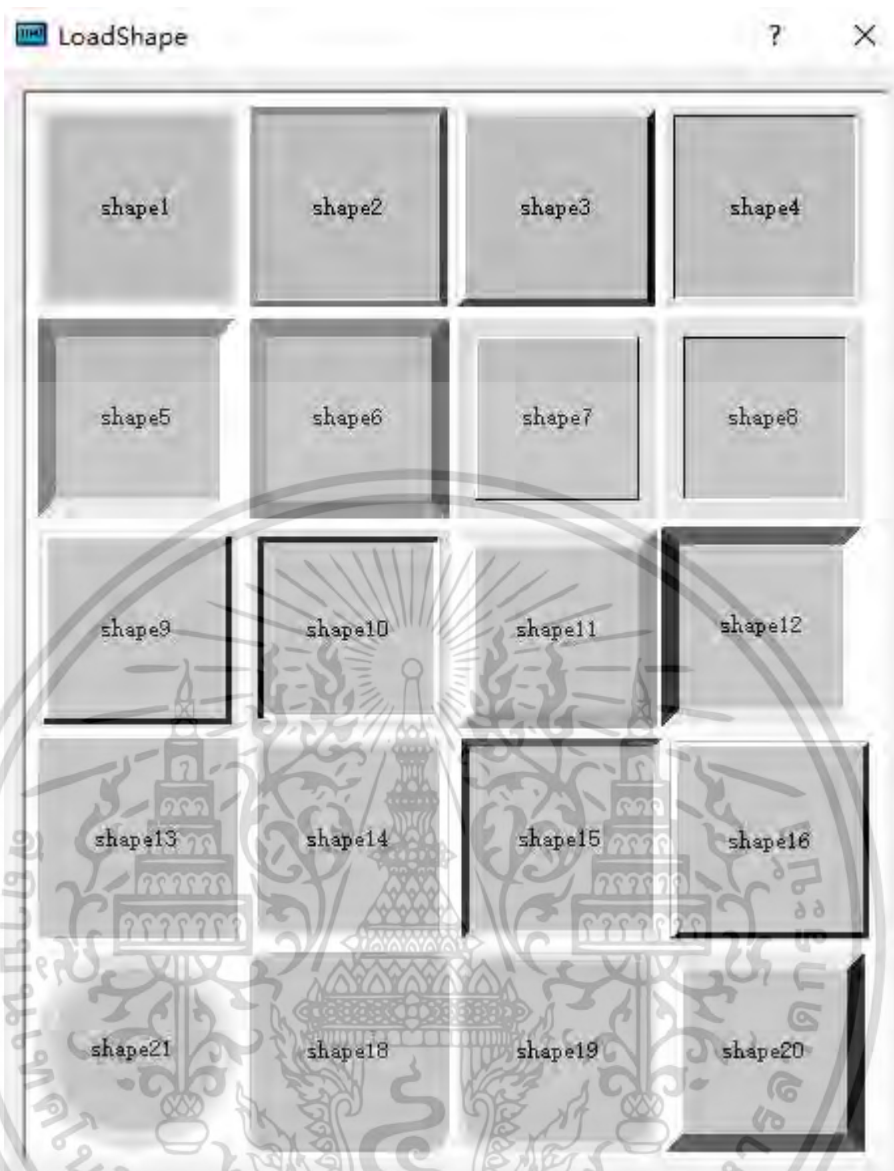


รูปที่ 2.18 Bit Button dialog box

2) The dialog box ประกอบด้วยสี่รายการกล่าวคือทั่วไปทำเครื่องหมายขั้นสูงและการมองเห็น

รูปร่างคลิกปุ่มรูปร่างเพื่อเลือกรูปร่างของกราฟควบคุม ดังรูป 2.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.19 Shape pop-up dialog

สีเส้นขอบเมื่อเลือกรูปร่างที่มีเส้นขอบให้คลิกปุ่มนี้เพื่อเลือกสีอื่นสำหรับเส้นขอบ

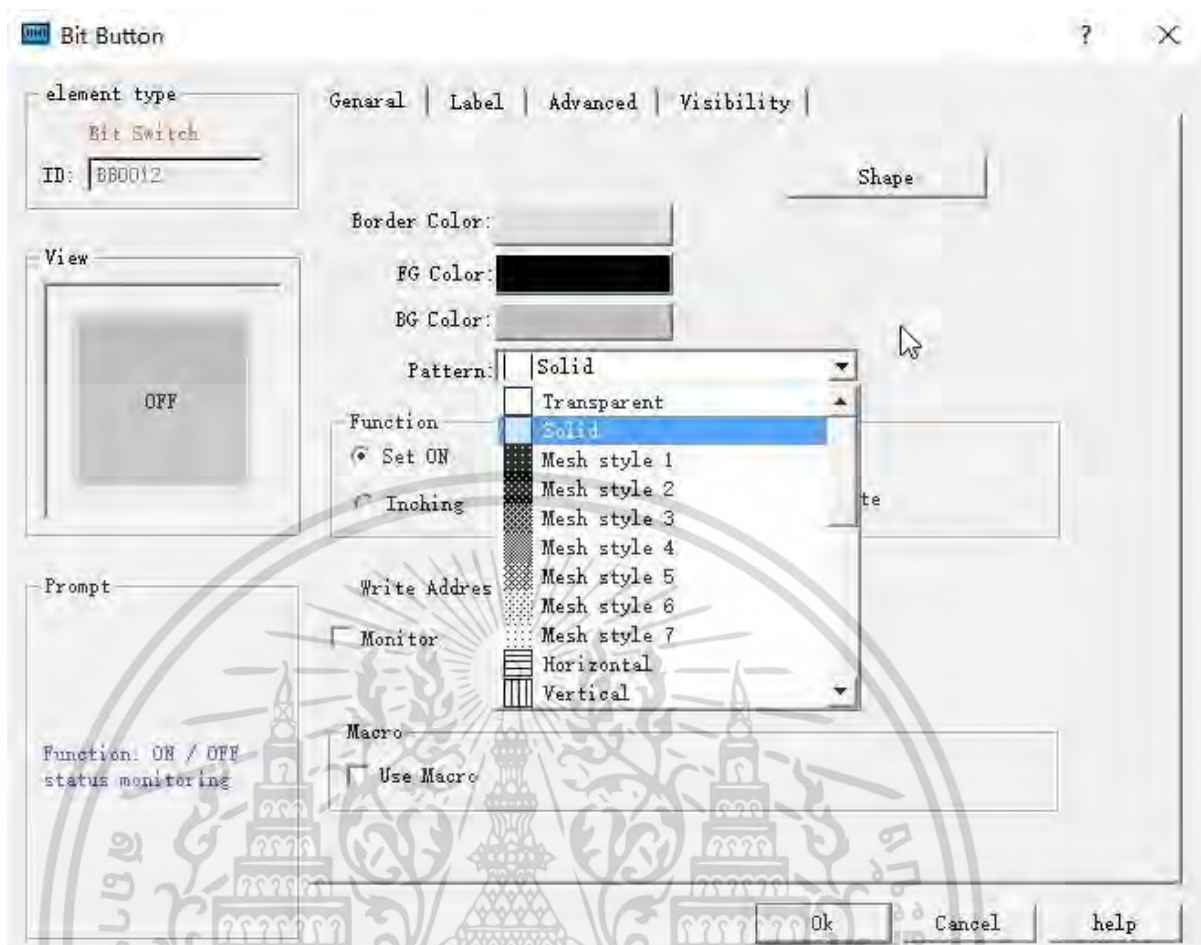
- สีพื้นหน้าเมื่อต้องการเปลี่ยนสีพื้นหน้าให้คลิกปุ่มนี้เพื่อเลือกสีพื้นหน้าอื่นในกล่องตัวเลือกสีแบบหล่นลง (สีพื้นหน้าทำงานเฉพาะในกรณีที่เลือกรูปแบบการเปลี่ยนภาพ)

แบบหล่นลง (สีพื้นหน้าทำงานเฉพาะในกรณีที่เลือกรูปแบบการเปลี่ยนภาพ)

- สีพื้นหลัง เมื่อต้องการเปลี่ยนสีพื้นหลังให้คลิกปุ่มเพื่อเลือกในกล่องตัวเลือกสีแบบหล่นลง

- รูปแบบ คลิกกล่องแบบเลื่อนลงซึ่งมีลวดลายทั้งหมด 21 ชนิด ดังรูป 2.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.20 Change shape and pattern value

- การตั้งค่า หากเลือกฟังก์ชันการตั้งค่าหลังจากดาวนโหลดไปยัง HMI ค่าที่อยู่ในการเขียนอาจถูกตั้งค่าเป็น 1 โดยคลิกที่ปุ่มบิต กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการเขียนที่อยู่ของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจะถูกตั้งค่าเป็นสถานะ ON และสถานะของ 1 / ON จะปรากฏขึ้น

- รีเซ็ต หากเลือกฟังก์ชันรีเซ็ตหลังจากดาวนโหลดไปยัง HMI ค่าที่อยู่ในการเขียนอาจถูกตั้งค่าเป็น 0 โดยคลิกที่ปุ่มบิต กล่าวอีกนัยหนึ่งคือการเขียนที่อยู่ของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจะถูกตั้งค่าเป็นสถานะปิดและสถานะของ 0 / OFF จะปรากฏขึ้น

- การเพิ่มนิ้ว หากเลือกฟังก์ชันการจับคู่อาจเลือก “กดลงที่ 1” หรือ “กดลงที่ 0” ได้ เมื่อเลือก “กดเป็น 1” หลังจากนั้น

การดาวนโหลดไปยัง HMI ค่าของที่อยู่การเขียนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจะถูกตั้งค่าเป็น 1 / ON เมื่อกดปุ่มบิตลงและสถานะของ 1 / ON จะเป็น

แสดง ในขณะที่เดียวกันค่าของที่อยู่การเขียนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจะถูกตั้งค่าเป็น 0 / OFF เมื่อปุ่มบิตถูกปล่อยออกมาและสถานะของ 0 / OFF จะเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดง เมื่อเลือก “กดลงที่ 0” หลังจากดาวนโหลดไปยัง HMI ค่าที่อยู่การเขียนของอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อ จะถูกตั้งค่าเป็น 0 / OFF เมื่อปิด

มีการกดปุ่มลงและสถานะของ 0 / OFF จะปรากฏขึ้น ในขณะที่เดียวกันค่าของที่อยู่การเขียนของ อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อจะถูกตั้งค่าเป็น 1 / ON เมื่อปิด

ปุ่มถูกปล่อยออกมาและสถานะของ 1 / ON จะปรากฏขึ้น

- สำรองเมื่อเลือกฟังก์ชันสำรองหลังจากดาวนโหลดไปยัง HMI หากสถานะปัจจุบันของปุ่ม ปิดเป็น 0 / ปิดค่าของที่อยู่การเขียนจะเป็น

ตั้งค่าเป็น 1 / ON เมื่อสัมผัสปุ่มปิดและสถานะของ 1 / ON จะปรากฏขึ้น หากสถานะปัจจุบันของ ปุ่มปิดคือ 1 / ON ค่าของที่อยู่การเขียน

จะถูกตั้งค่าเป็น 0 / OFF เมื่อแตะปุ่มปิดและสถานะของ 0 / OFF จะปรากฏขึ้น สถานะจะเปลี่ยนไป ตามช่วงเวลาของการสัมผัส

- ที่อยู่เขียน คลิกที่ไอคอนปุ่มแบ่นพิมพ์หลังจาก "เขียนที่อยู่" เพื่อป้อนที่อยู่ ซอฟต์แวร์ HMITOOL จะแจกจ่ายสัญลักษณ์ที่อยู่ที่เกี่ยวข้องตามอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่นใน ซีรีส์ FX-2N ของ Mitsubishi (Mitsubishi) PLC X หมายถึงที่อยู่ของอินพุตคอยล์ Y แทนสิ่งนั้น

ของขดลวดส่งออก M ที่รีเลย์กลาง C ที่ของเคาน์เตอร์ (แสดงสถานะสวิทช์) T ของตัวจับเวลา (สลับ การแสดงสถานะ) D ของการลงทะเบียนข้อมูล

C * ที่เคาน์เตอร์ (นับมูลค่า) T * แสดงถึงตัวจับเวลา (ค่านับ) อีกตัวอย่างหนึ่งคือชุดของซีเมนส์ (ซี เมนส์) S7-200 หมายถึง

ที่อยู่อินพุต Q ในนามของที่อยู่เอาต์พุต M ในนามของที่อยู่สื่อกลาง V ในนามของที่อยู่การลงทะเบียน ข้อมูล



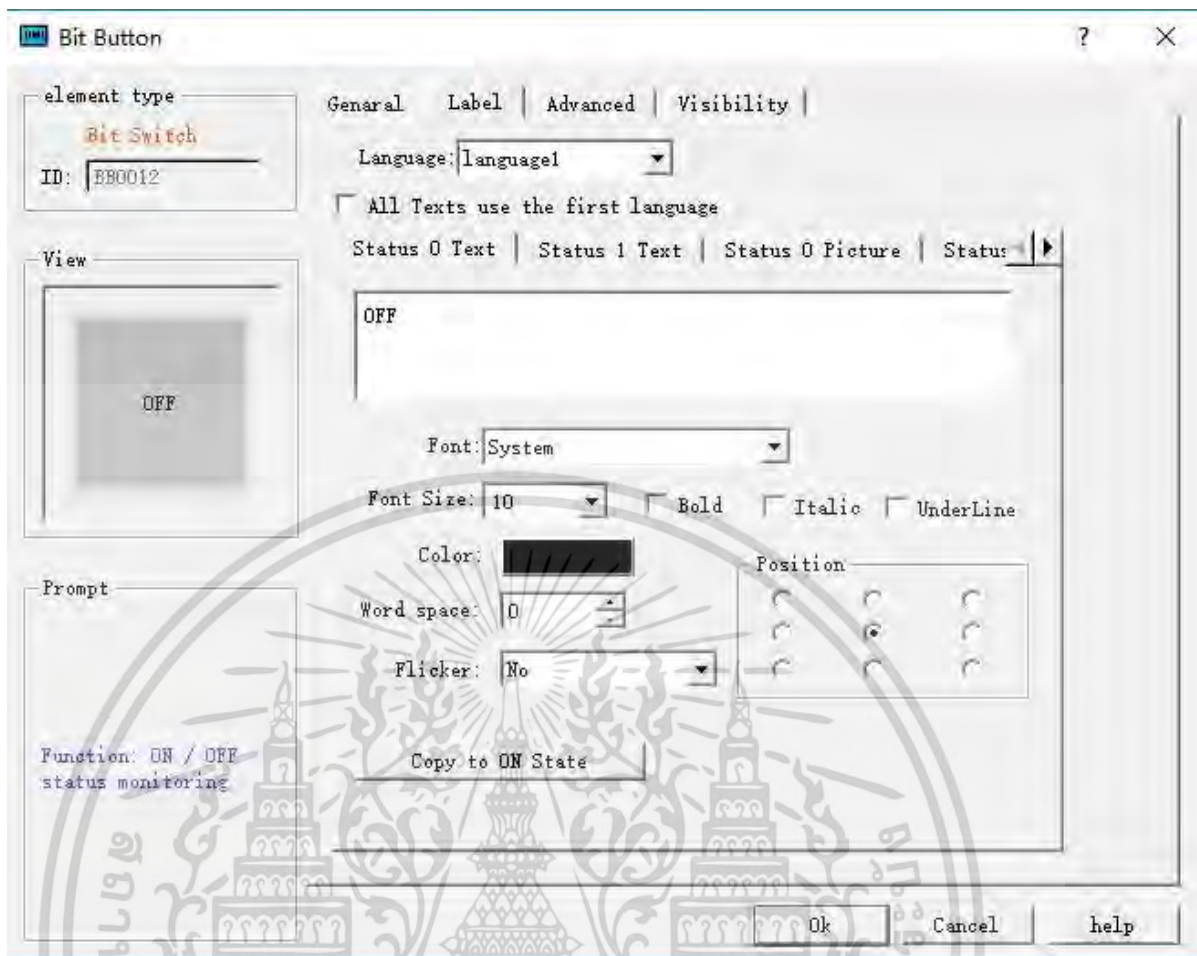
รูปที่ 2.21 Input address

เพื่อให้วิศวกรสามารถเขียนสถานะปัจจุบันของบิตนี้ไปยังที่อยู่โดยใช้สัญลักษณ์ที่อยู่ที่แตกต่างกันสำหรับ PLC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออื่น ๆ ค่าของที่อยู่การเขียนหรือที่อยู่ที่แสดงเป็น 0 / OFF เมื่อบิตอยู่ในสถานะ 0 / OFF และค่าของการเขียนหรือแสดงที่อยู่คือ 1 / ON เมื่อตัวควบคุมอยู่ในสถานะ 1 / ON

- การตรวจสอบ: เลือก "Monitor" เพื่อแสดง "Monitor Address" เพื่อระบุว่า "บิต" สามารถใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่าของ "Monitor Address" ค่าของ Address Monitor คือ 0 / OFF เมื่อบิต อยู่ในสถานะ 0 / OFF และค่าของที่อยู่การตรวจสอบคือ 1 / ON เมื่อการควบคุมอยู่ในสถานะของ 1 / ON เมื่อเลือก "ที่อยู่ของจอภาพ" ที่อยู่ของจอภาพและที่อยู่การเขียนอาจแตกต่างกัน ตัวอย่างเช่นเมื่อเลือกฟังก์ชันตั้งค่าให้แต่ละที่นี้ การควบคุมทำให้การตั้งที่อยู่การเขียนเป็น 1 / ON แต่ถ้าที่อยู่จอภาพอยู่ที่ 0 / ปิดในเวลานี้บิตจะยังคงแสดงสถานะ 0 / OFF โดยทั่วไปแล้วผู้ใช้เลือก "ตรวจสอบที่อยู่ที่เหมือนกับการเขียนที่อยู่" เพื่อสะท้อนหรือแสดงค่าสถานะที่คุณเขียนโดยตรง

- มาโคร เลือก "ใช้มาโคร" จากนั้นจะแสดงรายการมาโคร ผู้ใช้สามารถเลือกมาโครเพื่อดำเนินการเมื่อกดบิต แสดงเฉพาะมาโครที่คอมไพล์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.22 Bit Button Label page

หน้านี้ยังมีรายการ "ข้อความสถานะ 0", "ข้อความ 1 สถานะ", "สถานะ 0 รูปภาพ" และ "รูปภาพ 1 สถานะ"

- สถานะ 0 ข้อความสถานะ 1 ข้อความ ใช้เพื่อเปลี่ยนแบบอักษรขนาดแบบอักษรระยะขอบ สีแบบอักษรและตำแหน่งของข้อความ 0 หรือสถานะ 1 HMITOOL ยังให้การตัดลอกฟังก์ชันการเปิดใช้งานการตัดลอกคุณลักษณะของหนึ่งไปยังอีกที่สะดวกและประหยัดเวลา

- ข้อความทั้งหมดใช้ภาษาแรก ตัวเลือกนี้ใช้เมื่อพูดถึงหลายภาษา ("ภาษา" ในผู้จัดการโครงการ) เมื่อจำนวนภาษาทั้งหมดมากกว่า 1 คุณสามารถเลือกตัวเลือกนี้เพื่อให้แน่ใจว่าเนื้อหาของ การควบคุมนี้จะไม่สลับกับภาษา

- ภาษา ตัวเลือกนี้ใช้เมื่อพูดถึงหลายภาษา ป้อนเนื้อหาด้วยภาษาที่แตกต่างกันสำหรับหลาย ภาษา (ในปุ่มฟังก์ชันให้เลือกตัวเลือก 'เปลี่ยนภาษา' และตัวเลือกใดที่จะเปลี่ยนไป จากนั้นในการ จำลองหรือบนหน้าจอ HMI การควบคุมทั้งหมดที่มีข้อความจะถูกนำเสนอโดยการเลือกภาษา) สำหรับ ภาษาต่าง ๆ เนื้อหาข้อความแบบอักษรและขนาดตัวอักษรอาจแตกต่างกัน แต่สีการจัดช่องไฟและ ตำแหน่งเหมือนกัน

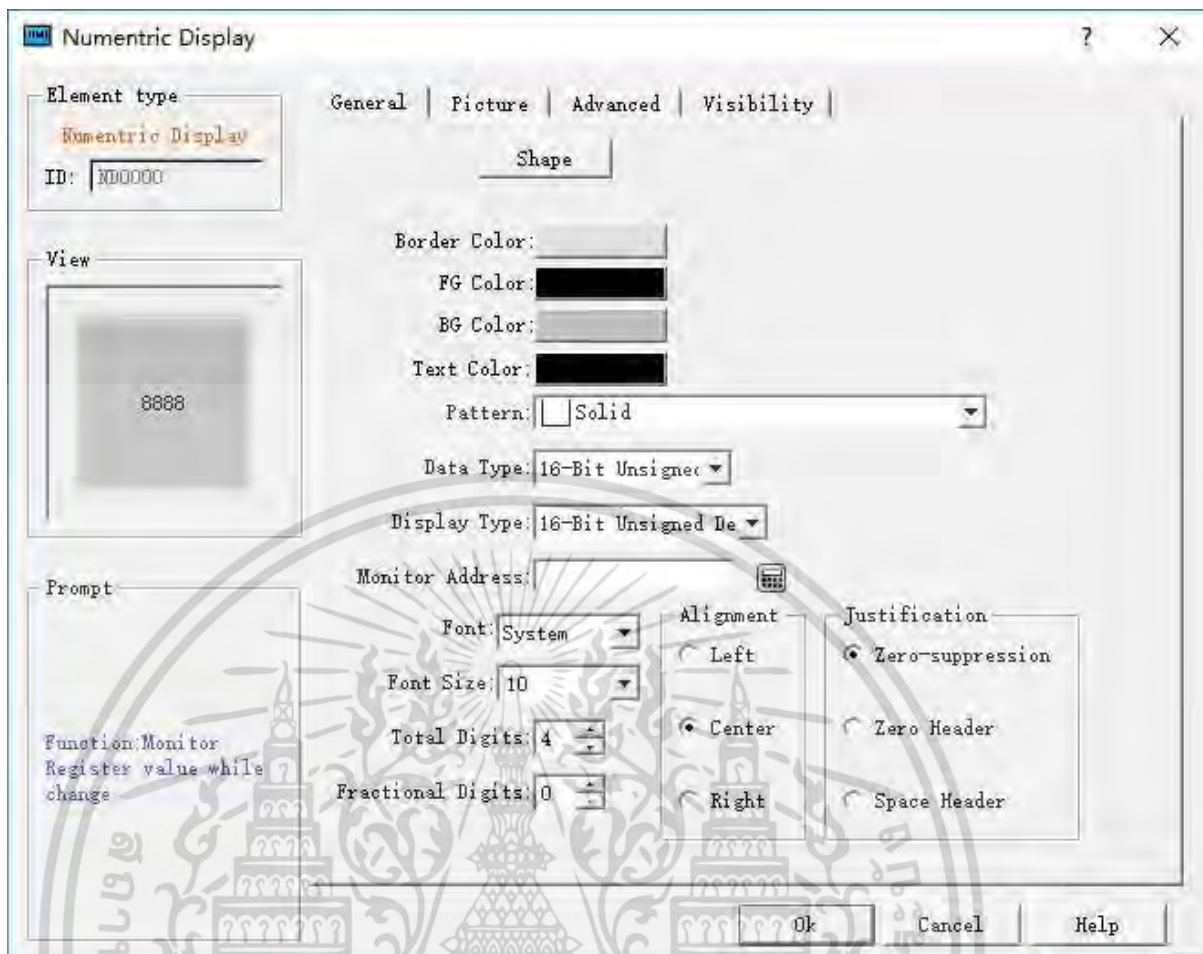
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอักษร เลือกประเภทของข้อความสำหรับข้อความ ภาษาที่แตกต่างกันสามารถเลือกแบบอักษรที่แตกต่างกัน
- ขนาดตัวอักษร เลือกขนาดตัวอักษรสำหรับเนื้อหาข้อความ ภาษาที่แตกต่างกันสามารถเลือกขนาดตัวอักษรที่แตกต่างกัน
- สี, ระยะขอบ, ตำแหน่ง ตั้งค่าสี, ระยะขอบและการจัดตำแหน่งของข้อความที่เลือกในปัจจุบัน เมื่อมีมากกว่าหนึ่งภาษาตัวเลือกเหล่านี้จะเหมือนกันกับของภาษา 1 และไม่ถูกต้องในการตั้งค่าภาษาของผู้อื่น
- สถานะ 0 รูปภาพ, สถานะ 1 รูปภาพ คุณสามารถเพิ่มรูปแบบที่แตกต่างกันของรูปภาพสำหรับสถานะที่แตกต่างกันตาม "แหล่งรูปภาพ" ต่าง ๆ เมื่อมีการเลือกรูปภาพมันจะถูกเพิ่มลงในหน้า "ทั่วไป" โดยอัตโนมัติ หากเลือก "พอดีกับขนาดวัตถุ" ภาพที่เลือกจะมีขนาดเท่ากับตัวควบคุม
- พอดีกับขนาดวัตถุ หากเลือก "พอดีกับขนาดวัตถุ" ภาพที่เลือกจะมีขนาดเท่ากับตัวควบคุมและตัวเลือกระยะขอบและตำแหน่งจะถูกซ่อน
- หากคุณนำเข้ารูปภาพจากไฟล์ภายนอกตัวเลือก "ความโปร่งใส" จะปรากฏขึ้นเพื่อให้สีที่ระบุโปร่งใส

2.3.3 Numerical Display

Numeric display control เป็นตัวควบคุมที่ใช้กันทั่วไปซึ่งแสดงค่าใน data register ที่เก็บใน PLC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออื่น ๆ เช่นความเร็ว, กระแส, ความดัน

เลือกไอคอน display ในแถบเครื่องมือจากนั้นระบบจะแสดงกล่องโต้ตอบ ดังรูป 2.23



รูปที่ 2.23 Numentric display

สามารถตั้งค่าที่บันทึกไว้ในการลงทะเบียนข้อมูลของ PLC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออื่น ๆ เช่น ตัวเลขที่แสดงตำแหน่งทศนิยมและขนาดตัวอักษรสีการจัดตำแหน่งและการปรับตัวควบคุมข้อความ

- ประเภทข้อมูล ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทข้อมูลที่แตกต่างกันตามค่าของที่อยู่การลงทะเบียนที่จะตรวจสอบ

- ประเภทการแสดงผล ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทการแสดงผลที่แตกต่างกันตามความต้องการของโครงการ

- ที่อยู่จอภาพ อ่านที่อยู่ ใช้การควบคุมเพื่อแสดงข้อมูล ที่อยู่จอแสดงผลคือที่อยู่ลงทะเบียนข้อมูลที่มีข้อมูลที่จะแสดงใน PLC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออื่น ๆ

- ตำแหน่งทศนิยม แสดงจำนวนตำแหน่งทศนิยมสำหรับข้อมูล

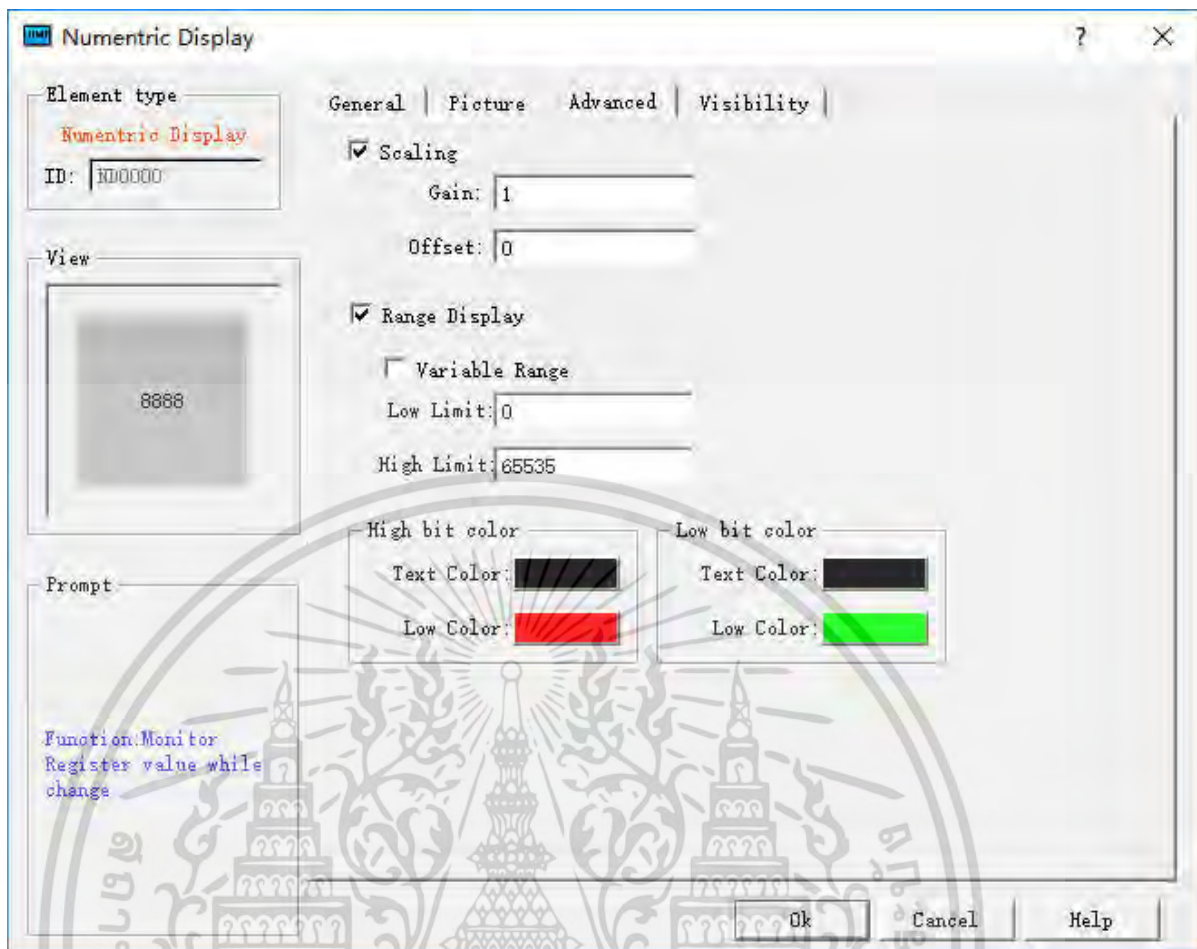
- แบบอักษร เลือกแบบอักษรทั่วไปหรือแบบอักษรดิจิทัล

- ขนาดตัวอักษร เลือกขนาดของแบบอักษรที่แสดงตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดตำแหน่ง ค่าเริ่มต้นคือศูนย์
- ซ้าย ค่าตัวเลขที่แสดงอยู่ในส่วนด้านซ้ายของพื้นที่แสดงผล
- ศูนย์กลาง ค่าตัวเลขที่แสดงอยู่ที่กึ่งกลางของพื้นที่แสดงผล
- ขวา ค่าตัวเลขที่แสดงอยู่ในส่วนด้านขวาของพื้นที่แสดงผล
- การให้เหตุผล ค่าเริ่มต้นคือไม่มีการปราบปราม
- Zero-Suppression เลขศูนย์หน้าตัวเลขที่สำคัญซ่อนอยู่ หากค่าของที่อยู่จอภาพเป็น 00123 หมายถึงจำนวนเต็มบวก 16 บิตค่าที่แสดงในกล่องแสดงคือ 123
- Zero Header แสดงเลขศูนย์นำหน้าของจำนวนบิตที่มีประสิทธิภาพ หากค่าของที่อยู่จอภาพเป็น 00123 หมายถึงจำนวนเต็มบวก 16 บิตค่าที่แสดงในกล่องแสดงคือ 00123
- ส่วนหัวของอวกาศ แสดงช่องว่างแทน 0 หน้าตัวเลขที่สำคัญ หากค่าของที่อยู่จอภาพเป็น 00123 หมายถึงจำนวนเต็มบวก 16 บิตค่าที่แสดงในกล่องแสดงคือ 123
- สีข้อความ สีตัวอักษรของข้อมูลที่แสดงหน้าชั้นสูงของจอแสดงผลตัวเลขมีฟังก์ชันประสิทธิภาพรวมถึงการปรับขนาดและการแสดงช่วง ดังรูป 2.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.24 Numeric display advanced page

สามารถตั้งค่าที่บันทึกไว้ในการลงทะเบียนข้อมูลของ PLC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออื่น ๆ เช่น ตัวเลขที่แสดงตำแหน่งทศนิยมและขนาดตัวอักษรสีการจัดตำแหน่งและการปรับตัวควบคุมข้อความ

- ประเภทข้อมูล ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทข้อมูลที่แตกต่างกันตามค่าของที่อยู่การลงทะเบียนที่จะตรวจสอบ

- ประเภทการแสดงผล ผู้ใช้สามารถเลือกประเภทการแสดงผลที่แตกต่างกันตามความต้องการของโครงการ

- ที่อยู่จอภาพ อ่านที่อยู่ ใช้การควบคุมเพื่อแสดงข้อมูล ที่อยู่จอแสดงผลคือที่อยู่ลงทะเบียนข้อมูลที่มีข้อมูลที่จะแสดงใน PLC หรืออุปกรณ์ที่เชื่อมต่ออื่น ๆ

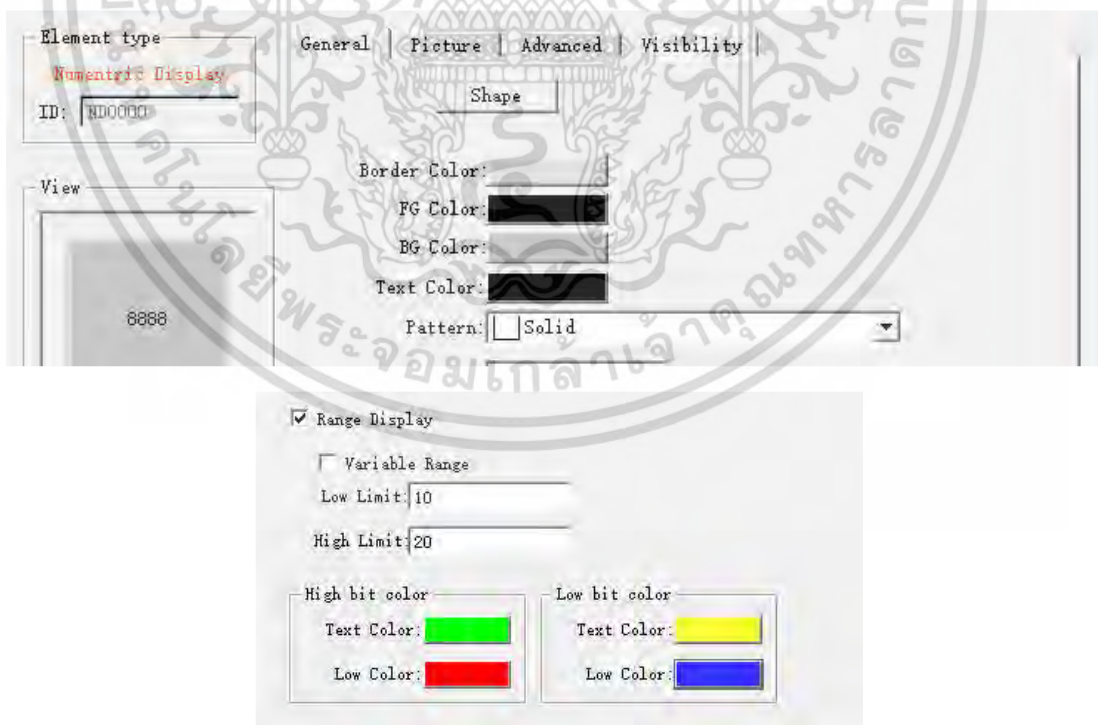
- ตำแหน่งทศนิยม แสดงจำนวนตำแหน่งทศนิยมสำหรับข้อมูล

- แบบอักษร เลือกแบบอักษรทั่วไปหรือแบบอักษรดิจิทัล

- ขนาดตัวอักษร เลือกขนาดของแบบอักษรที่แสดงตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การจัดตำแหน่ง ค่าเริ่มต้นคือศูนย์
- ซ้าย ค่าตัวเลขที่แสดงอยู่ในส่วนด้านซ้ายของพื้นที่แสดงผล
- ศูนย์กลาง ค่าตัวเลขที่แสดงอยู่ที่กึ่งกลางของพื้นที่แสดงผล
- ขวา ค่าตัวเลขที่แสดงอยู่ในส่วนด้านขวาของพื้นที่แสดงผล
- การให้เหตุผล ค่าเริ่มต้นคือไม่มีการปราบปราม
- Zero-Suppression เลขศูนย์หน้าตัวเลขที่สำคัญซ่อนอยู่ หากค่าของที่อยู่จอภาพเป็น 00123 หมายถึงจำนวนเต็มบวก 16 บิตค่าที่แสดงในกล่องแสดงคือ 123
- Zero Header แสดงเลขศูนย์นำหน้าของจำนวนบิตที่มีประสิทธิภาพ หากค่าของที่อยู่จอภาพเป็น 00123 หมายถึงจำนวนเต็มบวก 16 บิตค่าที่แสดงในกล่องแสดงคือ 00123
- ส่วนหัวของอวกาศ แสดงช่องว่างแทน 0 หน้าตัวเลขที่สำคัญ หากค่าของที่อยู่จอภาพเป็น 00123 หมายถึงจำนวนเต็มบวก 16 บิตค่าที่แสดงในกล่องแสดงคือ 123
- สีข้อความ สีตัวอักษรของข้อมูลที่แสดงหน้าชั้นสูงของจอแสดงผลตัวเลขมีฟังก์ชันประสิทธิภาพรวมถึงการปรับขนาดและการแสดงช่วง ดังรูป 2.25



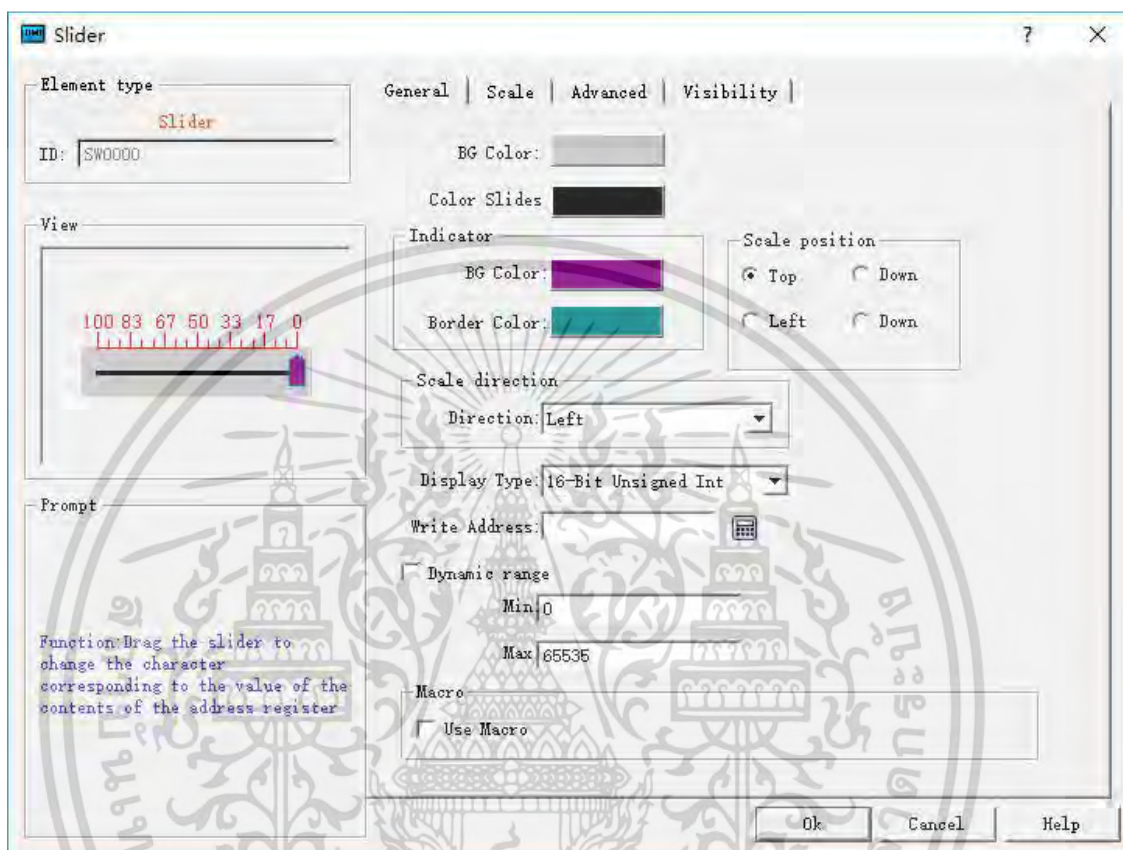
รูปที่ 2.25 การตั้งค่ารายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 Slider [3]

เลื่อนสวิตช์บนาล็อกการเลื่อนเพื่อเปลี่ยนเนื้อหาของที่อยู่การลงทะเบียนอักขระที่เกี่ยวข้อง

เลือกไอคอนในแถบเครื่องมือและกล่องโต้ตอบคุณสมบัติของ "Slider" ดังรูป 2.26



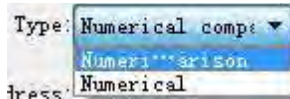
รูปที่ 2.26 Slide dialog box

- ตำแหน่งมาตราส่วน เลือกตำแหน่งของเครื่องซึ่ง
- ทิศทางสเกล เลือกทิศทางการจัดตำแหน่งของสเกล
- ที่อยู่เขียน เมื่อลากตัวเลื่อนค่าที่ตั้งไว้สามารถเขียนและแสดงตามเวลาจริงได้
- ช่วงไดนามิก ควบคุมแถบเลื่อนด้วยที่อยู่ค่า เมื่อไม่ได้ทำเครื่องหมายในช่องไดนามิกช่วงค่าสูงสุด / ต่ำสุดสามารถควบคุมได้โดยชนิดข้อมูลและผู้ใช้ยังสามารถเปลี่ยนได้อย่างอิสระ ในขณะนี้ค่าการเคลื่อนไหวของตัวเลื่อนเป็นค่าจริงที่นี้ เมื่อเลือกกล่องกาเครื่องหมายช่วงไดนามิกจะได้รับค่าสูงสุด / ต่ำสุดในรูปแบบของที่อยู่ค่าและค่าสูงสุด / ต่ำสุดจะถูกควบคุมผ่านที่อยู่
- อ้างอิงถึง“ มิเตอร์” สำหรับการตั้งค่าของหน้าเครื่องซึ่ง
- อ้างอิงถึง "การมองเห็น" และ "ขั้นสูง" สำหรับแอปพลิเคชันของ "ปุ่มบิต"

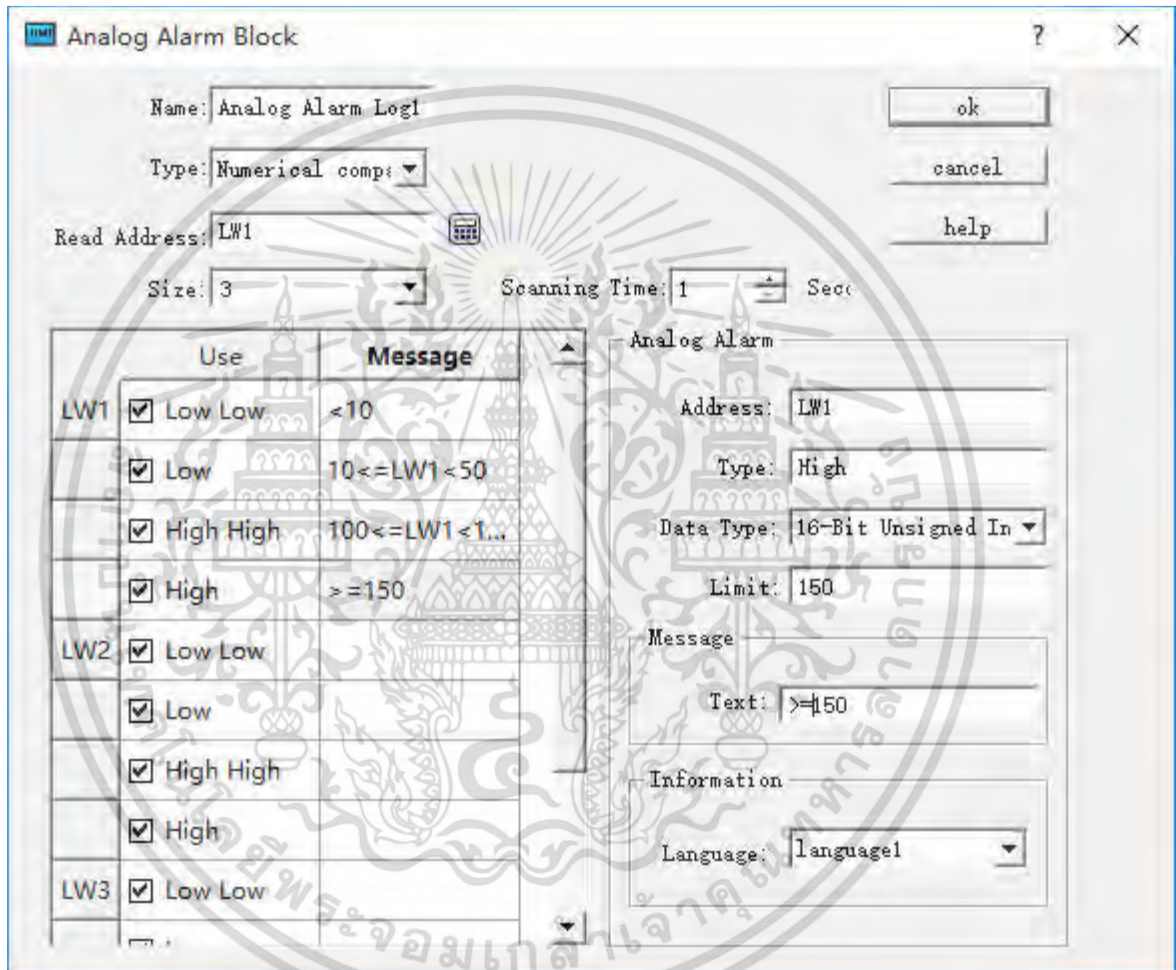
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 Analog Alarm Login [1]

เปิดกล่องโต้ตอบการตั้งค่าการเตือนภัยแบบอนาล็อกมันมีสองประเภทค่าตัวเลขและการเปรียบเทียบเชิงตัวเลข ดังรูป 2.27



The numerical comparison alarm is as shown below:



รูปที่ 2.27 Analog alarm login dialog box

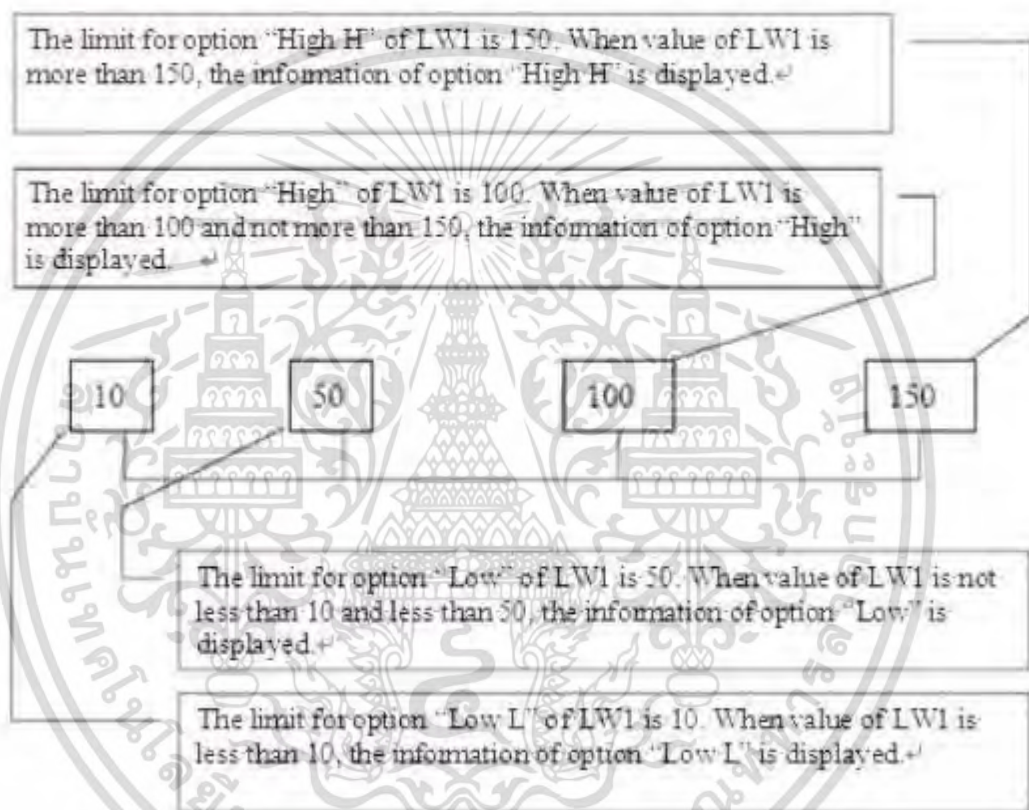
หากผู้ใช้จำเป็นต้องใช้การเตือนภัยแบบอนาล็อกขั้นต้อนดังต่อไปนี้

- ป้อนที่อยู่แรกในคอลัมน์ "อ่านที่อยู่" เพื่อปลูก มันสันนิษฐานว่านี่คือที่อยู่ภายใน LW1 ถูกตั้งค่า
- เลือกจำนวนการเตือนภัยทั้งหมดในตัวเลือก "ขนาด" ซึ่งหมายถึงจำนวนที่อยู่ทั้งหมด ชนิดข้อมูลจะกำหนดวิธีการอ่านที่อยู่ ค่าที่อยู่แต่ละรายการจะถูกตั้งค่าเป็นประเภทข้อมูลแบบ 16 บิตก่อนและ

ต่อเนื่องกัน แต่ชนิดข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ดังที่แสดงในรูปที่ 7.28 ที่อยู่ LW1 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกจำนวนเต็มบวก 32 บิตในขณะที่ค่า LW3 และ LW4 เป็นจำนวนเต็มบวก 16 บิต ดังนั้นเมื่อเลือกข้อมูลแบบ 32 บิตสำหรับที่อยู่ค่าที่อยู่ในภายหลังที่จะอ่านจะถูกเพิ่มโดย 2 บนพื้นฐานของค่าที่อยู่เดิม และหากเลือกชนิดข้อมูล 16 บิตค่าที่อยู่ในภายหลังที่จะอ่านจะเป็นค่าเดิมบวก 1

- ผู้ใช้สามารถตั้งค่า "เวลาสแกน" ของการเตือนซึ่งหมายถึงความถี่ในการสแกน
- คลิกแต่ละรายการเพื่อป้อนค่าในกล่อง "จำกัด" ทางด้านขวา จากนั้นป้อนข้อมูลข้อความ (เนื้อหาสัญญาณเตือน) ในกล่อง "ข้อความ" ที่นี้ถือว่าข้อความดังแสดงในรูปที่ 7.28 ค่าที่อยู่แต่ละรายการสามารถแบ่งได้เป็นหนึ่งในสี่ช่วง - Low, LowLow, High, HighHigh



รูปที่ 2.28 Diagram of the four address values for the LW1 address

- ต่ำสุด เมื่อค่าของรายการนี้น้อยกว่าขีดจำกัดของการตั้งค่านี้อและเลือกตัวเลือก "ใช้" ข้อมูลการเตือนของรายการนี้จะปรากฏใน "การควบคุมสัญญาณเตือน" หรือ "แถบสัญญาณเตือนแบบไดนามิก"
- ต่ำ เมื่อค่าของรายการนี้ไม่น้อยกว่าขีด จำกัด "ต่ำสุด" ในขณะที่น้อยกว่าขีด จำกัด "ต่ำ" และเลือกตัวเลือก "ใช้" ข้อมูลการเตือนของรายการนี้จะปรากฏใน "การควบคุมสัญญาณเตือน" หรือ "แถบสัญญาณเตือนแบบไดนามิก"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

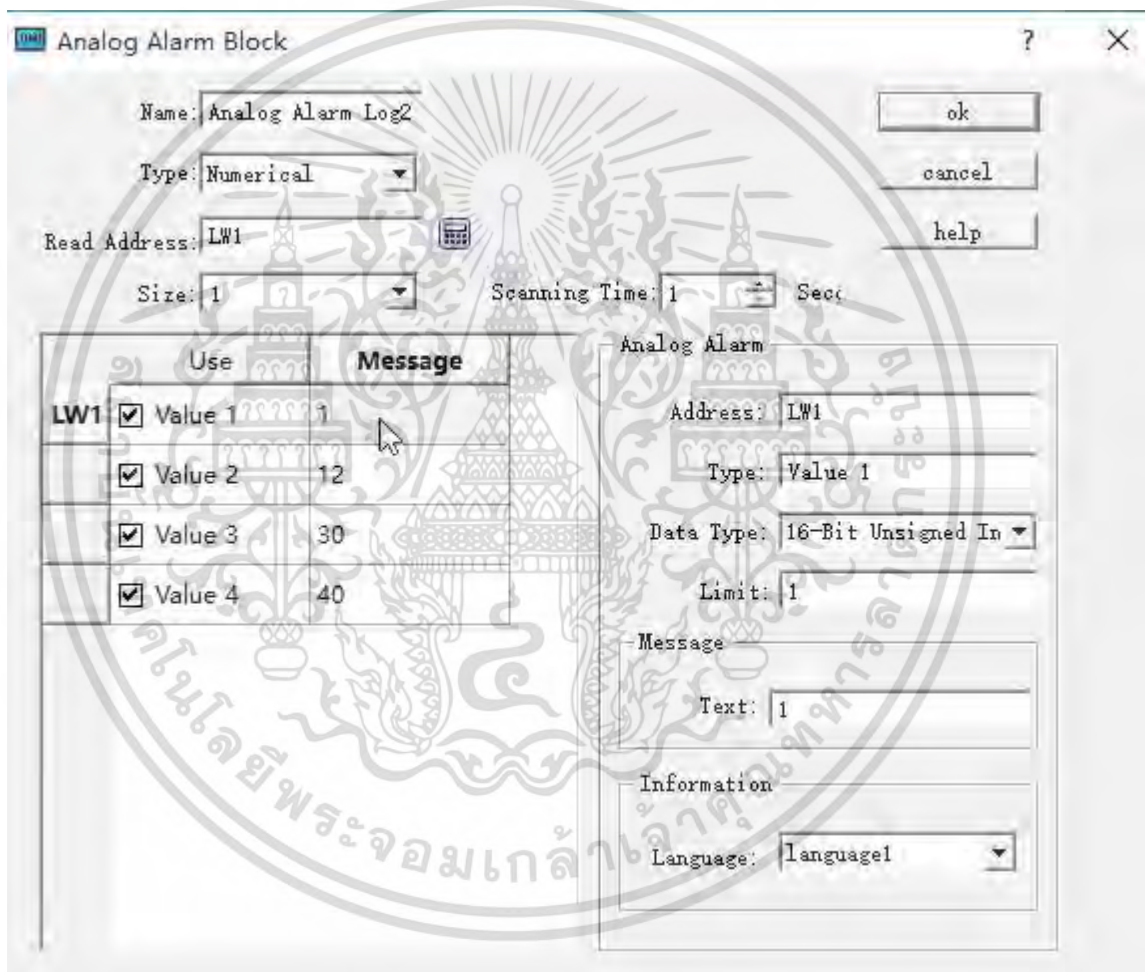
- สูง เมื่อค่าของรายการนี้มากกว่าขีด จำกัด “สูง” ในขณะที่ไม่เกินขีด จำกัด “สูงสูง” และเลือกตัวเลือก “ใช่” ข้อมูลการเตือนของรายการนี้จะปรากฏใน "การควบคุมสัญญาณเตือน" หรือ "แถบสัญญาณเตือนแบบไดนามิก"

- สูงสูง เมื่อค่าของรายการนี้มากกว่าขีดจำกัดของการตั้งค่านี้อและเลือกตัวเลือก “ใช่” ข้อมูลการเตือนของรายการนี้จะแสดงใน "การควบคุมสัญญาณเตือน" หรือ "แถบสัญญาณเตือนแบบไดนามิก"

อ้างอิง “การลงชื่อเข้าใช้การเตือนภัยดิจิทัล” สำหรับแอปพลิเคชัน “ใช้งาน”

การเตือนค่าตัวเลขหมายถึงการเตือนเกิดขึ้นเมื่อค่าถึงค่า จำกัด ที่ตั้งไว้

การตั้งค่ามีดังนี้ สัญญาณเตือนจะทำงานเมื่อค่าการเตือนถึง 1, 12, 30 และ 40 ดังรูป 2.29

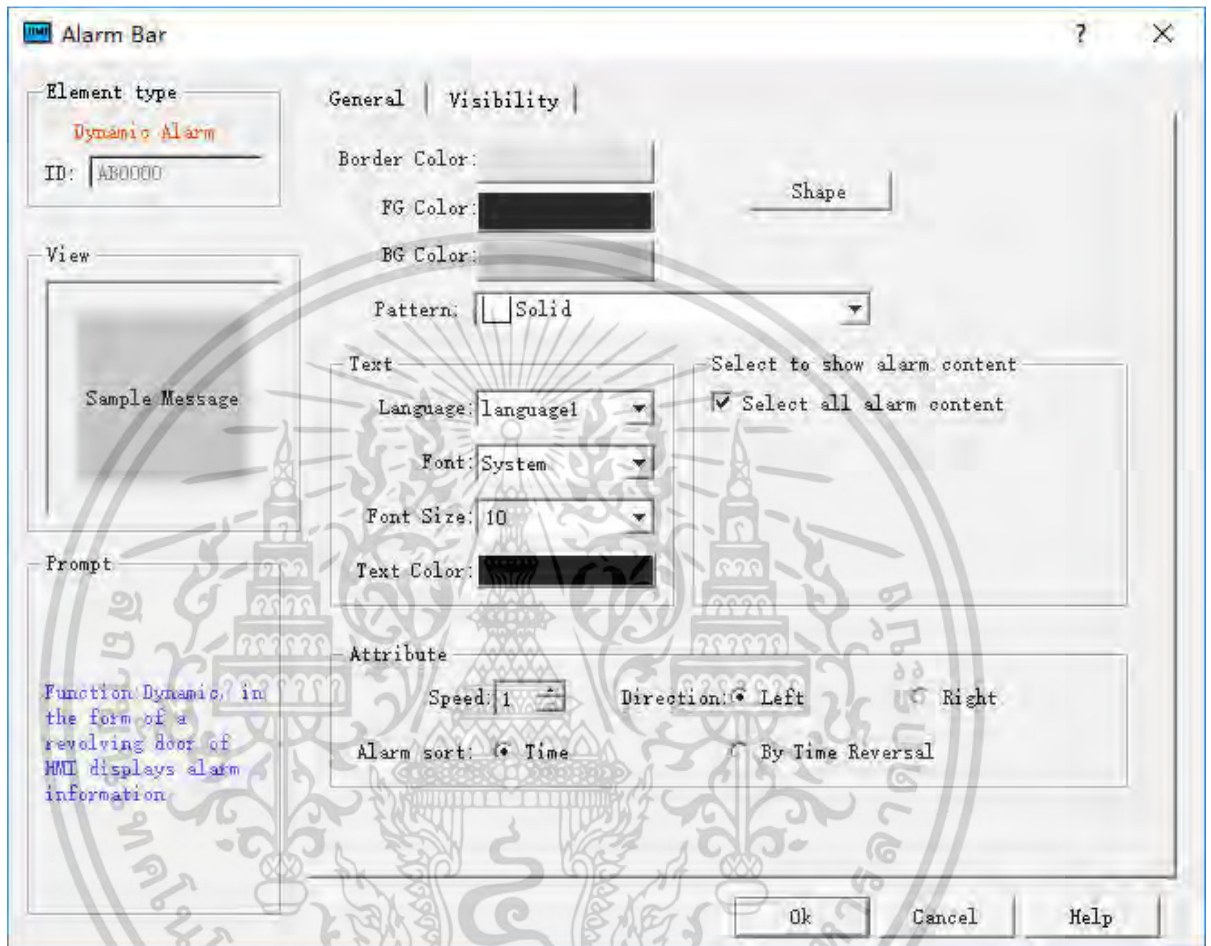


รูปที่ 2.29 Analog alarm block

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.6 Alarm Display Controls

สามารถเพิ่มการควบคุมการแสดงผลการเตือนภัยหลังจากการตั้งค่า จอแสดงผลการเตือนภัย , บาร์ปลูก และการแสดงผลสัญญาณเตือนประวัติการทำงาน เลือกในเมนูแถบเครื่องมือเพื่อตั้งค่าพารามิเตอร์แสดงแถบสัญญาณเตือนในกล่องโต้ตอบ ดังรูป 2.30

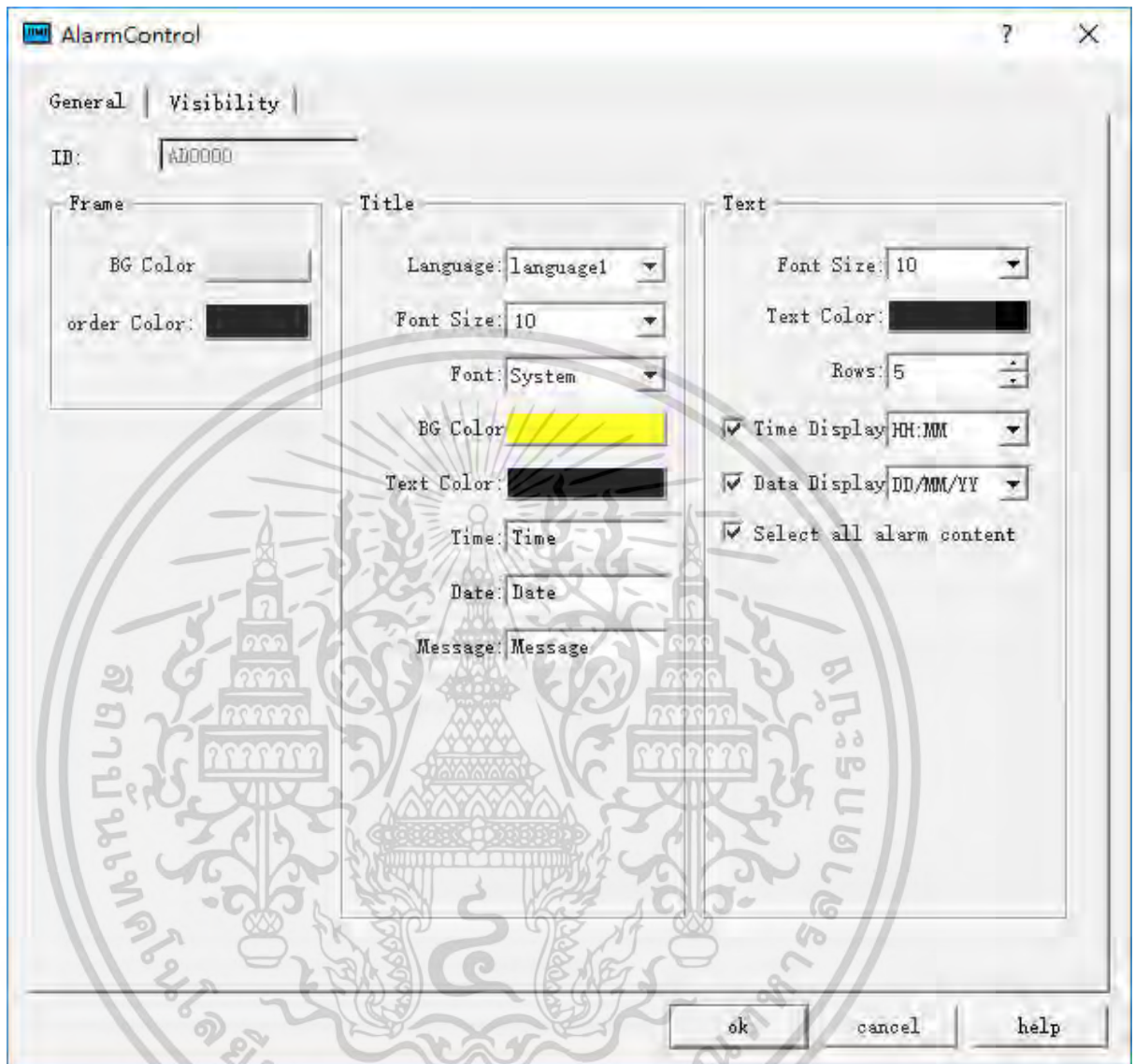


รูปที่ 2.30 Alarm bar dialog box

- ความเร็ว ความเร็วในการเคลื่อนที่ของข้อมูลการเตือน
- ทิศทาง แถบสัญญาณเตือนจะเลื่อนจากขวาไปซ้ายหรือซ้ายไปขวา
- เรียงลำดับการเตือน ลำดับการแสดงผลการเตือนภัยตามลำดับเวลาหรือตามลำดับการสำรวจตามขวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

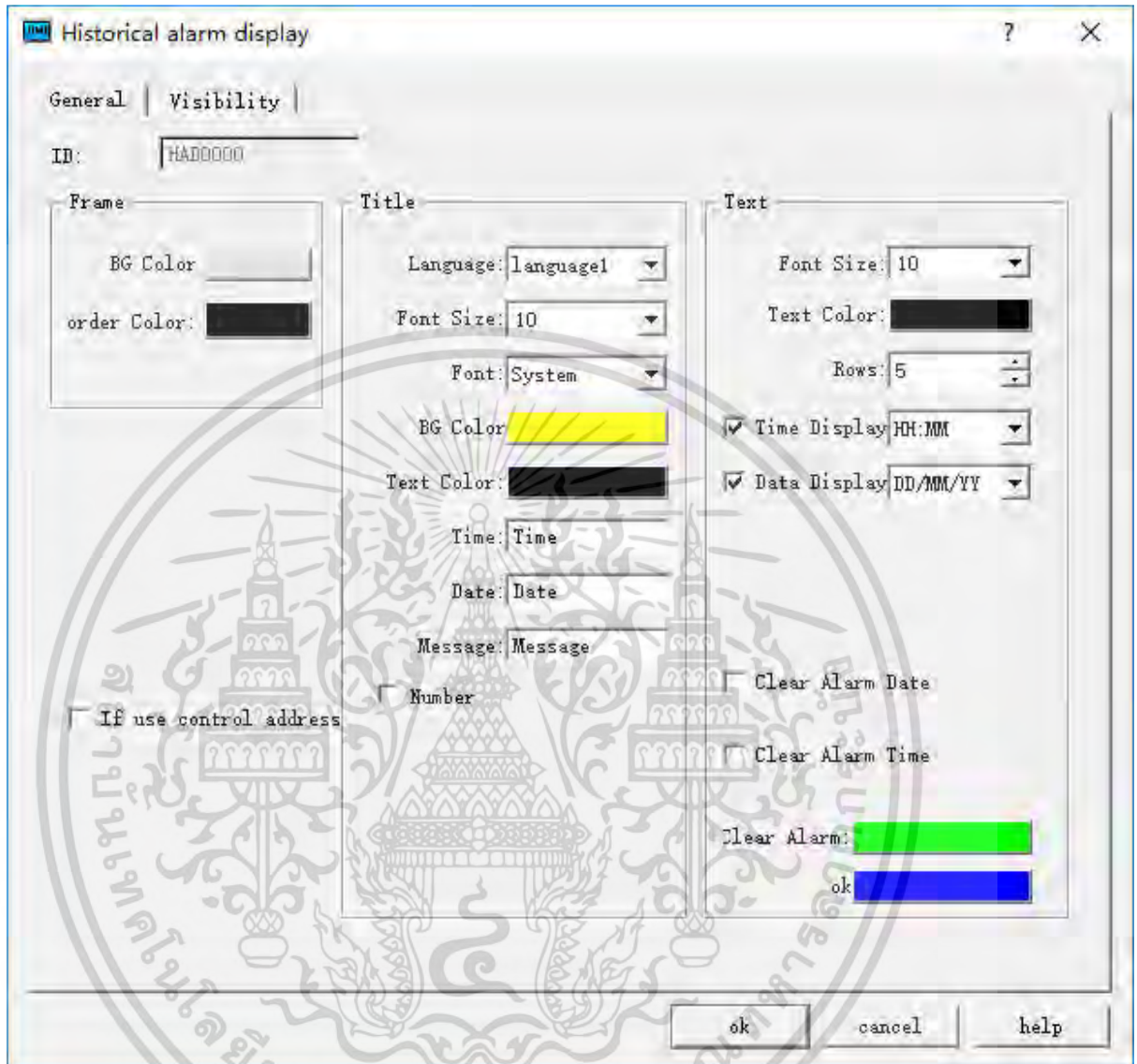
เลือกตัวควบคุมสัญญาณเตือนในเมนูแถบเครื่องมือเพื่อตั้งค่าข้อความและพารามิเตอร์การแสดงผลการเตือนภัยในกล่องโต้ตอบ ดังรูป 2.31



รูปที่ 2.31 Alarm display dialog box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกการควบคุมการแสดงผลการเตือนภัยที่ผ่านมาในเมนูแถบเครื่องมือเพื่อตั้งค่าเนื้อหาการแสดงผลและพารามิเตอร์ในกล่องโต้ตอบดังที่แสดงด้านล่าง ดังรูป 2.32



รูปที่ 2.32 Historical alarm display dialog box

ในกล่องแสดงผลการเตือนภัยคุณสามารถกำหนดสีและขนาดของกรอบการแสดงผลสีและประเภทของเส้นกริดเวลาเวลาที่และสีของชื่อสัญญาณเตือน ในกล่องข้อความคุณสามารถกำหนดขนาดตัวอักษรสีข้อความและจำนวนแถวของข้อความเตือนได้ หากแถวถูกตั้งไว้ที่ 5 การควบคุมการเตือนสามารถแสดง 5 ข้อความเตือนเมื่อมีการเตือนใหม่เกิดขึ้นหนึ่งก่อนหน้านี้จะถูกแทนที่ภาษา สำหรับภาษาที่แตกต่างกันขนาดแบบอักษรแบบอักษรเวลาวันที่และเนื้อหาข้อความอาจแตกต่างกันในขณะที่สีพื้นหลังและสีข้อความเหมือนกันกับภาษาแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลือกเนื้อหาการเตือนภัยทั้งหมด เมื่อเลือกตัวเลือกนี้การควบคุมการแสดงผลการเตือนภัยจะแสดงข้อมูลการเตือนทั้งหมดของ "Digital alarm" และ "Analog alarm" ใน Project Manager มิฉะนั้นข้อมูลการเตือนภัยที่ระบุที่เลือกโดยผู้ใช้จะปรากฏขึ้น

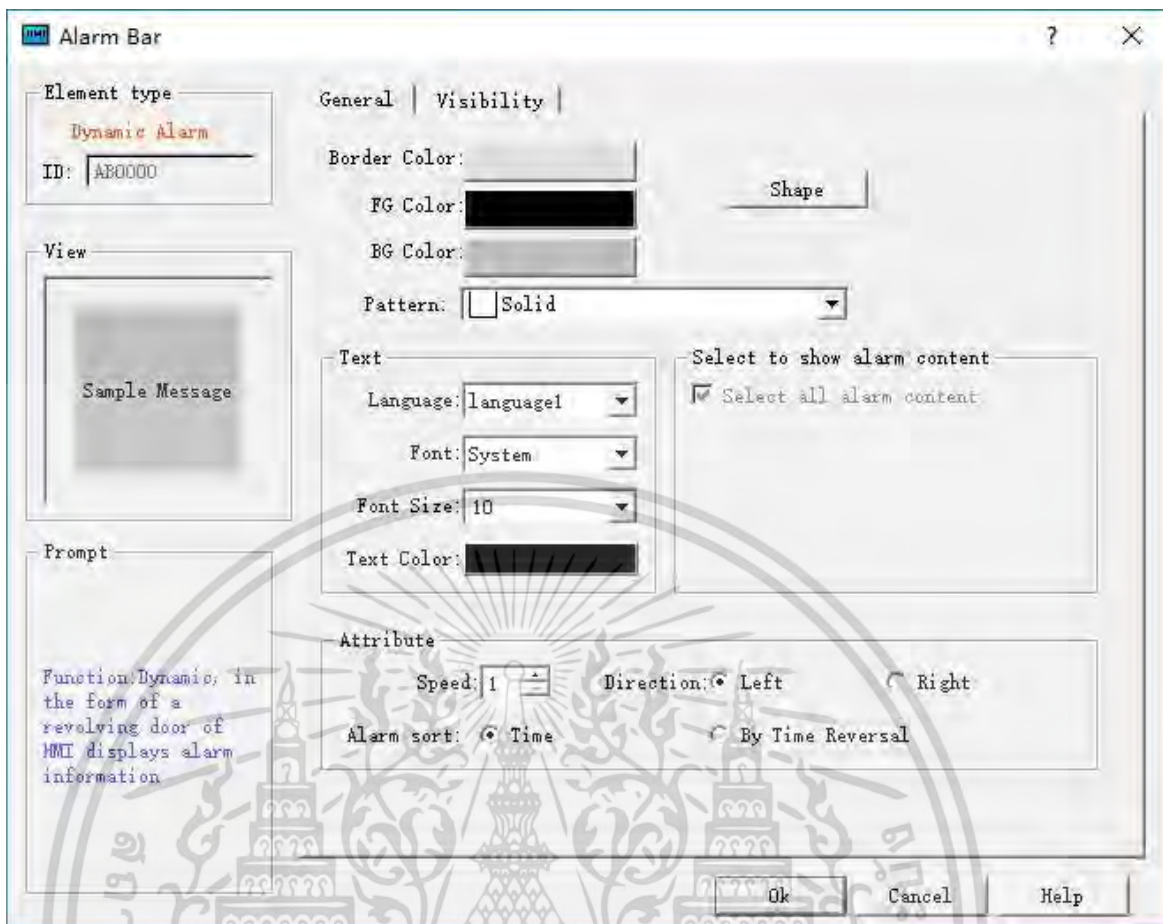
ตั้งค่าและกดตกลงจากนั้นคลิกซ้ายเพื่อวาดตัวควบคุมสัญญาณเตือนบนหน้าจอแสดงในรูปที่ 2.33

Time	Date	Message

รูปที่ 2.33 Alarm Display control

2.3.7 Alarm Bar

แถบปลุกใช้เพื่อแสดงการเตือนปัจจุบันมันแตกต่างจากการควบคุมการเตือนที่แถบสัญญาณเตือนแบบไดนามิกแสดงเนื้อหาสัญญาณเตือนปัจจุบัน (เนื้อหาสัญญาณเตือนแบบดิจิทัลและเนื้อหาการเตือนแบบอนาล็อก) ในรูปแบบของการเลื่อนข้อความ หากมีการเตือนภัยสามครั้งแถบการเตือนแบบไดนามิกจะเลื่อนแสดงการเตือนครั้งแรกจากนั้นจะเป็นครั้งที่สองและในที่สุดก็ถึงที่สามและต่อ ๆ ไป ทิศทางการเลื่อนมาจากขวาไปซ้าย แต่ก็สามารถทำได้จากซ้ายไปขวา ความเร็ว, ช่วงเวลาการเคลื่อนไหวและเสียงปลุกจะถูกกำหนดโดยคุณสมบัติ โปรดดูที่ "การตั้งค่า Alarm display" ก่อนที่จะใช้แถบสัญญาณเตือนแบบไดนามิกคุณต้องกำหนดการตั้งค่าสัญญาณเตือน อ่างถึง "การตั้งค่าการเตือนภัยโปรดเลือกแถบการเตือนภัยหรือปุ่มในเมนูเครื่องมือ ดังรูป 2.34



รูปที่ 2.34 Alarm bar dialog

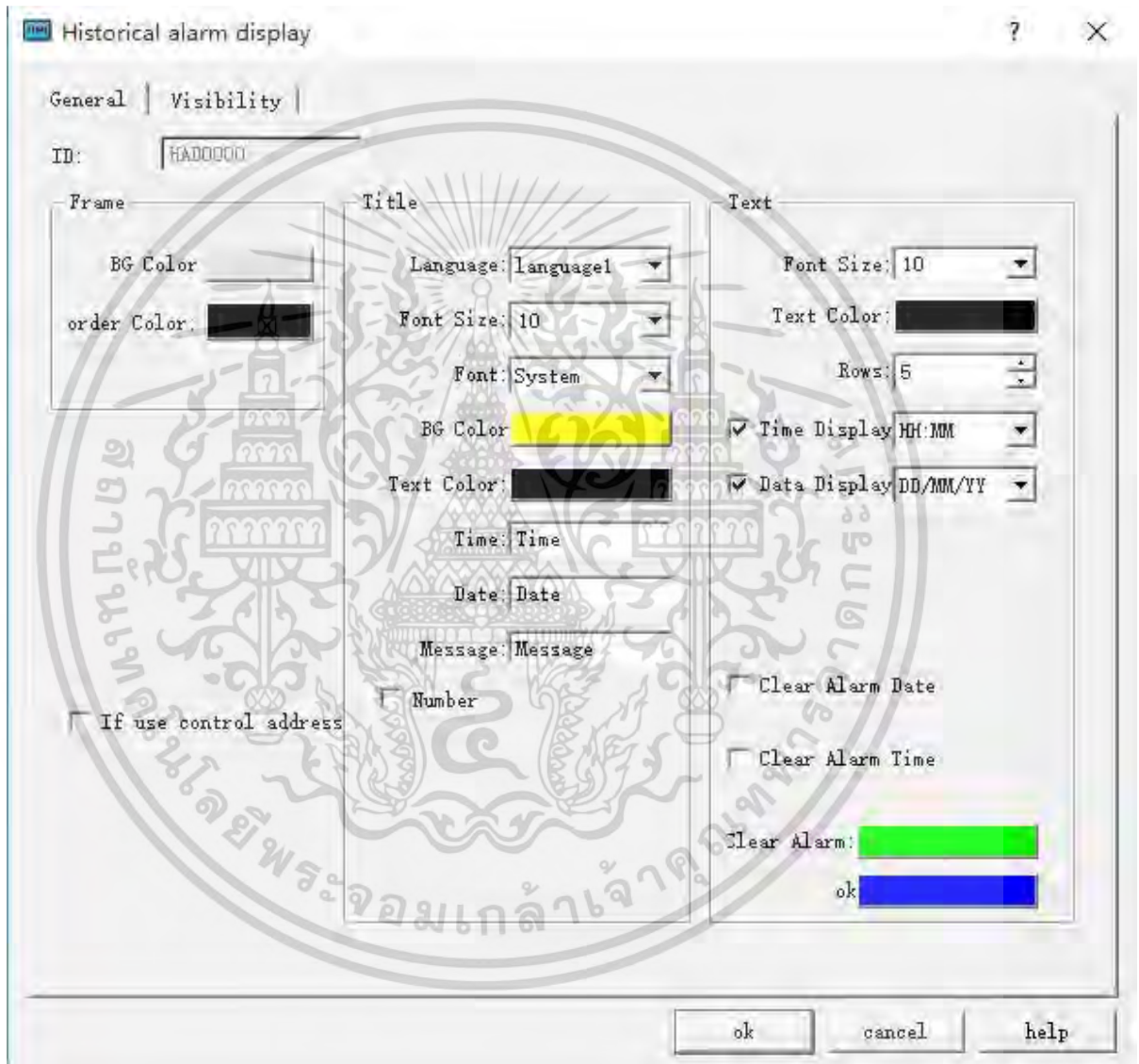
เลือกเนื้อหาการเตือนภัยทั้งหมด: เมื่อเลือกตัวเลือกนี้การควบคุมการแสดงผลการเตือนภัยจะแสดงข้อมูลการเตือนทั้งหมดของ "Digital Alarm" และ "Analog Alarm" ใน Project Manager มิฉะนั้นข้อมูลการเตือนภัยที่ระบุที่เลือกโดยผู้ใช้งานจะปรากฏขึ้น

- ภาษา สำหรับภาษาที่แตกต่างกันขนาดแบบอักษรแบบอักษรเวลาวันที่และเนื้อหาข้อความอาจแตกต่างกันและสีพื้นหลังและสีข้อความจะเหมือนกับภาษาแรก
- ตัวอักษร เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรของเนื้อหาสัญญาณเตือน
- ขนาดตัวอักษร เปลี่ยนขนาดตัวอักษรของเนื้อหาปลุก
- สีข้อความ เปลี่ยนสีตัวอักษรของเนื้อหาปลุก
- ความเร็ว ขั้นตอนการเคลื่อนไหวของเนื้อหาสัญญาณเตือน
- ทิศทาง ทิศทางการเคลื่อนที่ของเนื้อหาสัญญาณเตือน (ซ้ายหรือขวา)
- Sort Sort ลำดับของการแสดงผลการเตือนภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.8 Historical Alarm Display [1]

หน้าที่หลักของ Historical Alarm คือการแสดงผลหาสัญญาณเตือนก่อนหน้า การทำงานจะเหมือนกันกับของ Alarm display ซึ่งหมายความว่า คุณสามารถอ้างถึงแอปพลิเคชันของหน้าจอเตือน คลิกปุ่ม Historical Alarm บนแถบเครื่องมือเพื่อเปิดกล่องโต้ตอบต่อไปนี้ขึ้นมา ดังรูป 2.35



รูปที่ 2.35 Historical Alarm Display

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่อยู่การควบคุม เขียน 1 ไปยังที่อยู่การลงทะเบียน 0 ในการชดเชยที่อยู่ (จำนวนเต็ม 16 บิต เท่ากับ 1 ถึง 12 เขียนเวลาเริ่มต้นไปยังที่อยู่รีจิสเตอร์ 1 ~ 6 ในออฟเซตแอดเดรสและเขียนเวลา สิ้นสุดไปยังที่อยู่ลงทะเบียน 7 ~ 12 จากนั้นหน้าจอการเตือนภัยทางประวัติการทำงานจะแสดง เนื้อหาข้อมูลในช่วงเวลาที่สอดคล้องกัน ถ้าคุณต้องการที่จะแสดงข้อมูลการเตือนภัยทางประวัติการทำงานทั้งหมดเขียน 0 ถึง 0 การลงทะเบียนที่อยู่ การลงทะเบียนที่อยู่ 13 ในการชดเชยที่อยู่ไม่มี ประโยชน์สำหรับตอนนี้ มีที่อยู่ 12 ออฟเซตติดต่อกัน ความหมายของแต่ละคนมีดังรูป 2.36

Address offset	Controlled object by control register address
0	1 represents display the data between the start and end time; 0 means all data is displayed.
1	Start time (Year)
2	Start Time (Month)
3	Start time (Day)
4	Start Time (Hour)
5	Start Time (Min)
6	Start Time (Second)
7	End time (Year)
8	End Time (Month)
9	End Time (Day)
10	End Time (Hour)
11	End time (Minute)
12	End time (Second)

รูปที่ 2.36 Address offset

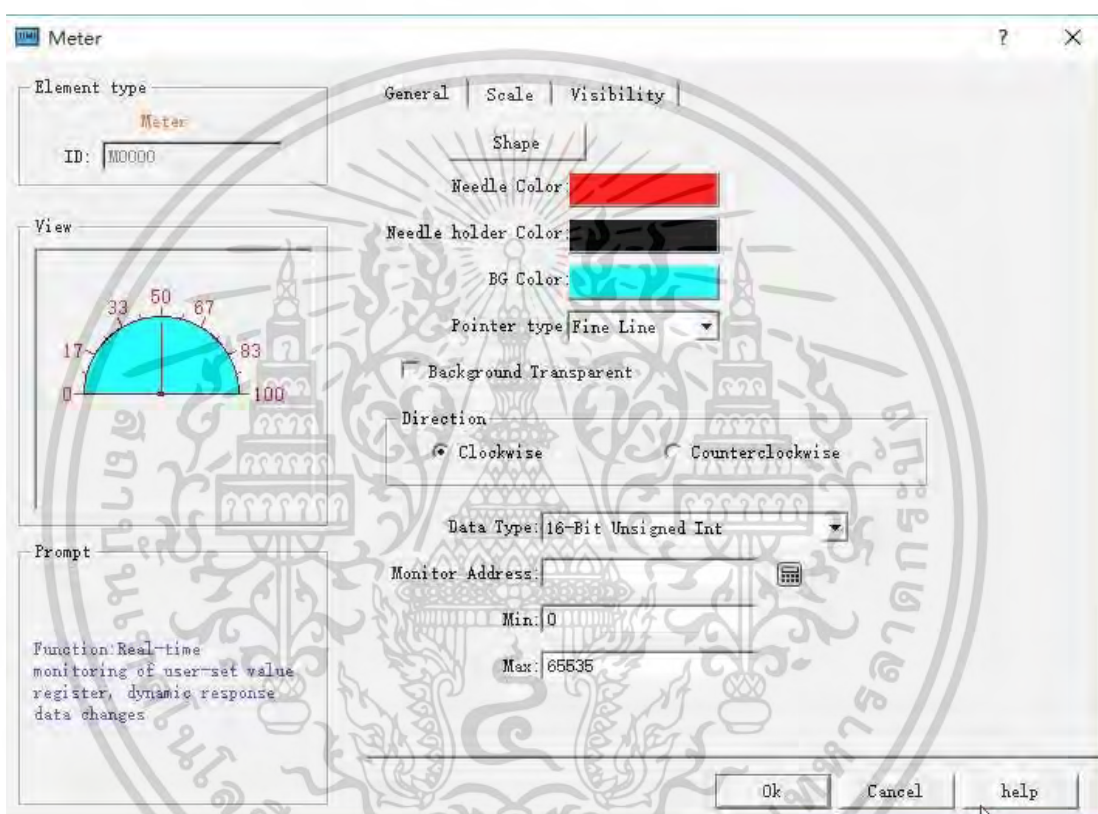
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.9 Meter [3]

ตัวควบคุม Meter สามารถแสดงค่าปัจจุบันของตัวแปรที่เกี่ยวข้องผ่านตัวชี้ โดยทั่วไปการควบคุมเป็นครึ่งวงกลมหรือวงกลมซึ่งสามารถมองเห็นได้การเป็นตัวแทนของสถานการณ์ที่แท้จริงของตัวแปร

เพิ่มตัวควบคุม Meter และแก้ไขคุณสมบัติ

1. เลือกไอคอนตัวควบคุมมิเตอร์ในแถบเครื่องมือ จากนั้นกล่องโต้ตอบ ดังรูป 2.37

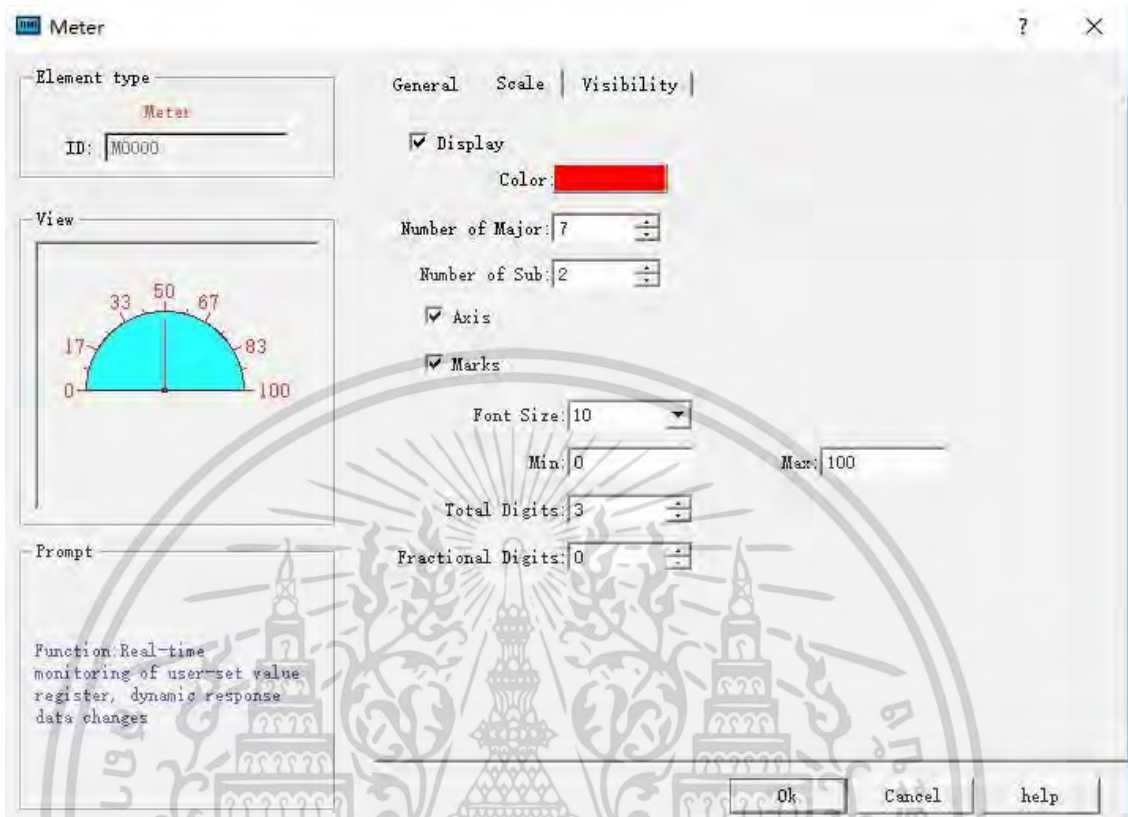


รูปที่ 2.37 Meter dialog

- สีเข็ม เปลี่ยนสีของตัวชี้
- ตัวยึดเข็มสี เปลี่ยนสีของตัวยึดเข็ม
- สีพื้นหลัง เปลี่ยนสีพื้นหลังของหน้าปัด
- ประเภทผู้แต่ง Fine Line, Thick Line, Diamond และ Triangle
- พื้นหลังโปร่งใส ไม่ว่าจะควบคุมโปร่งใส
- ทิศทาง เลือกทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา
- ประเภทข้อมูล เลือกประเภทข้อมูลที่แตกต่างกันตามความต้องการ
- ที่อยู่การตรวจสอบ อ่านค่าที่อยู่ที่แสดงโดยตัวชี้บนแผ่นกด
- สูงสุด ตั้งค่าสูงสุดที่สามารถเกินค่าที่อยู่จอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

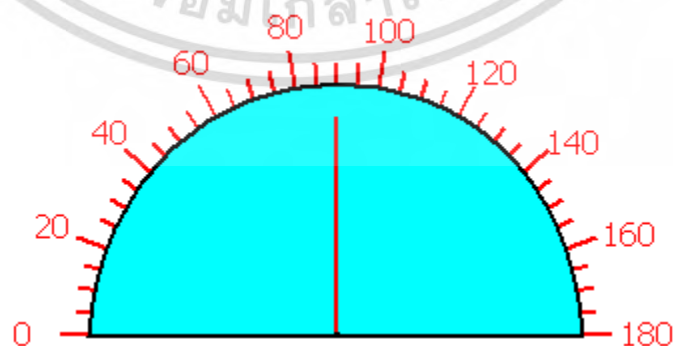
- ต่ำสุด ตั้งค่าต่ำสุดที่ค่าที่อยู่จอภาพไม่สามารถต่ำกว่า
2. คลิกแท็บสเกลเพื่อตั้งค่าคุณสมบัติสเกล ดังรูป 2.38



รูปที่ 2.38 Scale tab of Meter

ในหน้านี้คุณสามารถตั้งค่าสีจำนวนสเกลหลักจำนวนสเกลย่อยและแสดงแกนหรือไม่ เพื่อแสดงเครื่องหมายสเกล ฯลฯ

3. ในพื้นที่การแก้ไขหน้าจอคลิกเพื่อวาดตัวควบคุม แผนภาพผลกระทบของการควบคุมเมตรมีดังรูป 2.39



รูปที่ 2.39 Meter control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เลือกกราฟควบคุมมิเตอร์เลื่อนเมาส์ไปที่จุดเล็ก ๆ สีเขียว 8 จุดเพื่อปรับเปลี่ยนขนาด ดับเบิลคลิกเพื่อแก้ไขคุณสมบัติการควบคุมอีกครั้ง

ตัวควบคุมมิเตอร์มีอัตราส่วนภาพคงที่ หากปรับเปลี่ยนขนาดความยาวและความกว้างจะขยายหรือย่อขนาดในเวลาเดียวกัน

หน้า "การเปิดเผย" สามารถอ้างถึงการควบคุม "ปุ่มบิต"

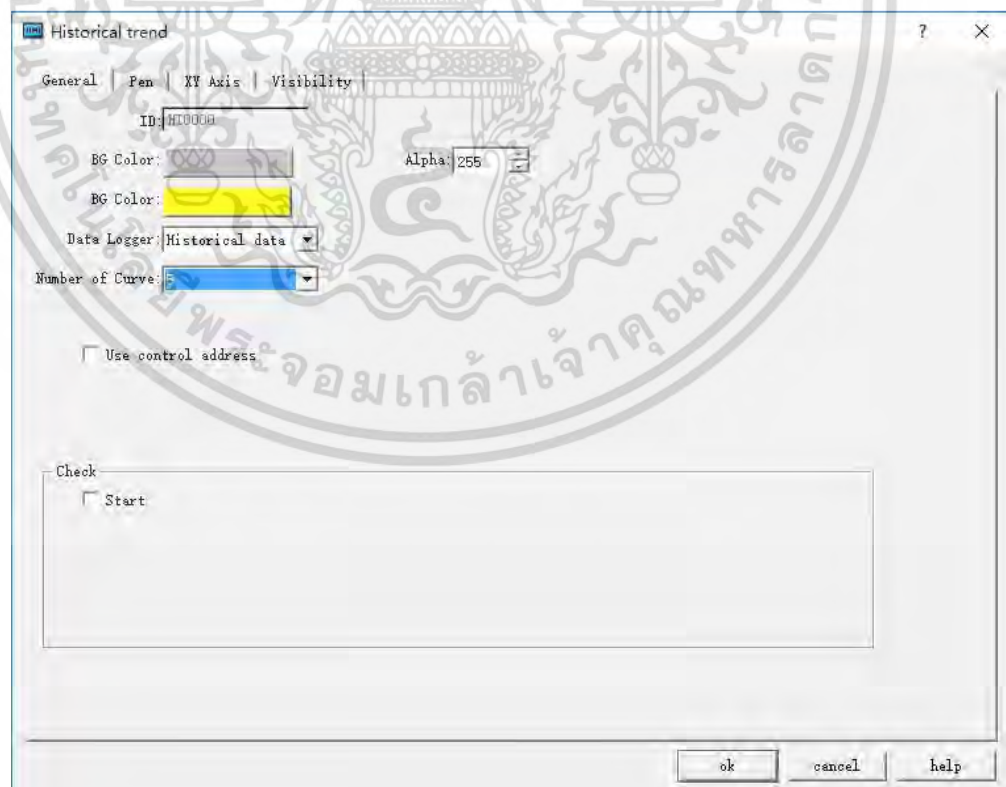
2.3.10 Historical Trend Chart [3]

- ภาพรวมกราฟแนวโน้มย้อนหลัง แผนภูมิแนวโน้มนี้ใช้ร่วมกับ “ตัวรวบรวมข้อมูลประวัติ” ในตัวจัดการโครงการ นั่นคือมันแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของ data ใน "Historical Data Collector"

- ภาพรวมของแผนภูมิ XY Trend แสดงผลแบบไดนามิกและต่อเนื่องของค่าต่อเนื่องของตัวแปรแสดงเส้นโค้งการอ้างอิงข้อมูลหลาย ๆ ใช้เวลาเป็นแกน X ที่อยู่ nvalue เป็นแกน Y เพื่อตัดสินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าที่อยู่บางอย่างถูกต้องและสังหรณ์ใจในช่วงระยะเวลาหนึ่งสามารถแสดงโพลีนได้สูงสุด 8 รายการ (กราฟเส้น)

- เพิ่มแผนภูมิแนวโน้มและแก้ไขคุณสมบัติ

1. เลือกไอคอน Trend ในแถบเครื่องมือกล่องโต้ตอบ Historical Trend Property จะปรากฏ ดังรูป 2.40



รูปที่ 2.40 Historical Trend General page dialog box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สีพื้นหลัง เปลี่ยนสีพื้นหลังของแผนภูมิแนวโน้ม เปลี่ยนสีไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงสีโดยตรงคลิก "ตกลง" เพื่อนำไปใช้
- ความโปร่งใส เปลี่ยนความโปร่งใสของสีพื้นหลัง
- ตัวบันทึกข้อมูล ค่าเริ่มต้นคือจาก "ตัวรวบรวมข้อมูลประวัติ" ในตัวจัดการโครงการ HMITOOL เพิ่มชุดข้อมูลประวัติหลายชุดตั้งนั้นผู้พัฒนาที่เลือกตัวเลือกนี้สามารถเลือกชุดข้อมูลประวัติที่จะใช้
- จำนวนเส้นโค้ง จำนวนบรรทัดที่จะแสดงสูงถึง 8
- สีพื้นหลัง สีของร่องรอยปากกา (หรือเส้น)
- ใช้ที่อยู่การควบคุม จะใช้ที่อยู่การควบคุมหรือไม่ มีที่อยู่ 28 ออฟเซตใช้ควบคุมการแสดงผลของแต่ละบรรทัดค่าสูงสุดค่าต่ำสุดเวลาสิ้นสุดของการควบคุมระยะเวลาควบคุม (นาที) ค่าสูงสุดเมื่อแสดงแกน Y เท่านั้นค่าต่ำสุด เมื่อแสดงเฉพาะแกน Y ที่จะแสดงแกน Y และการคืนค่าเป็นสถานะเริ่มต้น

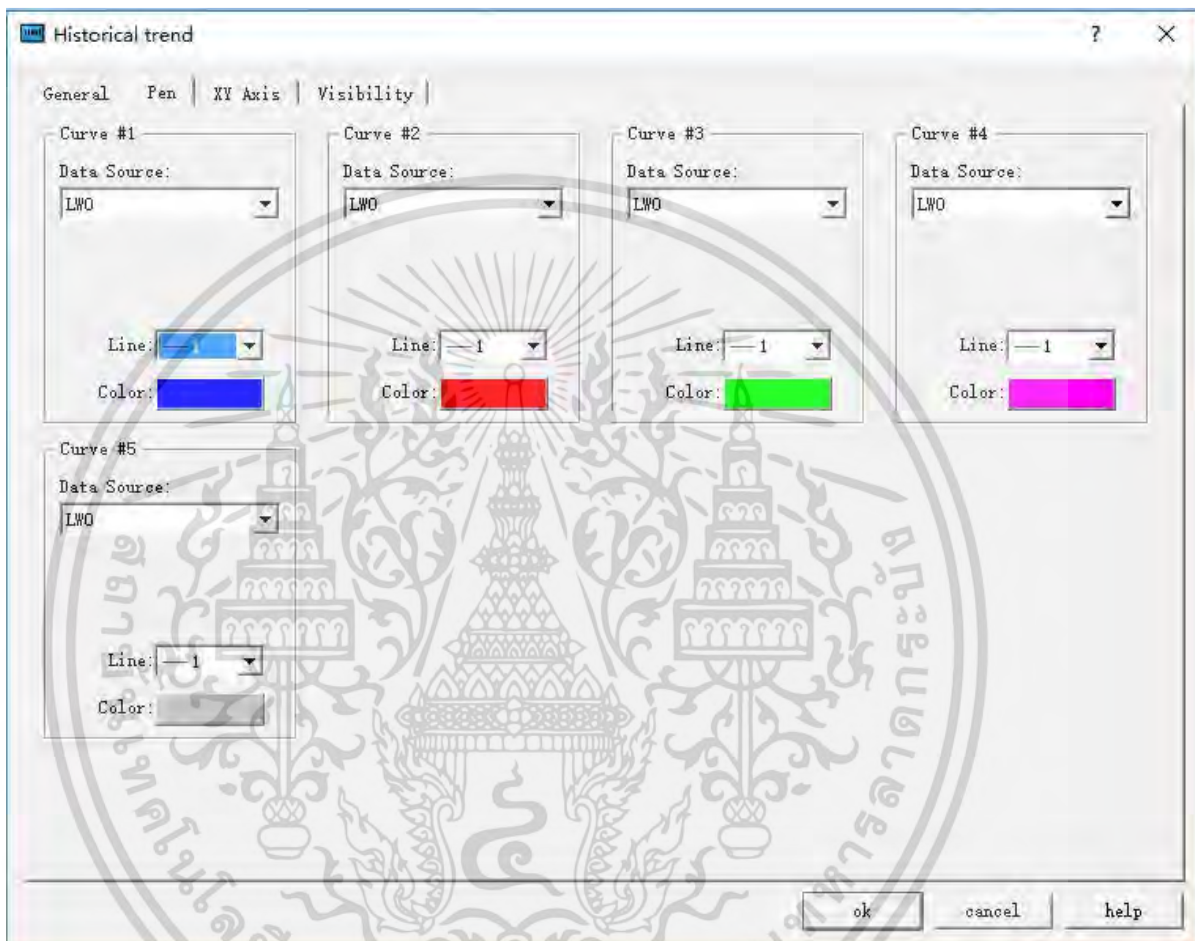
Address offset	Controlled object by control register address
0	Set the total number of lines displayed
1	Whether to display 1
2	Whether to display 2
3	Whether to display 3
4	Whether to display 4
5	Whether to display 5
6	Whether to display 6
7	Whether to display 7
8	Whether to display 8
9	Maximum value in Y axis
10	
11	Minimum value in Y axis
12	
13	When set to 0, use the default maximum and minimum value; when set to 1, set the upper and lower limits
14	Query start time
15	
16	
17	
18	
19	
20	Query end time
21	
22	
23	
24	
25	
26	When set to 1, enter the query, and return to the state 0 automatically
27	When set to 1, recover to new state and return to the state 0 automatically

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ว่าจะแสดงที่อยู่การควบคุม การตรวจพบ

- เปิดใช้งาน ระบุว่าเปิดใช้งานสายตรวจจับ (บรรทัดอ้างอิง) หรือไม่
- สี สีของเส้นการตรวจจับ (เส้นอ้างอิง)
- ที่อยู่การตรวจจับ เขียนค่าที่สอดคล้องกับของสายการตรวจสอบปัจจุบัน (บรรทัดอ้างอิง)

ไปยังการลงทะเบียนที่อยู่การตรวจจับหน้า "เส้น" ของกราฟแนวโน้มย้อนหลัง ดังรูป 2.41



รูปที่ 2.41 Pen tab of Historical trend

หน้านี้อุญาตการตั้งค่าสูงสุดต่ำสุดรูปแบบและสีของแต่ละบรรทัด แหล่งข้อมูลคือ “ตัวรวมข้อมูลเชิงประวัติ” ในตัวจัดการโครงการ แต่ละบรรทัดสามารถสอดคล้องกับแหล่งข้อมูลอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้า แกน "XY" ของแผนภูมิแนวโน้มย้อนหลังแสดงในรูปที่ 2.42



รูปที่ 2.42 XY Axis tab of Historical Trend

X-axis

- มาตราส่วนจอแสดงผล จะแสดงมาตราส่วนแกน X หรือไม่ แสดงตารางแกน Y แสดงตารางแกน Y หรือไม่
- Axis / Scale Color เปลี่ยนสีของแกน X / สเกล
- สีเส้นกริด เปลี่ยนสีกริดแกน X
- สเกลย่อยหลัก สเกลหลัก X แกน
- ระดับย่อย แกน X คุณจำนวนครั้ง
- แสดงเวลา ตั้งค่ารูปแบบเวลาและขนาดตัวอักษรของเวลา
- ช่วงเวลา ตั้งค่าช่วงเวลาที่จะแสดงบนกราฟแนวโน้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Y-axis

- มาตรฐานจอแสดงผล จะแสดงมาตราส่วนแกน Y หรือไม่
- แสดงกริดแกน X ว่าจะแสดงกริดแกน X หรือไม่
- สีของแกน / สเกล ตัวเลือกนี้จะเปลี่ยนสีของแกน Y / สเกล
- ตารางสี ตัวเลือกนี้จะเปลี่ยนสีตารางแกน Y
- การแบ่งส่วนใหญ่ จำนวนเครื่องซึ่งที่สำคัญแกน Y
- การแบ่งส่วนย่อย ตัวเลขของมาตราส่วนย่อยแกน Y
- แสดงเครื่องหมาย แสดงเครื่องหมายระดับแกน Y หรือไม่
- ขนาดตัวอักษร เปลี่ยนขนาดตัวอักษรของระดับแกน Y
- ขั้นต่ำ ค่าต่ำสุดของระดับแกน Y
- สูงสุด ค่าสูงสุดของระดับแกน Y
- ทั้งหมด แสดงตัวเลขดิจิทัลสูงสุดของข้อมูล
- ตำแหน่งทศนิยม ตัวเลขดิจิทัลสูงสุดที่สามารถแสดงได้หลังจุดทศนิยม
- แสดงหลายแกนว่าจะแสดงหลายแกน

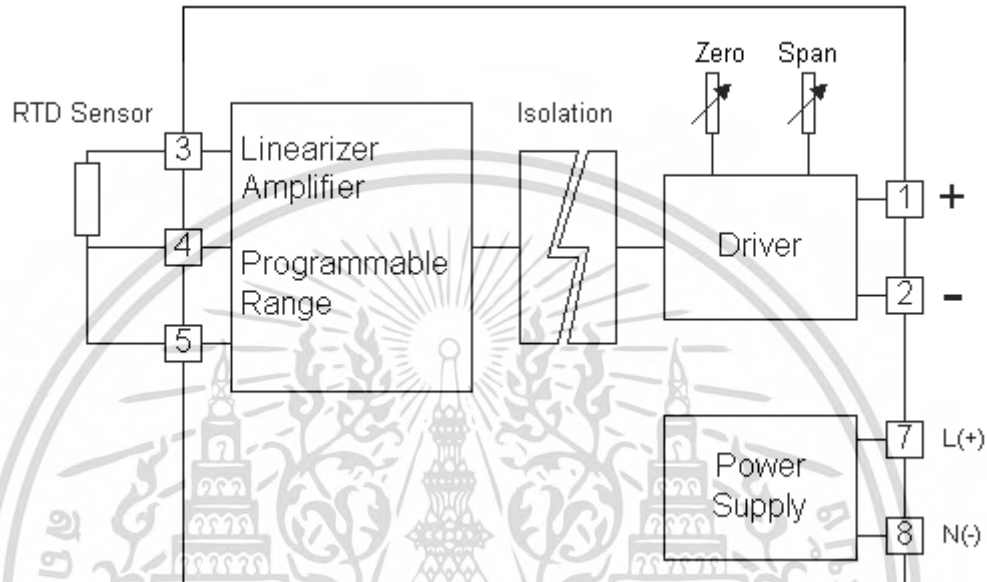
2.4 Temperature Transmitter [4]

- Linearizing for Pt100 sensor
- Programmable range
- Isolated input to output to Power Supply
- True lead length compensation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1 RTD transmitter RT95

ได้รับการออกแบบให้มีขนาดกะทัดรัดสำหรับการแปลงค่าความต้านทานต่าง ๆ ในเซ็นเซอร์อุณหภูมิ Pt100 ไปเป็น DC ที่เป็นเส้นตรงและแยกได้ แรงดันไฟฟ้าหรือกระแสไฟขาออก พวกเขาให้การกระตุ้นกระแสที่และการชดเชยความยาวตะกั่วจริงเมื่อใช้กับ RTD 3 สายซึ่งสามารถอยู่ในระยะที่ห่างจากตัวส่ง ดังรูป 2.43



รูปที่ 2.43 ภายใน RTD

2.4.2 RTD Input

จำนวนช่อง 1 ช่อง

ประเภทขาเข้า Pt100 DIN หรือ JIS (การเชื่อมต่อ 3 สาย)

ช่วงอินพุต ช่วงศูนย์ตั้งแต่ -100°C ถึง $+100^{\circ}\text{C}$ ช่วงการเปลี่ยนช่วงจาก 15°C ถึง 500°C

มีอินพุต RTD ชนิดอื่นให้เลือก Cu 100, Pt 1000

ความต้านทานอินพุต ความต้านทานลวดตะกั่ว 5 โอห์ม / สายสูงสุด

อนาล็อกเอาต์พุต

จำนวนช่อง 1 ช่อง

เอาต์พุต กระแสไฟฟ้า, แรงดัน

ช่วงเอาต์พุต ปัจจุบัน (4 ถึง 20 mA) แรงดันไฟฟ้า (0 ถึง 5, 1 ถึง 5, 0 ถึง 10 VDC)

ลิเนียร์ิตี้ $\leq \pm 0.2\%$ ของช่วง

ความต้านทานโหลดออก ปัจจุบัน (สูงสุด 1000 โหลด) แรงดัน (โหลด 1,000 ชั้นต่ำ)

แรงดันไฟฟ้าแยก 500 VAC ระหว่างอินพุตเอาต์พุตและแหล่งจ่ายไฟ (ทดสอบ 1 นาที)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อกำหนดด้านพลังงาน

แหล่งจ่ายไฟ 100, 110, 220 VAC

24 VDC (ไม่จำเป็น)

ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม

อุณหภูมิในการทำงาน 0 ถึง 55 ° C

ความชื้นในการทำงาน 5 ถึง 95% RH

อุณหภูมิในการเก็บ 0 ถึง 70 ° c

ลักษณะทางกายภาพ

ขนาด W50 x H70 x D130mm

การติดตั้งผนังหรือราง DIN

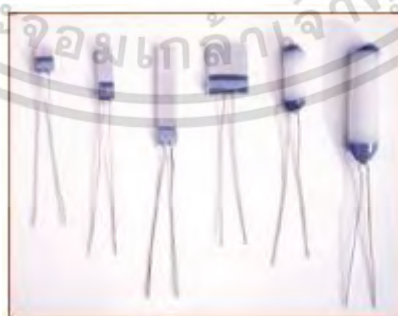
การเชื่อมต่อ ปลั๊ก 11 ขา

2.4.3 RTD (Resistor Temperature Detector) Pt100 [2]

RTD คือ อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิโดยใช้หลักการเปลี่ยนแปลงค่าความต้านทานของลวดโลหะไปตามอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป ลวดโลหะที่นำมาผลิตอาร์ทีดีมีหลายชนิดเช่น ทองแดง ทังสเตน นิกเกิล แพลทินัม แต่ อาร์ทีดีแบบแพลทินัม 100 โอห์ม เป็นที่นิยมสูงสุด เนื่องจากความเป็นลิเนียร์ที่ดีที่ตี จึงถูกกำหนดให้เป็นแบบมาตรฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป

RTDแบบ PT100 โอห์ม จะเปลี่ยนค่าความต้านทานโดยเฉลี่ย 0.385 โอห์มต่อ 1 องศา C การใช้งานปกติจะมีแหล่งจ่ายกระแสคงที่ 1 mA ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนไป 1 องศา แรงดันจะเปลี่ยนไป 0.385 mV ซึ่งมากกว่า thermocouple ถึง 10 เท่า

RTD ทำด้วยลวดโลหะที่มีความยาวค่าหนึ่งที่มีความต้านทานที่ต้องการที่ 0 C พันอยู่บนแกนฉนวนที่ทนต่อความร้อน เช่น เซรามิก แก้ว อลูมินา ดังรูป 2.44

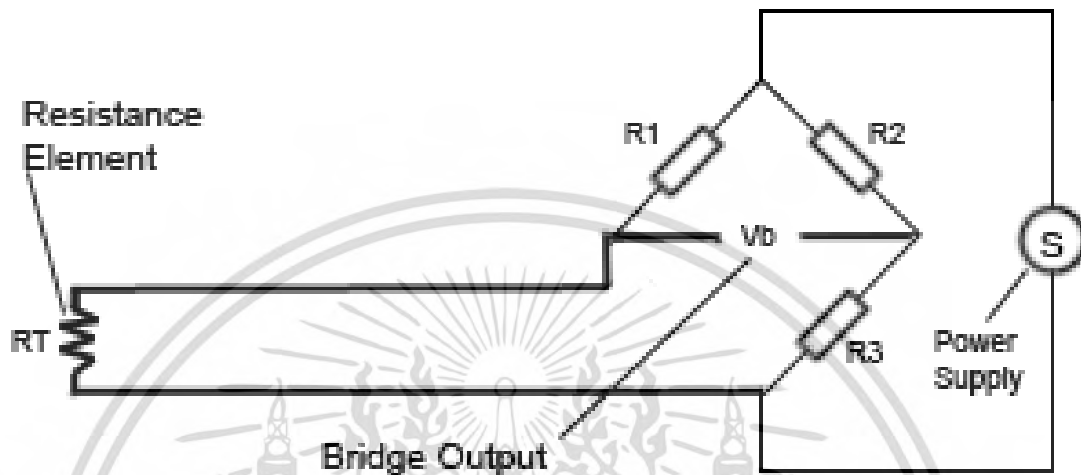


รูปที่ 2.44 RTD แต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 วงจรการต่อใช้งาน RTD [2]

วงจรพื้นฐานของการต่อใช้งาน RTD คือวงจร วิทสโตนบริดจ์ดังภาพโดย RT คือ RTD R1, R2 และ R3 คือตัวต้านทานที่มีความถูกต้องสูง (อุปกรณ์นี้จะอยู่ใน Temp control หรือ Temp Indicator) ดังรูป 2.45



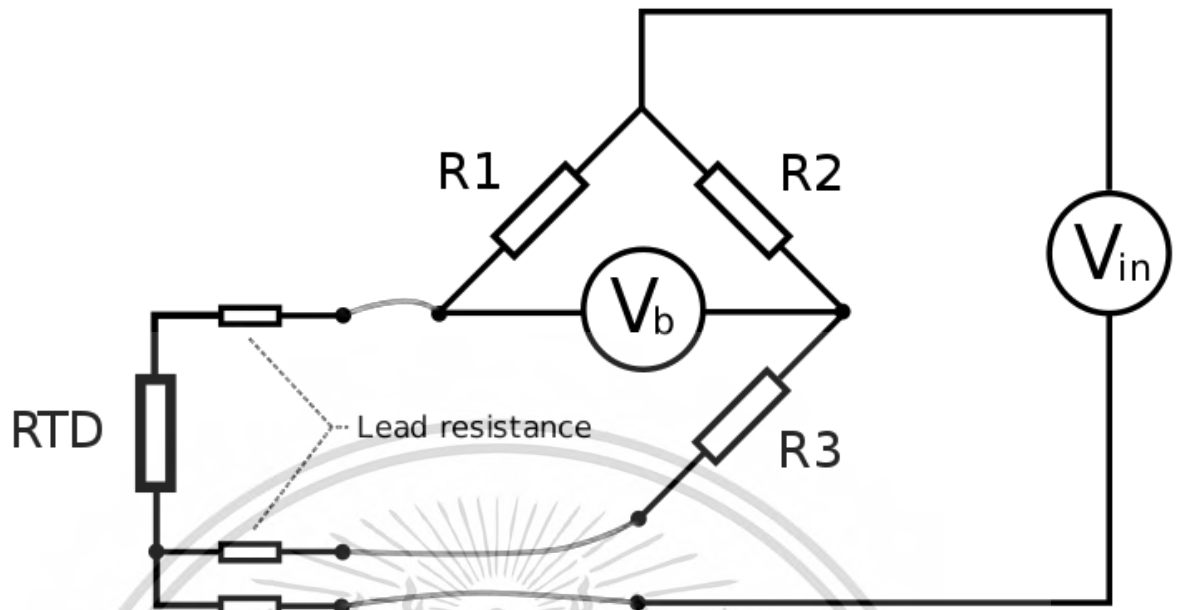
รูปที่ 2.45 วงจรวิทสโตนบริดจ์

เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง ค่าความต้านทานของ RT ก็จะเปลี่ยนความสมดุลของบริดจ์ก็จะถูกทำลายเกิดกระแสไหลไปที่ Vb กระแสนี้ก็จะถูกนำไปเปรียบเทียบกับกลับเป็นอุณหภูมิที่เปลี่ยนไป วงจรนี้จะใช้ได้ก็ต่อเมื่อ RTD อยู่ใกล้กับวงจรบริดจ์มาก ๆ เพราะถ้าสายยาว ค่าผิดพลาดจะเกิดจากความต้านทานของสายทันทีที่ดังนั้น RTD 2 สายจึงเหมาะกับการวัดที่ไม่ต้องการความแม่นยำมากนัก

วงจร RTD แบบ 3 สาย เป็นแบบมาตรฐานที่นิยมมากที่สุดในวงการอุตสาหกรรมสาย A, B, C จะต้องมีขนาดและความยาวเท่ากัน และอยู่ในอุณหภูมิเดียวกันเพื่อให้ค่าความต้านทานของสายทั้ง 3 เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อชดเชยความผิดพลาดที่เกิดจากความยาวของสายดังสมการ

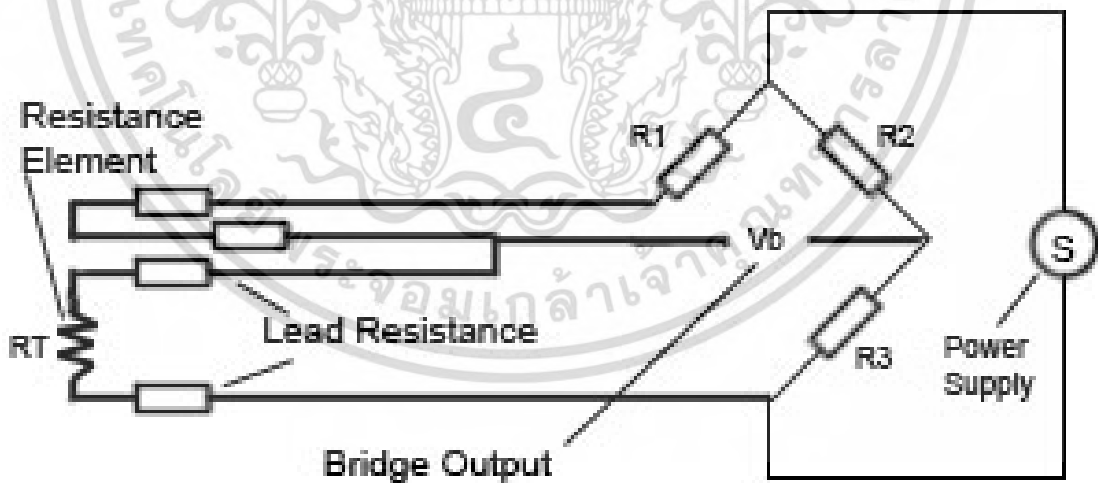
$$(R_t + r_3)/R_3 = (R_1 + r_1)/R_2$$

เนื่องจาก $r_1 = r_3$ ดังนั้น จะหักลบกลบกันเหลือเพียงความต้านทานของ RTD ที่มีผลกับวงจร อุณหภูมิที่วัดได้ก็จะมีค่าถูกต้องโดยไม่ถูกรบกวนจากความยาวสาย ดังรูป 2.46



รูปที่ 2.46 วงจร RTD แบบ 3 สาย

วงจร RTD แบบ 4 สายเป็นแบบที่เส้นจุดต่อของบริดจ์ไปอยู่ภายนอก สายที่ต่อ RTD ทั้ง 4 เส้นจะต้องมีขนาด, ความยาวและอยู่ในอุณหภูมิเดียวกันตลอดเหมือนวงจรการวัดแบบ 3 สาย แต่วิธีนี้ให้ความถูกต้องสูงกว่าความผิดพลาดที่เกิด ดังรูป 2.47



รูปที่ 2.47 วงจร RTD แบบ 4 สาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RTD จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีกระแสเลี้ยงตัวมัน (ส่วนนี้ภาคอินพุตของตัว Temp control มีในตัวอยู่แล้ว) ถ้า RTD มีความต้านทานเพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดความร้อนที่ตัว RTD เองด้วย ดังสมการ

$$\text{พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้น} = I^2R$$

I คือกระแสเลี้ยง RTD และ R คือความต้านทานของ RTD ความร้อนที่เกิดขึ้นด้วยตัวเองจะมีผลทำให้เกิดข้อผิดพลาดในการวัด class ของ Pt100

1. Class B + - 0.3 % ใช้ในงานทั่วไป
2. Class A + - 0.15 % ใช้ในงานที่ต้องการความแม่นยำสูง
3. Class 1/10 DIN + - 0.03 % ใช้ในงานที่ต้องการความแม่นยำสูงสุด

ชนิด Element ของ Pt100

1. ชนิด Thin film ย่านวัด -55 ~ 450 C
2. ชนิด Ceramic ย่านวัด -200 ~ 650 C



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 ขั้นตอนของการดำเนินงาน

ขั้นตอนของการดำเนินงานได้วางแผนไว้ดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษาอุปกรณ์ PT100 และ Temperature Transmitter
3. ศึกษาอุปกรณ์ PLC Board FX3U-24MT
4. ศึกษาอุปกรณ์ HMI SAMKOON-043HE
5. จัดหาอุปกรณ์
6. เขียนโปรแกรมอุปกรณ์
7. ทดลองสื่อสาร PLC, HMI, Temperature Transmitter

3.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

3.2.1 HMI SAMKOON-043HE [3]



รูปที่ 3.1 HMI SAMKOON-043HE

เราเลือกใช้ HMI SAMKOON-043HE ซึ่งเป็นหน้าจอสัมผัสที่ เป็นตัวสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับระบบ PLC หรือแสดงผลต่าง ๆ โดยให้ PLC สั่งงาน ไปที่เครื่องจักรอีกทีโดยปกติแล้วจะถูกใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมในไลน์ผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลจำเพาะของ HMI SAMKOON-043HE

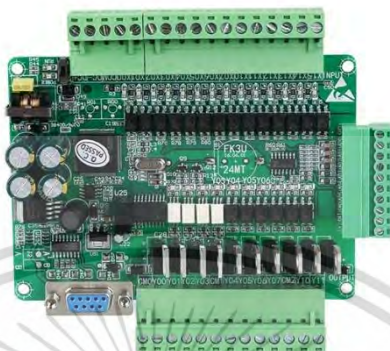
Hardware	Outline dimension	173 × 95 × 39
	Cut-out Size	163 × 85
	Net Weight	0.27Kg
Display	Model	SK-043HE
	Display Size	4.3"(16:9)
	Resolution (Px)	480 × 272
	Touch Screen	Four-wire screen
	Color	262,114
	Backlight	LED
	Contrast Ratio	400:1
	Luminance	400cd/m ²
Properties/Certification	Memory	128M FLASH + 128M DDR2
	CPU	Cortex A8 600MHz
	Electric Strength Test	500V DC, 1min

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ESD	Level3 \pm 6kV
	FCC	FCC, Class A
	CE	EN55022 & EN55024
	Protection Grade	IP65 (Front panel)
	Housing Material	ABS + PC
Power/Port	Power Supply	DC24V (\pm 15%)
	Power Consumption	3W
	Series Port	COM : RS232/422/485
	USB-A	YES
	USB-B	YES
	Ethernet Port	NO
Environment	Operation Temperature	-20 ~ 65°C
	Operation Humidity	10 ~ 90%RH
	Shockproof	10 ~ 25Hz (XYZ 2G/30min)
Software	PC Software	SKTOOL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 PLC Board FX3U-24MT [3]



รูปที่ 3.2 PLC Board FX3U-24MT

เราเลือกใช้ PLC Board FX3U-24MT ในการโปรแกรมให้กับ HMI SAMKOON-043HE และเป็นตัวสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ กับ HMI SAMKOON-043HE โดยรองรับคำสั่งการเขียนโปรแกรมเหมือน PLC Mitsubishi

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลจำเพาะของ PLC Board FX3U-24MT

Input Power	DC24
Number of steps	8000 steps; 2 communication ports: 1 RS232 (DB9 serial port is communication port for the FX3u protocol 38400, 7, E, 1 ; 1 RS485 (485 selection) communication protocol can be set D8120).
X input element	X0-X27 DC24 input Low level, X0-5 is a high-speed count input port (the Default is 12K, 100KHZ optional)
Y output element	Y0-Y11 for optimal relay output, relay output current 5A. 4 continuation electric apparatus 1 common end, altogether 3 common ends

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลจำเพาะของ PLC Board FX3U-24MT (ต่อ)

Analog input	6 analog input, 12 bit precision, 3 channel analog input 0-10V, 3 channel analog input 0-20MA; read analog RD3A instruction
Analog output	2 analog output, 12 bit precision, output voltage: 0-10V. output analog voltage with WR3A instruction
Intermediate relay	M0-M3071, power-down save range can be set M0-M1023, the default M500-M1023
Step point	S0-1023, power-down save range can be set S0-S1023, the default S500-S9999
100 Ms timer	T0-T199 Accumulated power-down saving T184-T199
10 Ms timer	T200-T249 Accumulated power-down saving T246-T249
1 Ms timer	T250-T383, where T250-255 is the cumulative type
16-bit counter	C0-C199, power-down save C100-C199
32-bit counter	C200-C219, save the power-down C220-C234
32-bit high-speed counter	C235-255; C235-C240 for the single-phase counter, not multiplier; C241-240 for the single-phase calculator, 2 octave; C2470249 for the dual-phase counter, not multiplier; C250-252 for dual-phase counter, ; C253-C255 for the dual-phase counter, 4 octave
Register D	D0-D7999, power-down save the range can be set D0-7999
Indirect addressing pointer V, Z	V0-7, Z0-7
P The subroutine jump number	P0-63
I interrupt	X0-5 external interrupt, timer interrupt (1MS unit) counter interrupt
Special M components	M8000 run-time normally closed, M8002 power pulse, M8011 is 10 Ms pulse, M8012 is 100 Ms pulse, M8013 is 1s pulse, M8014 is minute pulse

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

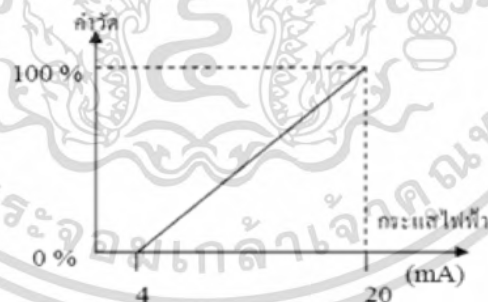
3.2.3 Temperature Transmitter & RTD PT100 [2]



รูปที่ 3.3 Temperature Transmitter & RTD PT100

ตัวส่งสัญญาณอุณหภูมิใช้สำหรับส่งค่าอุณหภูมิที่วัดได้ในรูปแบบสัญญาณอนาล็อกไปยังเครื่องรับตัวส่งสัญญาณอุณหภูมิ (temperature transmitter) ถูกนำมาใช้งานเพื่อป้องกันการสูญเสียแรงดันไฟฟ้าหรือเมื่อ regulator หรือ PLC ไม่สามารถวัดสัญญาณได้โดยตรงจากตัววัดความต้านทาน (resistance sensor)

RTD ย่อมาจาก Resistance Temperature Detector RTD สามารถวัดอุณหภูมิแล้วเปลี่ยนเป็นค่าความต้านทาน โดยค่าความต้านทานจะมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น RTD หรือชื่อเรียกที่ได้ยินบ่อยก็คือ RTD Pt100 หรือ Pt1000 ซึ่งหมายถึงวัดอุณหภูมิที่ 0 °C จะให้ค่าสัญญาณทางไฟฟ้าออกมาที่ 100 Ω นอกจากนี้ RTD Pt100 แล้วยังมี RTD Pt1000



รูปที่ 3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและสัญญาณกระแสมาตรฐาน

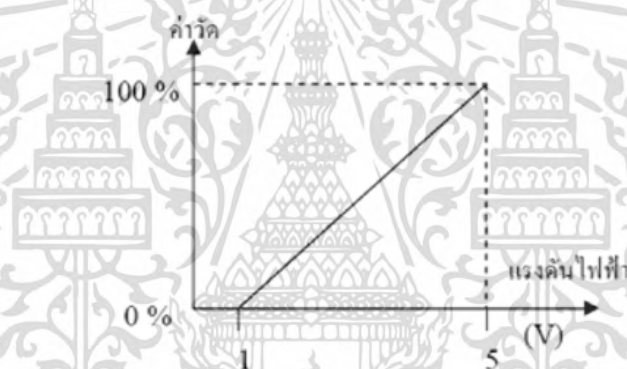
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3.1 สัญญาณกระแสไฟฟ้ามาตรฐาน

เป็นการส่งสัญญาณในรูปของกระแสตรง (DC Current) มาตรฐานที่นิยมใช้คือ 4-20 mA หมายความว่าเมื่อค่าวัดเป็น 0% ก็จะทำกับกระแส 4 mA และหากวัดค่าได้เป็น 100% เท่ากับ 20 mA โดยค่าวัดได้จะอยู่ในช่วง 0-100% จะสัมพันธ์เชิงเส้นกับกระแส 4-20 mA

ข้อดีของการส่งสัญญาณเป็นกระแส คือ สามารถส่งสัญญาณไปได้ระยะไกล ๆ ความต้านทานของสายส่งสัญญาณ จะไม่ทำให้ค่าวัดผิดพลาด และการถูกสัญญาณรบกวนจะน้อยกว่าการส่งสัญญาณ จะไม่ทำให้ค่าวัดผิดพลาด และการถูกสัญญาณรบกวนจะน้อยกว่าการส่งเป็นแรงดันไฟฟ้า นอกจากมาตรฐาน 4-20 mA แล้วยังมีมาตรฐานแบบอื่น ๆ อีก เช่น 0-20 mA, 10-50 mA, 0-1 mA แต่ไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าที่ควร

3.2.3.2 สัญญาณแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน



รูปที่ 3.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าวัดและแรงดันไฟฟ้ามาตรฐาน

เป็นการส่งสัญญาณในรูปของแรงดันไฟฟ้า (DC Voltage) มาตรฐานที่นิยมใช้คือ 1-5 Vdc หมายความว่าเมื่อค่าวัดเป็น 0% ก็จะทำกับแรงดันที่ 1 Vdc และค่าวัดเป็น 100% เท่ากับแรงดัน 5 VDC การใช้สัญญาณมาตรฐานแบบแรงดันนี้ไม่เหมาะกับการที่ต้องส่งสัญญาณระยะไกลเนื่องจากความต้านทานของสายสัญญาณจะทำให้ค่าวัดผิดไปและถูกสัญญาณรบกวนได้ง่าย สัญญาณแบบแรงดันนี้เหมาะกับการส่งสัญญาณระยะใกล้ และมีการต่อเข้าอุปกรณ์รับสัญญาณหลาย เนื่องจากสะดวกในการติดตั้ง นอกจากมาตรฐาน 1-5 Vdc แล้วยังมีมาตรฐานอื่น ๆ แต่นิยมใช้น้อยเช่น 0-10 V, 0-5 V, 0-10 V เป็นต้น

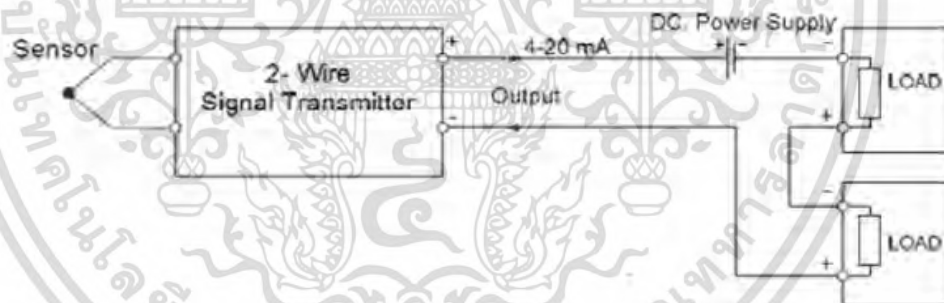
3.2.3.3 Signal Transmitter มีอยู่ 2 ชนิดตามจำนวนสายที่ต่อกับ Signal Transmitter

- 2-Wire Signal Transmitter

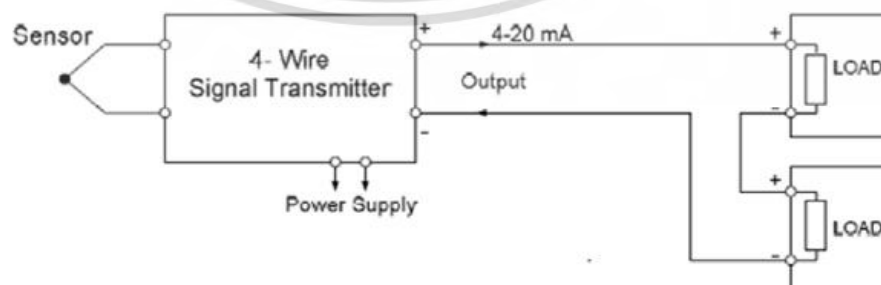
Signal Transmitter แบบนี้ดังรูปที่ 4 ใช้สายเพียง 2 เส้น ซึ่งสายนี้เป็นสัญญาณ Output ของ Transmitter และเป็นสายของ Power Supply สำหรับจ่ายเลี้ยงวงจรอิเล็กทรอนิกส์ภายใน Signal Transmitter Output Signal ของ Transmitter แบบนี้เป็นสัญญาณ 4-20 mA เท่านั้น ข้อดีของ Transmitter แบบนี้คือประหยัดสายในการติดตั้ง

- 4-Wire Signal Transmitter

Signal Transmitter แบบนี้จะใช้สายสัญญาณ 2 เส้น และสาย Power Supply อีก 2 เส้น แยกกันสัญญาณ Output ของ 4-Wire Signal Transmitter มีทั้งที่เป็นสัญญาณกระแสไฟฟ้ามาตรฐาน และสัญญาณแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานสัญญาณ Output ของ 4-Wire Signal Transmitter มีทั้งเป็นสัญญาณกระแสไฟฟ้ามาตรฐาน และสัญญาณแรงดันไฟฟ้ามาตรฐานสัญญาณจะแตกต่างกัน ดังรูปที่ 3.6 รูป 3.7 และรูป 3.8

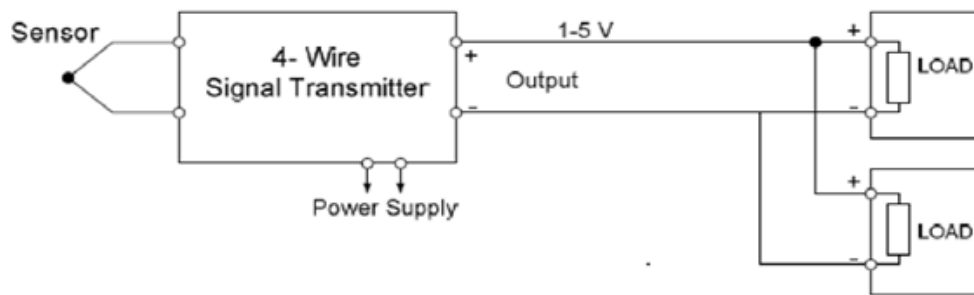


รูปที่ 3.6 การต่อวงจร 2-Wire Signal Transmitter สัญญาณ Output เป็นแบบกระแส



รูปที่ 3.7 การต่อวงจร 4-Wire Signal Transmitter สัญญาณ Output เป็นแบบกระแส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 การต่อวงจร 4-Wire Signal Transmitter สัญญาณ Output เป็นแบบแรงดัน

3.3 ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

3.3.1 GX Developer [5]



รูปที่ 3.9 โปรแกรม GX Developer

เป็นโปรแกรมสำหรับใช้เขียนโปรแกรม, PLC Mitsubishi และฮาร์ดแวร์โปรแกรมลง PLC หรือบอร์ด PLC ตัวอื่น ๆ ที่รองรับคำสั่งการเขียนโปรแกรมเหมือน PLC Mitsubishi เช่น PLC Board FX3U-24MT PLC Board FX3U-24MR เป็นต้น

在这里 我们用 GX Developer 在编写程序以从传感器获取信号，并使其按照我们编写的程序工作。

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 SKTOOL



รูปที่ 3.10 โปรแกรม SKTOOL

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบหน้าจอ HMI SAMKOON และอัปโหลดโปรแกรมลง HMI SAMKOON 043HE โดยโปรแกรม SKTOOL จะรองรับการเขียนโปรแกรมของ HMI SAMKOON ในทุก ๆ รุ่น

3.4 การออกแบบและวางแผนการทำงาน

3.4.1 การวางแผนและออกแบบทางด้าน Hardware

1. ศึกษาค้นหาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. หาข้อมูลชิ้นส่วนวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการสร้าง
3. นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบการทำงาน
4. ทำการประกอบชิ้นงาน รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกันตามที่ได้ออกแบบไว้

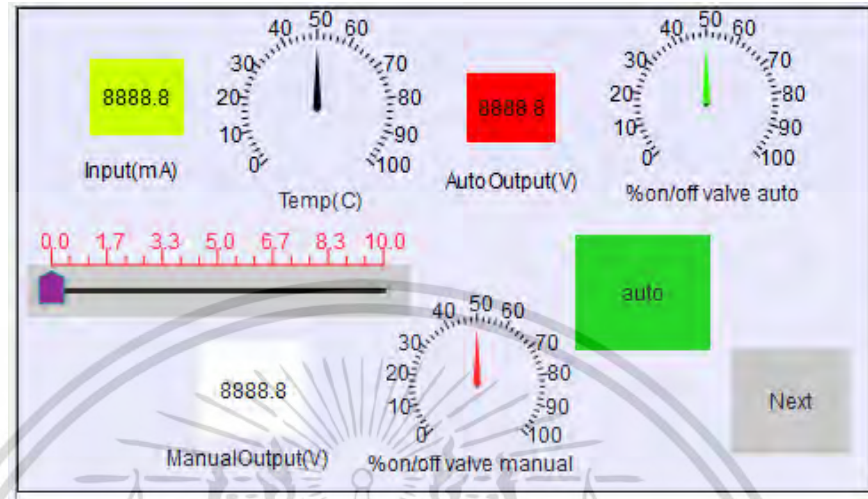
3.4.2 การวางแผนและออกแบบทางด้าน Software

1. ศึกษาโปรแกรมและทฤษฎีที่ต้องใช้
2. เขียนผังงาน (Flowchart) ของระบบเพื่อช่วยในการกำหนดทิศทางการเขียนโปรแกรม
3. เขียนโปรแกรมสร้างเงื่อนไขใช้งานในแต่ละสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม

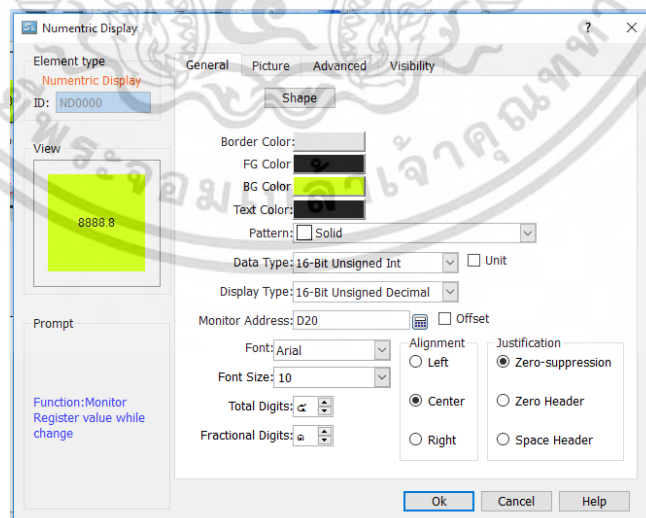
3.5.1 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen1



รูปที่ 3.11 โปรแกรมSKTOOLแสดงค่าInput , Output,การเปิดวาล์ว,อุณหภูมิ

ซึ่งการเขียนโปรแกรมจะใช้ฟังก์ชัน ดังนี้

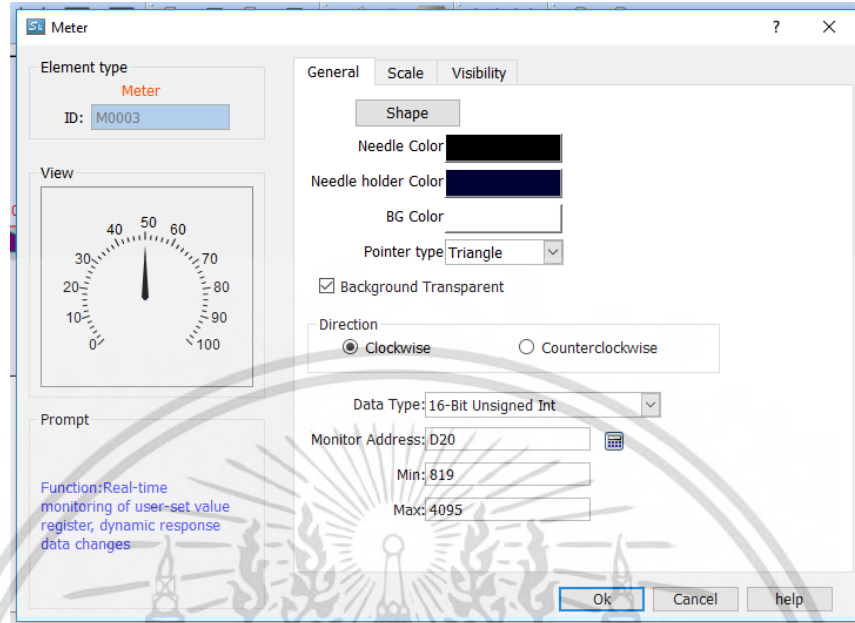
3.5.1.1 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของInput(mA), Manual Output(V), Auto Output(V), จะใช้ฟังก์ชัน Numeric Display



รูปที่ 3.12 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของ Input

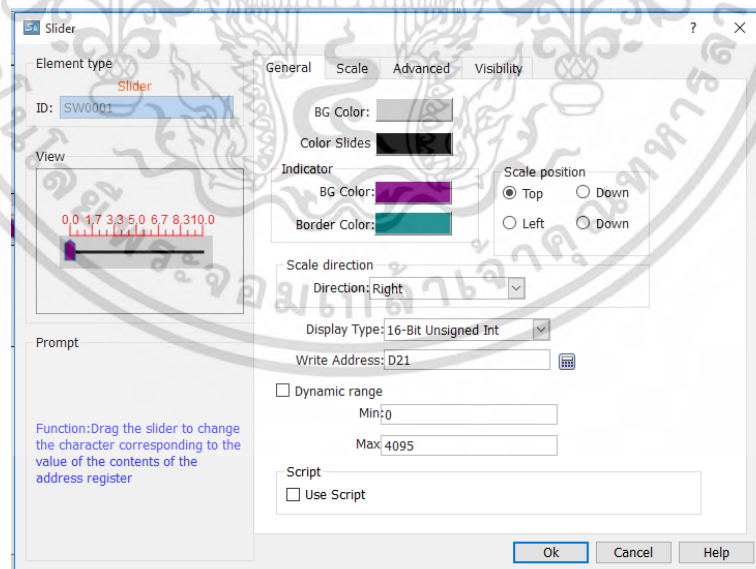
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.2 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของTemp(C), %on/off valve auto, %on/off valve manual จะใช้ฟังก์ชัน Meter



รูปที่ 3.13 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของ Temp

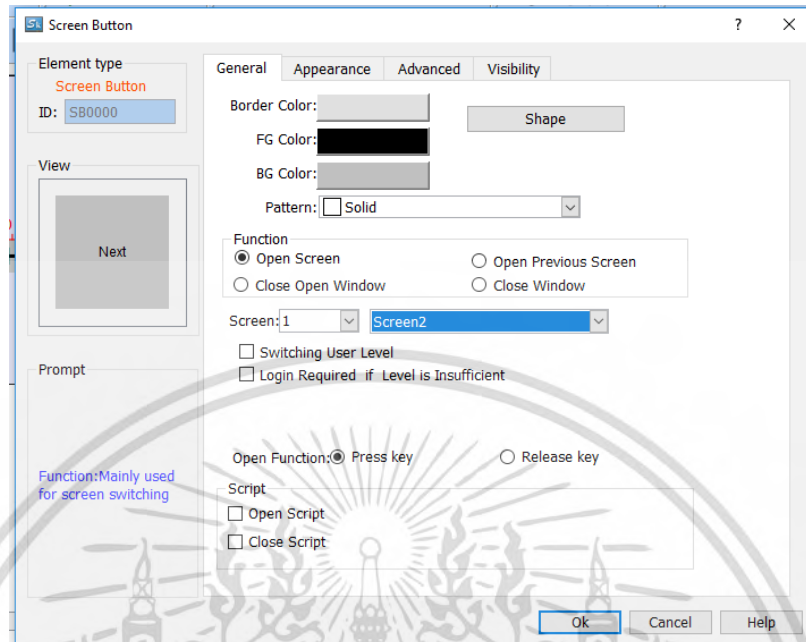
3.5.1.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของการตั้งค่า Output แบบManual จะใช้ฟังก์ชัน Slider



รูปที่ 3.14 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของการตั้งค่า Output

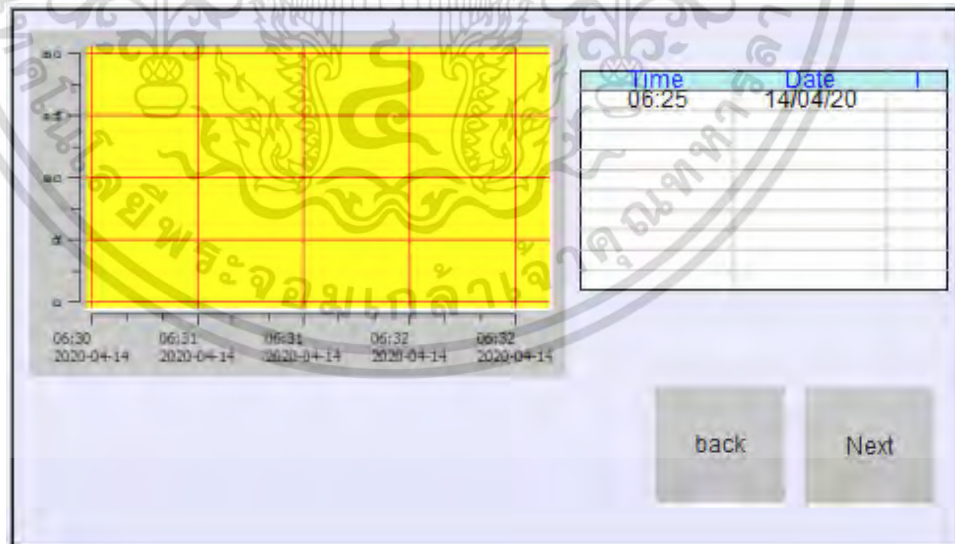
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.4 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของการเปลี่ยนไปยัง Screen อื่น ๆ จะใช้ฟังก์ชัน Screen Button



รูปที่ 3.15 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของการเปลี่ยนไปยัง Screen

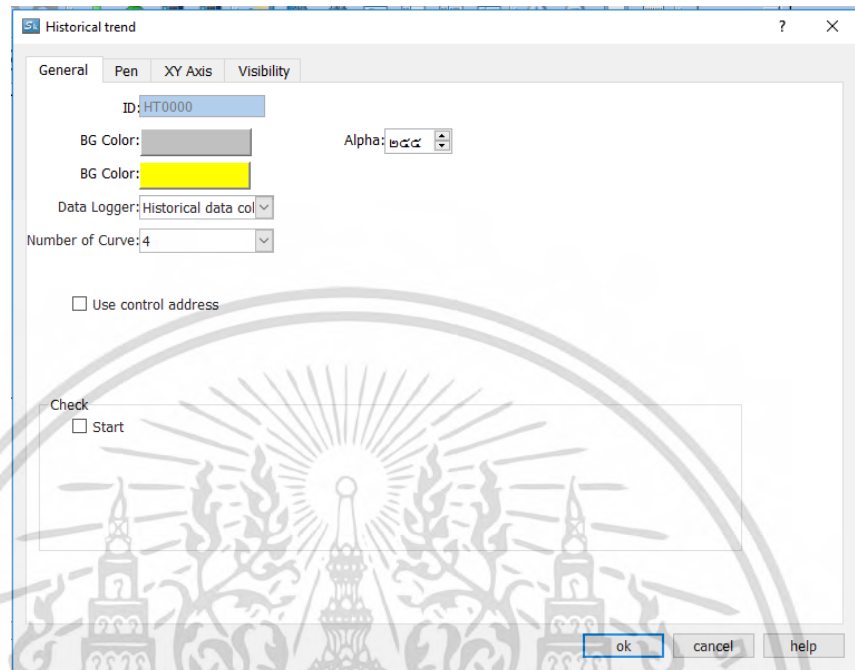
3.5.2 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen2 [3]



รูปที่ 3.16 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen2

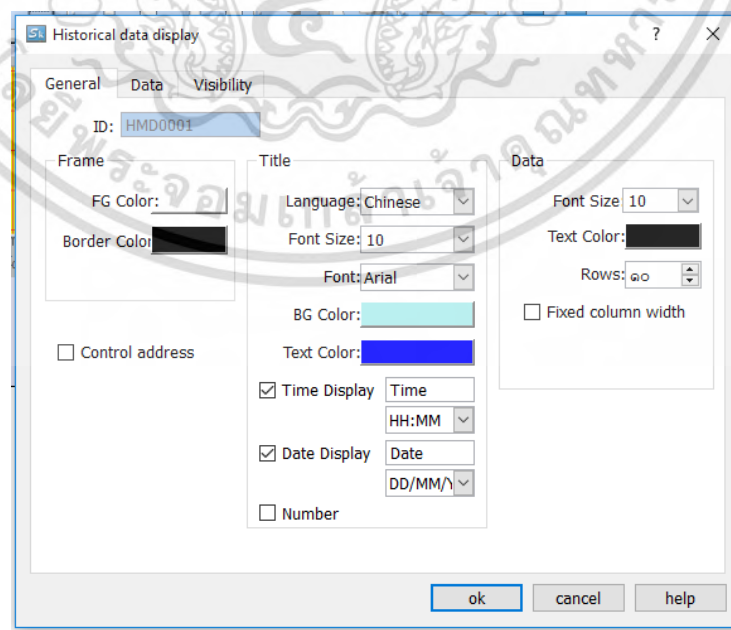
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2.1 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนการทำกราฟ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้ฟังก์ชัน Historical Trend



รูปที่ 3.17 ฟังก์ชัน Historical Trend

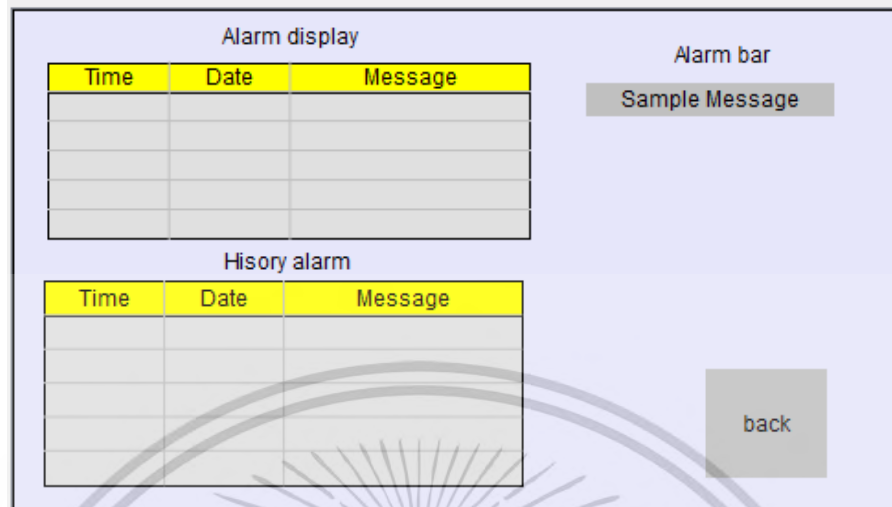
3.5.2.2 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนการเก็บข้อมูล เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้ฟังก์ชัน Historical Data Display



รูปที่ 3.18 ฟังก์ชัน Historical Data Display

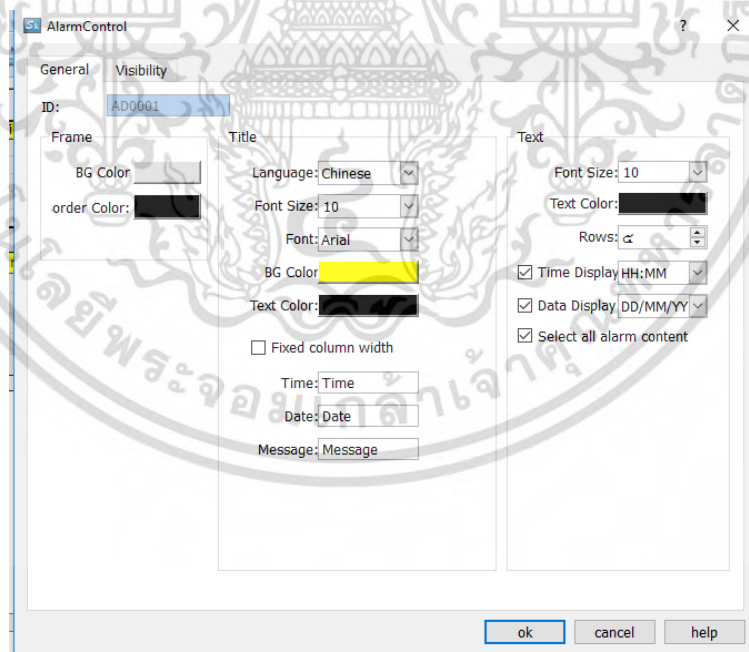
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen3



รูปที่ 3.19 โปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของจอ HMI Screen3

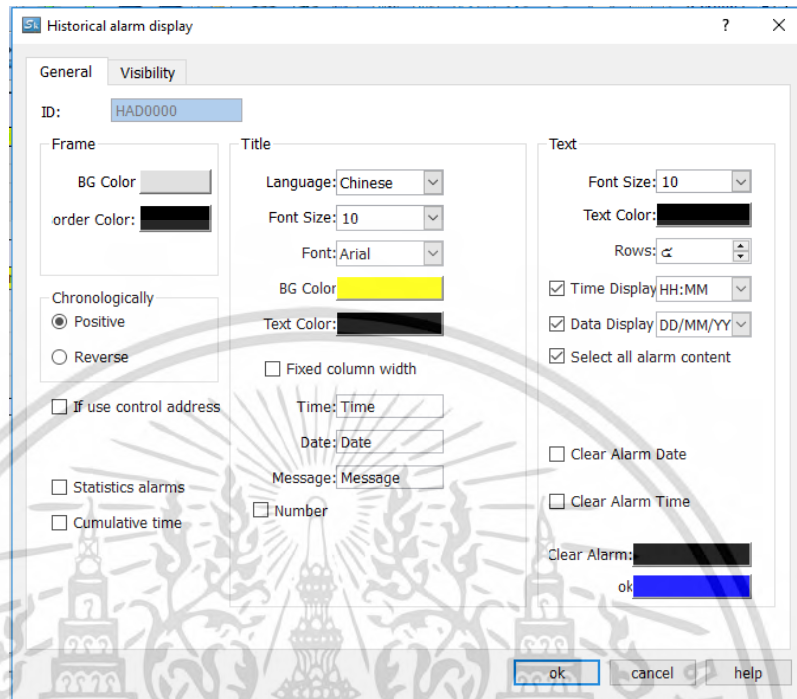
3.5.3.1 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนการแสดงผลสถานะวาล์วปัจจุบันว่าเกินค่าที่กำหนดใหม่ ถ้าเกินจะมีการแจ้งเตือนขึ้น จะใช้ฟังก์ชัน Alarm Control



รูปที่ 3.20 ฟังก์ชัน Alarm Control

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3.2 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนการเก็บข้อมูลสถานะวาล์วในอดีต ว่าเป็นอย่างไร จะใช้ฟังก์ชัน Historical Alarm Display



รูปที่ 3.21 ฟังก์ชัน Historical Alarm Display

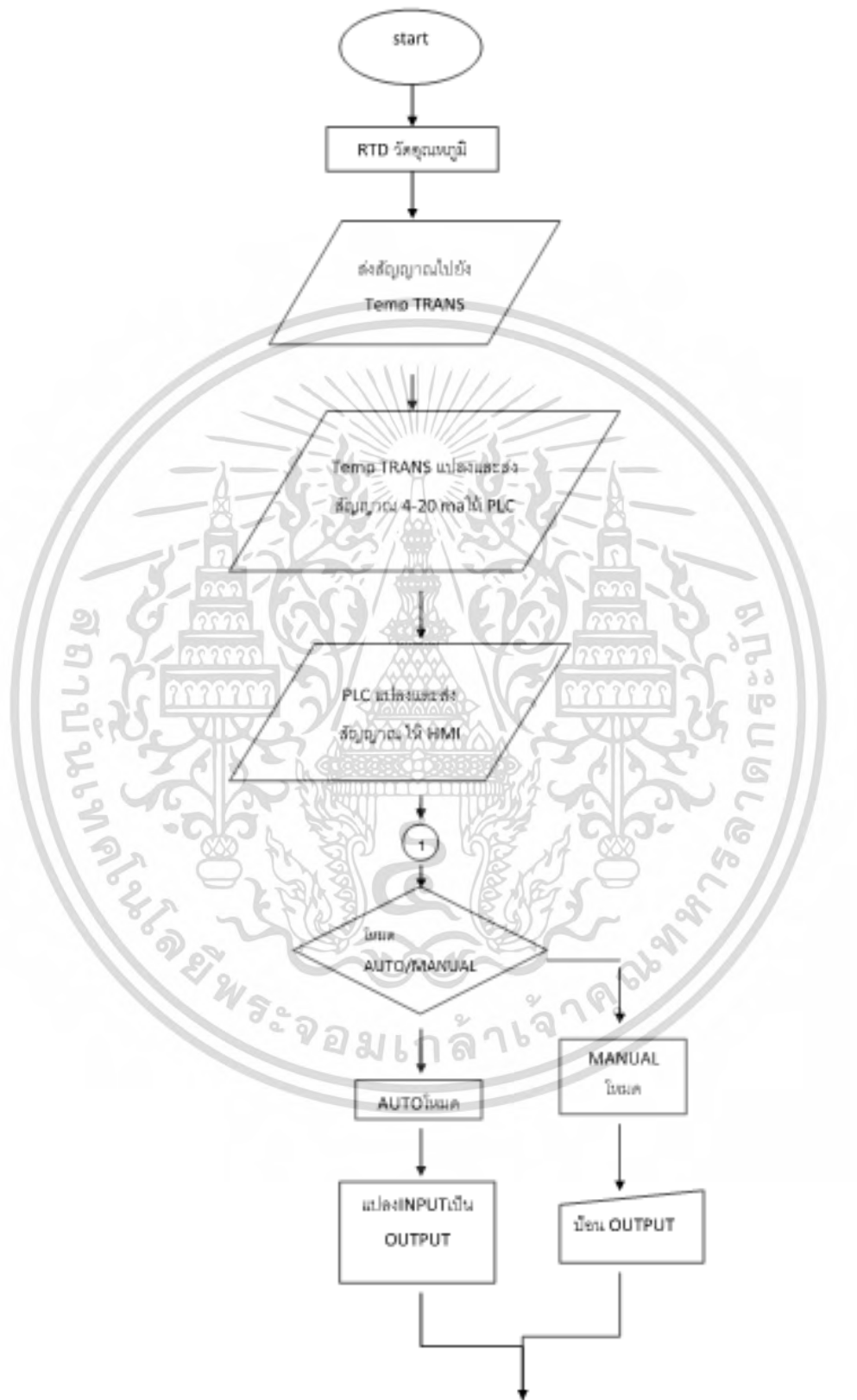
3.5.4 การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมส่วนของ Ladder Diagram ของ PLC



รูปที่ 3.22 Ladder Diagram ของ PLC

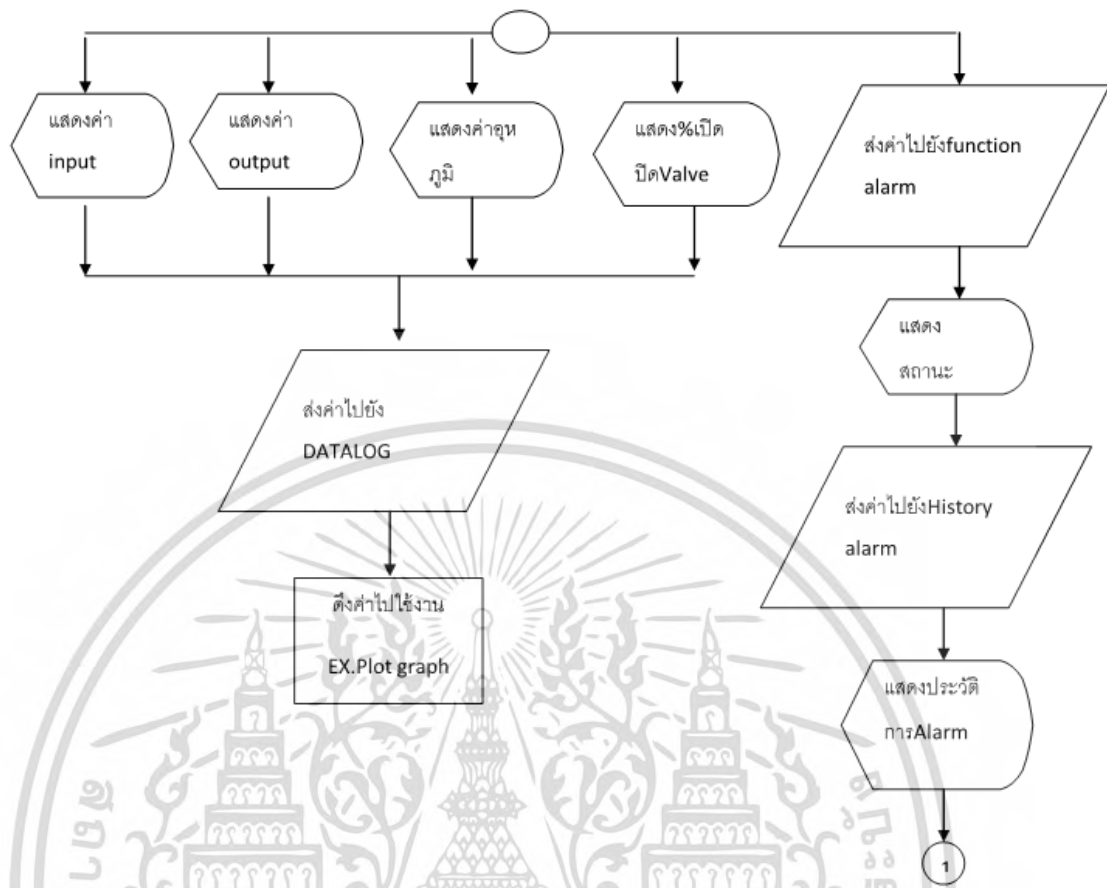
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5 แผนผังการทำงานของระบบ



รูปที่ 3.23 Flow chart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 Flow chart (ต่อ)

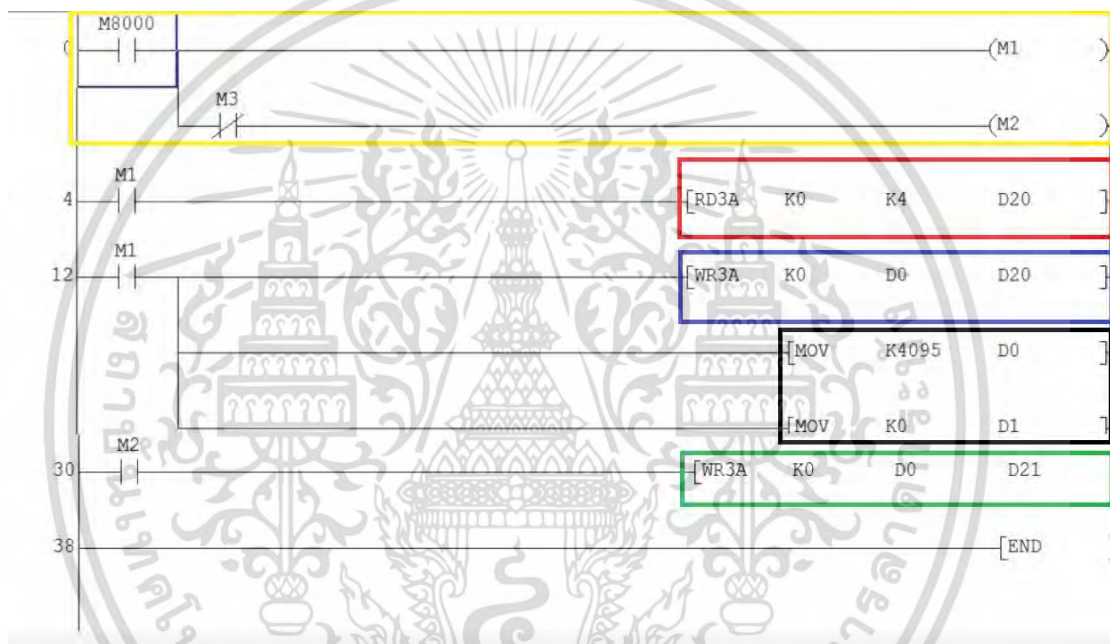
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานในการต่ออุปกรณ์เพื่อออกแบบระบบการควบคุม control valve ผ่านหน้าจอ HMI โดยเริ่มการต่อจอแสดงผล HMI เข้ากับ PLC ที่มีการเขียน LADDER DIAGRAM ในการรับค่าจาก transmitter มาแสดงผลที่จอ HMI ที่เขียนโปรแกรมแสดงค่าให้สอดคล้องกับ PLC ไว้เรียบร้อยแล้ว

4.1 การเขียน LADDER DIAGRAM ผ่านโปรแกรม GX DEVELOPER



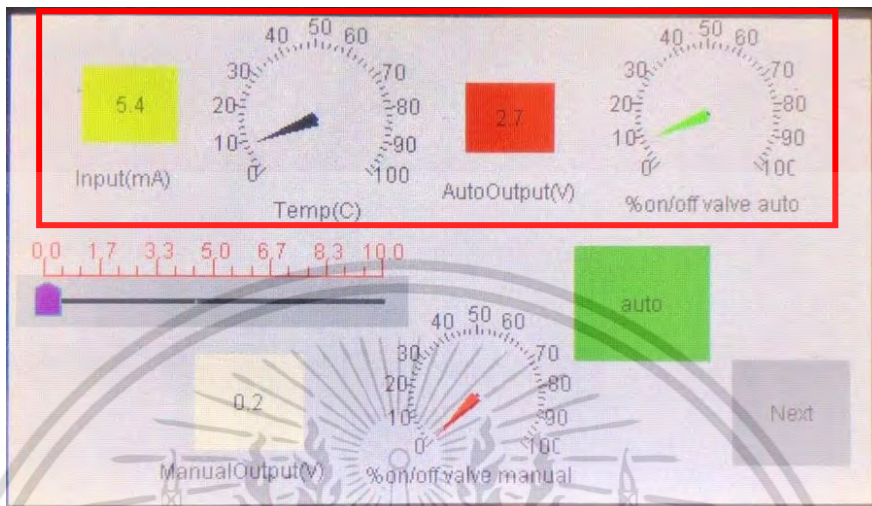
รูปที่ 4.1 Ladder diagram ผ่านโปรแกรม GX DEVELOPER

จากโค้ดเป็นการเขียนให้แสดงค่า INPUT ที่ PLC ได้รับมาจาก TEMPTRANSMITTER ในช่อง ANALOG INPUT ให้มาแสดงค่าที่จอแสดงผล HMI ผ่านการอ่านค่าใน LADDER DIAGRAM ด้วยคำสั่งจากในช่องสีแดง RD3A จะอ่านค่า INPUT มาแสดงออกที่ D20 และในช่องสีน้ำเงิน คำสั่ง WR3A จะทำการเขียน(WRITE) OUTPUT ที่สอดคล้องกับ INPUT จาก D20 ที่อ่านได้ไปแสดงที่ D0 ช่องสีดำคือscale ของ OUTPUT จากรูปมีค่า min = 0 V และ max = 20 V และช่องสีเขียวเป็นคำสั่งในการเขียนคำสั่ง OUTPUT โดยการป้อนค่าเข้าไปใน D21 และจ่ายออกที่ช่อง D0 และในกรอบสีส้มเป็นโค้ดใช้สำหรับสลับการทำงานระหว่างโหมด AUTO และโหมด MANUAL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การเขียนโปรแกรม SKTOOL ในการแสดงค่าของจอแสดงผล HMI

ในการออกแบบหน้าจอ HMI ทั้ง 3 SCREEN เพื่อแสดงค่าและควบคุมระบบมีผลดังนี้



รูปที่ 4.2 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 1

4.2.1 การแสดงผลของหน้าจอ HMI SCREEN ที่ 1

การแสดงผลของ SCREEN 1 ในช่องสีแดงเมื่อ PLC รับค่าจาก TEMP TRANSMITTER ที่ส่งค่ามาที่ช่อง analog input ของ PLC HMI SCREEN 1 สามารถแสดงค่า INPUT ที่เข้ามาในหน่วย mA ได้ และสามารถแปลงค่า INPUT ให้เป็นค่าอุณหภูมิที่วัดได้ในหน่วย °C พร้อมทั้งส่ง OUTPUT ที่สอดคล้องกับ INPUT ที่เข้ามาได้ในหน่วย V และสามารถบอก % การเปิดปิดของวาล์วควบคุมที่มี INPUT จาก OUTPUT ที่ส่งไป

ในส่วนด้านล่างของหน้าจอ HMI เป็นส่วนของการควบคุมการจ่าย OUTPUT แบบ MANUAL โดยสามารถเลือกการทำงานผ่านปุ่มสีเขียวซึ่งจะแสดงสถานะการทำงานว่าเป็นแบบ AUTO หรือแบบ MANUAL และการทำงานแบบ MANUAL สามารถป้อนค่าผ่านตัวเลื่อน (scroll) โดยค่า OUTPUT ที่ออกมาและค่า % การเปิดปิดของวาล์วได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วน ALARM BAR จะเป็นการแสดงสถานะปัจจุบันเพื่อโชว์สถานะการณว่าอันตรายหรือไม่ในรูปแบบสัญญาณตัวอักษร

ส่วนสุดท้ายจะเป็นการเก็บประวัติการแจ้งเตือนสถานะจะเก็บค่าทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงของสถานะและสามารถเรียกดูประวัติการทำงานได้

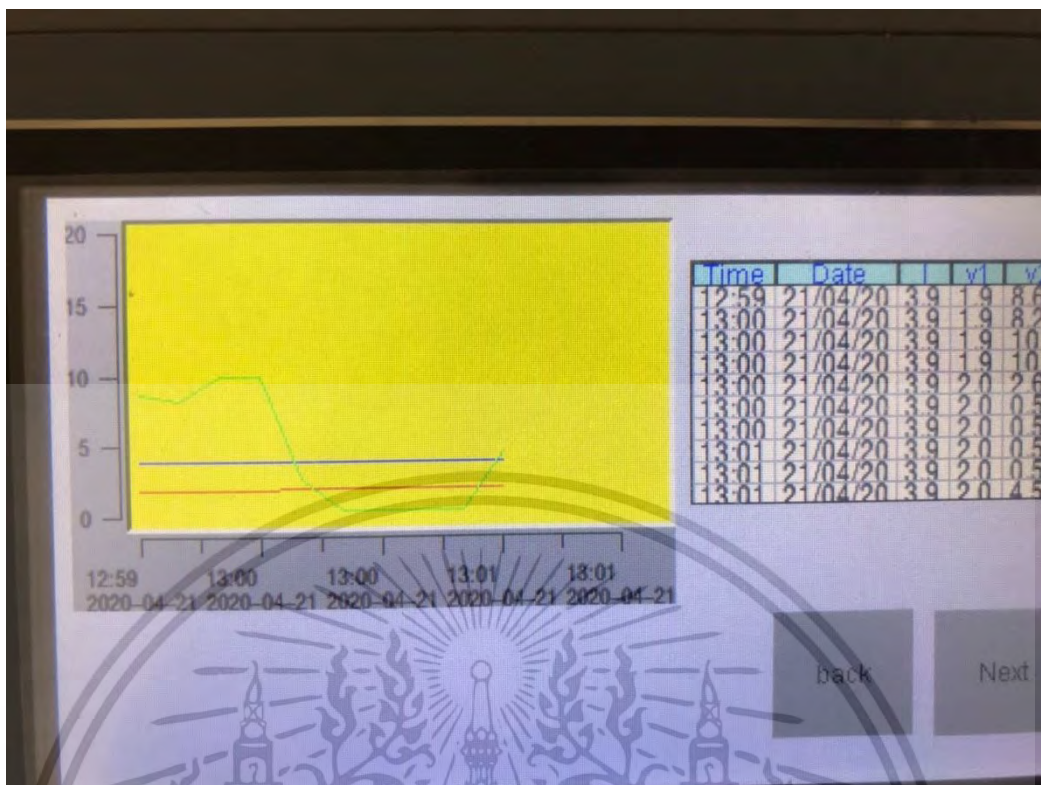
4.3 ผลของการแสดงผล

การการทดลองเปลี่ยนอุณหภูมิของน้ำที่วัด ทำให้ INPUT เปลี่ยนเพื่อดูการตอบสนองของ HMI SCREEN ในแต่ละ PART

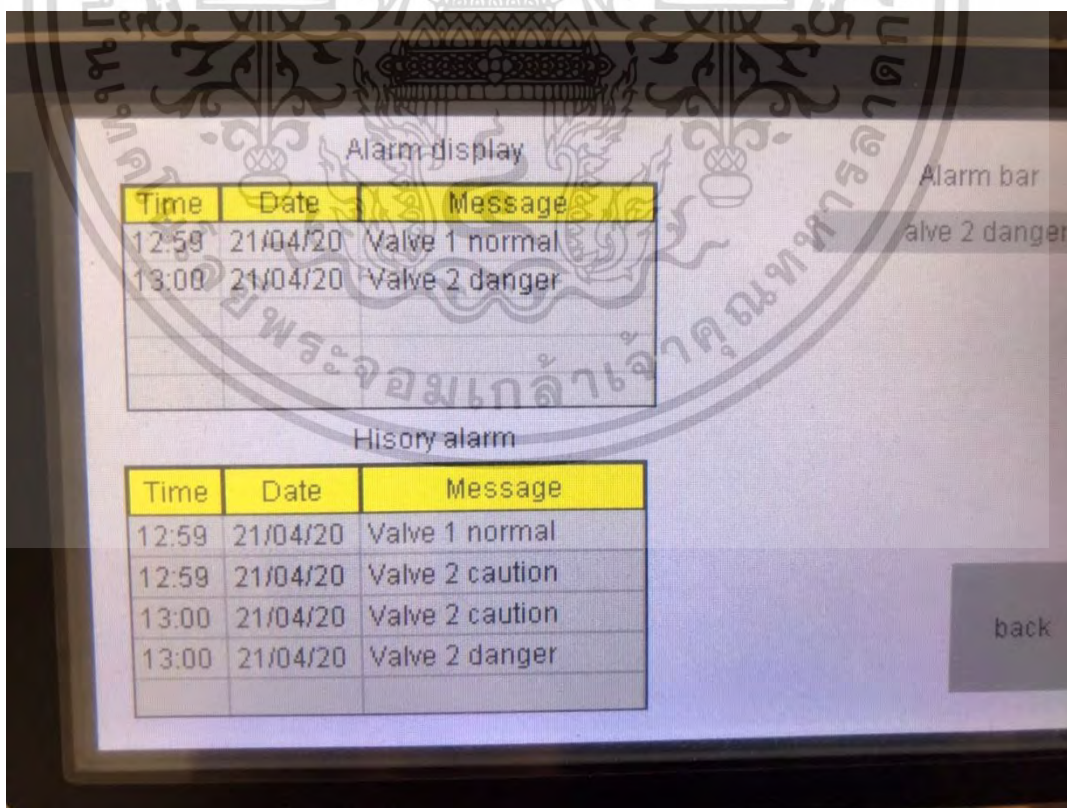


รูปที่ 4.5 การแสดงผลของหน้าจอเมื่อINPUT มีการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 การแสดงผลของหน้าจอเมื่อINPUTเปลี่ยนในส่วน DATALOG และการดึงค่ามาใช้



รูปที่ 4.7 การแสดงผลของหน้าจอเมื่อINPUT เปลี่ยนแปลงในส่วนการ ALARM

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานในการต่ออุปกรณ์เพื่อการควบคุม Two-Way-Valve ในขั้นต้นได้ทำการต่อจอแสดงผล HMI เข้ากับ PLC ที่มีการเขียน Ladder diagram ในการรับค่าจาก Temperature Transmitter มาแสดงผลที่จอ HMI พร้อมกับนำค่าไปควบคุม Two-Way-Valve ที่เขียนโปรแกรมแสดงค่าให้สอดคล้องกับ PLC จอแสดงผล HMI สามารถแสดงค่าจาก Analog Input ที่มาจาก Temperature Transmitter ออกมาในรูปแบบของตัวเลขและเข็ม Meter พร้อมทั้งสามารถจะควบคุม Two-Way-Valve ทั้งแบบ Auto และ Manual สามารถเก็บข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์ได้ รวมทั้งสามารถแจ้งเตือนเมื่อค่าเกินที่จะควบคุมเพื่อป้องกันอันตรายจากโรงงานได้

5.2 ปัญหาการจัดสร้างโครงการ

1. เนื่องด้วยสถานการณ์ covid-19 ทำให้การพัฒนาชิ้นงานได้ไม่เต็มที่เท่าที่ควรเนื่องจากไม่สามารถใช้ห้องปฏิบัติการได้
2. จากสถานการณ์ข้างต้น ในส่วนของ 2-way valve จึงใช้การ simulations การใช้วาล์วจริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

โครงสร้างของงานในส่วนการ control 2-way valve สามารถประยุกต์ใช้ควบคุมกับอุปกรณ์ที่มี INPUT ตรงตาม OUTPUT ของ HMI ได้เช่นกัน

บรรณานุกรม

- [1] Automation360blog, “Alarm Programming”, Mar 2019. [online]
Available : <https://automation360blog.wordpress.com/2017/11/01/program-alarm/>
- [2] Component101, “Pt100 Data Sheet”, Jan 2020. [online]
Available : <http://https://components101.com/sensors/pt100-rtd-temperature-sensor>
- [3] Energyscope, “HMIPROGRAMMING”, Sep 2019. [online]
Available : <http://www.energyscopethai.com/hmi-programming/>
- [4] Emerson, “Temperature Transmitter Data Sheet”, Jan 2020. [online]
Available : <https://www.emerson.com/documents/automation/product-data-sheet-rosemount-248-temperature-transmitter-en-73336.pdf>
- [5] LOLLETTE., “PLC with analog input and output instructions”, Sep 2019. [online]
Available : <https://www.xueplc.com/le3u-plc/LE3u-analog-485.pdf>
- [6] Pongkung, “รีเลย์ช่วยพิเศษ(MELSEC Fx series)”, Sep 2019. [online]
Available : <http://know2learning.blogspot.com/2017/07/melsec-fx-series.html>
- [7] TNP Automation System Co Ltd., “PLC MITSUBISHI FX3UC MANUAL BOARD”, AUG 2019. [ONLINE], Available :
[https://www.mitsubishifa.co.th/files/dl/MELSEC%20FX3%20Series_Starting%20Guide.p](https://www.mitsubishifa.co.th/files/dl/MELSEC%20FX3%20Series_Starting%20Guide.pdf)
df.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก PT100 Resistance Table

ภาคผนวก ข การเขียนโค้ด Ladder diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

PT100 Resistance Table

PT100 Resistance Table

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	°C
-200.00	18.52										-200.00
-190.00	22.83	22.40	21.97	21.54	21.11	20.68	20.25	19.82	19.38	18.95	-190.00
-180.00	27.10	26.67	26.24	25.82	25.39	24.97	24.54	24.11	23.68	23.25	-180.00
-170.00	31.34	30.91	30.49	30.07	29.64	29.22	28.80	28.37	27.95	27.52	-170.00
-160.00	35.54	35.12	34.70	34.28	33.86	33.44	33.02	32.60	32.18	31.76	-160.00
-150.00	39.72	39.31	38.89	38.47	38.05	37.64	37.22	36.80	36.38	35.96	-150.00
-140.00	43.88	43.46	43.05	42.63	42.22	41.80	41.39	40.97	40.56	40.14	-140.00
-130.00	48.00	47.59	47.18	46.77	46.36	45.94	45.53	45.12	44.70	44.29	-130.00
-120.00	52.11	51.70	51.29	50.88	50.47	50.06	49.65	49.24	48.83	48.42	-120.00
-110.00	56.19	55.79	55.38	54.97	54.56	54.15	53.75	53.34	52.93	52.52	-110.00
-100.00	60.26	59.85	59.44	59.04	58.63	58.23	57.82	57.41	57.01	56.60	-100.00
-90.00	64.30	63.90	63.49	63.09	62.68	62.28	61.88	61.47	61.07	60.66	-90.00
-80.00	68.33	67.92	67.52	67.12	66.72	66.31	65.91	65.51	65.11	64.70	-80.00
-70.00	72.33	71.93	71.53	71.13	70.73	70.33	69.93	69.53	69.13	68.73	-70.00
-60.00	76.33	75.93	75.53	75.13	74.73	74.33	73.93	73.53	73.13	72.73	-60.00
-50.00	80.31	79.91	79.51	79.11	78.72	78.32	77.92	77.52	77.12	76.73	-50.00
-40.00	84.27	83.87	83.48	83.08	82.69	82.29	81.89	81.50	81.10	80.70	-40.00
-30.00	88.22	87.83	87.43	87.04	86.64	86.25	85.85	85.46	85.06	84.67	-30.00
-20.00	92.16	91.77	91.37	90.98	90.59	90.19	89.80	89.40	89.01	88.62	-20.00
-10.00	96.09	95.69	95.30	94.91	94.52	94.12	93.73	93.34	92.95	92.55	-10.00
0.00	100.00	99.61	99.22	98.83	98.44	98.04	97.65	97.26	96.87	96.48	0.00
0.00	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51	0.00
10.00	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.85	106.24	106.63	107.02	107.40	10.00
20.00	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.29	20.00
30.00	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	114.00	114.38	114.77	115.15	30.00
40.00	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.86	118.24	118.63	119.01	40.00
50.00	119.40	119.78	120.17	120.55	120.94	121.32	121.71	122.09	122.47	122.86	50.00
60.00	123.24	123.63	124.01	124.39	124.78	125.16	125.54	125.93	126.31	126.69	60.00
70.00	127.08	127.46	127.84	128.22	128.61	128.99	129.37	129.75	130.13	130.52	70.00
80.00	130.90	131.28	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.57	133.95	134.33	80.00
90.00	134.71	135.09	135.47	135.85	136.23	136.61	136.99	137.37	137.75	138.13	90.00
100.00	138.51	138.88	139.26	139.64	140.02	140.40	140.78	141.16	141.54	141.91	100.00
110.00	142.29	142.67	143.05	143.43	143.80	144.18	144.56	144.94	145.31	145.69	110.00
120.00	146.07	146.44	146.82	147.20	147.57	147.95	148.33	148.70	149.08	149.46	120.00
130.00	149.83	150.21	150.58	150.96	151.33	151.71	152.08	152.46	152.83	153.21	130.00
140.00	153.58	153.96	154.33	154.71	155.08	155.46	155.83	156.20	156.58	156.95	140.00
150.00	157.33	157.70	158.07	158.45	158.82	159.19	159.56	159.94	160.31	160.68	150.00
160.00	161.05	161.43	161.80	162.17	162.54	162.91	163.29	163.66	164.03	164.40	160.00
170.00	164.77	165.14	165.51	165.89	166.26	166.63	167.00	167.37	167.74	168.11	170.00
180.00	168.48	168.85	169.22	169.59	169.96	170.33	170.70	171.07	171.43	171.80	180.00
190.00	172.17	172.54	172.91	173.28	173.65	174.02	174.38	174.75	175.12	175.49	190.00
200.00	175.86	176.22	176.59	176.96	177.33	177.69	178.06	178.43	178.79	179.16	200.00
210.00	179.53	179.89	180.26	180.63	180.99	181.36	181.72	182.09	182.46	182.82	210.00
220.00	183.19	183.55	183.92	184.28	184.65	185.01	185.38	185.74	186.11	186.47	220.00
230.00	186.84	187.20	187.56	187.93	188.29	188.66	189.02	189.38	189.75	190.11	230.00
240.00	190.47	190.84	191.20	191.56	191.92	192.29	192.65	193.01	193.37	193.74	240.00
250.00	194.10	194.46	194.82	195.18	195.55	195.91	196.27	196.63	196.99	197.35	250.00
260.00	197.71	198.07	198.43	198.79	199.15	199.51	199.87	200.23	200.59	200.95	260.00
270.00	201.31	201.67	202.03	202.39	202.75	203.11	203.47	203.83	204.19	204.55	270.00
280.00	204.90	205.26	205.62	205.98	206.34	206.70	207.05	207.41	207.77	208.13	280.00
290.00	208.48	208.84	209.20	209.56	209.91	210.27	210.63	210.98	211.34	211.70	290.00
300.00	212.05	212.41	212.76	213.12	213.48	213.83	214.19	214.54	214.90	215.25	300.00
310.00	215.61	215.96	216.32	216.67	217.03	217.38	217.74	218.09	218.44	218.80	310.00
320.00	219.15	219.51	219.86	220.21	220.57	220.92	221.27	221.63	221.98	222.33	320.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	°C
330.00	222.68	223.04	223.39	223.74	224.09	224.45	224.80	225.15	225.50	225.85	330.00
340.00	226.21	226.56	226.91	227.26	227.61	227.96	228.31	228.66	229.02	229.37	340.00
350.00	229.72	230.07	230.42	230.77	231.12	231.47	231.82	232.17	232.52	232.87	350.00
360.00	233.21	233.56	233.91	234.26	234.61	234.96	235.31	235.66	236.00	236.35	360.00
370.00	236.70	237.05	237.40	237.74	238.09	238.44	238.79	239.13	239.48	239.83	370.00
380.00	240.18	240.52	240.87	241.22	241.56	241.91	242.26	242.60	242.95	243.29	380.00
390.00	243.64	243.99	244.33	244.68	245.02	245.37	245.71	246.06	246.40	246.75	390.00
400.00	247.09	247.44	247.78	248.13	248.47	248.81	249.16	249.50	249.85	250.19	400.00
410.00	250.53	250.88	251.22	251.56	251.91	252.25	252.59	252.93	253.28	253.62	410.00
420.00	253.96	254.30	254.65	254.99	255.33	255.67	256.01	256.35	256.70	257.04	420.00
430.00	257.38	257.72	258.06	258.40	258.74	259.08	259.42	259.76	260.10	260.44	430.00
440.00	260.78	261.12	261.46	261.80	262.14	262.48	262.82	263.16	263.50	263.84	440.00
450.00	264.18	264.52	264.86	265.20	265.53	265.87	266.21	266.55	266.89	267.22	450.00
460.00	267.56	267.90	268.24	268.57	268.91	269.25	269.59	269.92	270.26	270.60	460.00
470.00	270.93	271.27	271.61	271.94	272.28	272.61	272.95	273.29	273.62	273.96	470.00
480.00	274.29	274.63	274.96	275.30	275.63	275.97	276.30	276.64	276.97	277.31	480.00
490.00	277.64	277.98	278.31	278.64	278.98	279.31	279.64	279.98	280.31	280.64	490.00
500.00	280.98	281.31	281.64	281.98	282.31	282.64	282.97	283.31	283.64	283.97	500.00
510.00	284.30	284.63	284.97	285.30	285.63	285.96	286.29	286.62	286.95	287.29	510.00
520.00	287.62	287.95	288.28	288.61	288.94	289.27	289.60	289.93	290.26	290.59	520.00
530.00	290.92	291.25	291.58	291.91	292.24	292.56	292.89	293.22	293.55	293.88	530.00
540.00	294.21	294.54	294.86	295.19	295.52	295.85	296.18	296.50	296.83	297.16	540.00
550.00	297.49	297.81	298.14	298.47	298.80	299.12	299.45	299.78	300.10	300.43	550.00
560.00	300.75	301.08	301.41	301.73	302.06	302.38	302.71	303.03	303.36	303.69	560.00
570.00	304.01	304.34	304.66	304.98	305.31	305.63	305.96	306.28	306.61	306.93	570.00
580.00	307.25	307.58	307.90	308.23	308.55	308.87	309.20	309.52	309.84	310.16	580.00
590.00	310.49	310.81	311.13	311.45	311.78	312.10	312.42	312.74	313.06	313.39	590.00
600.00	313.71	314.03	314.35	314.67	314.99	315.31	315.64	315.96	316.28	316.60	600.00
610.00	316.92	317.24	317.56	317.88	318.20	318.52	318.84	319.16	319.48	319.80	610.00
620.00	320.12	320.43	320.75	321.07	321.39	321.71	322.03	322.35	322.67	322.98	620.00
630.00	323.30	323.62	323.94	324.26	324.57	324.89	325.21	325.53	325.84	326.16	630.00
640.00	326.48	326.79	327.11	327.43	327.74	328.06	328.38	328.69	329.01	329.32	640.00
650.00	329.64	329.96	330.27	330.59	330.90	331.22	331.53	331.85	332.16	332.48	650.00
660.00	332.79	333.11	333.42	333.74	334.05	334.36	334.68	334.99	335.31	335.62	660.00
670.00	335.93	336.25	336.56	336.87	337.18	337.50	337.81	338.12	338.44	338.75	670.00
680.00	339.06	339.37	339.69	340.00	340.31	340.62	340.93	341.24	341.56	341.87	680.00
690.00	342.18	342.49	342.80	343.11	343.42	343.73	344.04	344.35	344.66	344.97	690.00
700.00	345.28	345.59	345.90	346.21	346.52	346.83	347.14	347.45	347.76	348.07	700.00
710.00	348.38	348.69	348.99	349.30	349.61	349.92	350.23	350.54	350.84	351.15	710.00
720.00	351.46	351.77	352.08	352.38	352.69	353.00	353.30	353.61	353.92	354.22	720.00
730.00	354.53	354.84	355.14	355.45	355.76	356.06	356.37	356.67	356.98	357.28	730.00
740.00	357.59	357.90	358.20	358.51	358.81	359.12	359.42	359.72	360.03	360.33	740.00
750.00	360.64	360.94	361.25	361.55	361.85	362.16	362.46	362.76	363.07	363.37	750.00
760.00	363.67	363.98	364.28	364.58	364.89	365.19	365.49	365.79	366.10	366.40	760.00
770.00	366.70	367.00	367.30	367.60	367.91	368.21	368.51	368.81	369.11	369.41	770.00
780.00	369.71	370.01	370.31	370.61	370.91	371.21	371.51	371.81	372.11	372.41	780.00
790.00	372.71	373.01	373.31	373.61	373.91	374.21	374.51	374.81	375.11	375.41	790.00
800.00	375.70	376.00	376.30	376.60	376.90	377.19	377.49	377.79	378.09	378.39	800.00
810.00	378.68	378.98	379.28	379.57	379.87	380.17	380.46	380.76	381.06	381.35	810.00
820.00	381.65	381.95	382.24	382.54	382.83	383.13	383.42	383.72	384.01	384.31	820.00
830.00	384.60	384.90	385.19	385.49	385.78	386.08	386.37	386.67	386.96	387.25	830.00
840.00	387.55	387.84	388.14	388.43	388.72	389.02	389.31	389.60	389.90	390.19	840.00
850.00	390.48										850.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การเขียนโค้ด Ladder diagram

การเขียนโค้ด Ladder diagram

M8000	// M8000 คือรีเลย์พิเศษที่หน้าสัมผัสจะONเมื่อPLCอยู่ในโหมดRUN เมื่อPLCอยู่ในโหมดSTOP (สวิตช์RUNถูกปรับให้OFF) หน้าสัมผัสM8000จะOFF กรณีมีการ Error ของโปรแกรมที่ทำให้PLCหยุดการทำงาน M8000 จะ OFFเช่นกัน
RD3A K0 K4 D20 D20	//คำสั่งอ่านค่า Analog input ที่ port K4 มาเก็บค่าที่ D20
WR3A K0 D0 D20	//คำสั่งจ่าย OUTPUT ไปที่ D0 โดยเป็นสัดส่วนโดยตรง กับ port D20 แบบอัตโนมัติ (Auto)
WR3A K0 D0 D21	//คำสั่งจ่าย OUTPUT ไปที่ D0 โดยเป็นสัดส่วนโดยตรง กับ port D21 แบบกำหนดค่าเอง (Manual)