



Wireless Universal Analog Input Module RAI20



Wireless Analog Input Module RAI20	1
I. ตัวอย่างการต่อใช้งาน	2
II. วิธีการต่อใช้งาน	3
III. การเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์	4
IV. การสื่อสารของ RAI20	5
1. ข้อควรรู้ก่อนการใช้งานโปรแกรม Wisco RAI20 Utility	10
1.1 วิธีการติดตั้ง Driver USB	10
1.2 วิธีการติดตั้งโปรแกรม Wisco RAI20 Utility	13
1.3 วิธีการลบโปรแกรม Wisco RAI20 Utility ออกจากระบบ	16
1.4 วิธีเปิดใช้งานโปรแกรม Wisco RAI20 Utility	17
2. การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Wisco RAI20 Utility กับ RAI20	18
3. การใช้งาน Menu และ Toolbar	19
3.1 เมนู File	19
3.2 เมนู Module	19
3.3 เมนู Help	19
3.4 Toolbar	19
4. การอ่านค่าและตั้งค่าให้กับ RAI20	20
5. การแสดงผลค่าวัด	22
6. การปรับแก้ความคลาดเคลื่อน (Error Correction)	23
ภาคผนวก	25

Wireless Universal Analog Input Module



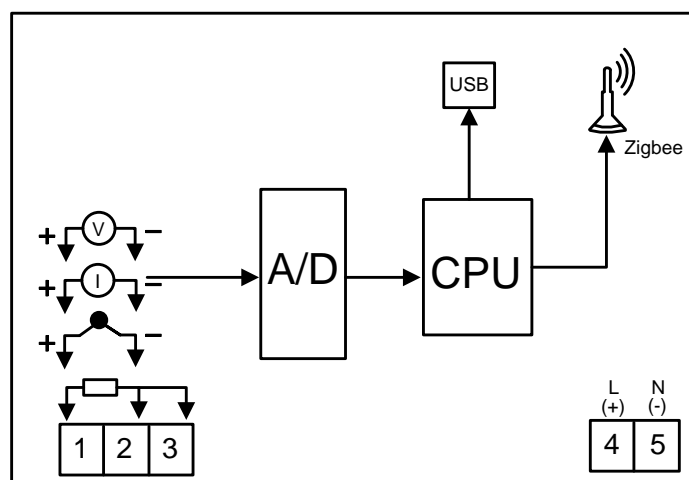
RAI 20

- Programmable Input Type
- 1 Analog Input Channel
- No Wiring (RF Link)

Wireless Analog Input Module RAI20 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับส่งค่าวัด Analog Input (Programmable Input Type) ผ่านทางสัญญาณวิทยุ จากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่ง ช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินสายและติดตั้ง โดยสามารถโปรแกรมให้ใช้กับ Sensor หลายชนิด เช่น Thermocouple, RTD, Voltage หรือ Current เป็นต้น

- คุณหมุมิใช้ได้กับ Sensor ทั้งแบบ Thermocouple (R, S, K, E, J, T, B) และ RTD (PT100, PT1000 และ CU10)
- DC Volt (0-1 VDC, 0-5 VDC, 0-15 VDC, 0-30 VDC)
- DC mV (0-80 mV, 0-150 mV)
- DC mA (4-20 mA, 0-20 mA, 0-40 mA)
- R Ohm (0-600 Ω, 0-1.2 KΩ, 0-4 KΩ)

การเชื่อมต่อกับ **RAI20** สามารถเชื่อมต่อผ่านทาง Zigbee (RF Link) สามารถพัฒนาโปรแกรมบน PC, PLC หรือจอ Touch Screen เพื่ออ่านค่า โดย Protocol ที่ใช้ในการเชื่อมต่อจะมีทั้งแบบ เช่น MODBUS ASCII, MODBUS RTU และ Wisco ASCII Protocol



I. ตัวอย่างการต่อใช้งาน



การเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB Port

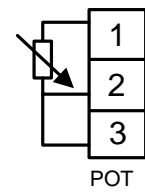
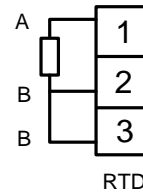
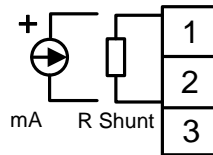
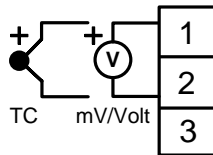
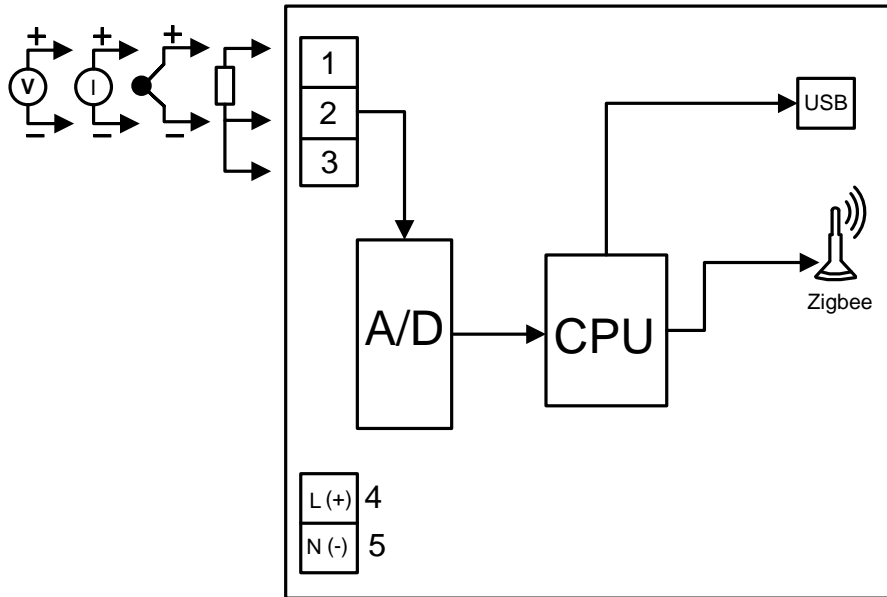


การแสดงค่าวัด (Monitor) ผ่านทาง USB Port



การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ PLC หรือจอ Touch Screen โดยใช้ Protocol Modbus

II. วิธีการต่อใช้งาน



III. การเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ก่อนที่จะนำ RAI20 ไปใช้งานได้นั้น จำเป็นที่จะต้องมีการตั้งค่า (Configuration) ก่อน โดยใช้โปรแกรมในการตั้งค่าต่างๆ เช่น Type, Name, Point, Unit, Max/Min Input และ Max/Min Scaling หลังจากนั้นจึงนำ RAI20 ไปใช้งาน

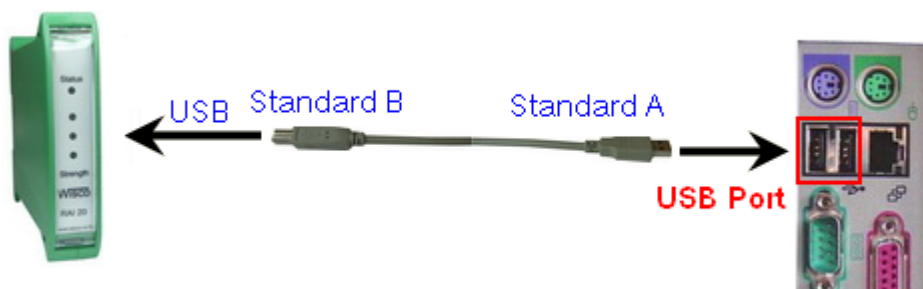
การเชื่อมต่อ RAI20 กับเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำการเชื่อมต่อผ่านทาง USB Port เพื่อทำการตั้งค่าให้กับ RAI20

การเชื่อมต่อผ่านทาง USB Port

สาย USB จะมีหัวอยู่ 2 แบบ คือ Standard A และ Standard B ให้นำหัวแบบ Standard B ต่อเข้ากับ RAI20 ที่ช่อง USB และนำหัวแบบ Standard A ต่อเข้ากับช่อง USB Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (USB Port จะอยู่ด้านหลังหรือด้านหน้าของเครื่องคอมพิวเตอร์)



สาย USB และ USB Port ของเครื่องคอมพิวเตอร์



การเชื่อมต่อ RAI20 กับเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทาง USB Port

IV. การสื่อสาร (Communication)

มีการสื่อสารได้ 2 แบบ USB และ RF link

- ❖ USB จะใช้ร่วมกับโปรแกรม **Wisco RAI20 Utility** เพื่อใช้ในการเลือกชนิด Input และเลือกค่าต่างๆที่จำเป็น
- ❖ RF LINK จะใช้ในการอ่านค่าวัดทาง Input ซึ่งอาจจะต้องใช้ร่วมกับ RC26 หรือ RC28 สามารถเลือกโปรโตคอลได้ 3 โปรโตคอลคือ
 - MODBUS ASCII
 - MODBUS RTU
 - WISCO ASCII

MODBUS Protocol

RAI20 รองรับข้อกำหนดการสื่อสาร Protocol MODBUS ตามเอกสารอ้างอิง MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b และ MODBUS over Serial Line Specification and Implementation Guide V1.02 จากเว็บไซต์ www.modbus.org

คุณสมบัติพื้นฐานของการสื่อสารด้วยโปรโตคอล Modbus (Communication Property)

- **Modbus Slave Address:** 1-254
- **Baudrate:** 115200, 57600, 38400, 28800, 19200, 9600, 4800
- **Data Bits:** 8 Bits (MODBUS RTU), 7 Bits (MODBUS ASCII)
- **Parity Bit:** None, Even, Odd
- **Stop Bit:** 1, 2

ฟังก์ชันที่ **RAI20** สนับสนุนมี **1** ฟังก์ชัน คือ

READ INPUT REGISTERS (FUNCTION CODE 04)

MODBUS Register Access

Function	Modbus Address	Offset	Physical Address
04	30001	30000	0000

Function 04

Address	Word	Type	Description
0001	2	Floating Point*	Analog Input Channel 1

*** ค่า Floating Point ที่ใช้จะเป็นมาตรฐาน IEEE741 (4 Byte)

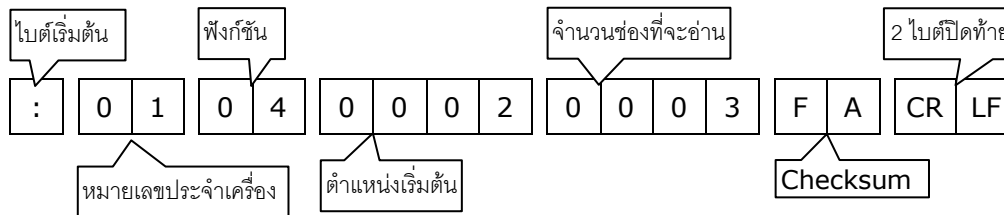
การติดต่อกับโมดูลโดยใช้ **MODBUS (ASCII) Protocol**

โมดูล RAI20 สามารถใช้ Protocol MODBUS ในการติดต่อได้ โดยจะมีรูปแบบของคำสั่งดังต่อไปนี้
 (CHAR = Character; 1 CHAR ประกอบไปด้วย 7 Data Bits, 1 Start Bit, 1 or 2 Stop Bits, และ 1 (optional) Parity Bit)

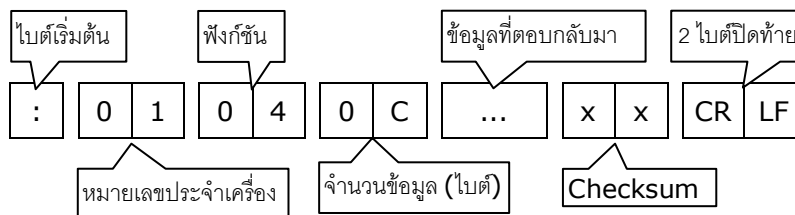
ADDR	FUNCTION	DATA	ERROR CHECK	EOF	READY TO REC RESP
2-CHAR 16-BITS	2-CHAR 16-BITS	N x 4-CHAR N x 16-BITS	2-CHAR 16-BITS	CR	LF

ตัวอย่างฟังก์ชัน **MODBUS (ASCII) PROTOCOL**

Function Code 04



Response



วิธีการคิด CHECK SUM สำหรับ MODBUS (ASCII) Protocol

ใน MODBUS ASCII จะใช้ CHECK SUM ในการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ที่ส่งไปทุกคำสั่ง การคิด CHECK SUM นั้นจะใช้การบวกข้อมูลทั้งหมดเข้าด้วยกัน (บวกเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเลขเท่านั้น) บวกกันครั้งละ 1 ไบต์โดยค่าที่เกิน 1 byte นั้นเราจะตัดทิ้ง จากนั้นนำค่าที่ได้ 1 byte นั้นมาทำ 1's complement และ 2's complement เป็นอันเรียบร้อย

ตัวอย่างเช่น `: 0F 04 0001 0023 [CR] [LF]`

	HEXADECIMAL		BINARY
ไบต์เริ่มต้น	0FH	}	0000 1111
	04H		0000 0100
	00H		0000 0000
	01H		0000 0001
	00H		0000 0000
		+	
ไบต์สุดท้าย	23H	}	0010 0011
ผลลัพธ์	37H		0011 0111
คิดเฉพาะ 1 byte (8 bit)	37H		0011 0111
ทำ 1's complement (invert)	C8H		1100 1000
ทำ 2' complement	C8H + 1		1100 1000 + 1
ค่า Check sum ที่ได้	C9H		1100 1001

ข้อมูลที่จะส่งจึงเป็น `: 0F 04 0001 0023 C9 [CR] [LF]`

การติดต่อกับโมดูลโดยใช้ **Wisco Protocol**

ข้อมูลที่ใช้ในการติดต่อกับ โมดูล Wisco Protocol จะเป็นรหัส ASCII ทั้งหมดและในคำสั่งชุดหนึ่งจะประกอบไปด้วย



ไบต์เริ่มต้น	ไบต์แรกที่ยกบอกให้โมดูลรู้ว่าได้เริ่มต้นของชุดคำสั่ง โดยจะใช้อักขระ '#' เป็นตัวเริ่มต้น
หมายเลขประจำเครื่อง	หมายเลขที่ใช้อ้างอิงตัวโมดูลสำหรับกรณีที่มีการต่อใช้งานพร้อมกัน ตั้งแต่ 2 ตัว ขึ้นไป ซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ 00-FE (เลขฐาน16) และห้ามให้หมายเลขซ้ำกัน
คำสั่ง	คำสั่งที่ใช้กับโมดูล สำหรับ RAI20 จะมีทั้งหมด 1 คำสั่ง
ไบต์จบ	ไบต์สุดท้ายที่ยกบอกให้โมดูลรู้ว่าสิ้นสุดของชุดคำสั่ง โดยจะใช้ [CR] (Carriage Return) ซึ่งเป็นอักขระตัวที่ 13 ในตาราง ASCII เป็นตัวปิดท้าย

Character	#	0	0	R	A	I	1	2	4	5	8	CR
ASCII Code	23H	30H	30H	52H	41H	2AH	31H	32H	34H	35H	38H	0DH

ตัวอย่างการใช้งานคำสั่งสำหรับ Wisco Protocol

รายละเอียดและตัวอย่างของคำสั่ง **Wisco Protocol**

(= 1 byte, = n bytes, = Carriage Return)

คำสั่งที่ใช้อ่านค่า **Analog Input**

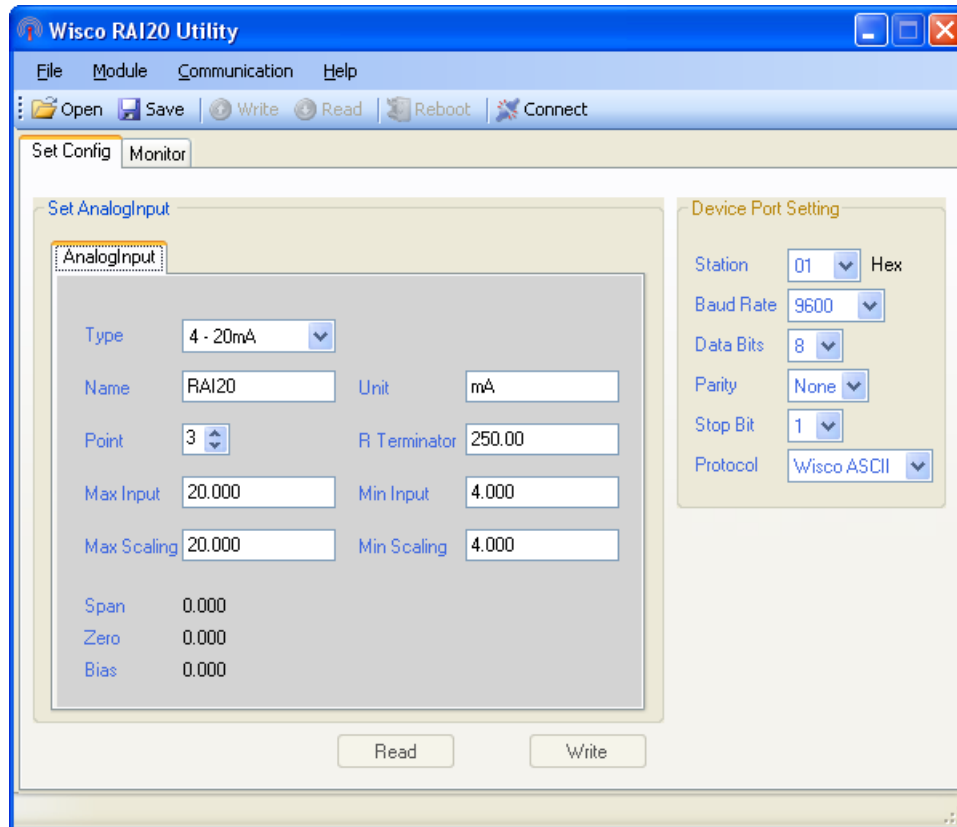
ขึ้นต้นด้วย 'RAI' และจบด้วย '[CR]' เช่น อ่านค่า AI จากเครื่องหมายเลข 00 จะได้คำสั่งดังนี้ '#00RAI [CR]'

#	0	0	R	A	I	CR
---	---	---	---	---	---	----

โดยตัวโมดูลจะตอบกลับมาเป็น 'AI>' ตามด้วยค่าที่วัดได้เป็นเลขทศนิยม โดยแต่ละช่องจะถูกคั่นด้วย ',' และจบด้วย '[CR]' ดังตัวอย่างนี้ 'AI>12.1 [CR]'

A	I	>	1	2	.	1	CR
---	---	---	---	---	---	---	----

Wisco RAI20 Utility



Wisco RAI20 Utility จะมีหน้าที่หลักคือ อ่านค่าและกำหนดค่าให้กับ RAI20 และการอ่านค่าวัดในขณะนั้น (ถึง Read Time) โดยการเชื่อมต่อผ่านทาง USB Port

1. ข้อควรรู้ก่อนการใช้งานโปรแกรม Wisco RAI20 Utility

Wisco RAI20 Utility สามารถเชื่อมต่อกับ RAI20 โดยใช้ Wisco ASCII Protocol เท่านั้น โดยการเชื่อมต่อผ่านทาง USB Port ถ้ากำหนดให้ใช้ Protocol ที่เป็น Modbus ASCII หรือ Modbus RTU ซึ่งไม่ใช่ Wisco ASCII จะต้องให้โปรแกรมเชื่อมต่อกับ RAI20 ผ่านทาง Zigbee (RF Link) เท่านั้น

โปรแกรม Wisco RAI20 Utility สามารถเชื่อมต่อกับ RAI20 ผ่านทาง USB Pot เพื่อทำการตั้งค่า

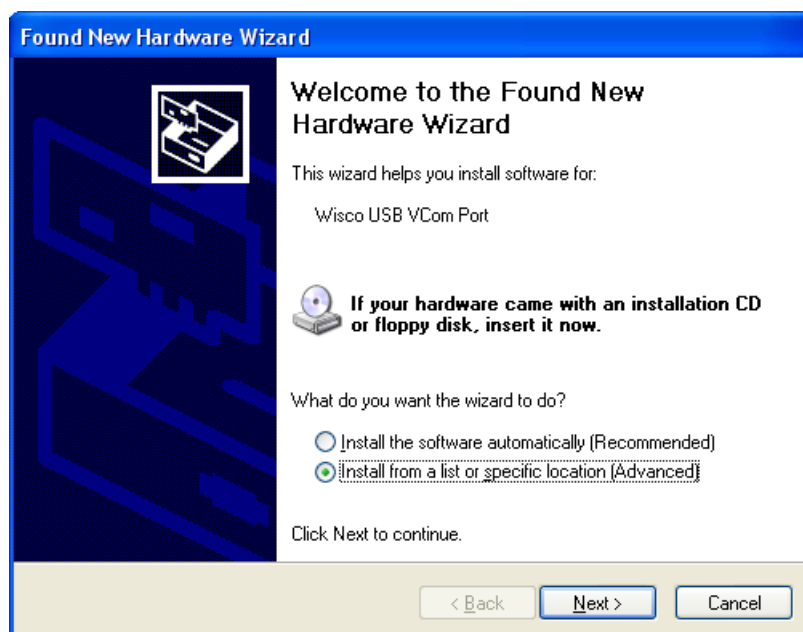
การใช้งาน USB Port

- ก่อนทำการเชื่อมต่อผ่านทาง USB Port ควรจ่ายไฟให้กับ RAI20 และต่อสาย USB ระหว่าง RAI20 กับเครื่องคอมพิวเตอร์
- เมื่อใช้งาน USB Port เป็นครั้งแรก ต้องติดตั้ง Driver USB ก่อน ดูรายละเอียดในหัวข้อที่ **1.1**

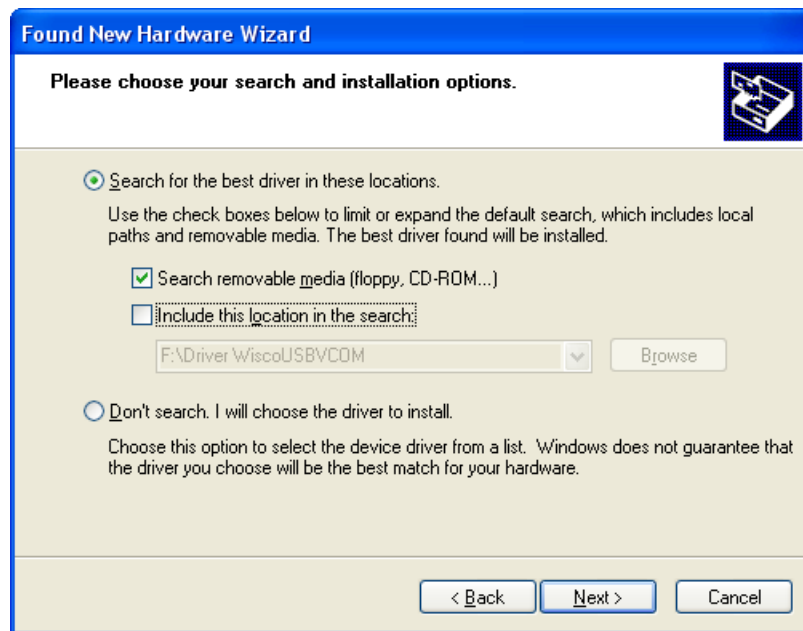
1.1 วิธีการติดตั้ง Driver USB

Driver USB ของ RAI20 สามารถหาได้จากใน CD ที่มาพร้อมกับ RAI20 หรือเว็บไซต์ของทางบริษัท www.wisco.co.th/download.html ขั้นตอนการติดตั้ง Driver มีดังนี้

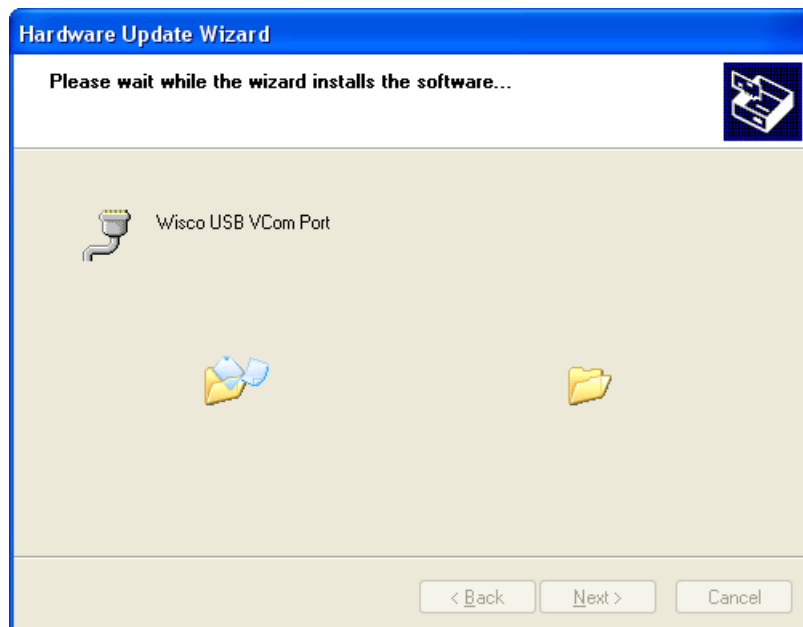
- ใส่แผ่น CD ลงใน CD/DVD-ROM
- จ่ายไฟให้กับ RAI20
- ต่อสาย USB ระหว่าง RAI20 กับเครื่องคอมพิวเตอร์
- รอสักครู่ จะปรากฏหน้าต่าง "Found New Hardware Wizard" ขึ้นมา



- เลือก Install from a list or specific location (Advanced) และกดปุ่ม



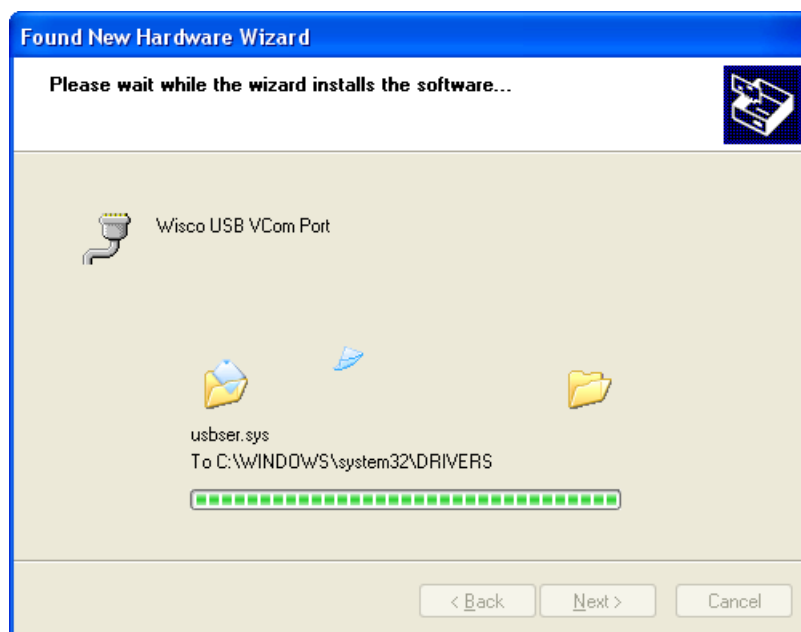
- เลือก Search removable media (floppy, CD-ROM...) และกดปุ่ม
- รอสักครู่ให้ Windows ทำการค้นหา Driver ใน CD

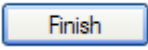


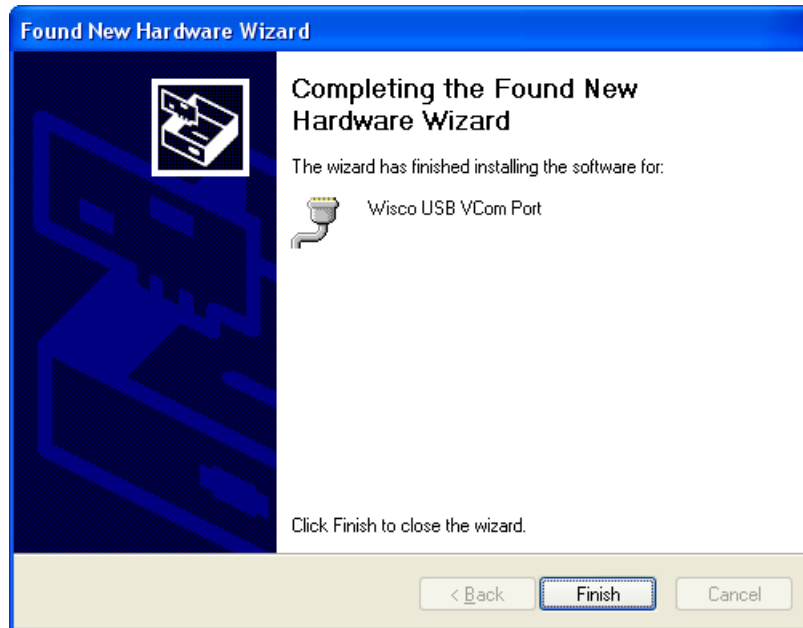
- ถ้าปรากฏหน้าต่าง "Hardware Installation" ขึ้นมาให้คลิกที่ปุ่ม 



- Windows จะทำการโหลด Driver USB ลงเครื่องคอมพิวเตอร์



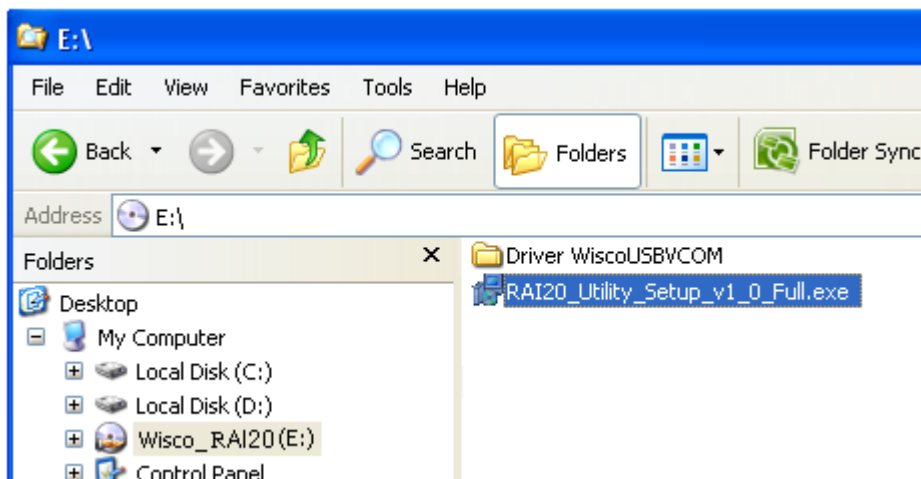
- รอสักครู่จะมีหน้าต่าง "Completing the Found New Hardware Wizard" ขึ้นมาให้กดปุ่ม  เสร็จสิ้นการติดตั้ง Driver Wisco USB VCom Port



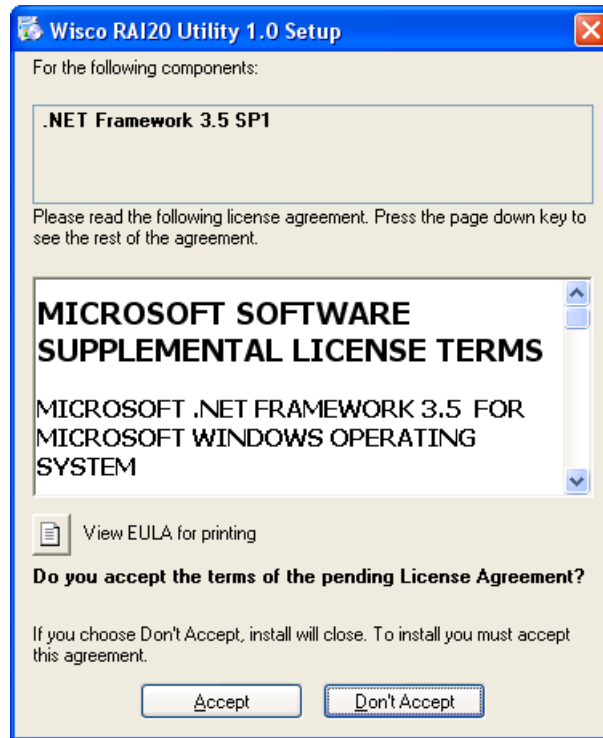
1.2 วิธีการติดตั้งโปรแกรม Wisco RAI20 Utility

โปรแกรม Wisco RAI20 Utility สามารถหาได้จาก 2 แหล่ง ดังนี้

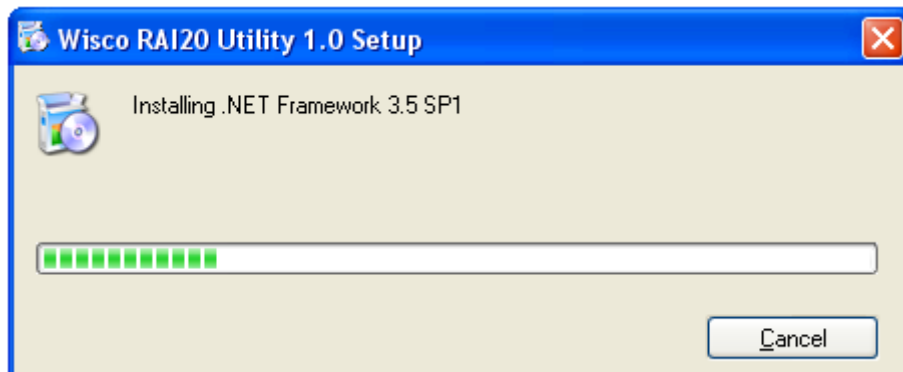
- ❖ เว็บไซต์ของทางบริษัท www.wisco.co.th/download.html (RAI20_Utility_Setup_v1_0.exe)
- ❖ ใน CD ที่มากับ RAI20 การลงโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้
 - ใส่ CD ลงใน CD/DVD-ROM
 - เปิดไฟล์ชื่อ RAI20_Utility_Setup_v1_0_Full.exe



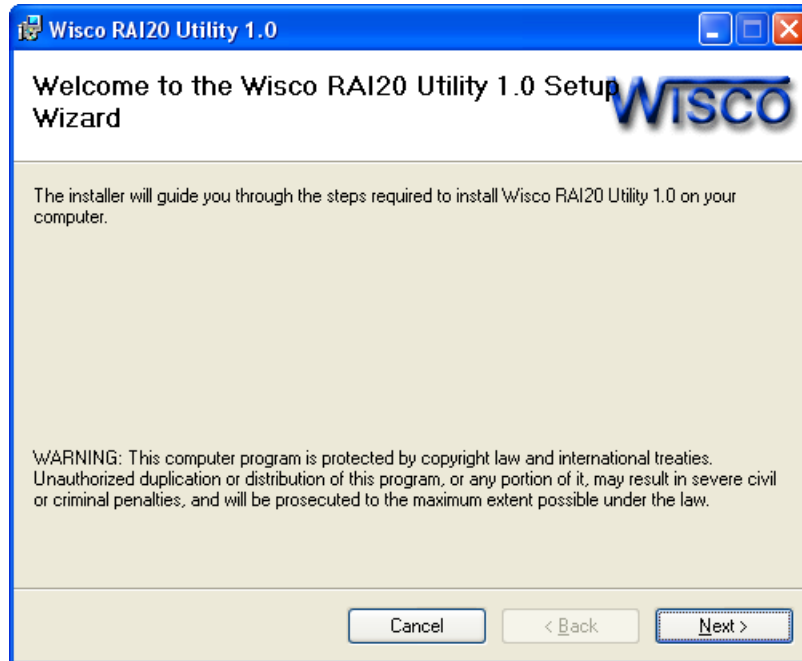
ถ้าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ยังไม่ได้ติดตั้ง Microsoft .NET Framework 3.5 จะปรากฏหน้าต่างติดตั้ง ดังรูป



เมื่อหน้าต่างติดตั้งโปรแกรมแสดงขึ้นมาให้คลิกปุ่ม 
หน้าต่างแสดงการติดตั้ง Microsoft .NET Framework 3.5



เมื่อติดตั้ง Microsoft .NET Framework 3.5 เสร็จแล้วจะปรากฏหน้าต่างติดตั้งโปรแกรม Wisco RAI20 Utility 1.0 ขึ้นมา ให้คลิกปุ่ม **Next >** ไปเรื่อยๆจนกระทั่งสิ้นสุดการติดตั้ง



โปรแกรมที่ติดตั้งแล้วโดยปกติจะอยู่ในกลุ่มของ Program Files ดังนี้

[Windows Drive] > Program Files > Wisco > Wisco Utility > RAI20 Utility 1.0

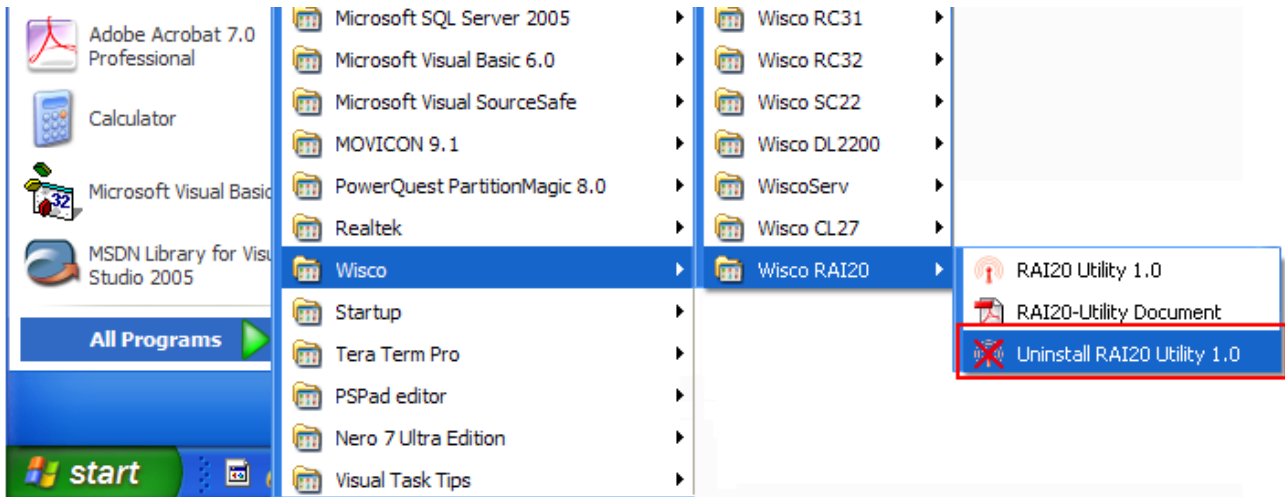
และ shortcut ที่ใช้เปิดโปรแกรม RAI20 Utility จะอยู่ใน Programs Group ดังนี้

Start > All Programs > Wisco > Wisco RAI20 > RAI20 Utility 1.0

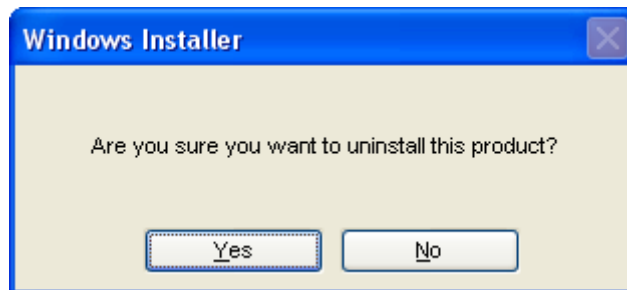
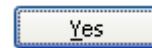
1.3 วิธีการลบโปรแกรม **Wisco RAI20 Utility** ออกจากระบบ

เลือกที่ start -> All Programs -> Wisco -> Wisco RAI20 -> Uninstall RAI20

Utility 1.0



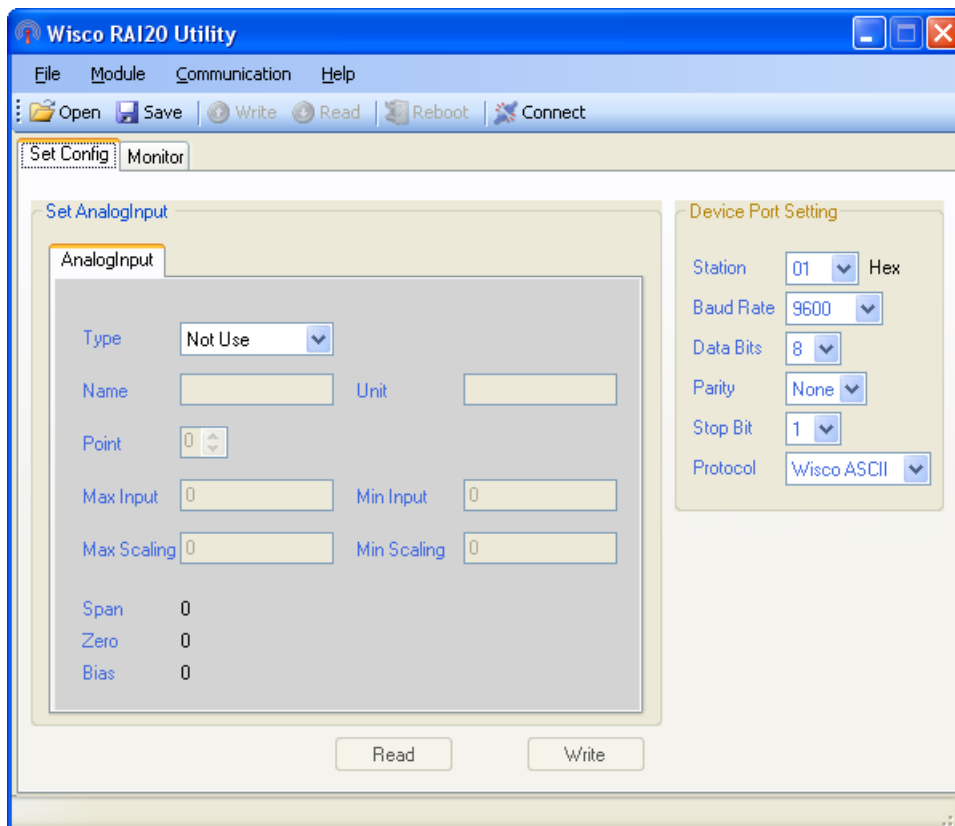
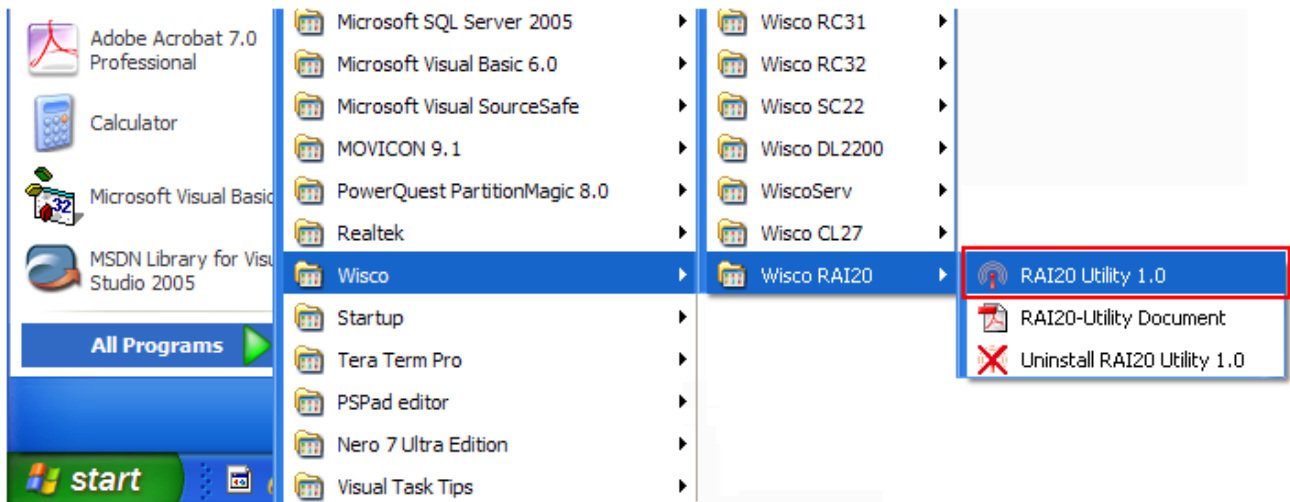
➢ จะปรากฏหน้าต่างให้ยืนยันการลบโปรแกรม ออกจากระบบ คลิกปุ่ม



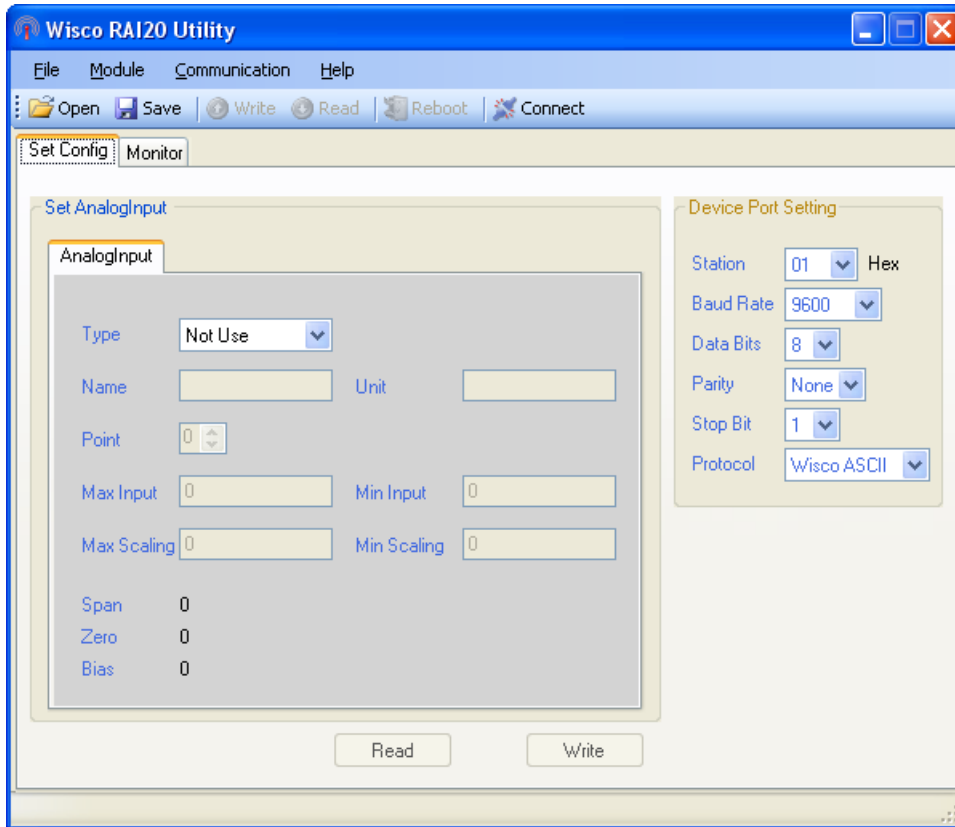
➢ รอสักครู่ Windows จะทำการลบโปรแกรมออกจากระบบ

1.4 วิธีเปิดใช้งานโปรแกรม **Wisco RAI20 Utility**

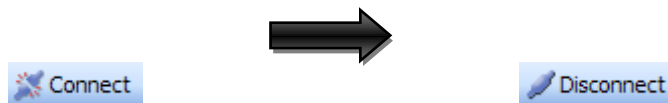
เปิดโปรแกรมโดยเลือกที่ start -> All Programs -> Wisco -> Wisco RAI20 -> RAI20 Utility 1.0 จะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรม Wisco RAI20 Utility



2. การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม **Wisco RAI20 Utility** กับ **RAI20**



สามารถทำการตั้งค่าต่างๆให้กับ **RAI20** โดยการเชื่อมต่อผ่านทาง **USB Port** เท่านั้น
การสั่งให้โปรแกรมทำการเชื่อมต่อกับ **RAI20**



คลิกที่ปุ่ม  หากเชื่อมต่อกับโมดูลได้แล้ว ปุ่มจะเปลี่ยนสถานะเป็น 

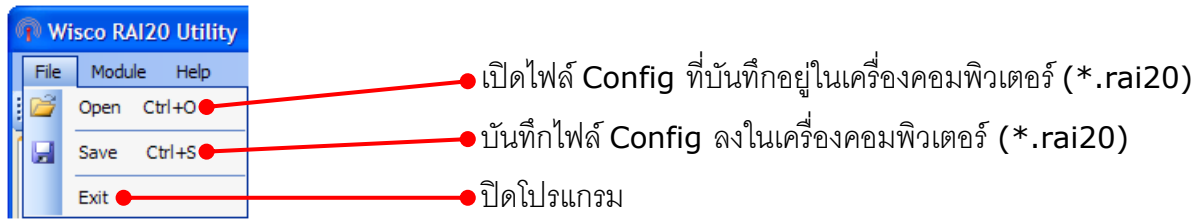
การสั่งให้โปรแกรมนยกเลิกการเชื่อมต่อกับ **RAI20**



คลิกที่ปุ่ม  หากยกเลิกการเชื่อมต่อกับโมดูลได้แล้ว ปุ่มจะเปลี่ยนสถานะเป็น 

3. การใช้งาน Menu และ Toolbar

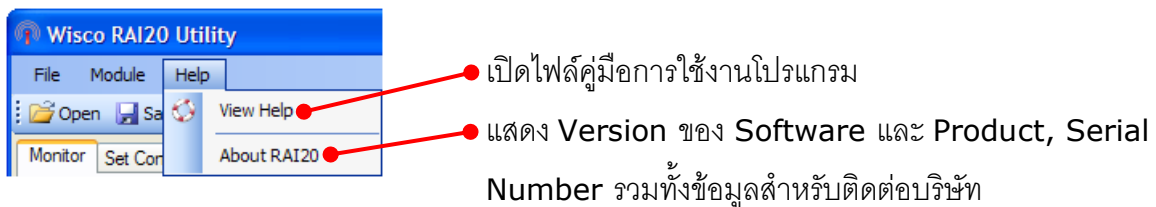
3.1 เมนู File



3.2 เมนู Module



3.3 เมนู Help



3.4 Toolbar



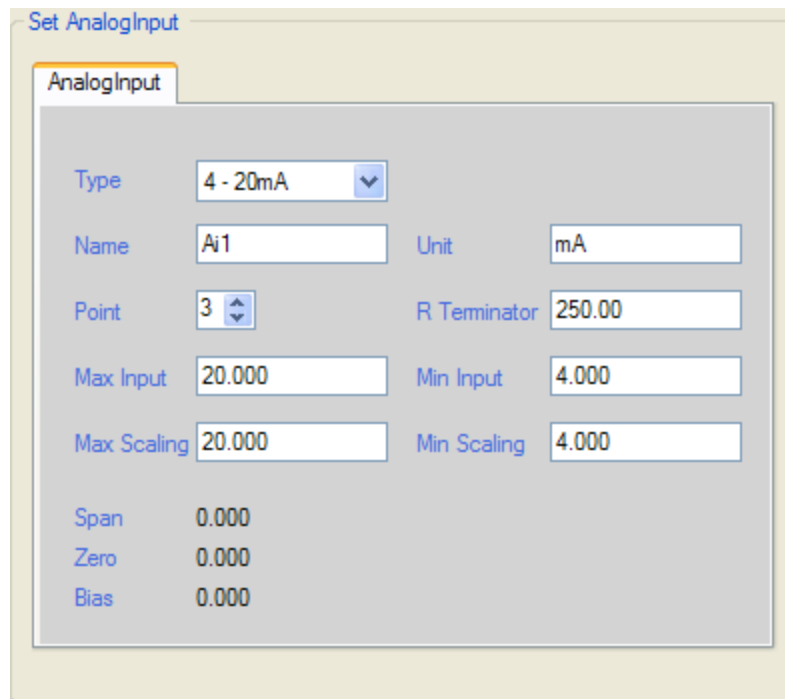
- **Open** เปิดไฟล์ Config ที่บันทึกอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ (*.rai20)
- **Save** บันทึกไฟล์ Config ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ (*.rai20)
- **Write** ส่งค่า Config ไปบันทึกลงใน RAI20
- **Read** อ่านค่า Config ที่บันทึกอยู่ใน RAI20
- **Reboot** รีเซ็ต RAI20
- **Connect/Disconnect** ทำการเชื่อมต่อหรือยกเลิกการเชื่อมต่อ

4. การอ่านค่าและการตั้งค่าให้กับ RAI20

เมื่อเลือกที่ Tab Set Config จะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

- Set Analog Input
- Device Port Setting

Set Analog Input



- **Type** เลือกชนิดของ Analog Input ที่ต้องการใช้งาน (ดูรายละเอียดของ Type ในภาคผนวกตาราง T.1)
- **Name** ตั้งชื่อให้กับ RAI20 (12 ตัวอักษร)
- **Unit** หน่วยของสัญญาณที่ใช้งาน (10 ตัวอักษร)
- **Point** จำนวนจุดทศนิยมที่ต้องการแสดงผล (0-4)
- **R Terminator** กำหนดค่าความต้านทานที่ต่ออยู่กับช่อง Input เมื่อกำหนด Type ของ Analog Input เป็น 4-20 mA, 0-20 mA หรือ 0-40 mA (250 Ω)
- **Max Input** กำหนดค่าสูงสุดของ Input ที่รับเข้ามา
- **Min Input** กำหนดค่าต่ำสุดของ Input ที่รับเข้ามา
- **Max Scale** กำหนดค่าสูงสุดที่ต้องการแสดงผล (-9999.9~9999.9)
- **Min Scale** กำหนดค่าต่ำสุดที่ต้องการแสดงผล (-9999.9~9999.9)

Device Port Setting

Device Port Setting

Station	01	Hex
Baud Rate	57600	
Data Bits	8	
Parity	None	
Stop Bit	1	
Protocol	Wisco ASCII	

กำหนดค่าการติดต่อสื่อสารกับ AI20 มีรายละเอียดดังนี้

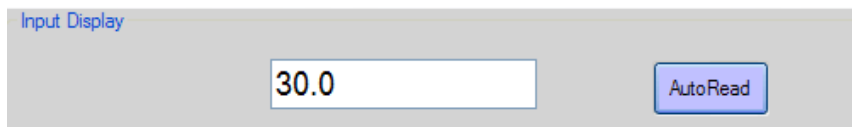
- **Station** กำหนดหมายเลขประจำเครื่อง (00h~FEh)
- **Baud Rate** กำหนดความเร็วในการสื่อสาร (4800, 9600, 19200, 57600, 115200)
- **Data Bits** กำหนดความยาวของข้อมูล (8, 7)
- **Parity** กำหนด Parity (None, Odd, Even)
- **Stop Bit** กำหนดจำนวนบิต Stop (1, 2)
- **Protocol** กำหนดรูปแบบของการสื่อสาร มีดังนี้
 - Wisco ASCII
 - Modbus ASCII
 - Modbus RTU

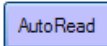
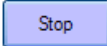
5. การแสดงผลค่าวัด



เมื่อโปรแกรมเชื่อมต่อกับ RAI20 ได้แล้วจึงจะสามารถอ่านค่าวัดให้แสดงผลออกมาได้ โดยสามารถดูได้ที่ Tab Monitor มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

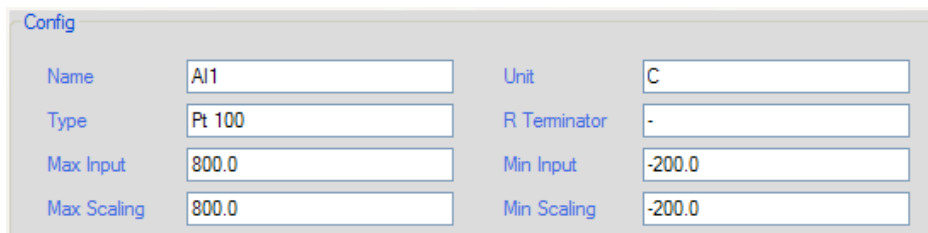
Input Display



การอ่านค่าของ Analog Input ทำได้โดยการกดปุ่ม  โปรแกรมจะทำการอ่านค่าวัดต่อเนื่องทุกๆ 0.5 วินาที และถ้าต้องการให้หยุดการอ่านค่าทำได้โดยการกดปุ่ม  ค่าวัด ที่แสดงออกมา หากไม่ใช่ตัวเลข จะมีความหมายดังนี้

- OVR หมายถึง ค่าที่วัดได้มีค่ามากกว่าย่านวัดที่กำหนดไว้ (Overrange)
- UDR หมายถึง ค่าที่วัดได้มีค่าน้อยกว่าย่านวัดที่กำหนดไว้ (Underrange)

Config

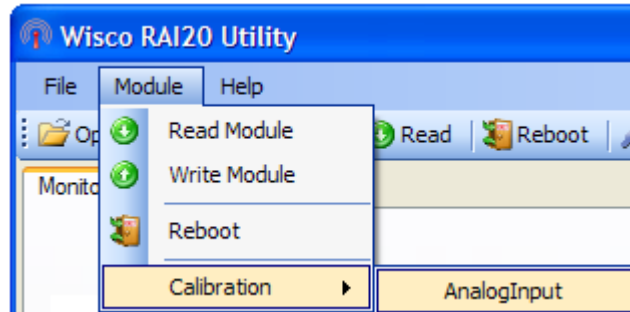


แสดงการตั้งค่าต่างๆที่ได้กำหนดไว้ใน RAI20

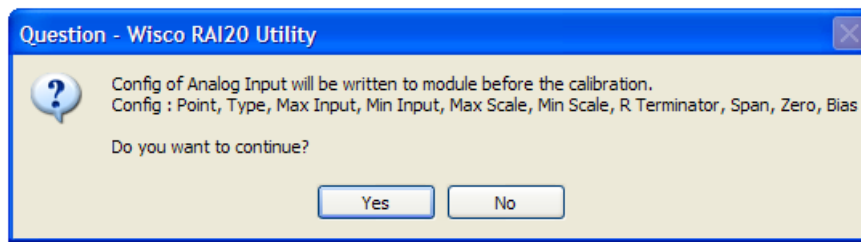
6. การปรับแก้ความคลาดเคลื่อน (Error Correction)

สามารถทำการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนได้ดังนี้

- เลือกที่เมนู Module -> Calibration -> Analog Input



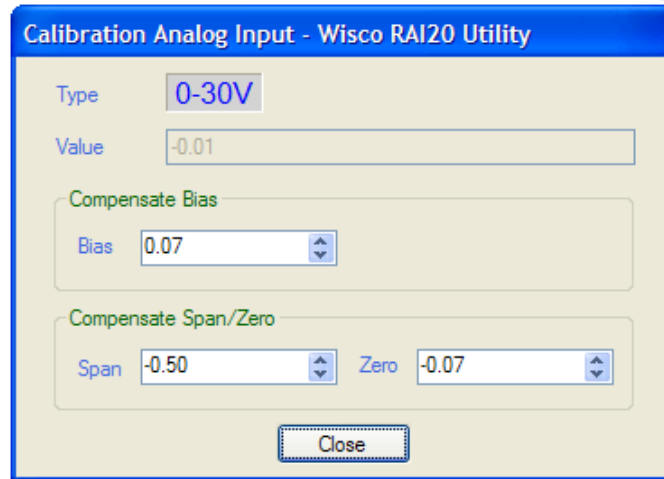
- ถ้าการตั้งค่าระหว่างโปรแกรมกับ RAI20 ไม่ตรงกัน จะปรากฏข้อความ "Question" ขึ้นมาดังรูป



ก่อนที่จะทำการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของ Analog Input โปรแกรมจะอ่านค่าของ Analog Input (ได้แก่ Point, Type, Max Input, Min Input, Max Scale, Min Scale, R Terminator, Span, Zero, Bias) ถ้าค่าในโปรแกรมไม่ตรงกับค่าใน RAI20 โปรแกรมจะทำการบันทึกค่าดังกล่าวลงใน RAI20 โดยการกดปุ่ม เพื่อดำเนินการต่อไป จากนั้นจะปรากฏหน้าต่างปรับแก้ความคลาดเคลื่อน

การปรับแก้ความคลาดเคลื่อนจะมีค่าที่เกี่ยวข้องคือ Bias, Span และ Zero มีรายละเอียดดังนี้

- *Bias* เป็นการปรับแก้ค่า Offset ทางแกน Y โดยการยกกราฟขึ้นหรือลงทั้งกราฟ
- *Span* เป็นการปรับแก้ค่า Scale ของ Max Input
- *Zero* เป็นการปรับแก้ค่า Scale ของ Min Input



หน้าต่างปรับแก้ความคลาดเคลื่อนมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

❖ **Type** แสดงชนิดของ Analog Input





❖ **Value** แสดงค่าวัดของ Analog Input เมื่อค่าของ Bias, Span และ Zero มีการเปลี่ยนแปลง ค่าวัดจะทำให้ค่าของ Analog Input เกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย





❖ **Compensate Bias** ใช้สำหรับปรับแต่งค่าของ Bias โดยมีวิธีการดังนี้

➢ **Bias** สามารถเพิ่มค่าหรือลดค่าได้ โดยการกดปุ่ม  (เพิ่มค่า) และปุ่ม  (ลดค่า) หรือกำหนดค่าได้โดยเป็นตัวเลขตั้งแต่  ถึง 

➢ ขณะที่ทำการปรับแต่งค่า Bias จะทำให้ค่าวัด (Value) เกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โดยสามารถดูผลของค่าวัดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในขณะนั้นได้ที่ช่อง Value

❖ **Compensate Span/Zero** ใช้สำหรับปรับแต่งค่าของ Span และ Zero มีวิธีการดังนี้

➢ **Span** ใช้สำหรับปรับแต่งค่าสูงสุด สามารถเพิ่มค่าหรือลดค่าได้ โดยการกดปุ่ม  (เพิ่มค่า) และปุ่ม  (ลดค่า) หรือกำหนดค่าได้โดยเป็นตัวเลขตั้งแต่  ถึง 

➢ **Zero** ใช้สำหรับปรับแต่งค่าต่ำสุด สามารถเพิ่มค่าหรือลดค่าได้ โดยการกดปุ่ม  (เพิ่มค่า) และปุ่ม  (ลดค่า) หรือกำหนดค่าได้โดยเป็นตัวเลขตั้งแต่  ถึง 

➢ ขณะที่ทำการปรับแต่งค่า Span และ Zero จะทำให้ค่าวัด (Value) เกิดการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย โดยสามารถดูผลของค่าวัดที่เกิดการเปลี่ยนแปลงในขณะนั้นได้ที่ช่อง Value

ภาคผนวก

T.1 แสดงรหัสชนิดของค่าอนาล็อกอินพุต					
Code	Input Type	Measuring Range	Resolution	Accuracy (%FS) (Temp. 25 °C)	
0	Not Use	—	—	—	
1	Thermocouple	R	0 – 1700 °C	1 °C	±0.2% (3.4 °C)
2		S	0 – 1700 °C	1 °C	±0.2% (3.4 °C)
3		K	(-)250.0 – 1300.0 °C	0.1 °C	±0.2% (2.6 °C)
4		E	0.0 – 1000.0 °C	0.1 °C	±0.2% (2.0 °C)
5		J	(-)200.0 – 700.0 °C	0.1 °C	±0.2% (1.4 °C)
6		T	(-)250.0 – 400.0 °C	0.1 °C	±0.2% (0.8 °C)
7		B	600 – 1800 °C	1 °C	±0.2% (3.6 °C)
20		R.T.D	Cu10	0 – 150 °C	1 °C
21	Pt100		(-)200.0 – 800.0 °C	0.1 °C	±0.1% (0.8 °C)
22	Pt1000		(-)200.0 – 800.0 °C	0.1 °C	±0.1% (0.8 °C)
30	R (Ohm)	600 Ω	0.00 – 600.00 Ω	0.01 Ω	±0.01% (0.06 Ω)
31		1200 Ω	0.0 – 1200.0 Ω	0.1 Ω	±0.02% (0.24 Ω)
32		4000 Ω	0.0 – 4000.0 Ω	0.1 Ω	±0.02% (0.8 Ω)
40	Voltage(mV)	0 – 80	0.000 – 80.000 mV	1 μV	±0.1% (8 μV)
41		0 – 150	0.00 – 150.00 mV	10 μV	±0.02% (30 μV)
42	Voltage (V)	0 – 1	0.0000 – 1.0000 V	100 μV	±0.05% (500 μV)
43		0 – 5	0.000 – 5.000 V	1 mV	±0.04% (2 mV)
44		0 – 15	0.000 – 15.000 V	1 mV	±0.02% (3 mV)
45		0 – 30	0.00 – 30.00 V	10 mV	±0.033% (10 mV)
60	Current(mA)	4 – 20	4.000 – 20.000 mA	1 μA	±0.01% (5 μA)
61		0 – 20	0.000 – 20.000 mA	1 μA	±0.01% (5 μA)
62		0 – 40	0.000 – 40.000 mA	1 μA	±0.05% (0.0 A)

Edit: 17/01/2011