



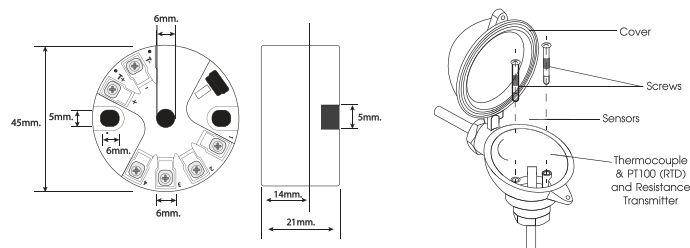
■ TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางเทคนิค)

Power Supply		8 - 30 VDC	
Input	Input Type	Thermocouple (Type K, J, R, N, T, S, E)	
		RTD (PT100)	
	Range	Thermocouple	-200 °C to 1768 °C
		RTD (PT100)	-200 °C to 850 °C
	Resolution	0.1 °C	
	Accuracy	± 1% of Measurement Range	
Output	Analog	4-20 mA	
	Impedance	Load 500 Ω for 4-20 mA	
	Accuracy	± 0.2 % of Output Range	
Ambient Operation	Temperature	-10 °C to 60 °C	
	Humidity	85 % RH Non-Condensing	
Ambient Storage	Temperature	-20 °C to 80 °C	
	Humidity	85 % RH Non-Condensing	
Protection Degree		IP40	
Installation		Screw	
Material		ABS-V0	
Size (mm.)		ø45 x 21 H	
Weight		25 g.	

■ INPUT TABLE 1 (ตาราง Input 1)

Input	Type	Range	
Thermocouple	K	-200 to 1372 °C	-328 to 2501 °F
	J	-200 to 1200 °C	-328 to 2192 °F
	R	-50 to 1768 °C	32 to 2372 °F
	T	-200 to 400 °C	-328 to 752 °F
	N	-200 to 1300 °C	-328 to 752 °F
	S	-50 to 1768 °C	32 to 3214 °F
	E	-200 to 1000 °C	-58 to 1832 °F
RTD	PT100	-200 to 850 °C	-328 to 1562 °F

■ DIMENSION (ขนาดและรูปร่าง)



■ DESCRIPTION (คุณสมบัติ)

- อุปกรณ์แปลงสัญญาณ Thermocouple และ RTD (PT100) เป็นสัญญาณอนาล็อกมาตรฐาน 4-20 mA.
- สามารถโปรแกรมเลือก Input Type ของ Thermocouple และ Range ได้
- สามารถต่อรวมใช้งานกับ Thermocouple และ RTD (PT100) แบบหัวกระโหลกได้
- มีขนาดเล็กกะทัดรัด ติดตั้งเข้ากับหัวกระโหลก (Bulb) ได้

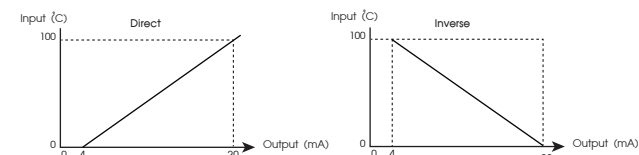
■ OPERATION (ลักษณะการทำงาน)

TM-012P Thermocouple และ RTD (PT100) Transmitter เป็นตัวแปลงสัญญาณจาก Thermocouple และ RTD (PT100) เป็นสัญญาณอนาล็อกมาตรฐาน 4-20 mA เพื่อเป็นสัญญาณ Input ให้กับ PLC, Process Controller หรืออุปกรณ์ต่อพ่วงอื่นๆ

สำหรับรุ่น Input Thermocouple (K, J, R, N, T, S, E) และ RTD สามารถเลือก Input Type และย่านการวัดได้ตาม Input Table 1 หรือจะเลือกสั่งระบุ Type ของ Thermocouple หรือ RTD และย่านการวัดได้ตามต้องการ

เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการเดินสายระยะไกล เพราะเป็น Current Loop 4-20 mA มีขนาดเล็กกะทัดรัด สามารถใส่เข้าไปใน Bulb ได้ ทำให้ประหยัดพื้นที่การติดตั้ง โดยเป็นการรวม Thermocouple และ RTD (PT100) เข้ากับ Transmitter รวมเป็น Unit เดียวกันโดยไม่ต้องแยกตัวกับ Transmitter

กราฟแสดงสัญญาณอินพุตและเอาต์พุต



การคำนวณหาค่า Input จากกระแส Output

$$\text{Direct} \quad PV = \left(\frac{lo - inl}{inh - inl} \right) \times (slh - sl) + sl$$

$$\text{Inverse} \quad PV = \left(\frac{lo - inh}{inl - inh} \right) \times (slh - sl) + sl$$

โดยที่ PV (Process Value) = ค่าอุณหภูมิภายใน Process (°C/°F)

lo (Output Limit Low) = กระแส Output ที่วัดได้ (mA)

inl (Output Limit Low) = กระแส Output ที่จ่ายต่ำสุดที่อุณหภูมิควบคุม (mA)

inh (Output Limit High) = กระแส Output ที่จ่ายสูงสุดที่อุณหภูมิควบคุม (mA)

sl (Setting Limit Low) = อุณหภูมิควบคุมต่ำสุด (°C/°F)

slh (Setting Limit High) = อุณหภูมิควบคุมสูงสุด (°C/°F)

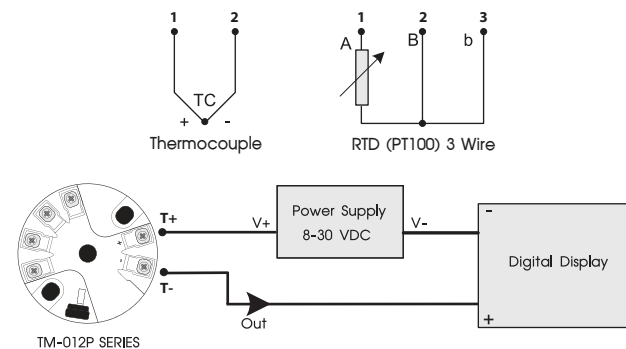
ถ้า PV Gain = 1 และ PV Adjust = 0 ดังนั้น Input = PV

ถ้ามีการชดเชย Input ด้วย PV Gain และ PV Adjust ให้นำ PV คำนวณได้จากสูตรด้านล่างแทนค่าในสูตรด้านล่างนี้

$$\text{Temp (°C/°F)} = \frac{PV - PV_{adj}}{PV_{gain}}$$

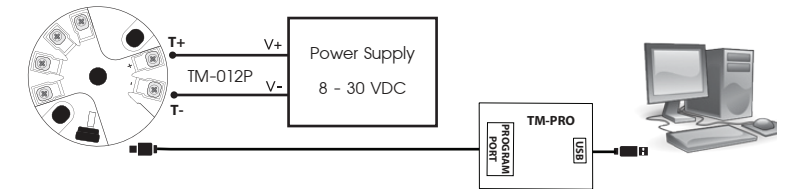
โดยที่ Temp (°C/°F) คือ ค่าอุณหภูมิที่อ่านได้จากชุดวัด (°C/°F)

■ WIRING DIAGRAM (วงจรการต่อใช้งาน)

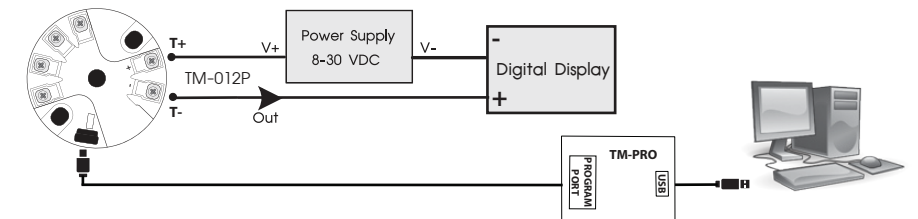


การต่อใช้งาน Programming Module : TM-PRO

ในการต่ออุปกรณ์เพื่อตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ ต้องต่อ Power Supply ตลอดการใช้งาน

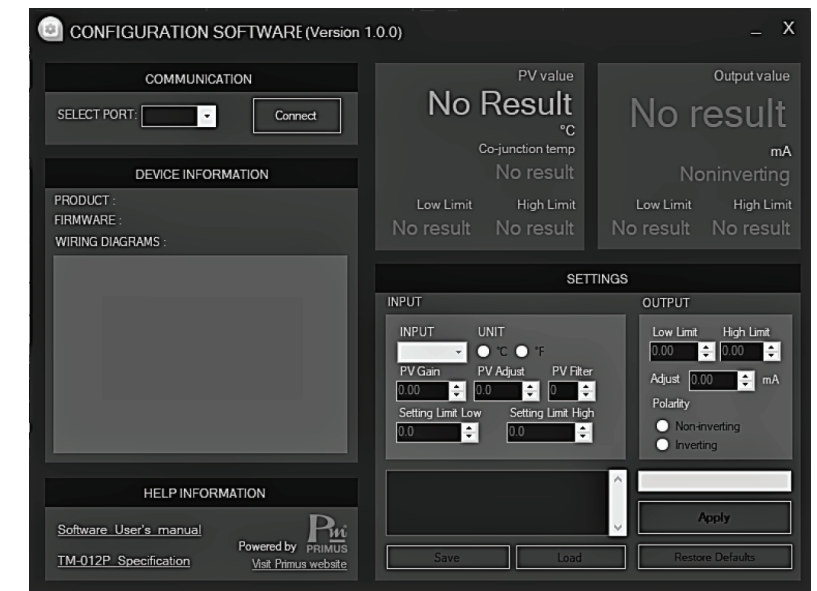


หรือสามารถตั้งค่าอุปกรณ์ได้ ในขณะที่ต่อใช้งานร่วมกับ Indicator ดังรูป

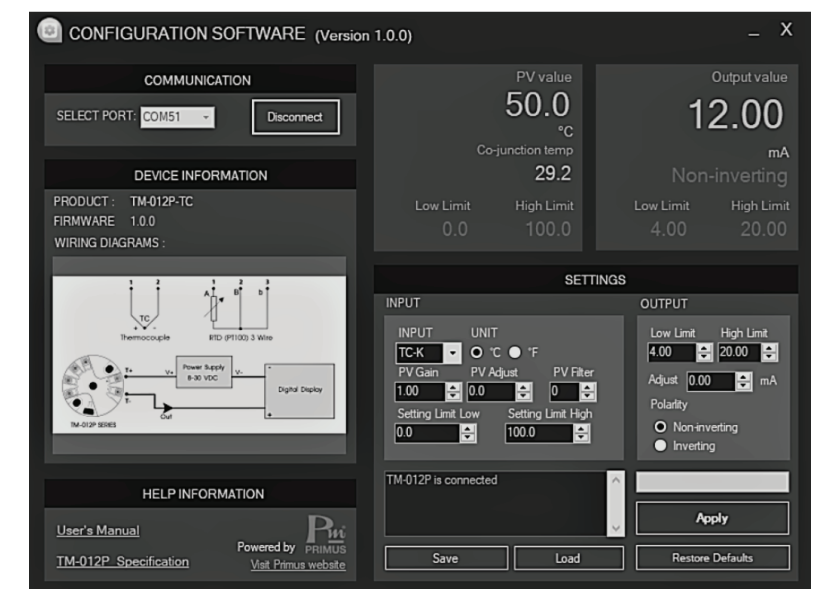


การตั้งค่าผ่านโปรแกรม TM-012P Configuration Software

1. เปิดโปรแกรม TM-012P Configuration Software จากนั้นคลิก Select Port เพื่อเลือก Com Port ที่อุปกรณ์นั้นเชื่อมต่ออยู่ จากนั้นให้คลิก -> **Connect**



เมื่อเชื่อมต่อสำเร็จ โปรแกรมจะอ่านค่าที่บันทึกไว้ภายในอุปกรณ์และแสดงบนโปรแกรม ดังภาพด้านล่าง



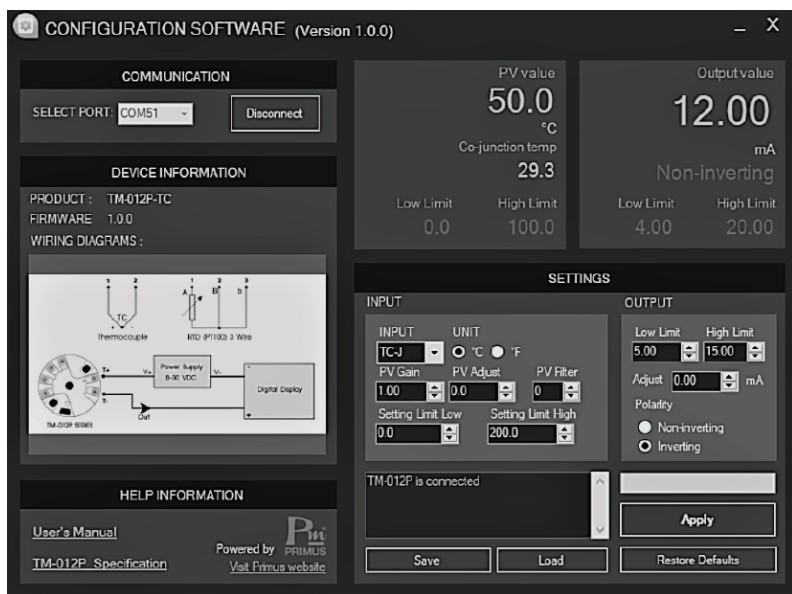
2. เพื่อทำการเปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งไว้ในอุปกรณ์ สามารถทำได้โดยการคลิกเลือก หรือทำการใส่ตัวเลขที่ต้องการภายในช่อง “SETTINGS” ดังตัวอย่างด้านล่าง

ตัวอย่าง

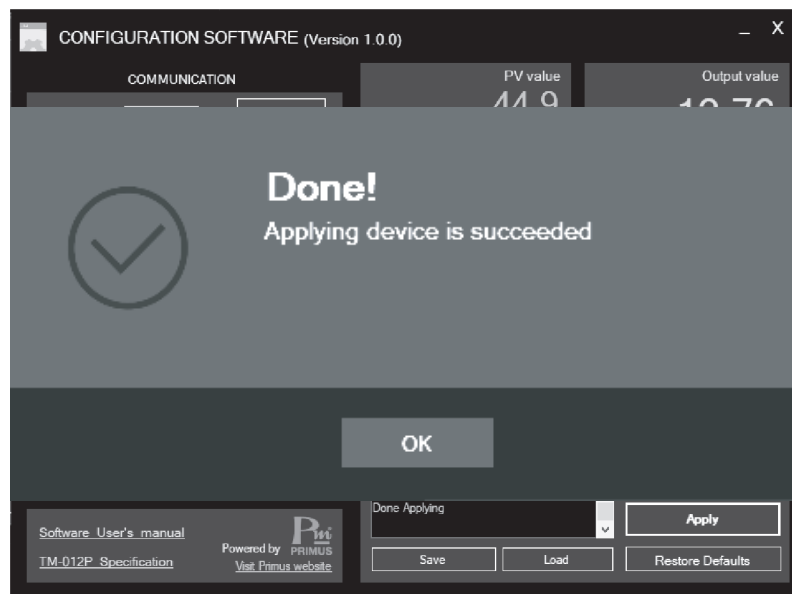
ต้องการตั้งค่าอุปกรณ์ให้อ่านค่าอุณหภูมิจากเซ็นเซอร์ Thermocouple Type J (PV Value) ในช่วง 0 - 200 °C แล้วให้จ่ายกระแส Output 5 - 15 mA. โดยที่ 0 °C จ่าย 15 mA. และที่ 200 °C จ่าย 5 mA. ต้องตั้งค่าดังนี้

- เลือก Input -> TC-J
- เลือก Setting Limit Low -> 0.0
- เลือก Setting Limit High -> 200.0
- ช่อง Output ให้เลือก Low Limit -> 5.00 High Limit -> 15.0 Adjust -> 0.00
- เลือก Polarity -> Inverting

หากต้องการขดเชยค่า PV Value ทำได้โดยการเลือกค่าที่ต้องการในช่อง PV Gain, PV Adjust, PV Filter รูปตัวอย่างการตั้งค่าอุปกรณ์

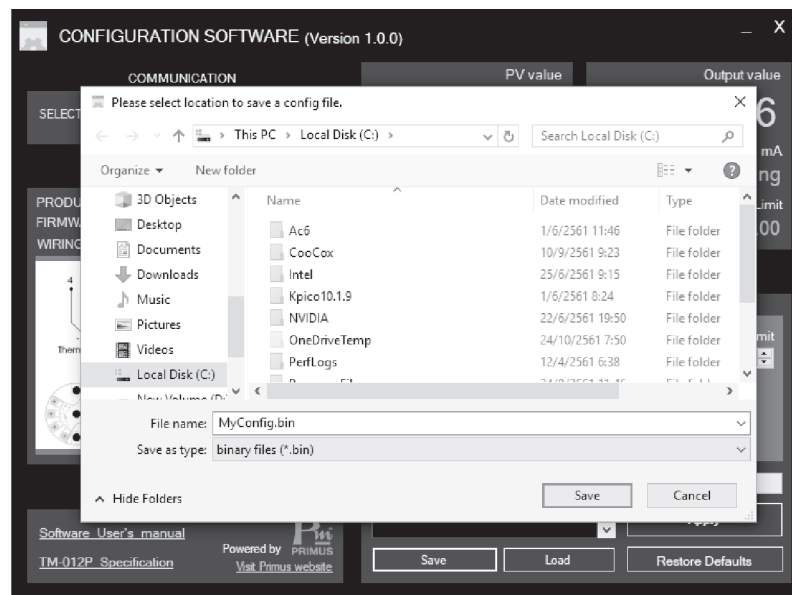


เมื่อทำการเปลี่ยนแปลงค่าที่ต้องการเสร็จแล้ว ให้คลิกปุ่ม **Apply** ถ้าตั้งค่าสำเร็จ โปรแกรมจะแสดงข้อความตามรูปด้านล่าง

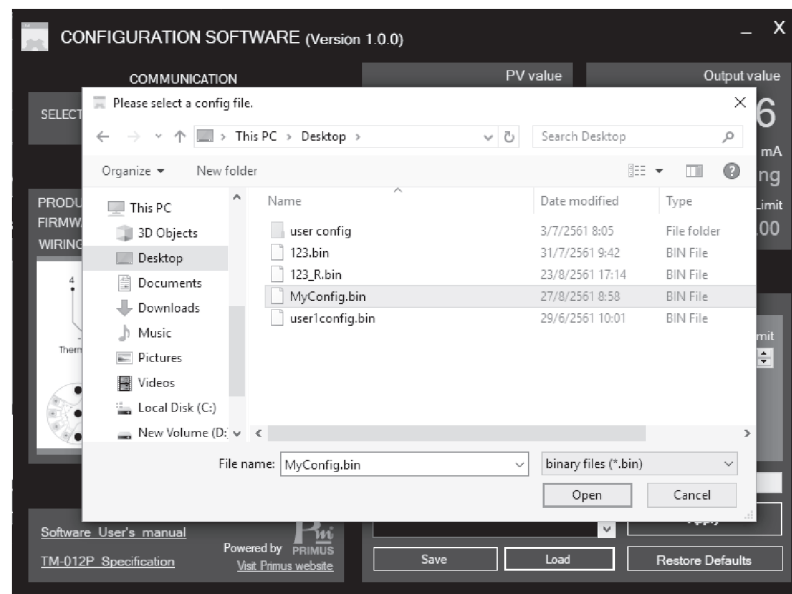


โปรแกรมสามารถบันทึกค่าที่ใช้ตั้งค่าอุปกรณ์ในรูปแบบของไฟล์ .bin และสามารถใช้ไฟล์ดังกล่าวกลับมาตั้งค่าอุปกรณ์ภายหลังได้

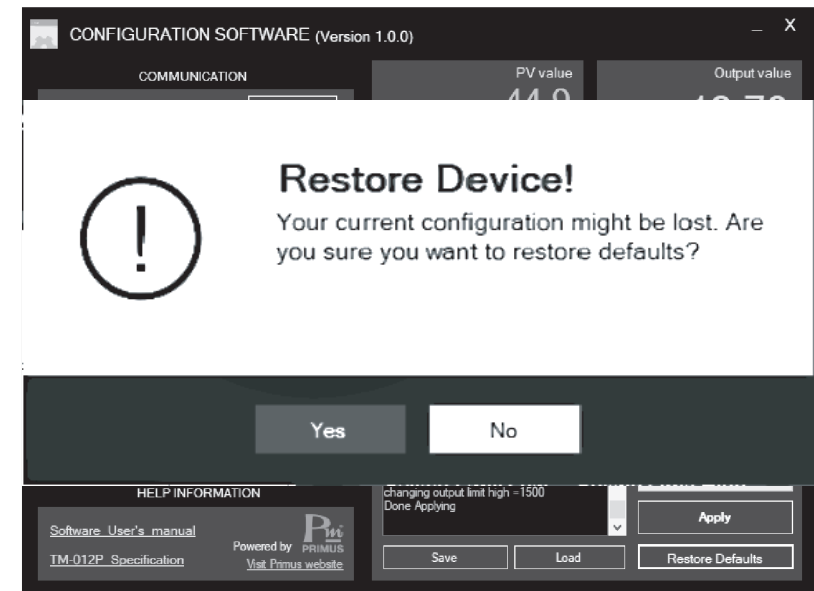
3. การบันทึกค่า Config ของอุปกรณ์ ทำได้โดยการคลิก **Save** โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง เพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือก Location และตั้งชื่อไฟล์ โดยจะมี .bin ตามหลังหรือไม่ก็ได้ จากนั้นให้คลิก “Save”



การโหลดค่า Config จากไฟล์ .bin ที่ทำการ Save ไว้ ทำได้โดยการคลิก **Load** โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเพื่อให้ผู้ใช้งานทำการเลือกไฟล์ ไฟล์ที่เลือกต้องเป็นนามสกุล .bin เท่านั้น จากนั้นคลิก “Open” โปรแกรมจะอ่านค่า Config จากไฟล์ แล้วทำการตั้งค่าเหล่านั้นให้กับอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ



หากต้องการรีเซ็ตอุปกรณ์เป็นค่าโรงงาน ทำได้โดยการคลิก **Restore Defaults** โปรแกรมจะขึ้นข้อความถามว่า ต้องการรีเซ็ตอุปกรณ์กลับสู่ค่าโรงงานหรือไม่ ถ้าต้องการให้คลิก “Yes”



4. เมื่อทำการตั้งค่าสำเร็จแล้ว ต้องการนำอุปกรณ์ไปใช้ ให้คลิก **Disconnect** จากนั้นปิดโปรแกรม แล้วจึงสามารถถอดสาย Mini USB จากอุปกรณ์

■ ORDERING CODE (การติดต่อสั่งซื้อ)

TM-012P- INPUT		Range for Thermocouple	
Input		Range for Thermocouple	
TCK	Thermocouple Type K	None	อ้างอิงตาม Range ในตาราง Input 1 และสามารถ Program Range ย่นการวัดด้วยอุปกรณ์ Programing Module TM-PRO
TCJ	Thermocouple Type J	200	0 to 200 °C
TCE	Thermocouple Type E	300	0 to 300 °C
TCN	Thermocouple Type N	400	0 to 400 °C
TCR	Thermocouple Type R	500	0 to 500 °C
TCS	Thermocouple Type S	600	0 to 600 °C
TCT	Thermocouple Type T	1000	0 to 1000 °C
		S	Special Range (สามารถระบุเป็น °C หรือ °F ได้)

TM-012P- INPUT		Range for RTD/PT100	
Input		Range for RTD/PT100	
RTD	RTD/PT100	None	อ้างอิงตาม Range ในตาราง Input 1 และสามารถ Program Range ย่นการวัดด้วยอุปกรณ์ Programing Module TM-PRO
		N50	-50 to 50 °C
		50	0 to 50 °C
		100	0 to 100 °C
		150	0 to 150 °C
		200	0 to 200 °C
		300	0 to 300 °C
		600	0 to 600 °C
		S	Special Range (สามารถระบุเป็น °C หรือ °F ได้)