

# Digital panel meters

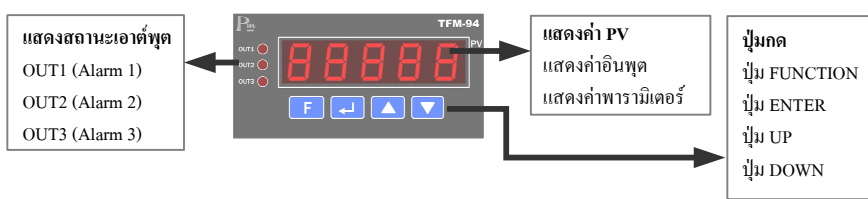
## TFM-94 มิเตอร์วัดความถี่

PRIMUS<sup>®</sup>



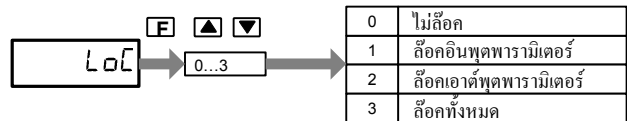
1. คุณสมบัติ		2. การติดตั้ง	
ไฟเลี้ยง	100-240 VAC ± 10 %	ขนาด	
อินพุต	- คอนแทกไม่มีไฟเลี้ยง 100Hz - PNP, NPN เซ็นเซอร์, เอนโคเดอร์ 40KHz. - ความถี่สูงสุดที่พารามิเตอร์ Duty cycle 50%		
การสื่อสาร	RS-485(Option)		Cut Panel
การแสดงผลสูงสุด/ต่ำสุด	- 19999...99999 (ตั้งจุดทศนิยมได้) เปลี่ยนเป็นหน่วยต่างๆ ได้โดยใช้ตัวคูณ/ตัวหาร		
ไฟเลี้ยงเซ็นเซอร์	12 Vdc 120mA max, 24 Vdc ± 10 % 50 mA max		
อะลาม (set points)	3 อะลาม		
หน้าสัมผัสสรีเลย์	NO 5A, 250V		
ลอจิกอินพุต	Ri = 1KW (12V, 10mA) isolation		
ลอจิกอินพุตฟังก์ชัน	คอนฟิกหน่วยความจำ, รีเซต, โฮล, เฟลซ, ซิโร, เลือกแสดงค่ามากที่สุด/น้อยสุด		
อนาลอกเอาต์พุต	4-20 mA, 0-10 V (Option)		
อุณหภูมิทำงาน/เก็บรักษา	0 to 50°C / -20 to 70°C		
ความชื้นสัมพัทธ์	20 to 85% non-condensing		
การติดตั้ง	วางราบไปกับพื้น, ติดตั้งแบบฝัง		

### 3. รายละเอียดการแสดงผล/ปุ่มกด

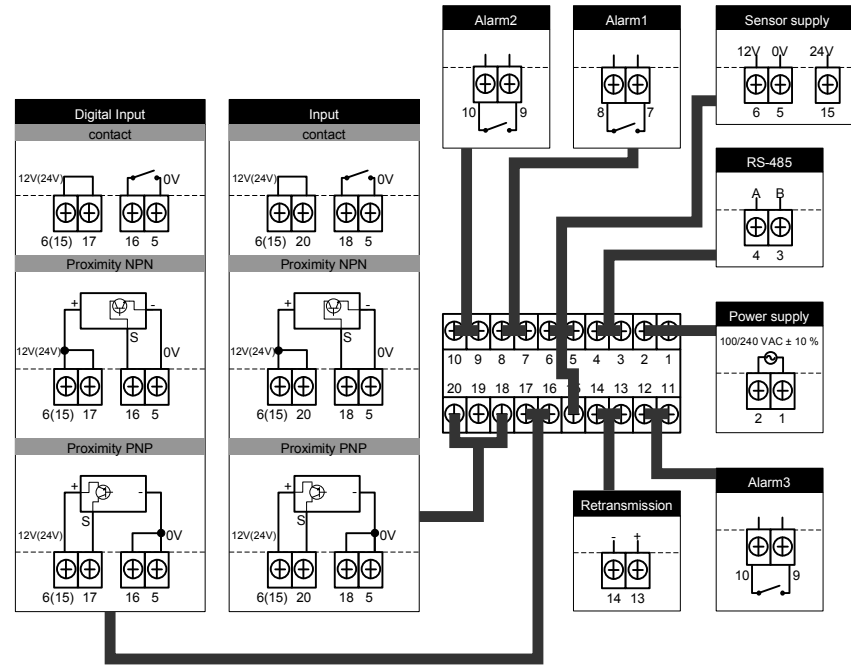


- F** FUNCTION : กดค้างประมาณ 3 วินาทีเพื่อเข้า/ออกเมนูหลัก, กดแล้วปล่อยเพื่อออกเมนูย่อย
- ▲** UP : เพิ่มค่าพารามิเตอร์หรือเลื่อนเมนู
- ◻** ENTER : กดเพื่อเข้าสู่พารามิเตอร์
- ▼** DOWN : ลดค่าพารามิเตอร์หรือเลื่อนเมนู

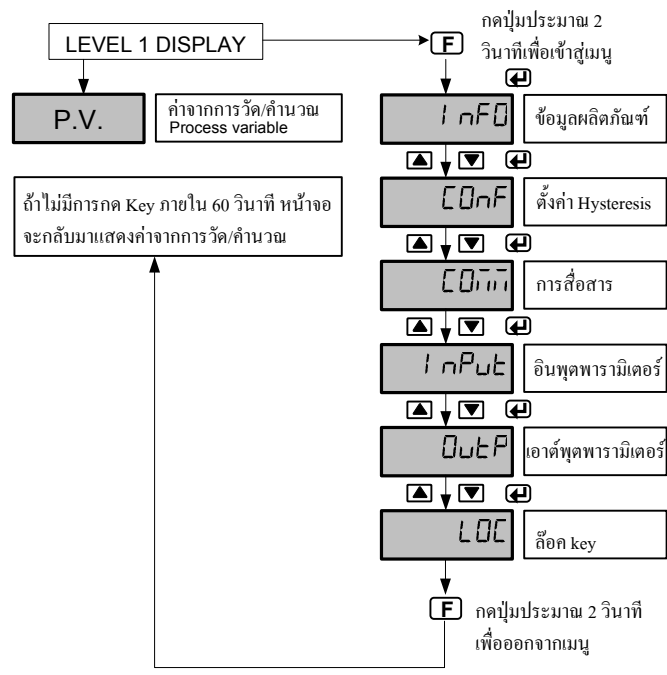
### ล๊อคพารามิเตอร์



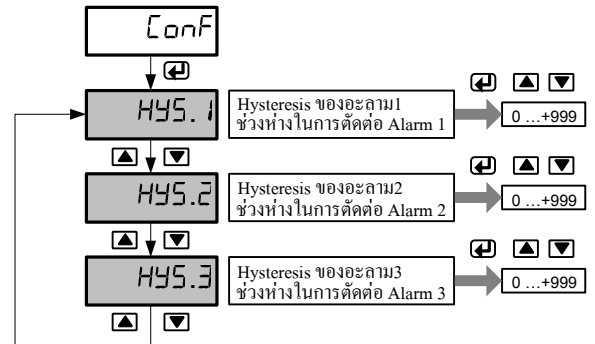
### 4. ขั้วต่อสายใช้งาน



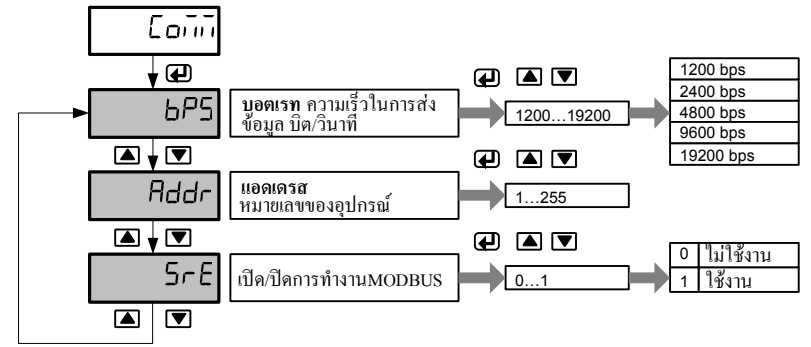
### 5. เมนูและหน้าจอ



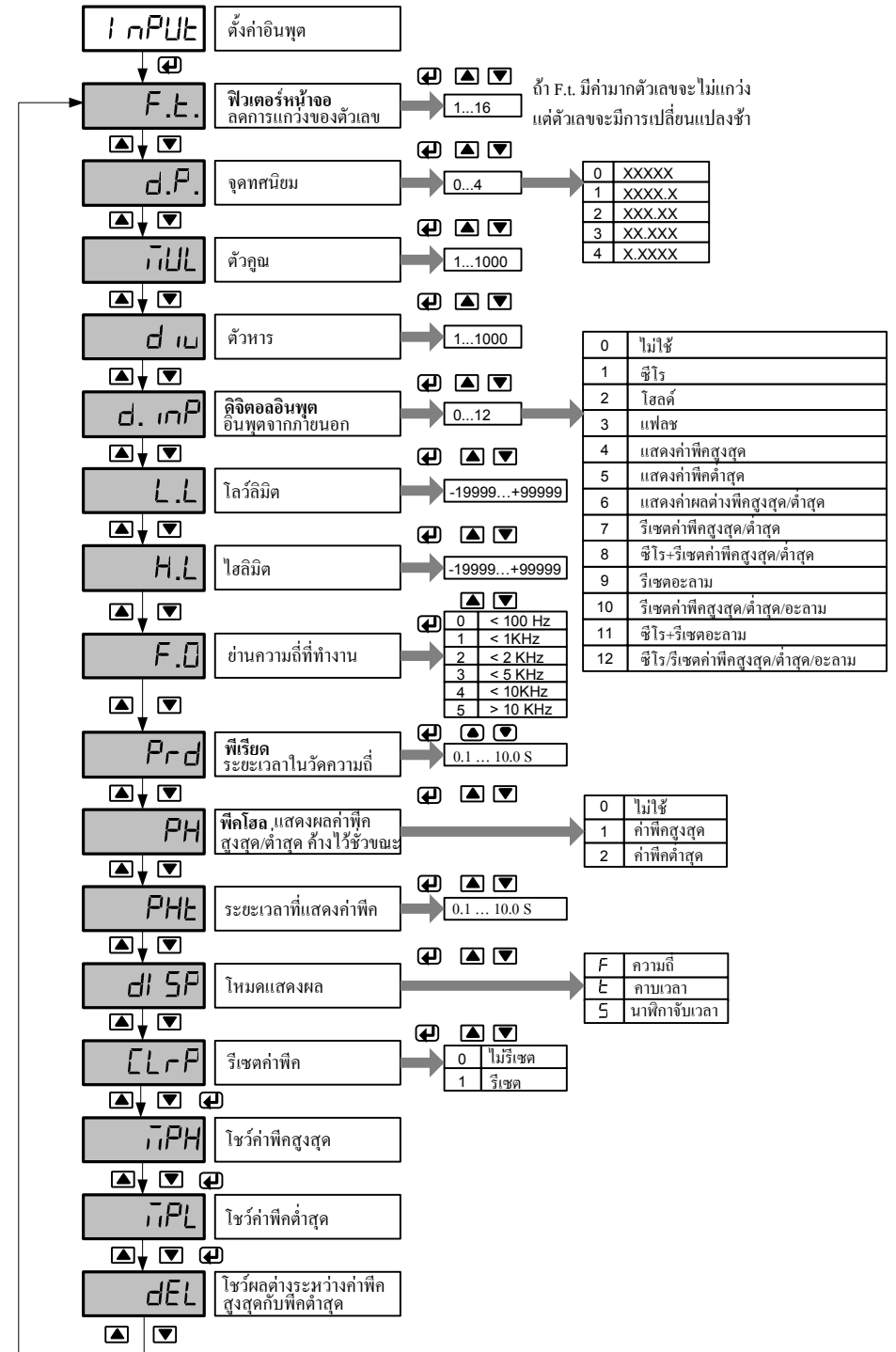
### ตั้งค่า Hysteresis



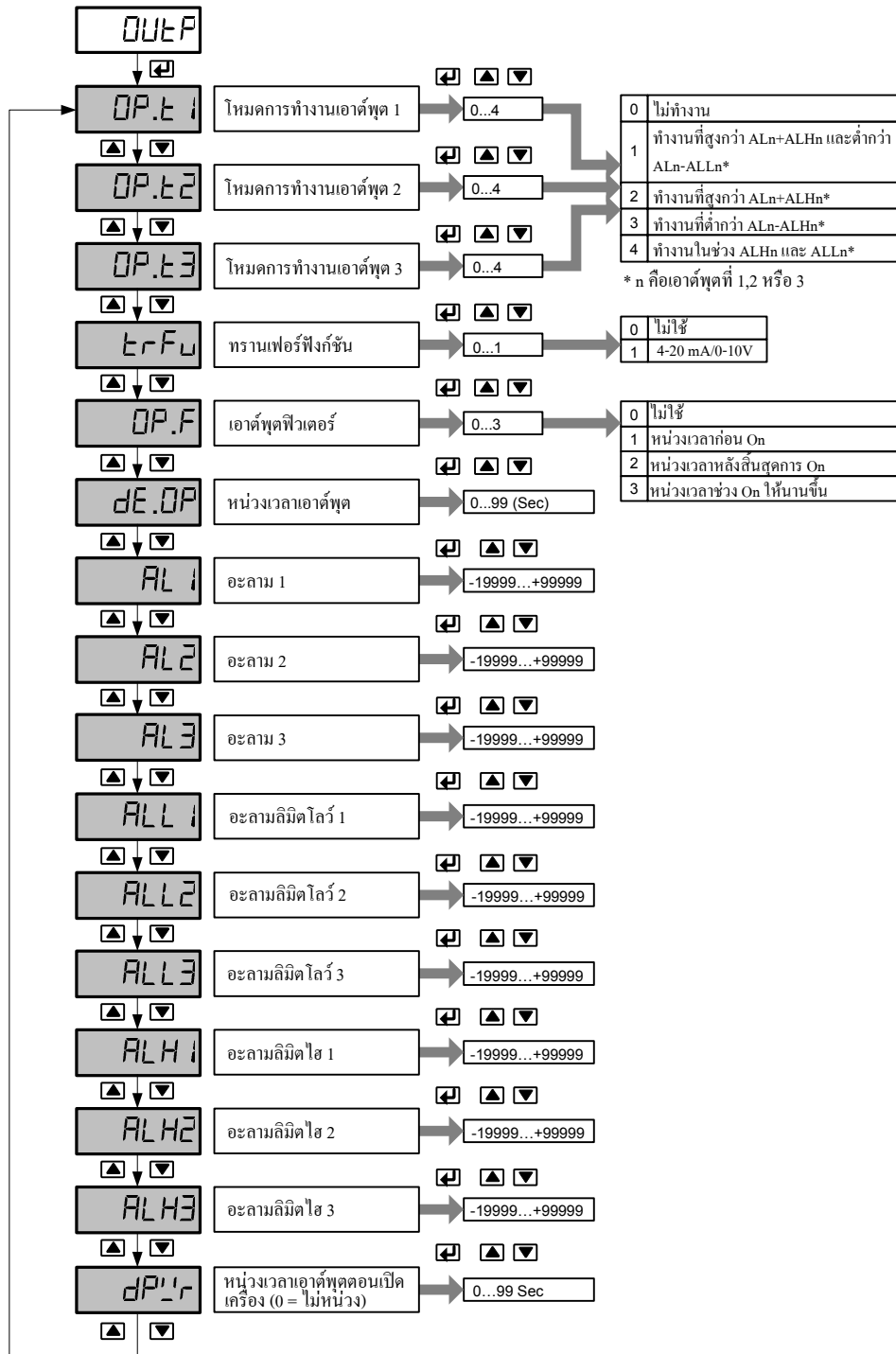
### ตั้งค่าการสื่อสาร



### อินพุตพารามิเตอร์



## เอาต์พุตพารามิเตอร์



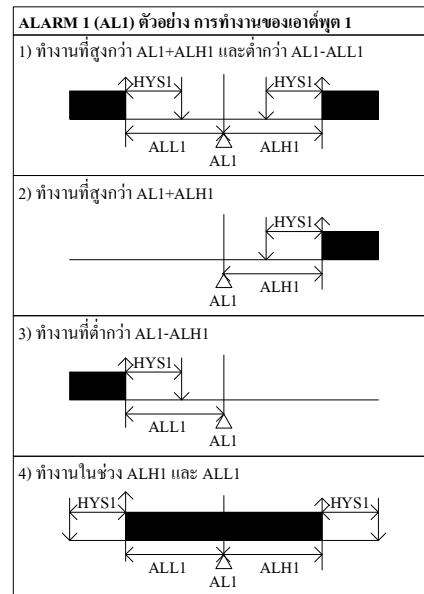
## 8. โฮลด์ฟังก์ชัน

ค่าอินพุตและอะลามจะค้างในขณะที่มีสัญญาณลอคจิกอินพุตเข้ามา

## 9. เฟลซฟังก์ชัน

ค่าอินพุตจะถูกรับเข้ามาแต่จะไม่ส่งผลไปยังเอาต์พุต เรียกสถานะเอาต์พุตแบบนี้ว่า “frozen” เมื่อมีลอคจิกอินพุตเข้ามาค่าอินพุตจะถูก “frozen” ส่วนค่าเอาต์พุตจะยังทำงานตามปกติ

## 6. เอาต์พุต



HYS1:Hysteresis 1  
HYS2:Hysteresis 2  
HYS3:Hysteresis 3

AL1:ALARM 1  
AL2:ALARM 2  
AL3:ALARM 3

ALL1:Alarm Limit Low 1  
ALL2:Alarm Limit Low 2  
ALL3:Alarm Limit Low 3  
ALL1:Alarm Limit High 1  
ALL2:Alarm Limit High 2  
ALL3:Alarm Limit High 3

### Hysteresis (HYS)

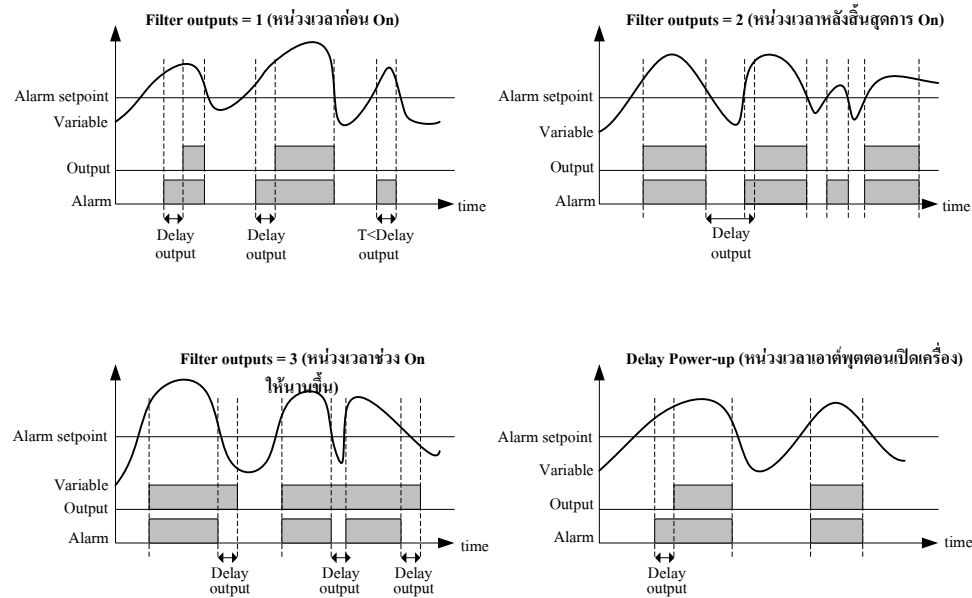
เมื่อมีการตั้งค่า Hysteresis จะมีผลกับ Alarm ทั้ง high limit และ low limit

เมื่อมีการใช้ Hysteresis กับ Alarm เอาต์พุต, เมื่ออินพุตถึงค่า Alarm เอาต์พุตจะยังคงค้างไว้จนกระทั่ง ค่าอินพุตลดลงน้อยกว่า Alarm-Hysteresis

ข้อควรระวัง การตั้ง Hysteresis ให้มีค่าเป็นลบจะต้องไม่ไปทับช่วง ON ของ Alarm

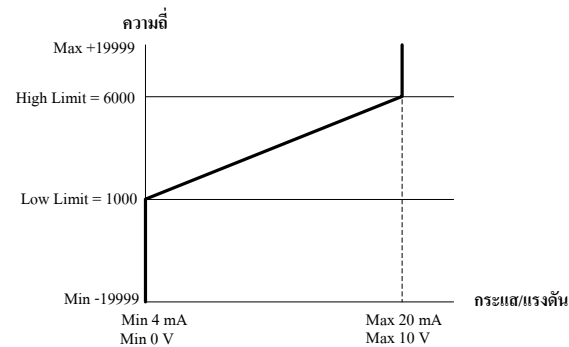
## 7. ฟิวเตอร์เอาต์พุต

ไดอะแกรมการทำงานของ alarm เมื่อ hysteresis HYS = 0



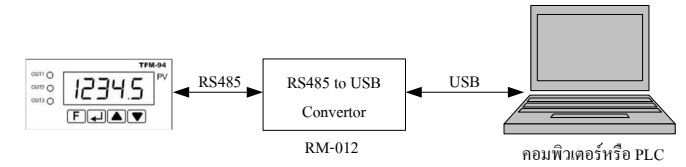
## 11. อนุลอกเอาต์พุต

ผู้ใช้สามารถส่งค่าจากหน้าจ่ออกไปยังอนุลอกเอาต์พุตได้ สเตลค่าที่แสดงหน้าจอได้โดยใช้ตัวคูณ/หาร สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ 4-20 mA หรือ 0-10V จากการตั้งชื่อ



## 10. การสื่อสารแบบอนุกรม

TFM-94 สามารถสื่อสารได้ทาง RS-485 สามารถติดต่อได้กับคอมพิวเตอร์หรือ PLC โปรโตคอล MODBUS เป็นมาตรฐานในการสื่อสาร ผู้ใช้สามารถต่อ TFM-94 ได้เป็นแอดเดรสถึง 255 ตัว



### โปรโตคอล MODBUS

โปรโตคอล MODBUS อ้างอิงจาก MODBUS.ORG MODBUS Application Protocol Specification V1.1 ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

### การตั้งค่าการสื่อสาร

บอรรถดต้องมีค่า 1200, 4800, 9600 19200 bps

ฟอร์แมตการรับส่งข้อมูล MODBUS RTU

UART ข้อมูล 8 บิต, 1 สตอปบิตและไม่มีพริตตีบิต

ข้อมูลถูกส่งแบบฮาร์ทเวลกใช้สาย 2 สาย

### การตอบกลับในกรณีโปรโตคอลไม่ถูกต้อง

ค่า Error ที่ตอบกลับมีดังนี้

01 ฟังก์ชันผิดพลาด

02 ตำแหน่ง address ไม่ถูกต้อง

03 ค่าไม่ถูกต้อง

### ตำแหน่งรีจิสเตอร์

Register Address	Mnemonic	Register Address	Mnemonic
0-1	PV	40-41	Alarm 2
2-3	Decimal	42-43	Alarm 3
4-5	Multiplier	44-45	Alarm high
6-7	Divisor	46-47	Alarm high
8-9	Frequency	48-49	Alarm high
10-11	Period	50-51	Alarm low limit
12-13	Clear peak	52-53	Alarm low limit
14-15	Max peak	54-55	Alarm low limit
16-17	Min peak	56-57	Serial enable
18-19	Delta peak	58-59	Baudrate
20-21	Peak hold	60-61	Slave address
22-23	Peak hold	62-63	Transfer
24-25	Display	64-65	Trip point type
26-27	Delay	66-67	Trip point type
28-29	Zero	68-69	Trip point type
30-31	Lock key	70-71	Filter output
32-33	Hysteresis	72-73	Low limit scale
34-35	Hysteresis	74-75	High limit
36-37	Hysteresis	76-77	Filter display
38-39	Alarm 1	78-79	Digital input

### รายละเอียดฟังก์ชัน

อ่านอินพุตรีจิสเตอร์ (0x04)

ฟังก์ชันอ่านค่ารีจิสเตอร์

เขียนรีจิสเตอร์แบบหลายรีจิสเตอร์ (0x10)

ฟังก์ชันการเขียนรีจิสเตอร์มากกว่า 1

รีจิสเตอร์

หมายเหตุ:

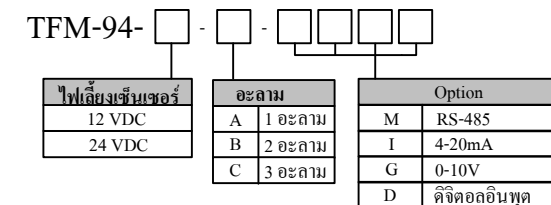
การเขียนข้อมูลลงรีจิสเตอร์ต้องเขียนครั้งละ

๒ รีจิสเตอร์เท่านั้น

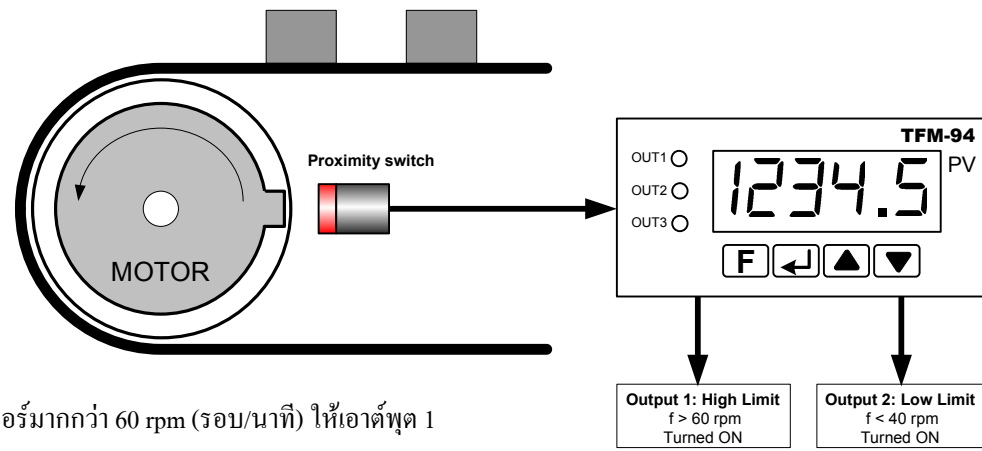
(1 ตัวแปร)

## 12. วิธีการตั้งชื่อ

รหัสการตั้ง TFM-94 Frequency meter



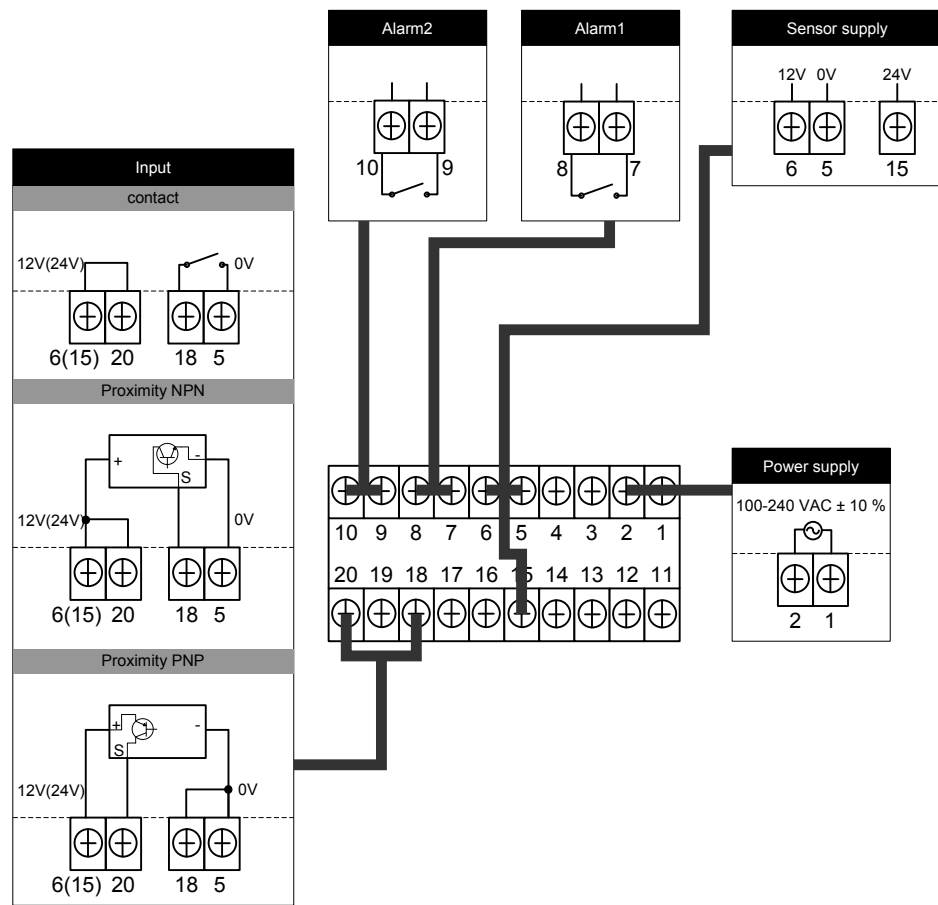
# ตัวอย่าง 1 ควบคุมความเร็วสายพาน



### การทำงาน

- เมื่อความเร็วมอเตอร์มากกว่า 60 rpm (รอบ/นาที) ให้เอาต์พุต 1 ทำงาน
- เมื่อความเร็วมอเตอร์น้อยกว่า 40 rpm (รอบ/นาที) ให้เอาต์พุต 2 ทำงาน

### การต่อสาย

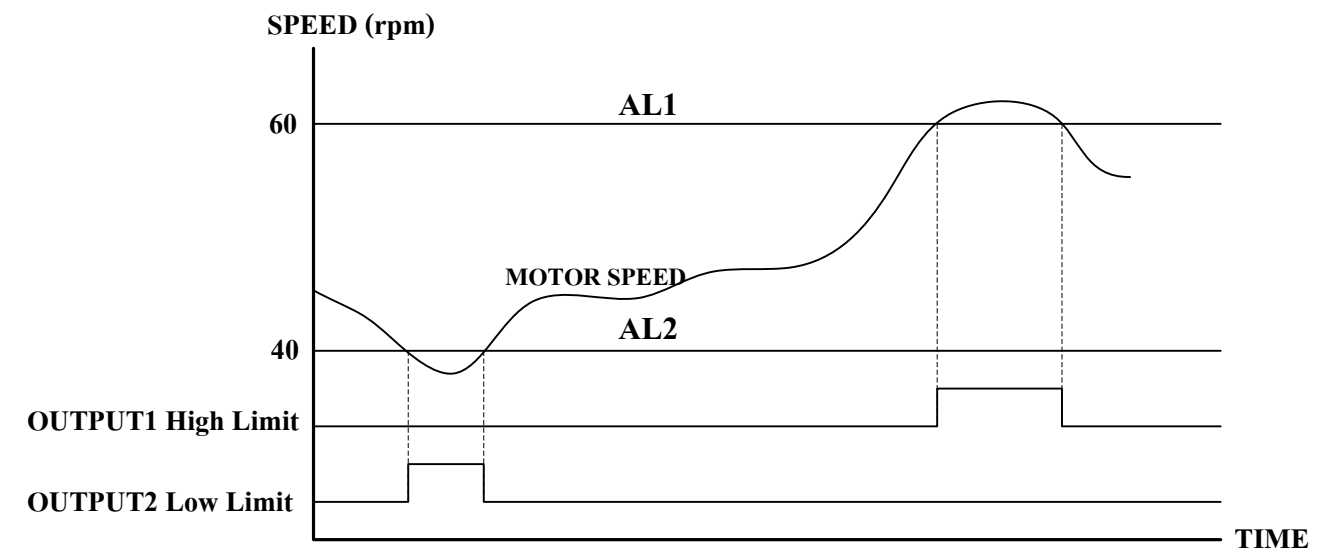


### การตั้งค่าพารามิเตอร์

- เนื่องจากหน่วยมาตรฐานของความเร็วเป็น Hz สามารถเปลี่ยนเป็น rpm ได้โดยตั้งค่านเป็น 60
- ตั้งค่าสปีด 2 ตำแหน่ง
- ตั้งค่า Period ที่เหมาะสม , ความเร็วมอเตอร์ต่ำสุด (f) = 40 rpm = 40/60 Hz = 0.67 Hz
  - 1 คาบเวลา (T) = 1/f = 60/40 Sec = 1.5 Sec
  - ค่า Period ที่เหมาะสมต้องมีค่ามากกว่า 2 เท่าของคาบเวลา (T) ที่ความเร็วต่ำสุด Period = 2x1.5 Sec = 3 Sec
  - 3 Sec = 3000 mS = 30x100 mS
  - Period = 30**

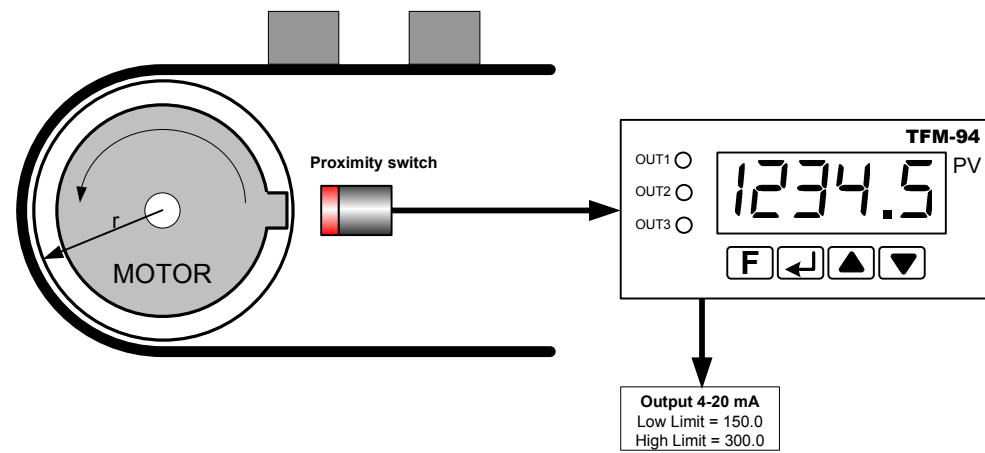
Menu	Parameter	Value
ConF	HYS.1	0
	HYS.2	0
InPUt	d.P.	2
	HiL	60
	d.u	1
	F.O	0
	Prd	30
	d.SP	0
OUtP	OP.t.1	2
	OP.t.2	3
	AL.1	60
	AL.2	40
	ALL.1	0
	ALL.2	0
	ALH.1	0
	ALH.2	0

ตารางการตั้งค่าพารามิเตอร์



- เมื่อความเร็วมอเตอร์มากกว่า 60 rpm (รอบ/นาที) ให้เอาต์พุต 1 ทำงาน
- เมื่อความเร็วมอเตอร์น้อยกว่า 40 rpm (รอบ/นาที) ให้เอาต์พุต 2 ทำงาน

## ตัวอย่าง 2 แสดงเวลาในการเคลื่อนที่

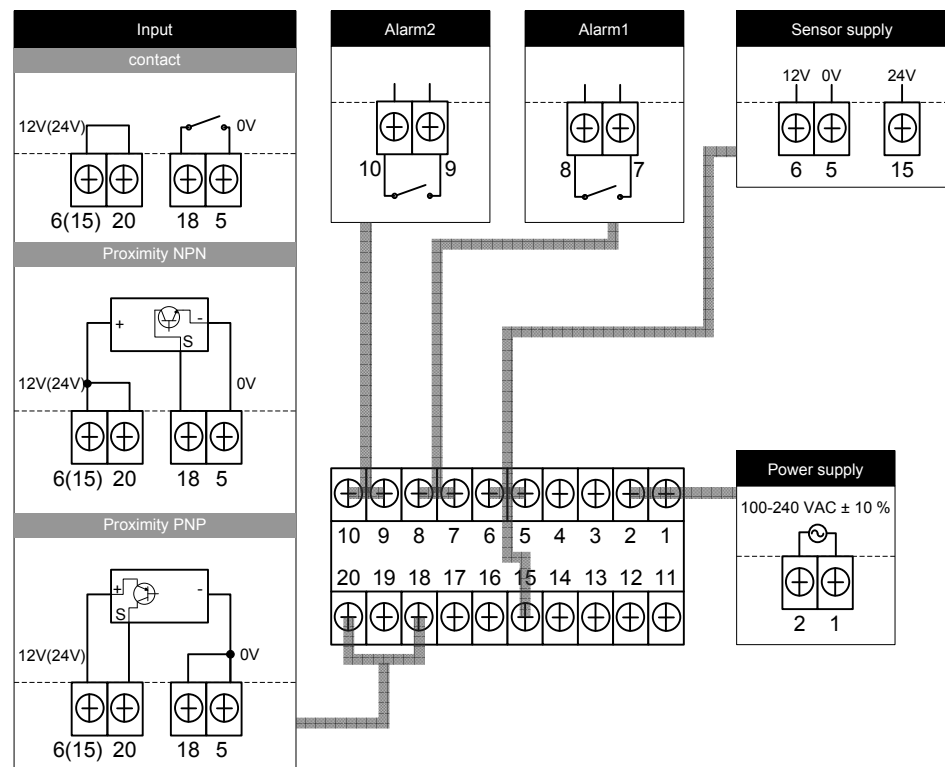


### การทำงาน

มอเตอร์มีรัศมีงานหมุน 0.2 เมตร หมุนด้วยความถี่ x รอบ/วินาที ต้องการให้แสดงผลว่าระยะทาง 20 เมตรจะใช้เวลาเท่าไร โดยวัดความถี่

ขณะนั้นมาประมวลผล แสดงผลด้วยความละเอียดทศนิยม 1 ตำแหน่ง และให้มัลติเอาต์พุต 4-20 mA (หรือ 0-10V แล้วแต่ Option ที่สั่งซื้อ) ออกมาในช่วง 100-300

### การต่อสาย



### การคำนวณ

หมุน 1 รอบได้ระยะทาง  $2\pi r = 2 \times 3.14 \times 0.2 = 1.256$  เมตร  
ระยะทาง 20 เมตร ต้องหมุน  $20/1.256 = 15.92$  รอบ

$T =$  เวลาที่ใช้ใน 1 รอบ

15.92 รอบใช้เวลา  $15.92 \times T$  วินาที

เนื่องจากเราไม่สามารถตั้งตัวคูณเป็นเลขทศนิยมได้จึงต้องตั้งตัวคูณและตัวหารให้มีอัตราส่วนเท่ากับ

$15.92 = \text{ตัวคูณ} / \text{ตัวหาร} = 1592 / 100 = 398 / 25$

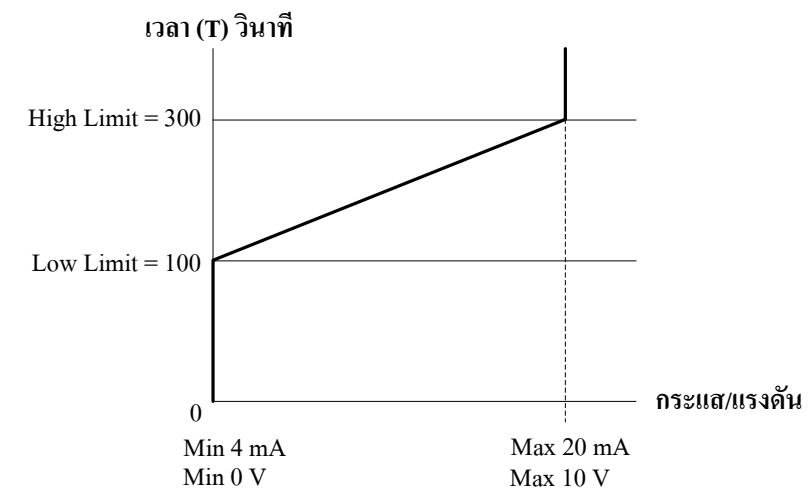
จะได้ตัวคูณ = 398, ตัวหาร = 25

### การตั้งค่าพารามิเตอร์

- ตั้งค่าทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- ตั้งค่า Period ที่เหมาะสม ค่า Period ที่เหมาะสมต้องมีค่ามากกว่า 2 เท่าของคาบเวลา (T) ที่ความถี่ต่ำสุด ถ้าไม่ทราบให้ตั้งที่ค่ามากไว้ก่อน แล้วค่อยปรับลงมา จอจะเปลี่ยนแปลงค่าใหม่ทุกๆ  $\text{Period} \times 0.1$  วินาที เช่นถ้า  $\text{Period} = 10$  จอจะเปลี่ยนแปลงค่าใหม่ทุกๆ  $10 \times 0.1 = 1$  วินาที
- ย่านความถี่ที่ใช้งาน (F.O) ถ้าไม่ทราบให้ตั้ง  $\text{F.O.} = 5 (f > 10\text{KHz})$

Menu	Paramete	Value
INPUT	d.P.r	1
	กบL	398
	d.u	25
	L.L	100
	H.L	300
	F.O	5
	Prd	20
OUTPUT	d.rFP	1

### ตารางการตั้งค่าพารามิเตอร์



- เมื่อเวลามีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 300 วินาทีจะให้เอาต์พุต 20mA (หรือ 10V แล้วแต่ Option ที่ระบุ) ถ้าเวลาที่ได้ออยู่ระหว่าง High Limit และ Low Limit เอาต์พุตที่ได้จะคำนวณจาก Slope
- เมื่อเวลามีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100 วินาทีจะให้เอาต์พุต 4mA (หรือ 0V แล้วแต่ Option ที่ระบุ)

PRIMUS COMPANY LIMITED.

PRIMUS COMPANY LIMITED. : 119 Soi Srimuang-Anusorn Sutthisarnvinijchai Rd., Dindaeng Bangkok 10400  
Tel. 0-2693-7005 (Auto 40 Lines) Fax. 0-2277-3565 www.primusthai.com