TFM-94N TFM-94B

DIGITAL FREQUENCY METERS WITH ALARM

TFM-94N



TFM-94B2



TFM-94B4

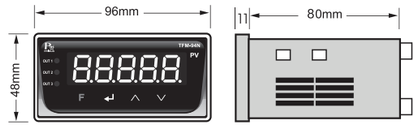


TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางด้านเทคนิค)

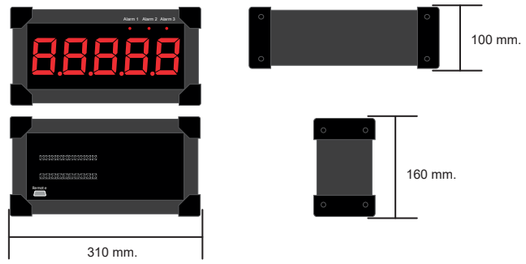
Power supply		100 - 240 VAC 50/60 Hz		
		24 VAC/VDC ±15%		
Supply Sensor		12 VDC ±10% (120 mA), 24 VDC ±10% (50 mA)		
Input	Type	Proximity Switch, Photo Sensor, Encoder, Contact, Pulse		
	Amplitude	11 - 30 VDC		
	Frequency Range	Auto, < 200 Hz, < 50 kHz		
	Sampling	1 - 30 Sec		
	Frequency	0.6 Hz - 50 kHz (Start 36 RPM / Pulse)		
	Accuracy	± 0.5 % Rdg ±2 Dig.		
	Resolutions	± 1 Hz (With Frequency Mode)		
Output	Alarm Output	Max 3 Alarm 5A/250 VAC		
	Tranfer Output	4-20 mA, 0-10 VDC		
	Alarm Mode	None	Alarm Functions	0.None 1.High-Low Band 2.High 3.Low 4.High-Low Range
		Alarm Hold		
		Stan-by Sequence		
		Stan-by Sequence & Alarm Hold		
		Hysteresis		0-9999
Display	TFM-94N	7-Segment 5 Digit Size 0.56 inch		
	TFM-94B2	7-Segment 5 Digit Size 2.3 inch		
	TFM-94B4	7-Segment 5 Digit Size 4 inch		
	All Series	LED for Alarm Display		
	Declmal Point	Up to 4 Point.		
	Range Display	-19999 - 99999		
	Pulse/Round	1 - 99999		
	Radids	0.00 - 999.99	mm, cm, m	
	Display Mode	Frequency	Hz, kHz, SP	
		Speed	RPM, RPS	
		Line Speed	Cm/S, Cm/M, Cm/Hr	
			M/S, M/M, M/Hr	
		Time Period	Second, SP	
Communication	Communicaton	RS485 MODBUS RTU Protocol		
	Slave Address	1 - 255		
	Budrate	4800, 9600, 19200, 38400, 57600		
	Parity	None, Odd, Even		
	Stop Bits	1, 2		
	Data Bits	8		
	Support Device Node	32		
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	Front	TFM-94N	IP52	
		TFM-94B		
	Case	TFM-94N	IP30	
		TFM-94B	IP50	
Installation		TFM-94N	Panel, Mounting	
		TFM-94B	Wall Mounting, Top Cabinet	
Material		TFM-94N	ABS-V0	
		TFM-94B	Aluminum	
Size		TFM-94N	96 x 80 x 48 mm.	
		TFM-94B2	160 x 310 x 100 mm.	
		TFM-94B4	210 x 560 x 100 mm.	
Weight		TFM-94N	205 g.	
		TFM-94B2	1800 g.	
		TFM-94B4	3650 g.	

DIMENSION (ขนาดและรูปร่าง)

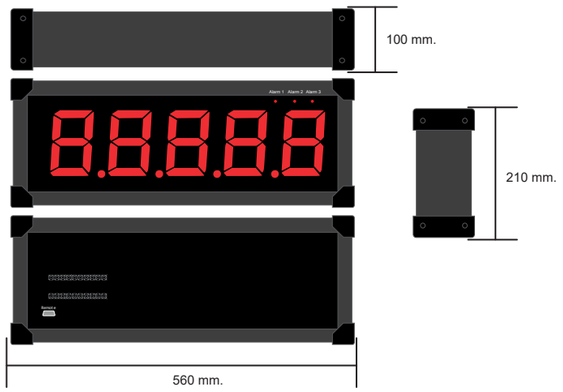
TFM-94N



TFM-94B2

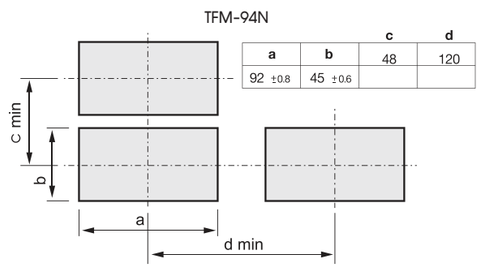


TFM-94B4



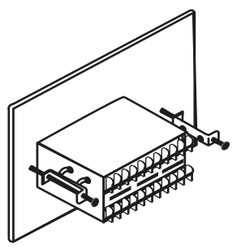
CUTTING PANEL (การเจาะติดตั้ง)

TFM-94N



INSTALLATION (การติดตั้ง)

TFM-94N



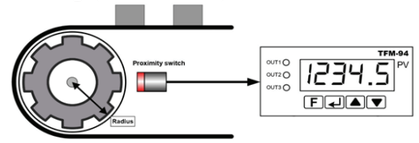
DESCRIPTION (คุณสมบัติ)

- สามารถแสดงค่า Frequency, Speed และ Line Speed
- แสดงผลด้วย 7-Segment 5 หลัก TFM-94N ขนาด 0.56 นิ้ว, TFM-94B2 ขนาด 2.3 นิ้ว และ TFM-94B4 ขนาด 4 นิ้ว
- รับอินพุทจาก Proximity Switch, Photo Sensor, Encoder ได้ทั้ง NPN, PNP และ Pulse
- มี 3 Relay Output พร้อม 4 Alarm Function
- มี Lock Function เพื่อป้องกันการเปลี่ยนค่า Setting ผ่านหน้าจอได้
- มี Transfer Output แบบ 4-20mA และ 0-10VDC (Option)
- สามารถสื่อสารกับ Computer ผ่านพอร์ท RS485 MODBUS RTU Protocol
- สามารถตั้งค่าจำนวน Pulse : รอบ และ Radius ได้
- สามารถตั้งตัวคูณ, ตัวหารได้ในโหมด T และ โหมด F หน่วยวัด SP
- สามารถจำค่าสูงสุด และต่ำสุดได้
- มี Digital Input สำหรับ Reset ค่าต่างๆ

OPERATION (ลักษณะการทำงาน)

TFM-94N เป็นเครื่องแสดงผลความ ถี่, ความเร็วรอบ และ ความเร็วสายพาน โดยสามารถตั้งค่า Pulse ต่อรอบของ Sensor และรัศมีของจานหมุนได้ ทำให้การวัดค่ามีความละเอียด ง่ายต่อการใช้งาน และตั้งค่าจุดทศนิยมได้ 2 ตำแหน่ง รับอินพุทได้หลายแบบ และแสดงผลได้ทั้ง Hz, kHz, RPS, RPM, Cm/S, Cm/M, Cm/Hr, M/S, M/M, M/Hr ตามการตั้งค่า นอกจากนั้นยังมี Digital input function เพื่อใช้งาน Zero, Hold Display, Show Peak High, Show Peak Low, Show Peak Different, Reset Alarm, Reset Peak and Minimum.

Example Setting (ตัวอย่างการตั้งค่า)



การตั้งค่าการแสดงผล

1.ตั้งค่า Unit การแสดงผลของ Display

1.1 ตั้งค่าพารามิเตอร์ Unit U-Fr, U-S, U-LS ตามการแสดงผล

2.ตั้งค่ารัศมีของจุดวัด

2.1 วัดรัศมีของจานหมุน หรือ Roller ที่ใช้ในการวัด

2.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์ Unit Radius U-rd ตามหน่วยที่ใช้ในการวัดค่ารัศมี

2.3 ตั้งค่าพารามิเตอร์ Radius rd ตามค่าที่วัดได้ โดยกำหนดให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง

3.ตั้งค่าจำนวนพัลส์

3.1 ตรวจสอบจำนวนพัลส์ใน 1 รอบ

3.2 ตั้งค่าพารามิเตอร์ Pulse : Round Prr ตามจำนวน

4.ตั้งค่าการแสดงผลของ Display

4.1 ตั้งค่าพารามิเตอร์ Display Mode d ISP ตามความต้องการ

สูตรการคำนวณ.

สูตรคำนวณความถี่จาก Speed motor

F = (((120 x Fr) / Pole) / 60) x Pulse

S = (F / Pulse) x Sec

LS = Speed x C

C = 2¶r

Note.

F คือ Frequency จากสูตรคำนวณความถี่จาก Speed motor

S คือ Speed (Unit in RPS or RPM)

LS คือ Line Speed (Unit in Cm/S, Cm/M, Cm/Hr, M/S, M/M, M/Hr)

C คือ เส้นรอบวงของจานหมุนหรือ Roller ที่ใช้ในการวัด โดยคำนวณจาก r (Radius Unit in mm, Cm, M)

Fr คือ ความถี่อินเวอร์เตอร์ที่จ่ายให้กับมอร์เตอร์

Pulse คือ จำนวน Pulse ต่อ รอบ

Pole คือ จำนวน Pole ของ Motor

Sec คือ ค่าตัวคูณตาม Unit ดังนี้

Cm/S, M/S, RPS = 1

Cm/M, M/M, RPM = 60

Cm/Hr, M/Hr = 3600

*การตั้งค่า Unit Speed, Line Speed จะไม่มีมีผลต่อกัน

ตัวอย่างที่ 1 แสดงค่าความถี่ หน่วยการแสดงผลเป็น Hz

กำหนด

8 พัลส์ต่อรอบ (ตามพันเฟืองที่ใช้งาน)

อินเวอร์เตอร์จ่ายที่ 25 Hz มอร์เตอร์ 4 Pole

Setting	
Parameter	Value
Decimal Point dP	0
Unit Frequency U-Fr	H
Display Mode d ISP	F

Display = Frequency (F) ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้ TFM-94N ควรแสดงค่า F ดังนี้

F = (((120 x Fr) / Pole) / 60) x Pulse

= (((120 x 25) / 4) / 60) x 8

= 100 Hz

ตัวอย่างที่ 2 แสดงค่าความเร็วรอบ หน่วยการแสดงผลเป็น รอบต่อวินาทีนาที (RPS) กำหนด

8 พัลส์ต่อรอบ

อินเวอร์เตอร์จ่ายที่ 25 Hz มอร์เตอร์ 4 Pole

Setting	
Parameter	Value
Decimal Point dP	1
Unit Speed U-S	rPS
Pulse: Round Prr	8
Display Mode d ISP	S

Display = Speed (S)ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้ TFM-94N ควรแสดงค่า S ดังนี้

S = (F / Pulse) x Sec

= (100/8) x 1

= 12.5 RPS

ตัวอย่างที่ 3 แสดงค่าความเร็วสายพาน หน่วยการแสดงผลเป็น เมตรต่อนาที กำหนด

8 พัลส์ต่อรอบ

รัศมี 23.88 เซนติเมตร

อินเวอร์เตอร์จ่ายที่ 25 Hz มอร์เตอร์ 4 Pole

Setting	
Parameter	Value
Decimal Point dP	0
Unit Line Speed U-LS	MPM
Unit Radius U-rd	Cm
Radius rd	23.88
Pulse: Round Prr	8
Display Mode d ISP	LS

Display = Line Speed (LS) ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้ TFM-94N ควรแสดงค่า LS ดังนี้

LS = S x C

S = (100/8) x 60

= 750 RPM

C = 2¶r

= 2¶23.88 Cm

= 149.9664 Cm

Cm to M = 149.9664 / 100

= 1.499664 M

LS = 750 x 1.49

= 1124.7 M / M

ตัวอย่างที่ 4 แสดงค่าคาบเวลา หน่วยการแสดงผลเป็น milliseconds กำหนด

8 พัลส์ต่อรอบ

อินเวอร์เตอร์จ่ายที่ 25 Hz มอร์เตอร์ 4 Pole

Setting	
Parameter	Value
Decimal Point dP	2
Multiply MUL	1000
Pulse: Round d Iu	1
Display Mode d ISP	t

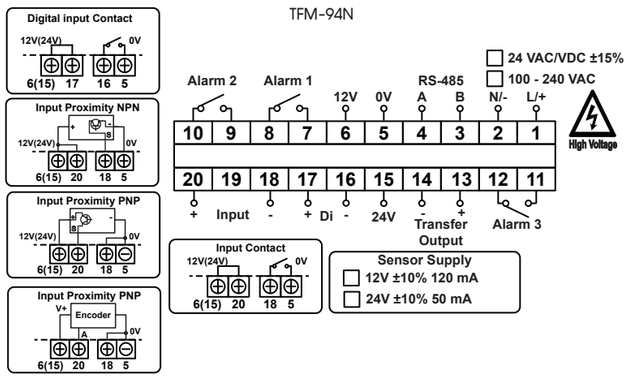
Display = Time Period (T) ดังนั้นผลลัพธ์ที่ได้ TFM-94N ควรแสดงค่า T ดังนี้

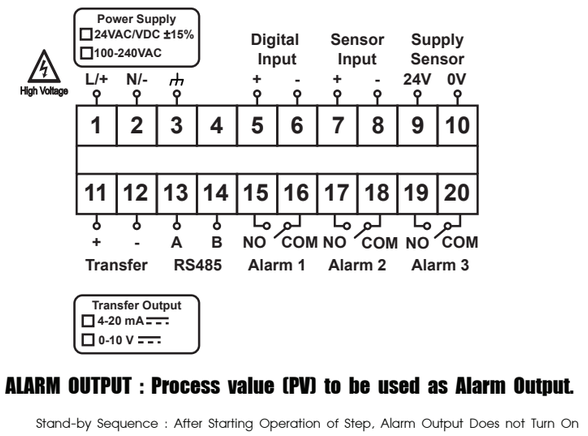
T = (1 / F) x milliseconds

= (1/100) x 1000

= 10.00 milliseconds

WIRING DIAGRAM (วงจรการต่อใช้งาน)

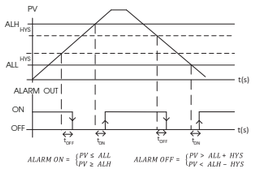




ALARM OUTPUT : Process value (PV) to be used as Alarm Output.

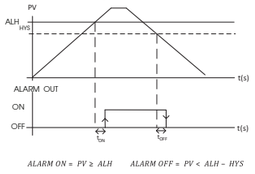
Stand-by Sequence : After Starting Operation of Step, Alarm Output Does not Turn On Unless The Process Value Reach the Value of OFF Position of Alarm Output.

1. Absolute value High Low Band Alarm (ALF = X1)



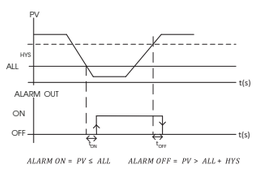
$ALARM\ ON = \begin{cases} PV \le ALL \\ PV \ge ALH \end{cases}$ $ALARM\ OFF = \begin{cases} PV > ALL + HYS \\ PV < ALH - HYS \end{cases}$

2. Absolute value High Alarm (ALF = X2)



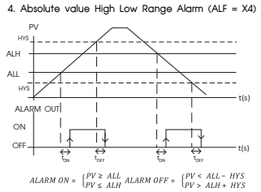
$ALARM\ ON = PV \ge ALH$ $ALARM\ OFF = PV < ALH - HYS$

3. Absolute value Low Alarm (ALF = X3)



$ALARM\ ON = PV \le ALL$ $ALARM\ OFF = PV > ALL + HYS$

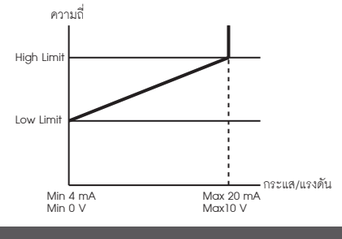
4. Absolute value High Low Range Alarm (ALF = X4)



$ALARM\ ON = \begin{cases} PV \ge ALL \\ PV \le ALH \end{cases}$ $ALARM\ OFF = \begin{cases} PV < ALL - HYS \\ PV > ALH + HYS \end{cases}$

ANALOG OUTPUT

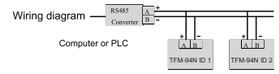
ผู้ใช้สามารถส่งค่าจากหน้าจอออกไปยังอนาล็อกเอาต์พุตได้ สเกลตามค่าที่แสดงหน้าจอได้โดยใช้ Transfer High Limit และ Transfer Low Limit สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ 4-20mA หรือ 0-10V จากการสั่งซื้อ



SERIAL COMMUNICATIONS

The TFM-94N are equipped with a RS485 serial communications interface to allow connection to computers or PLCs. MODBUS protocal is provided as standard communication. The user can connect TFM-94N as network up to 255 meters.

Wiring diagram



MODBUS PROTOCOL
This MODBUS Protocol has been implement in accordance with MODBUS.ORG MODBUS Application Protocol Specification V1.1 With the following conditions applying.
The following conditions apply
Baudrate can selected refer

22.Speed setting
The format is MODBUS RTU
UART data can selected refer **23.Communication setting**
Data is considered to be half duplex using 2 wire.

Modbus Exception codes

Code	Name	Meaning
01	ILLEGAL FUNCTION	The function code received in the query is not an allowable action for the server (or slave).
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	The data address received in the query is not an allowable address for the server (or slave)
03	ILLEGAL DATA VALUE	A value contained in the query data field is not an allowable value for server (or slave).

Example of a client request and server exception response

Request		Response	
Field Name	(Hex)	Field Name	(Hex)
Slave Address	01	Slave Address	01
Function	04	Function	84
Starting Address Hi	00	Exception Code	02
Starting Address Lo	00	CRC Hi	C2
Quantity of Input Reg. Hi	00	CRC Lo	C1
Quantity of Input Reg. Lo	1E		
CRC Hi	70		
CRC Lo	02		

Here is an example of a request to write input register 2 to 00 08 hex:
Function code 06)

Request		Response	
Field Name	(Hex)	Field Name	(Hex)
Slave Address	01	Slave Address	01
Function	06	Function	06
Register Address Hi	00	Register Address Hi	00
Register Address Lo	01	Register Address Lo	00
Register Value Hi	00	Register Value Hi	00
Register Value Lo	08	Register Value Lo	08
CRC Hi	D9	CRC Hi	D9
CRC Lo	CC	CRC Lo	CC

Modbus Function codes

Function code	Operation	Brodcast
03	Read Multiple Registers	No
04	Read Multiple Registers	No
06	Preset Single Register	Yes
08	Loop Back Diagnostic	No

Here is an example of a request to read input register 1:
Function code 04)

Request		Response	
Field Name	(Hex)	Field Name	(Hex)
Slave Address	01	Slave Address	01
Function	04	Function	04
Starting Address Hi	00	Byte Count	02
Starting Address Lo	00	Input Reg. 1 Hi	00
Quantity of Input Reg. Hi	00	Input Reg. 1 Lo	19
Quantity of Input Reg. Lo	01	CRC Hi	78
CRC Hi	31	CRC Lo	FA
CRC Lo	CA		

The contents of input register 1 are shown as the 2 bytes values of 00 9 hex, or 25 decimal.

Modbus Table

Register	Register Name	Min	Max	Access	Format	Comment	Note
0	PV	XXXXX	XXXXX	R	long		2
1							
2	Alarm Status 1	XXXXX	XXXXX	R	int	0 = OFF, >1 = ON	3
3	Alarm Status 2	XXXXX	XXXXX	R	int	0 = OFF, >1 = ON	3
4	Alarm Status 3	XXXXX	XXXXX	R	int	0 = OFF, >1 = ON	3
5	Decimal Point	0	4	R/W	int		
6	Unit Frequency	0	1	R/W	int	0 = Hz, 1 = kHz	
7	Unit Speed	0	0	R/W	int	0 = RPS, 1 = RPM	
8	Unit Line Speed	0	5	R/W	int	0 = Cm / S 1 = Cm / M 2 = Cm / H 3 = M / S 4 = M / M 5 = M / H	
9	Unit Radius	0	2	R/W	int	0 = mm, 1 = Cm, 2 = M	
10	Radius	0	99999	R/W	long	2 Decimal Point Fix.	1
11							
12	Pulse / Round	1	99999	R/W	long		
13							
14	Digital Input	0	11	R/W	int	0 = None 1 = Zero 2 = Hold Display 3 = Show Peak High 4 = Show Peak Low 5 = Show Peak Different 6 = Reset Peak 7 = Reset Alarm 8 = Reset Alarm & Reset Peak 9 = Zero & Reset Alarm 10 = Zero & Reset Peak 11 = Zero & Reset Peak & Reset Alarm	
15	Frequency Range	0	2	R/W	int	0 = Auto , 1 = Low Speed, 2 = High Speed	
16	Display Linear	0	60	R/W	int		
17	PV.Filter	1	30	R/W	int		
18	PV.Correction	-9999	9999	R/W	int		2
19	Peak Hold	0	1	R/W	int	0 = Disable, 1 = Enable	
20	Peak Hold Time	0	60	R/W	int	Unit : Second	
21	Display Mode	0	2	R/W	int	0 = Frequency, 1 = Speed, 2 = Line Speed, 2 = Time Period	
22	Peak High	XXXXX	XXXXX	R	long		2
23							
24	Peak Low	XXXXX	XXXXX	R	long		2
25							
26	Peak Diferent	XXXXX	XXXXX	R	long		2
27							
28	Clear Peak	0	1	R/W	int	0 = Disable, 1 = Enable	
29	Transfer Function	0	1	R/W	int	0 = Disable, 1 = Enable	
30	Transfer high limit	-9999	99999	R/W	long		2
31							
32	Transfer Low limit	-9999	99999	R/W	long		2
33							
34	Transfer Offset	-9999	9999	R/W	int		2
35	Transfer Status	XXXXX	XXXXX	R	int	2 Decimal Point Fix. (% of Scale)	
36	Delay Alarm Option	0	2	R/W	long	0 = None 1 = Delay Alarm ON 2 = Delay Alarm OFF	
37	Time Delay Alarm	0	3600	R/W	int	Unit : Sec	
38	Alarm Function 1	0	34	R/W	int	See to parameter Setting.	
39	Alarm Function 2	0	34	R/W	int	See to parameter Setting.	
40	Alarm Function 3	0	34	R/W	int	See to parameter Setting.	
41	Alarm High 1	-19999	99999	R/W	long		4
42							
43	Alarm Low 1	-19999	99999	R/W	long		4
44							
45	Alarm High 2	-19999	99999	R/W	long		4
46							
47	Alarm Low 2	-19999	99999	R/W	long		4
48							
49	Alarm High 3	-19999	99999	R/W	long		4
50							
51	Alarm Low 3	-19999	99999	R/W	long		4
52							
53	Hysterisis 1	0	9999	R/W	int		4
54	Hysterisis 2	0	9999	R/W	int		4
55	Hysterisis 3	0	9999	R/W	int		4
56	Delay Power ON	0	3600	R/W	int	Unit : Second	
57	Slave Address	1	255	R/W	int		
58	Baudrate	0	4	R/W	int	0 = 4800 1 = 9600 2 = 19200 3 = 38400 4 = 57600	
59	Parity	0	2	R/W	int	0 = None 1 = Odd 2 = Even	
60	Stopbits	1	2	R/W	int		
61	Lock Parameter	0	3	R/W	int	0 = None 1 = Lock input prameter 2 = Lock output parameter 3 = Lock all parameter	
62	Firmware Ver.	XXXXX	XXXXX	R	int		
63	Hardware Ver.	XXXXX	XXXXX	R	int		
64	Multiply	1	99999	R/W	long		
65							
66	Divisor	1	99999	R/W	long		
67							

Parameter Note

Note 1. Radius Setting

ค่าพารามิเตอร์กำหนดให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง และจะไม่มีผลกับ การตั้งค่า Decimal Point การอ่านค่าให้ หารด้วย 100 และ การตั้งค่าให้ คูณด้วย 100

เช่น

Radius = 12345

การอ่านค่าให้ทำการหารด้วย 100 Radius = 12345 / 100= 123.45

การตั้งค่าให้ทำการคูณด้วย 100 Radius = 123.45 x 100 = 12345

Note 2. Decimal Point Convert

ค่าพารามิเตอร์ แปรผันตามการตั้งค่า Decimal Point ดังนี้

Decimal Point = 0 สามารถ อ่าน - เขียนค่าได้โดยตรง

Decimal Point = 1 การอ่านค่าให้ หารด้วย 10 และ การตั้งค่าให้ คูณด้วย 10

Decimal Point = 2 การอ่านค่าให้ หารด้วย 100 และ การตั้งค่าให้ คูณด้วย 100

เช่น

Decimal Point = 1

Alarm High = 12345

การอ่านค่าให้ทำการหารด้วย 10 Alarm High = 12345/10 = 1234.5

การตั้งค่าให้ทำการคูณด้วย 10 Alarm High = 1234.5 x 10 = 12345

Note 3. Alarm Status

0 : None, 1 : Hysteresys, 2 : Alarm Hold, 16 : Alarm In range, 32 : Alarm Low, 64 : Alarm High

ตัวอย่าง การอ่านค่า Status ตั้งค่า Alarm Functions : 3, Alarm Low : 200, Hysteresys : 20 เมื่อค่า PV น้อยกว่าหรือเท่ากับ 200 Relay Output จะทำงานจากฟังก์ชั่น Alarm Low และ Alarm Status เท่ากับ 32 และ เมื่อค่า PV มากกว่า 200 < 220 Relay Output ทำงานจากฟังก์ชั่น Alarm Low แต่ยังอยู่ในช่วง Hysteresys และ Alarm Status เท่ากับ 33 เนื่องจากกำลังทำงานในช่วง Hysteresys ทำให้ Alarm Status เท่ากับ Alarm Low + Hysteresys (32+1 = 33)

ตัวอย่างเพิ่มเติม Alarm Status เท่ากับ 16 คือ Output ทำงานเนื่องจาก Function 4 (Alarm Low ≥ PV ≤ Alarm High) Alarm Status เท่ากับ 66 คือ Output ทำงานเนื่องจาก Function 11 หรือ 12 (PV ≥ Alarm High) และ Option Hold Alarm (64+2 = 66)

Note 4. Alarm Value

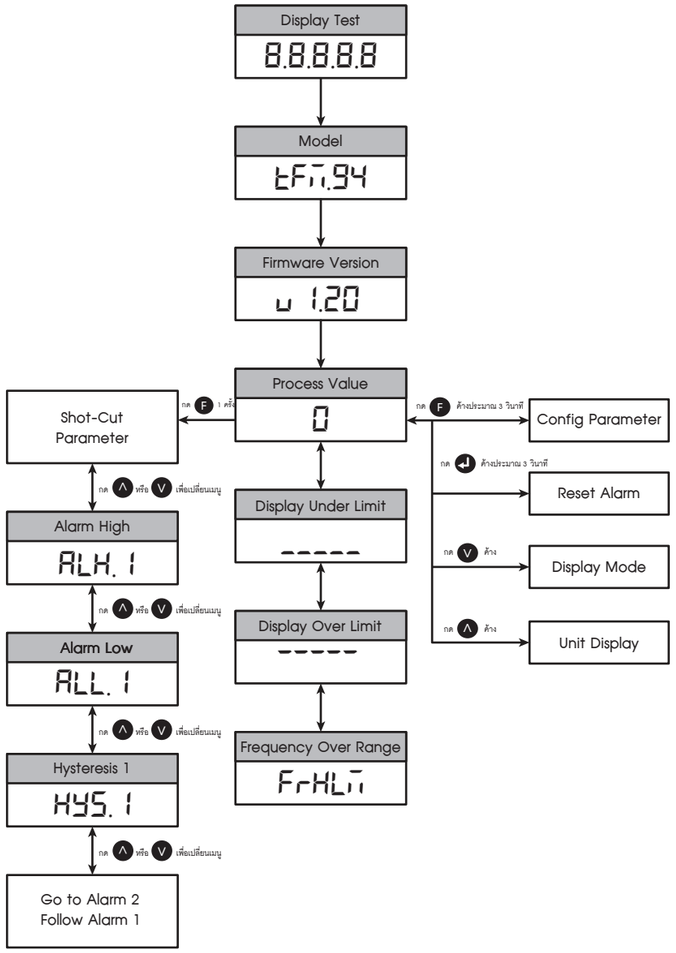
Function 1 Alarm High ตั้งค่าได้ (Alarm Low + 2) to Max Value
Alarm Low ตั้งค่าได้ Min Value to (Alarm High - 2)
Hysteresis ตั้งค่าได้ 0 to (Alarm High - Alarm Low - 2) < Max Value

Function 2 Alarm High ตั้งค่าได้ (Min Value + 1) to Max Value
Hysteresis ตั้งค่าได้ 0 to (Alarm High - 1)

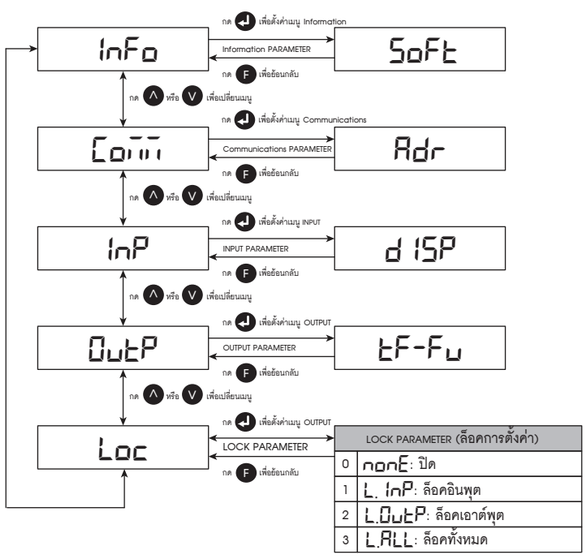
Function 3 Alarm Low ตั้งค่าได้ Min Value to (Max Value - 1)
Hysteresis ตั้งค่าได้ 0 to (Max Value - Alarm Low - 1)

Function 4 Alarm High ตั้งค่าได้ (Alarm Low + 1) to Max Value
Alarm Low ตั้งค่าได้ Min Value to (Alarm High - 1)
Hysteresis ตั้งค่าได้ 0 to (Max Value - Alarm High - 1) หรือ (Alarm Low - 1) โดยใช้ค่าที่น้อยกว่า

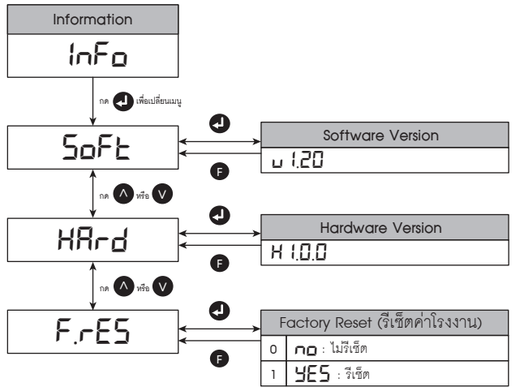
■ การตั้งค่าพารามิเตอร์



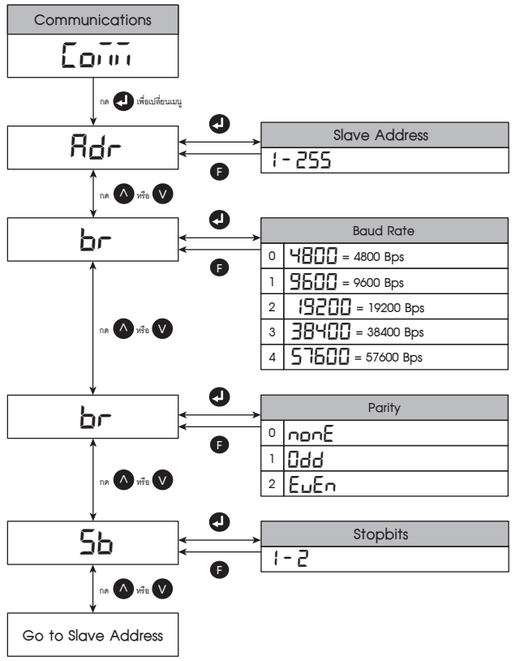
■ MAIN MENU



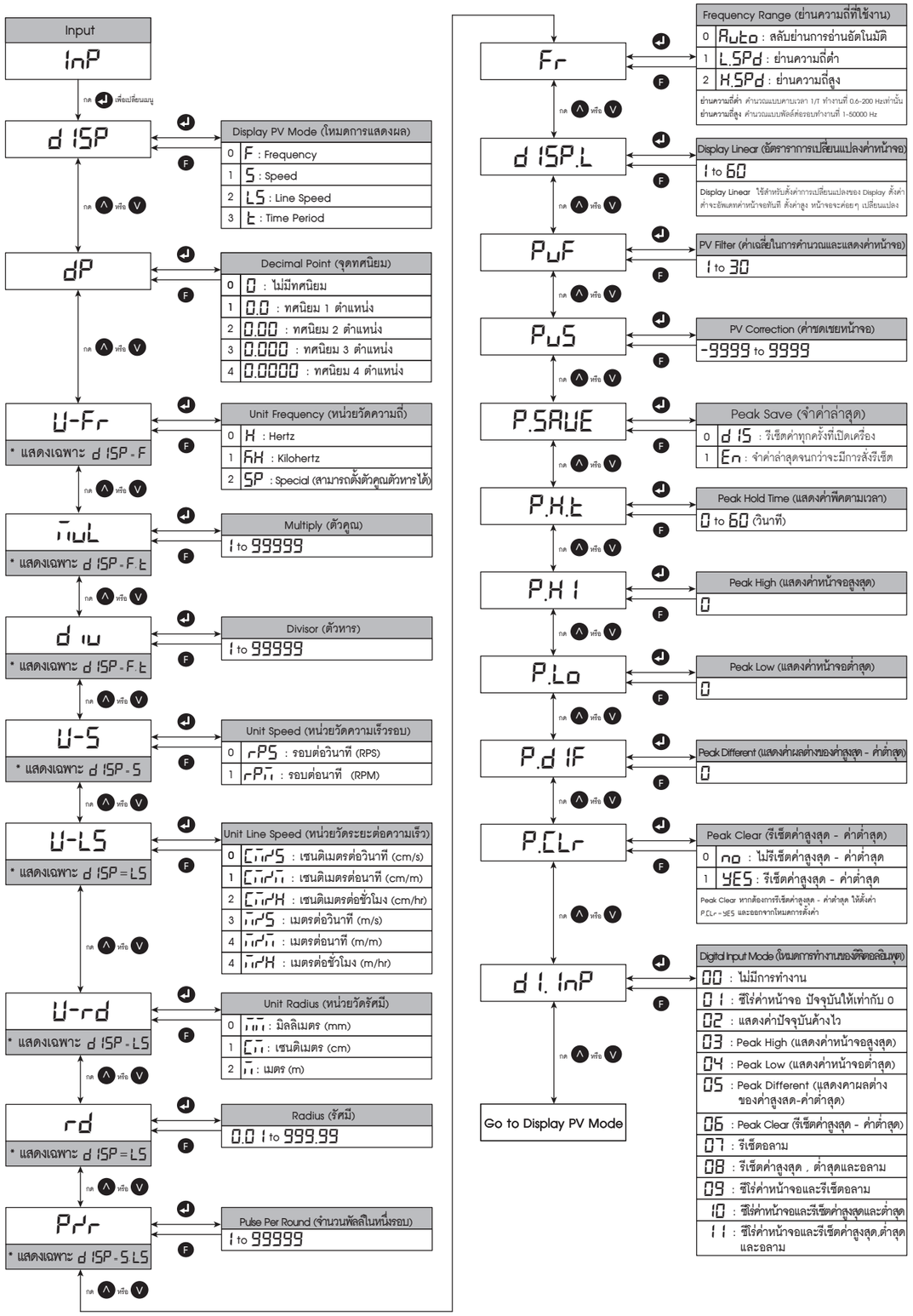
■ INFORMATION PARAMETER



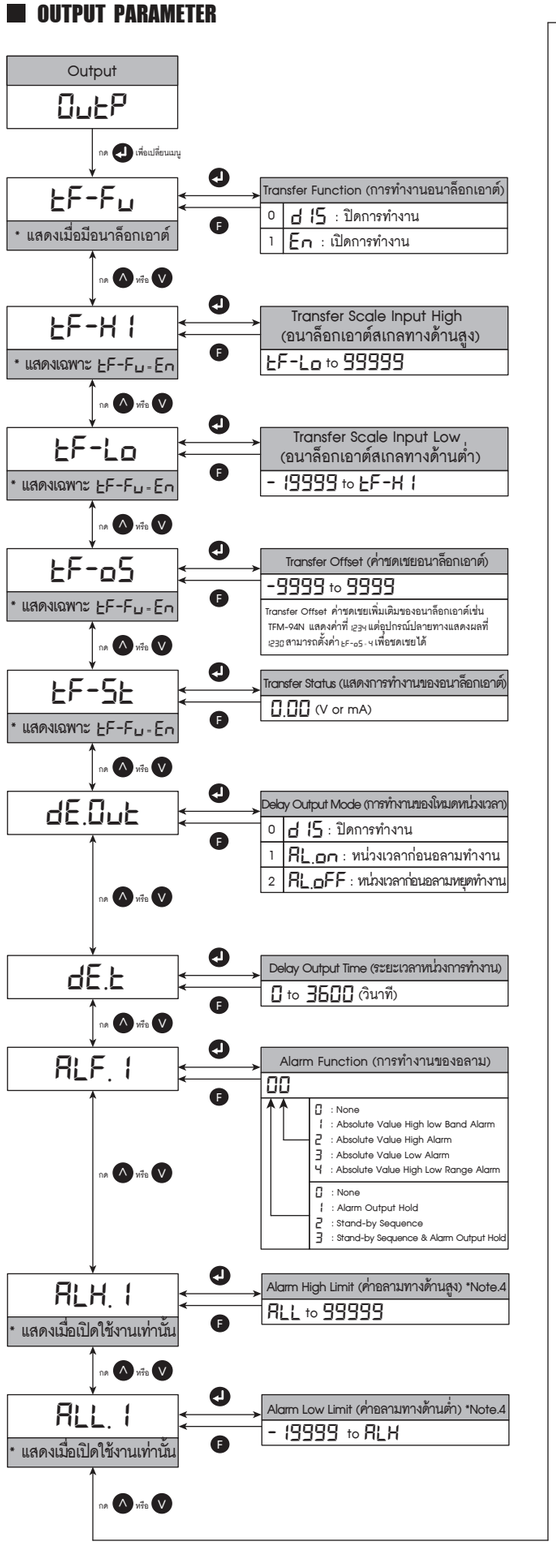
■ INFORMATION PARAMETER



■ INPUT PARAMETER



OUTPUT PARAMETER



ORDERING CODE (การติดต่อสั่งซื้อ)

TFM - 94 [DISPLAY] - [SUPPLY SENSOR] - A [ALARM OUTPUT] [ALARM OUTPUT] - [TRANSFER OUTPUT] [MODBUS PROTOCOL] - [POWER SUPPLY]

DISPLAY	
N	5 Digit Size 0.56 inch
B2	5 Digit Size 2.3 inch
B4	5 Digit Size 4 inch

POWER SENSOR	
12	12VDC ±10% (120mA)
24	24VDC ±10% (50mA)

Note : TFM-94B ใช้ Power Sensor 24VDC +-10% (50mA)

ALARM OUTPUT	
B	Alarm 2
C	Alarm 3

TRANSFER OUTPUT	
G	Transfefer 0-10VDC
I	Transfefer 4-20mA

MODBUS PROTOCOL	
M	RS-485

POWER SUPPLY	
220	100-240 VAC
24	24VDC ±15%

PRIMUS บริษัท ไพรมัส จำกัด (สาขา 00012)
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี : 0105536011803
118/60 หมู่ที่ 18 คำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
118/60 Moo 18 KhlongNueng, KhlongLuang, Pathum Thani 12120
Tel : 0-2693-7005 Fax : 02-147-4206 HotLine : 090-197-9601
E-mail : sales@primus.co.th Web : www.primus.co.th, www.pm.co.th