PRIMUS

TFM-94N

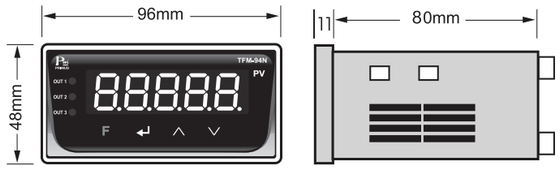
DIGITAL FREQUENCY METERS WITH ALARM

CE

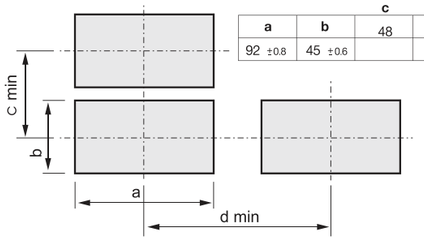
TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางด้านเทคนิค)

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	12 VDC ±15%	
	Frequency Range	Auto, <100 Hz, <30 kHz	
	Sampling	1 - 30 Sec	
	Frequency	1 Hz - 30 kHz	
	Accuracy	± 0.5 % Rdg ±2 Dig.	
	Resolutions	± 1 Hz (With Frequency Mode)	
Output	Alarm Output	Max 3 Alarm 5A/250 VAC	
	Tranfer Output	4-20mA, 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		7-Segment 5 Digit Size 0.56 inch	
		LED for Alarm Display	
	Decimal Point	Up to 2 Point.	
	Range Display	0 to 99999	
	Pulse/Round	0-99999	
	Radids	0.00-999.99	mm,cm,m
	Display Mode	Frequency	Hz, kHz
		Speed	RPM,RPS
		Line Speed	Cm/S, Cm/M, Cm/Hr
			M/S, M/M, M/Hr
Digital INPUT		No	
		Zero	
		Hold Display	
		Show Minimum	
		Show Maximum	
		Show Different Max - Min	
		Reset Peak & Minimum	
		Reset Alarm	
		Reset Alarm & Peak & Minimum	
		Zero & Reset Alarm	
		Zero & Reset Peak & Minimum	
		Zero & Reset Peak & Minimum & Alarm	
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 protection rating	IP52	
	Case protection rating	IP30	
Installation		Panel, Mounting	
Material		ABS-V0	
Size		96 x 80 x 48 mm.	
Weight		205 g.	

DIMENSION (ขนาดและรูปร่าง)

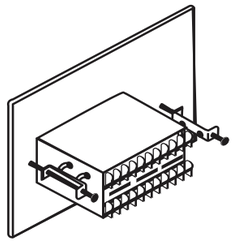


CUTTING PANEL (การเจาะติดตั้ง)



a	b	c	d
92 ±0.8	45 ±0.6	48	120

INSTALLATION (การติดตั้ง)



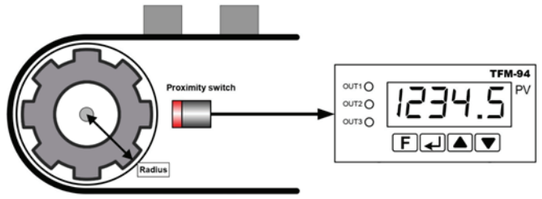
DESCRIPTION (คุณสมบัติ)

- สามารถแสดงค่า Frequency, Speed และ Line Speed
- แสดงผลด้วย 7-Segment 5 หลัก ขนาด 0.56 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
- 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)



<u>การตั้งค่าการแสดงผล</u>

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 dI SP ตามความต้องการ

<u>สูตรการคำนวณ.</u>

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 จะไม่มีผลต่อกัน

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> 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
Pulse: Round Prr	8
Display Mode dI SP	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

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> 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 dI SP	S

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

S = (F / Pulse) x Sec

= (100/8) x 1

= 12.5 RPS

<u>ตัวอย่างที่ 3</u> 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	mM
Unit Radius U-rd	Cm
Radius rd	23.88
Pulse: Round Prr	8
Display Mode dI SP	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

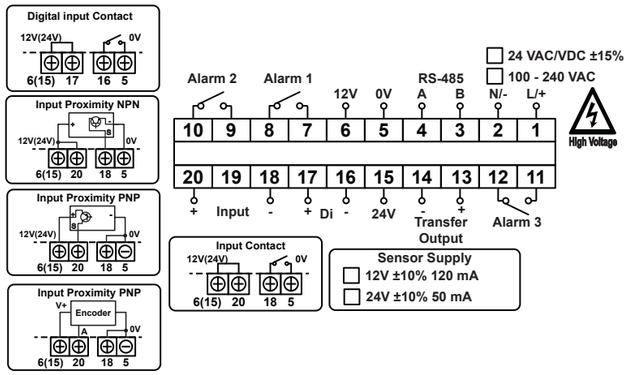
= 1124.7 M / M

TFM-94N

DIGITAL FREQUENCY METERS WITH ALARM

Primus
User Manual

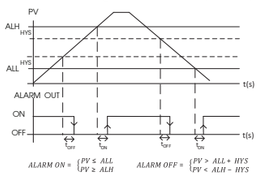
WIRING DIAGRAM (วงจรการต่อใช้งาน)



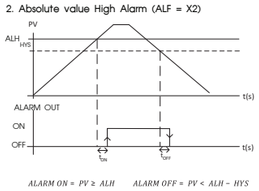
ALARM OUTPUT : Process value (PV) to be used as Alarm Output.

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.

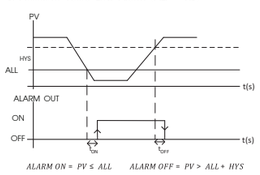
1. Absolute value High Low Band Alarm (ALF = X1)



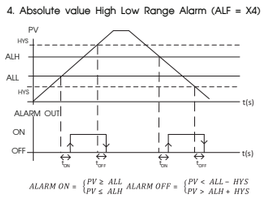
2. Absolute value High Alarm (ALF = X2)



3. Absolute value Low Alarm (ALF = X3)

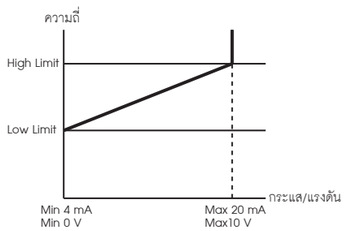


4. Absolute value High Low Range Alarm (ALF = X4)



ANALOG OUTPUT

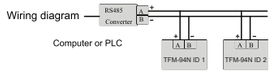
ผู้ใช้สามารถส่งค่าจากหน้าจอออกไปยังอนาล็อกเอาต์พุตได้ สเกลตามค่าที่แสดงหน้าจอได้โดยใช้ Transfer High Limit และ Transfer Low Limit สามารถเลือกได้ว่าจะใช้ 4-20mA หรือ 0-10V จากการสั่งซื้อ



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).

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

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.

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		

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

Modbus Table

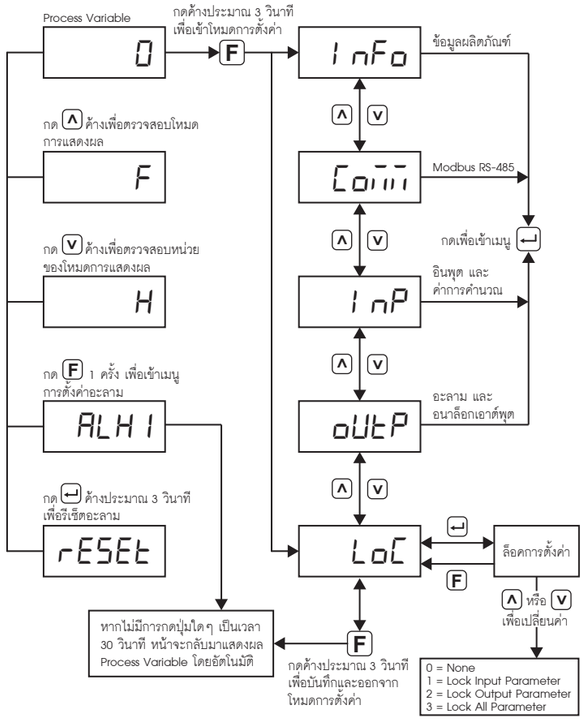
Register	Register Name	Min	Max	Access	Format	Comment	Note
0 1	PV	XXXXX	XXXXX	R	long		2
2	Alarm Status 1	XXXXX	XXXXX	R	int	0 = OFF, 1 = ON	
3	Alarm Status 2	XXXXX	XXXXX	R	int	0 = OFF, 1 = ON	
4	Alarm Status 3	XXXXX	XXXXX	R	int	0 = OFF, 1 = ON	
5	Decimal Point	0	2	R/W	int		
6	Unit Frequency	0	1	R/W	int	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 11	Radius	0	99999	R/W	long	2 Decimal Point Fix.	1
12 13	Pulse / Round	1	99999	R/W	long		
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 = 100 Hz, 2 = 30000 Hz	
16	Sampling Time	1	30	R/W	int	Unit : Sec	
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 : Sec	
21	Display Mode	0	2	R/W	int	0 = Frequency, 1 = Speed, 2 = Line Speed	
22 23	Peak High	XXXXX	XXXXX	R	long		2
24 25	Peak Low	XXXXX	XXXXX	R	long		2
26 27	Peak Diferent	XXXXX	XXXXX	R	long		2
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 31	Transfer high limit	-9999	99999	R/W	long		2
32 33	Transfer Low limit	-9999	99999	R/W	long		2
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	2
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 42	Alarm High 1	-9999	99999	R/W	long		2
43 44	Alarm Low 1	-9999	99999	R/W	long		2
45 46	Alarm High 2	-9999	99999	R/W	long		2
47 48	Alarm Low 2	-9999	99999	R/W	long		2
49 50	Alarm High 3	-9999	99999	R/W	long		2
51 52	Alarm Low 3	-9999	99999	R/W	long		2
53	Hysterisis 1	0	9999	R/W	int		2
54	Hysterisis 2	0	9999	R/W	int		2
55	Hysterisis 3	0	9999	R/W	int		2
56	Delay Power ON	0	3600	R/W	int	Unit : Sec	
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		

Modbus Note.1
ค่าพารามิเตอร์กำหนดให้มีทศนิยม 2 ตำแหน่ง และจะไม่มีผลกับ การตั้งค่า Decimal Point การอ่านค่าให้หารด้วย 100 และ การตั้งค่าให้ คูณด้วย 100
เช่น
Radius = 12345
การอ่านค่าให้ทำการหารด้วย 100 Radius = 12345 / 100= 123.45
การตั้งค่าให้ทำการคูณด้วย 100 Radius = 123.45 x 100 = 12345

Modbus Note.2
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

OPERATION SETTING

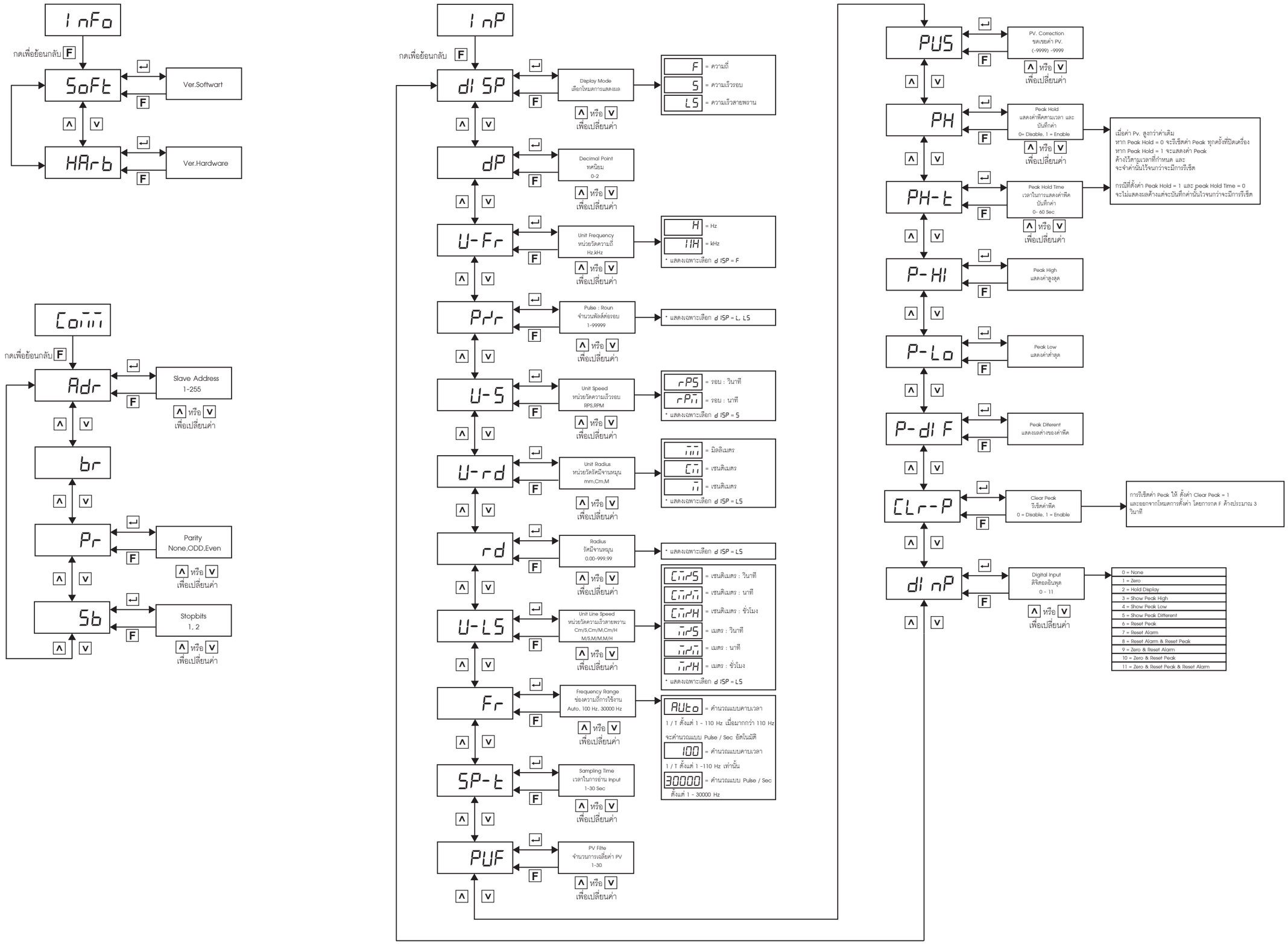
- Power On — Blink for 4 Seconds. For Initial Harware.
- Show Version — Show last Version
- Operation Mode Display — Process Value Display.
- Operation Mode Under Range Value — Process Value Under Display.
- Operation Mode Over Range Value — Process Value Over Display.
- Operation Mode Over Frequency Input — Input Value Over Frequency Range.



TFM-94N DIGITAL FREQUENCY METERS WITH ALARM

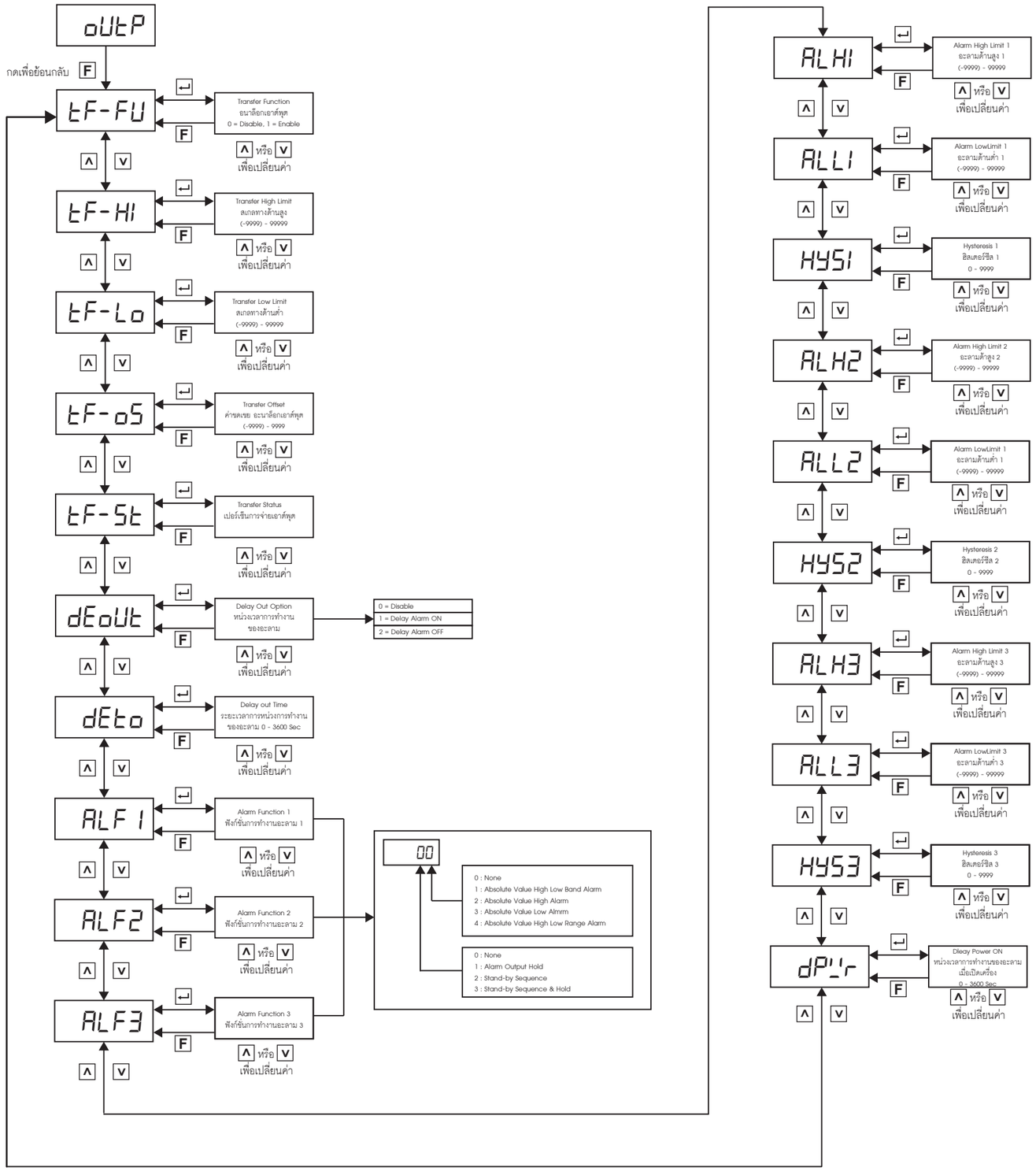
PRIMUS

Primus
User Manual



TFM-94N DIGITAL FREQUENCY METERS WITH ALARM

Primus
User Manual



ORDERING CODE (การติดต่อสั่งซื้อ)

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

SUPPLY SENSOR	
12	12VDC ±10% (120mA)
24	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	24 VAC/VDC ±15%

TFM-94

บริษัท ไพรมัส จำกัด
119 ซ.สีม่วงอนุสรณ์ ถ.สุทธิสารวินิจฉัย แขวงดินแดง
เขตดินแดง กรุงเทพ 10400
โทร 0-2693-7005, 0-2277-8027 แฟ็กซ์ 0-2277-3565
E-mail : sales@primusthai.com