

TPM-04 – Đồng hồ phân tích năng lượng



Đo và kiểm soát các thông số của mạng điện



- Quan sát sóng hài điện áp tới bậc thứ 31 (L-N).
- Quan sát sóng hài dòng điện tới bậc thứ 31.
- Hỗ trợ kết nối 3P4W.
- RS485 Modbus RTU.
- Màn hình LCD 71.5 x 61.5.
- Hiển thị công suất từng pha (P1, P2, P3).
- Hiển thị công suất phản kháng của từng pha (Q1, Q2, Q3 điện cảm hay điện dung).
- Hiển thị công suất biểu kiến của từng pha (S1, S2, S3).
- Hiển thị hệ số công suất (PF) và giá trị $\cos\phi$ của từng pha.
- Hiển thị giá trị cực tiểu, cực đại, trung bình của điện áp pha-pha và điện áp pha-dây trung tính (V).
- Hiển thị giá trị dòng điện của từng pha (I1, I2, I3).
- Hiển thị tổng năng lượng vào, ra (ΣkWh).
- Hiển thị tổng năng lượng phản kháng điện cảm và điện dung ($\Sigma kVarh$).
- Hiển thị giá trị cao áp, thấp áp, điện áp bất thường, dòng bất thường, tổng sóng hài điện áp THDV và tổng sóng hài dòng điện THDI.
- Hiển thị nhu cầu điện năng.
- Có thể xoá nhật ký sự kiện và nhu cầu điện năng (I, P, Q, S).
- Menu được bảo vệ bằng password.

1 – Biểu đồ kết nối:

Figure-1: Kiểu kết nối 3P4W: Dòng điện ba pha và điện áp ba pha. Dây trung tính

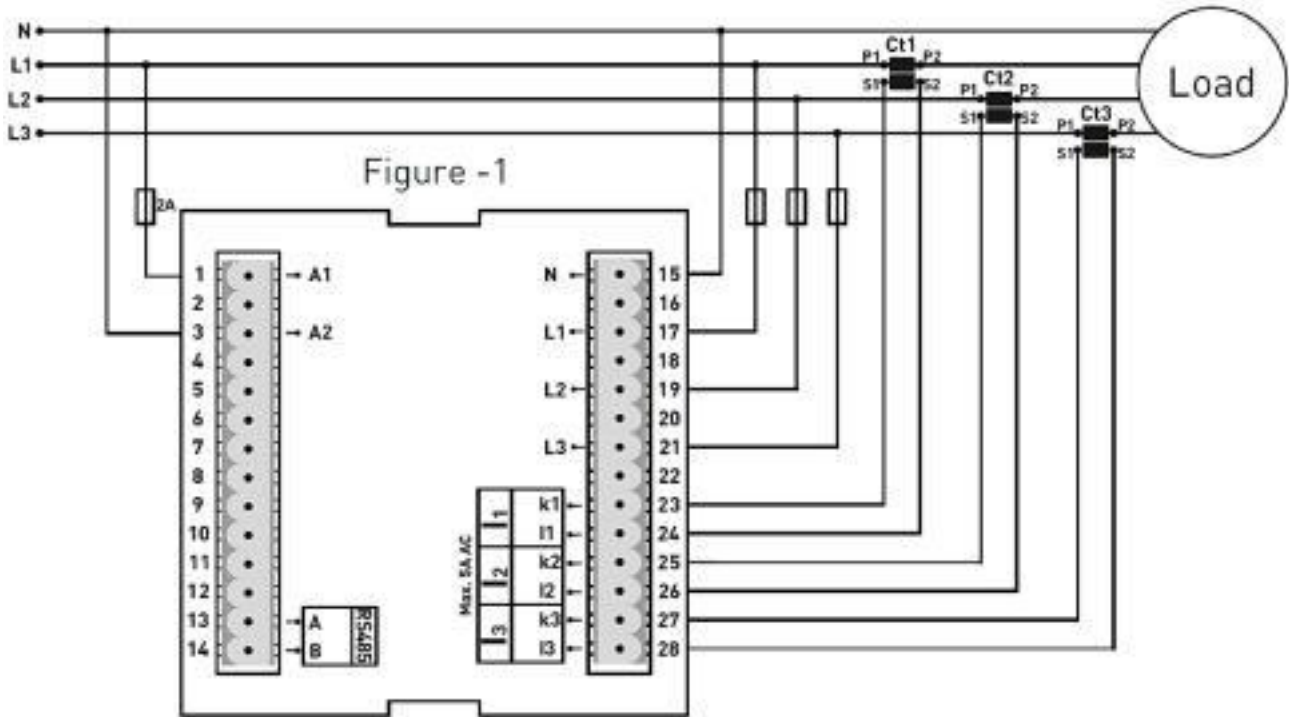
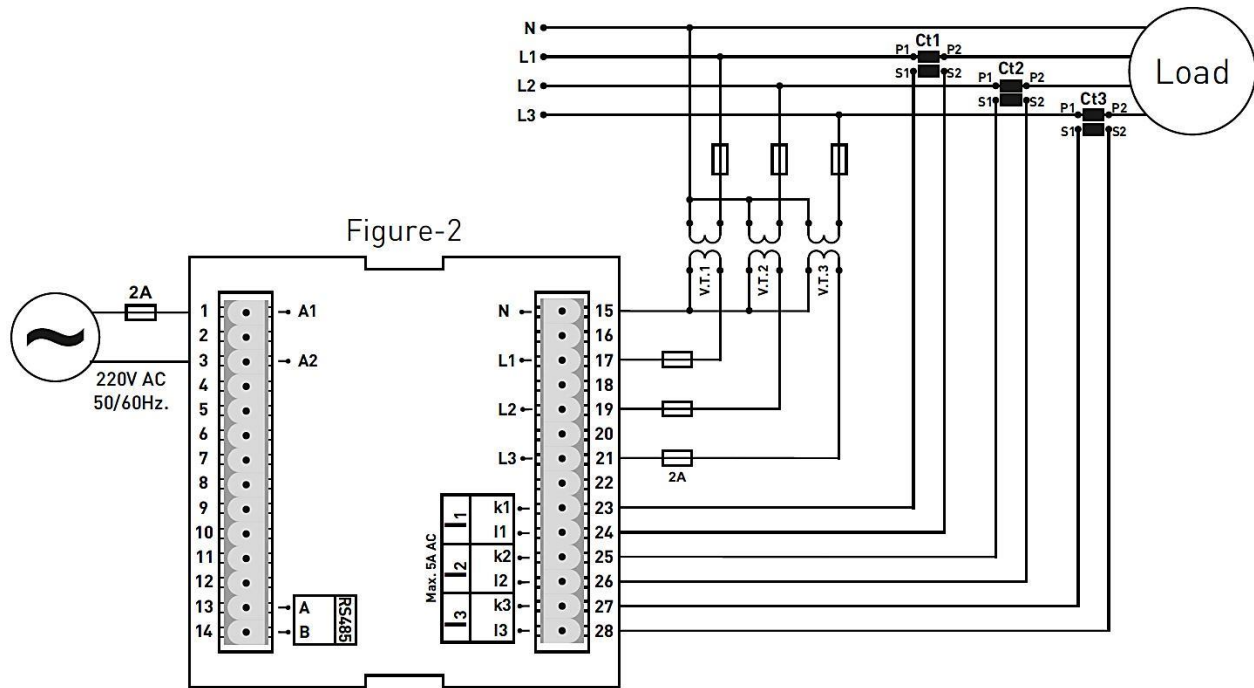


Figure-2: Dòng điện ba pha và điện áp ba pha. Dây trung tính. Phù hợp với trung áp, đi kèm biến áp.



2. Lưu ý về lựa chọn và kết nối biến dòng

- Lưu ý: giá trị biến dòng cao hơn giá trị tối đa của dòng điện rút từ hệ thống.
- Nên sử dụng biến dòng có cấp (thường viết là class, klas, cl, kl) là 0.5.
- Để tránh phức tạp khi kết nối terminal của ngõ ra biến dòng, sử dụng các màu khác nhau cho dây cấp hoặc đánh số dây cấp.
- Giữ dây cấp kết nối với biến dòng xa đường dây cao áp.
- Cố định biến dòng vào bara, cáp hoặc thanh ray để tránh bị rơi.

3. Cảnh báo:

- Sử dụng thiết bị theo hướng dẫn.
- Bảo vệ màn hình LCD khỏi ánh sáng mặt trời.
- Để khoảng trống 5cm đằng sau thiết bị sau khi cài đặt,
- Cố định bảng điều khiển của thiết bị với linh kiện đi kèm.
- Không sử dụng thiết bị ở nơi ẩm ướt.
- Lắp đặt thêm khoá hoặc cầu dao.
- Lắp khoá hoặc cầu dao ở vị trí thuận tiện cho người vận hành.
- Đảm bảo không có điện trong cáp kết nối khi đang lắp đặt thiết bị.
- Nên sử dụng cáp có vỏ bọc hoặc cáp có thể xoắn cho các ngõ vào và ngõ ra không kết nối với mạng điện.
- Các dây cáp này không nên đặt gần với đường dây công suất lớn và thiết bị.
- Việc lắp đặt và nối điện nên được thực hiện bởi chuyên viên kỹ thuật và tuân theo hướng dẫn sử dụng này.
- Dây cáp nên phù hợp với yêu cầu của IEC 60227 hoặc IEC 60245.

4. Bảo dưỡng thiết bị:

Tắt nguồn thiết bị và ngắt kết nối.

Lau thân thiết bị bằng khăn ẩm hoặc khăn khô.

Không sử dụng chất dẫn điện hay hoá chất khác có thể gây hại cho thiết bị.

Kết nối thiết bị sau khi lau, cấp điện cho thiết bị và đảm bảo thiết bị hoạt động.

5. Thông tin chung:

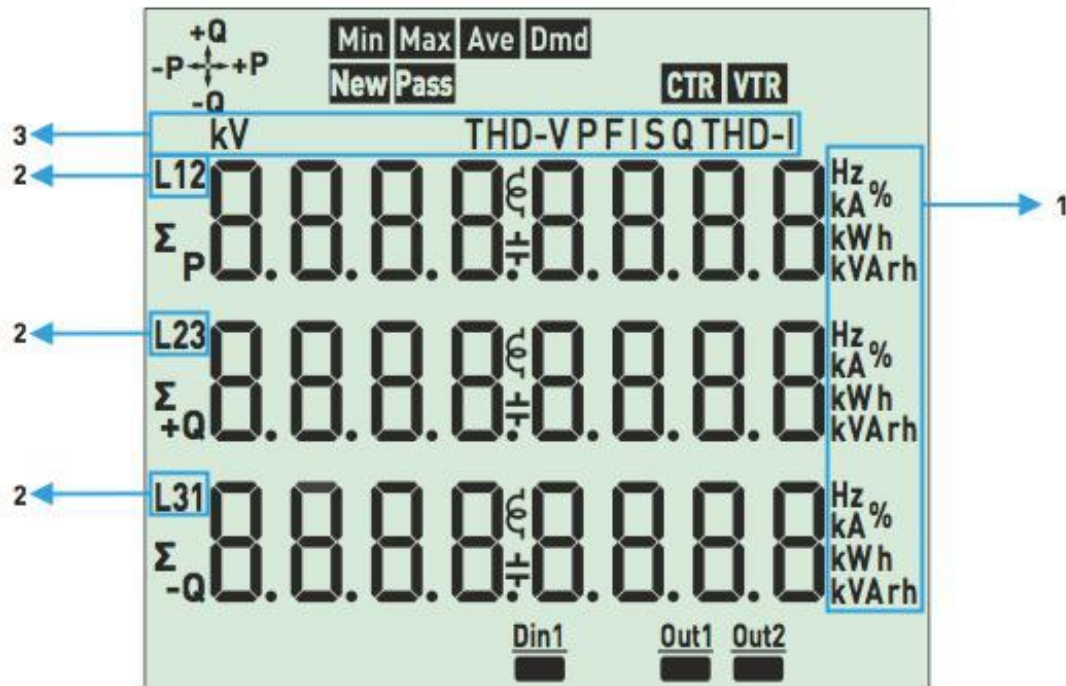
Đồng hồ phân tích năng lượng TPM-04 đo lường điện áp, dòng điện, $\cos\phi$, công suất hiệu dụng, công suất phản kháng, các giá trị cực đại, cực tiểu, nhu cầu và năng lượng của tải trong hệ thống.

Đo tới sóng hài thứ 31 của dòng điện và điện áp.

6. Các thao tác đầu tiên:

- Vui lòng đọc các cảnh báo trước khi cấp điện cho thiết bị.
- Kết nối thiết bị theo biểu đồ kết nối.
- Khi thiết bị được cấp điện lần đầu, figure-3 hiển thị trên màn hình.
- Đầu tiên, nhập tỉ số của biến dòng vào menu cài đặt. Nếu muốn đo trung áp bằng cách sử dụng biến áp, nhập tỉ số biến áp.

7. Màn hình:



- 1 - Hiện thị đơn vị của giá trị đo.
- 2 - Hiện thị pha của giá trị đo.
- 3 - Hiện thị các giá trị: V-điện áp, I-dòng điện, F-tần số và S-công suất biểu kiến, P-công suất hiệu dụng, PF-hệ số công suất, FI-Cos phi, THD-I- tổng sóng hài dòng điện, THD-V- tổng sóng hài điện áp, Q- công suất phản kháng.

	Cho biết các năng lượng hiệu dụng này đang vào.		Din1: Có điện áp (1)
	Cho biết các năng lượng hiệu dụng này đang ra.		Din1: Không có điện áp (0)
	Cho biết các năng lượng phản kháng này là điện cảm.		Out1: Relay 1 kích hoạt (đoán mạch)
	Cho biết các năng lượng phản kháng này là điện dung.		Out1: Relay 1 ngắt (hở mạch)
	Cho biết các năng lượng phản kháng này là điện cảm.		Out2: Relay 2 kích hoạt (đoán mạch)
	Cho biết công suất phản kháng này là điện cảm.		Out2: Relay 2 ngắt (hở mạch)

MIN	Cho biết giá trị hiển thị là cực tiểu. [Thời gian: 2 giây]		Tổng năng lượng hiệu dụng
MA	Cho biết giá trị hiển thị là cực đại. [Thời gian: 2 giây]		Tổng năng lượng phản kháng điện cảm
Ave	Cho biết giá trị hiển thị là giá trị trung bình. [Thời gian: 5 phút]		Tổng năng lượng phản kháng điện dung.
Dmd	Cho biết giá trị hiển thị là giá trị nhu cầu. [Thời gian: 15 phút]		

8. Các nút bấm



ESC:

Khi ở trong menu: Nhấn nút này khi muốn thoát menu mà không lưu các giá trị.
Khi không ở trong menu: Nhấn nút này, màn hình sẽ hiển thị figure-3.



SET:

Nhấn nút này để vào menu/các thông số.
Nút bấm sẽ lưu các thay đổi thông số và chuyển sang thông số khác.



DOWN:

Nút bấm này cho phép thực hiện đo các giá trị ngoài menu.



RIGHT:

Nút bấm này cho phép hiển thị các giá trị đo ngoài menu cùng với thông tin chi tiết.
Khi đang ở trong menu, nút bấm cho phép chuyển qua lại giữa các thông số.
Khi đang ở trong thông số, nút bấm cho phép chuyển qua lại giữa các chữ số đang cài đặt và các thông số.

9. Thông tin trên màn hình:

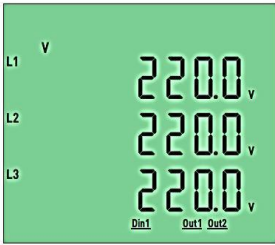


Figure-3

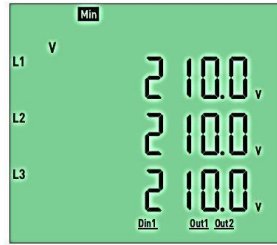


Figure-4

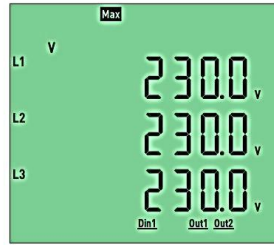


Figure-5

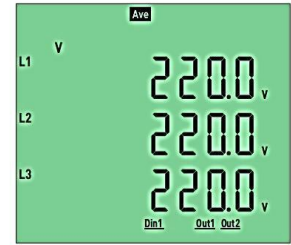


Figure-6

Figure 3: Cho biết điện áp pha – dây trung tính của từng pha. Khi nhấn mũi tên sang phải, figure-4 được hiển thị.

Figure-4: Cho biết giá trị điện áp cực tiểu (Min) của điện áp pha – dây trung tính. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-5 được hiển thị.

Figure-5: Cho biết giá trị điện áp cực đại (Max) của điện áp pha - dây trung tính. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-6 được hiển thị.

Figure-6: Cho biết giá trị trung bình (Ave) của các giá trị điện áp pha – dây trung tính. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-7 được hiển thị.

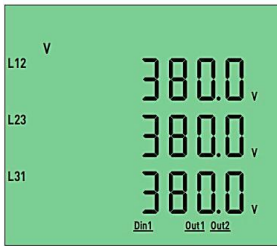


Figure-7

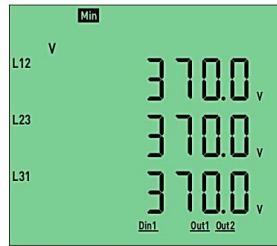


Figure-8

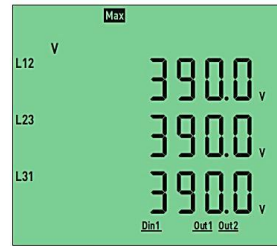


Figure-9

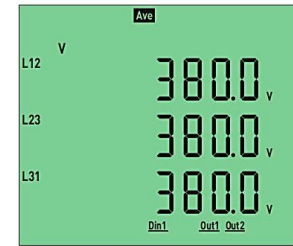


Figure-10

Figure-7: Hiển thị các giá trị điện áp pha – pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-8 được hiển thị.

Figure-8: Hiển thị giá trị cực tiểu (Min) của điện áp pha – pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-9 được hiển thị.

Figure-9: Hiển thị giá trị cực đại (Max) của điện áp pha – pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-10 được hiển thị.

Figure-10: Hiển thị giá trị trung bình của các điện áp pha – pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-11 được hiển thị.

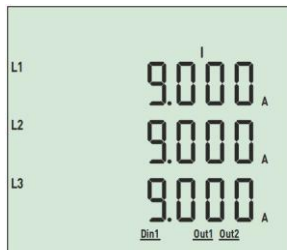


Figure-11

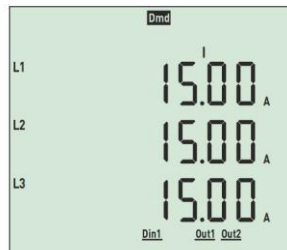


Figure-12

Figure-11: Hiển thị giá trị dòng điện của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-12 được hiển thị.

Figure-12: Hiển thị nhu cầu dòng điện (Dmd) mỗi pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-13 được hiển thị.

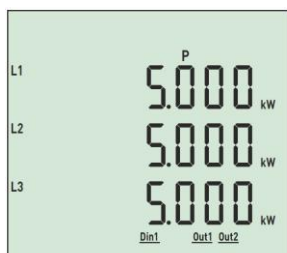


Figure-13

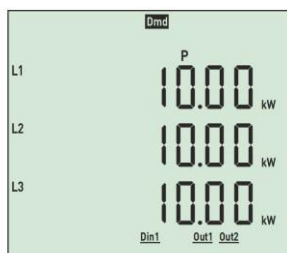


Figure-14

Figure-13: Hiển thị công suất hiệu dụng (P) cho từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-14 được hiển thị.

Figure-14: Hiển thị nhu cầu (Dmd) công suất hiệu dụng (P) cho từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-15 được hiển thị.

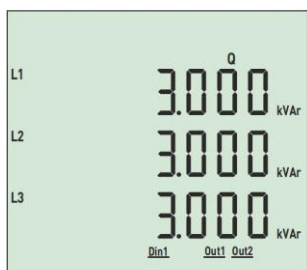


Figure-15

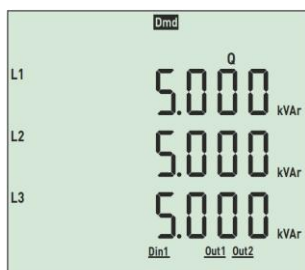


Figure-16

Figure-15: Hiển thị giá trị công suất phản kháng (Q) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, Figure-16 được hiển thị.

Figure-16: Hiển thị nhu cầu (Dmd) công suất phản kháng (Q) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, Figure-17 được hiển thị.

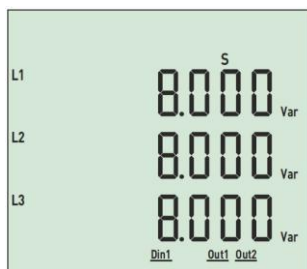


Figure-17

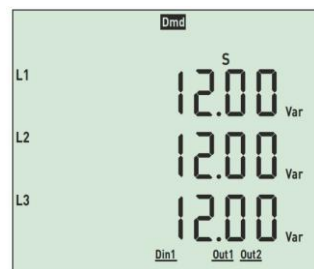


Figure-18

Figure-17: Hiển thị công suất biểu kiến (S) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-36 được hiển thị.

Figure-18: Hiển thị nhu cầu (Dmd) công suất biểu kiến (S) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-19 được hiển thị.

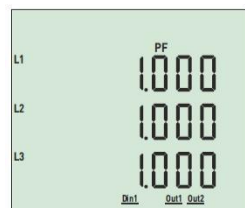


Figure-19

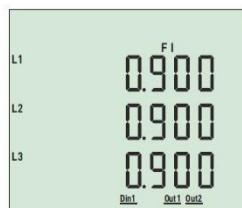


Figure-20

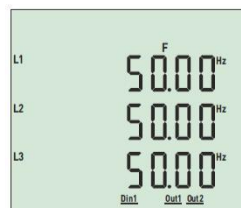


Figure-21

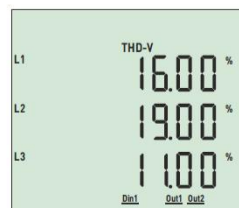


Figure-22

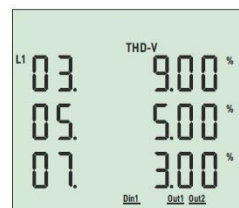


Figure-23

Figure-19: Hiển thị hệ số công suất (PF) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-20 được hiển thị.

Figure-20: Hiển thị giá trị cos phi (FI) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-21 được hiển thị.

Figure-21: Hiển thị giá trị tần số (F) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-22 được hiển thị.

Figure-22: Hiển thị tổng sóng hài điện áp (THD-V) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-22 được hiển thị.

Figure-23: Sóng hài điện áp tới bậc 31 được hiển thị trên màn hình, mỗi màn hình 3 giá trị. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, giá trị pha L2 và L3 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-24 được hiển thị.

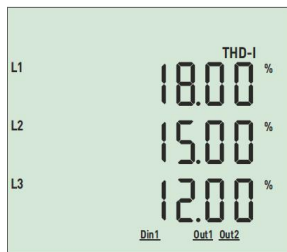


Figure-24

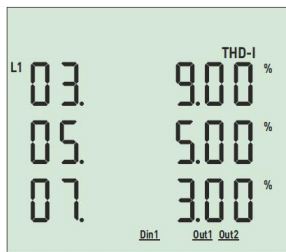


Figure-25

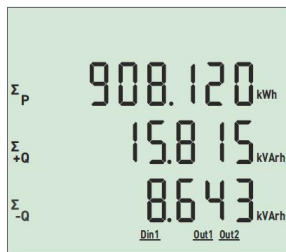


Figure-26

Figure-24: Hiển thị tổng sóng hài dòng điện (THD-I) của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-25 được hiển thị.

Figure-25: Sóng hài dòng điện tới bậc 31 được hiển thị trên màn hình, mỗi màn hình 3 giá trị. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, giá trị pha L2 và L3 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-26 được hiển thị.

Figure-26: Hiển thị năng lượng đầu vào, năng lượng năng lượng phản kháng điện cảm, điện dung của tất cả các pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-27 được hiển thị.

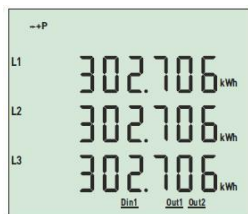


Figure-27

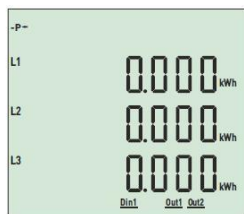


Figure-28

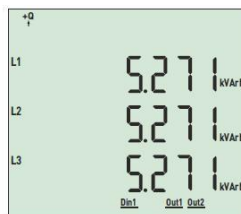


Figure-29

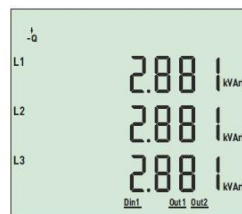


Figure-30

Figure-27: Hiển thị năng lượng đầu vào hiệu dụng của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-28 được hiển thị.

Figure-28: Hiển thị năng lượng hiệu dụng đầu ra của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-29 được hiển thị.

Figure-29: Hiển thị giá trị năng lượng phản kháng điện cảm của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-30 được hiển thị.

Figure-30: Hiển thị giá trị năng lượng phản kháng điện dung của từng pha. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-31 được hiển thị.

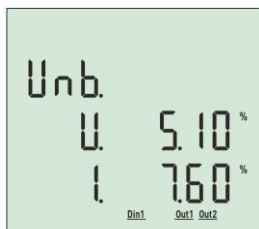


Figure-31

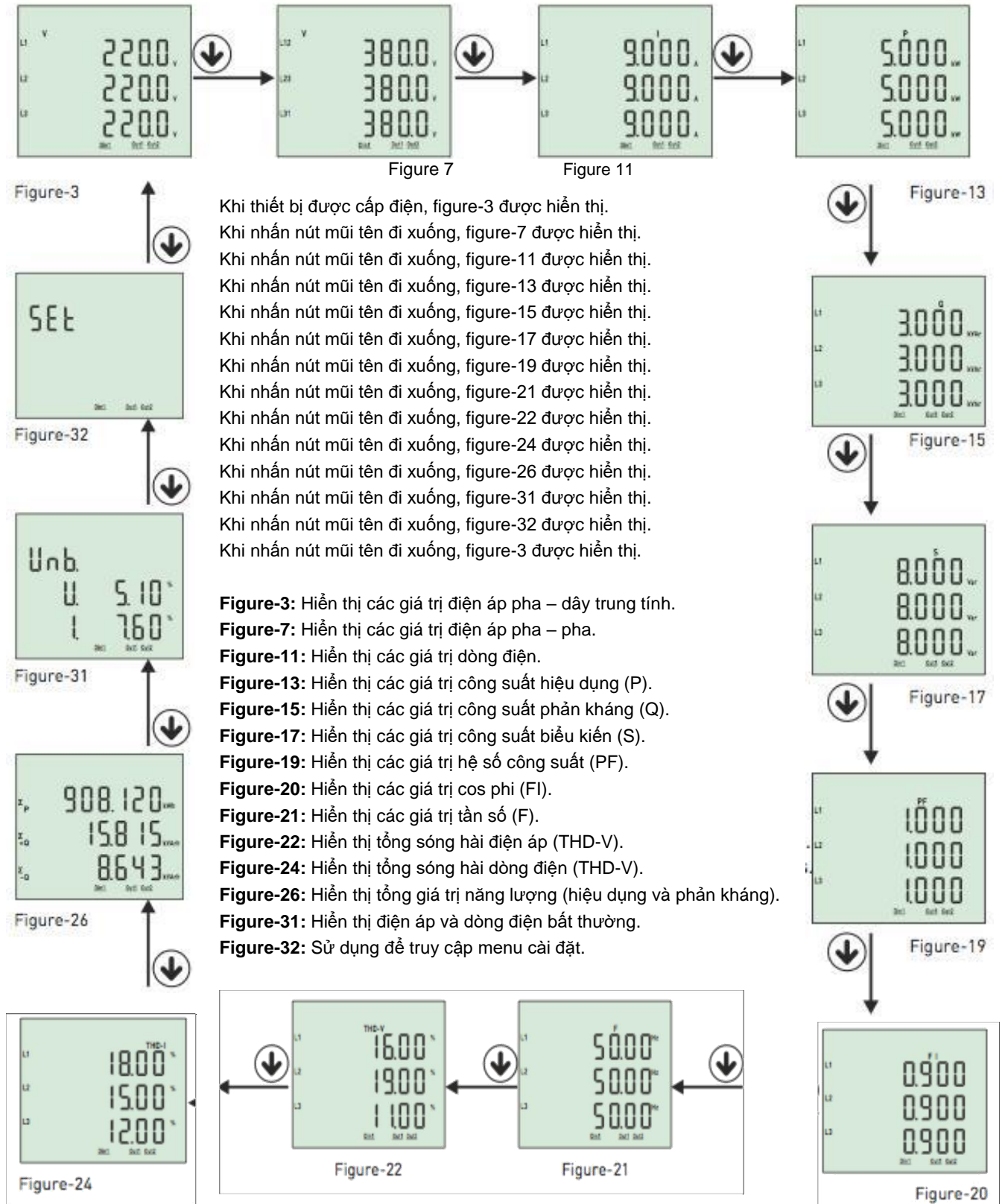


Figure-32

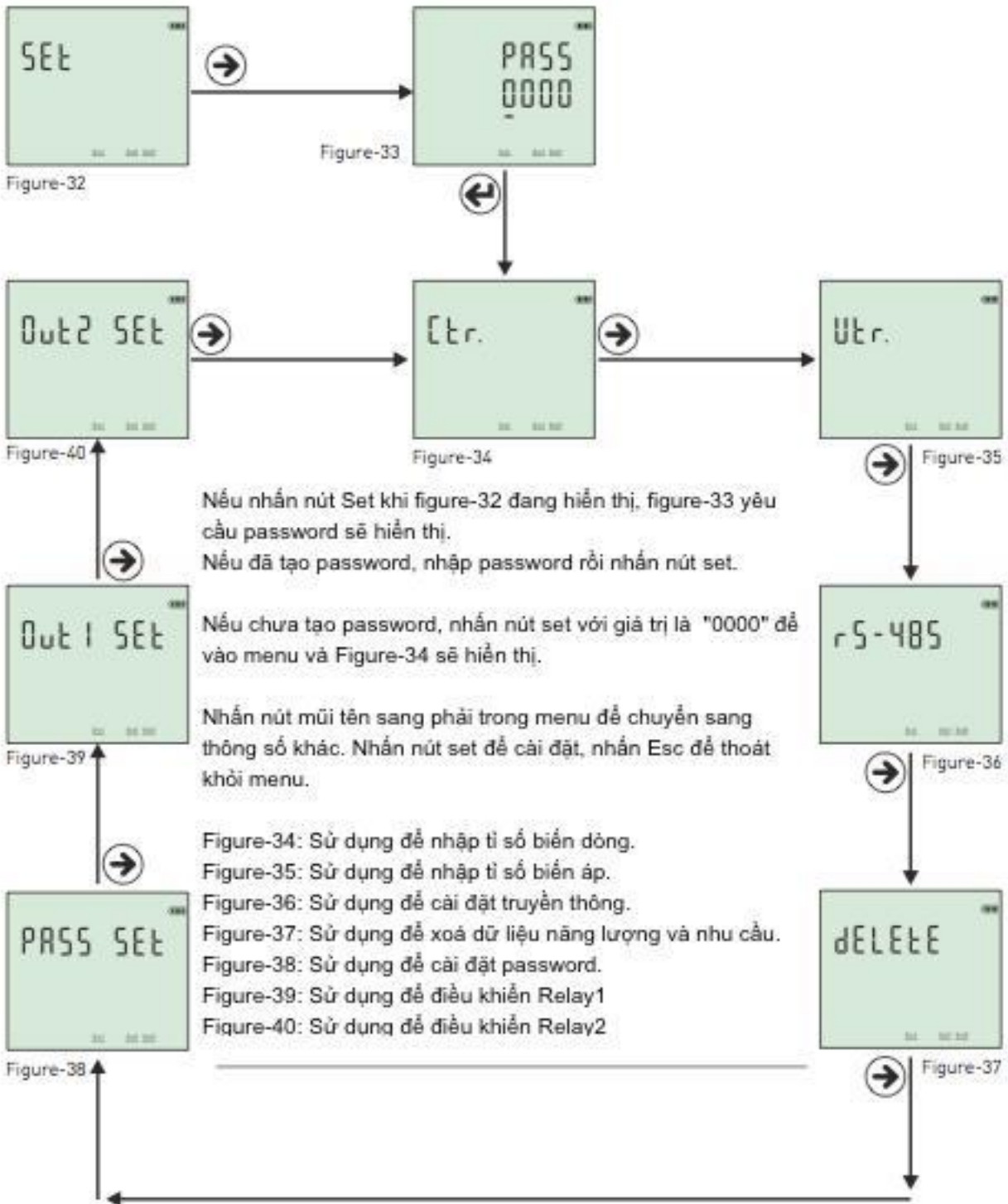
Figure-31: Hiển thị điện áp hoặc dòng điện bất thường của các pha so với nhau. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-32 được hiển thị.

Figure-32: Sử dụng để cài đặt thiết bị. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, màn hình sẽ yêu cầu nhập password để truy cập menu.

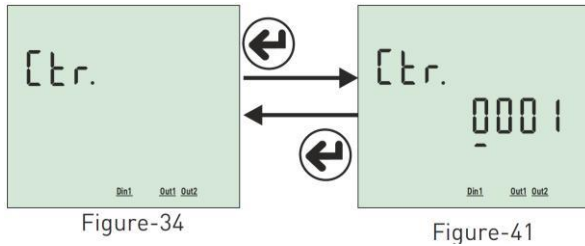
10 – Xem nhanh thông tin trên màn hình:



11 – Cấu trúc Menu:



12 – Cài đặt tỉ số biến dòng:

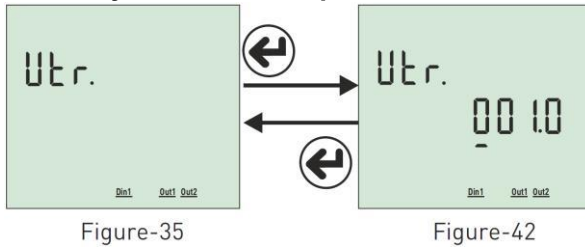


Để thay đổi tỉ số biến dòng, nhấn nút set khi figure-34 đang hiển thị.

Figure-41 sẽ hiển thị trên màn hình. Nhấn nút mũi tên sang phải để chuyển qua lại giữa các chữ số. Nhấn nút mũi tên đi xuống để thay đổi giá trị chữ số đang gạch chân. Sau khi nhập tỉ số, nhấn nút set để lưu giá trị và figure-34 được hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút mũi tên sang phải hoặc thoát menu bằng cách nhấn Esc.

VD: Tỷ số biến dòng 100 / 5A là 20. Cần cài đặt thông số là 0020.

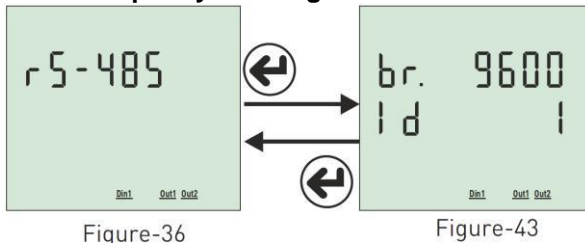
13 – Thay đổi tỉ số biến áp:



Để thay đổi tỉ số biến áp, nhấn nút Set khi figure-35 đang hiển thị. Figure-42 sẽ hiển thị trên màn hình. Nhấn nút mũi tên sang phải để chuyển qua lại giữa các chữ số. Nhấn nút mũi tên đi xuống để thay đổi chữ số đang gạch chân. Sau khi nhập tỉ số, nhấn nút set để lưu giá trị. Figure-35 được hiển thị trên màn hình. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút mũi tên sang phải hoặc thoát menu bằng cách nhấn Esc.

VD: Trung áp (M.V.) = Nhập tỉ số biến áp để chuyển đổi 34.500V thành 110V. Tỉ số biến áp được tính như sau: $34,500 / 110 = 313,6$. Cần cài đặt thông số là 313.6.

14 – Cài đặt truyền thông từ xa RS485



Để thay đổi cài đặt truyền thông từ xa RS-485, nhấn nút set khi figure-37 đang hiển thị.

Figure-44 sẽ hiển thị trên màn hình. Hai thông số cần cài đặt là: **Baudrate** (br – tốc độ truyền thông) và **Modbus ID (Id):** 1 - 247

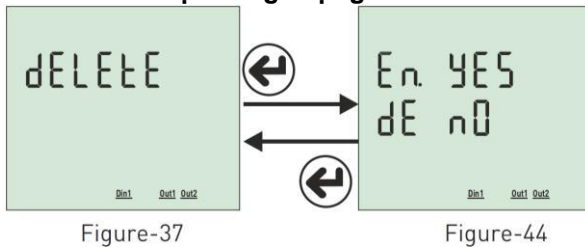
Stop bits: 1, Party: none.

Nhấn nút mũi tên sang phải để chuyển dấu chấm (.) đến thông số muốn cài đặt. Sau đó thay đổi giá trị thông số bằng cách nhấn nút mũi tên đi xuống. Khi nhấn nút Set, các thay đổi sẽ được lưu và Figure-36 hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút mũi tên sang phải hoặc thoát menu bằng cách nhấn Esc. Giá trị Modbus ID (MBID); khi nhiều hơn một thiết bị truyền thông kết nối với modem, số series và địa chỉ Modbus phải khác nhau. Trong trường hợp đó, nhập một giá trị khác từ những thiết bị khác.

Baudrate (br): 1200 - 115200 bps, **ModBus ID(Id):** 1 - 247

Stop bits: 1, Party: none.

15 – Xoá dữ liệu năng lượng và nhu cầu:

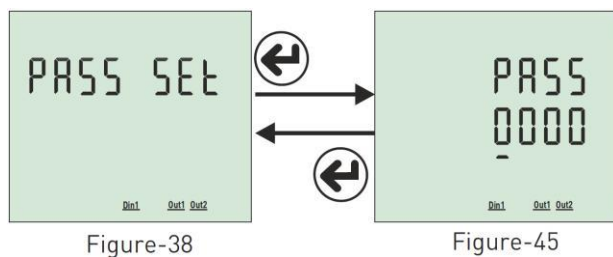


Để xoá dữ liệu, nhấn nút set khi màn hình hiển thị figure-37.

Figure-71 sẽ hiển thị. Có thể xoá 2 dữ liệu: Năng lượng (En) và nhu cầu (dE). Nhấn nút mũi tên sang phải để chuyển dấu (.) tới dữ liệu muốn xoá. Sau đó nhấn nút mũi tên đi xuống để chuyển giá trị sang "yes". Giữ giá trị "no" cho các dữ liệu không muốn xoá.

Khi nhấn nút Set, các dữ liệu với giá trị "yes" sẽ được xoá và Figure-37 được hiển thị. Có thể chuyển qua giá trị khác trong menu bằng cách nhấn nút mũi tên sang phải hoặc thoát menu bằng cách nhấn Esc.

16 – Nhập giá trị password:



Để đổi password; Nhấn nút Set khi Figure-38 đang hiển thị trên màn hình. Figure-45 sẽ hiển thị. Để chọn chữ số muốn thay đổi; nhấn nút sang phải. Để thay đổi giá trị của từng chữ số, nhấn nút mũi tên đi xuống.

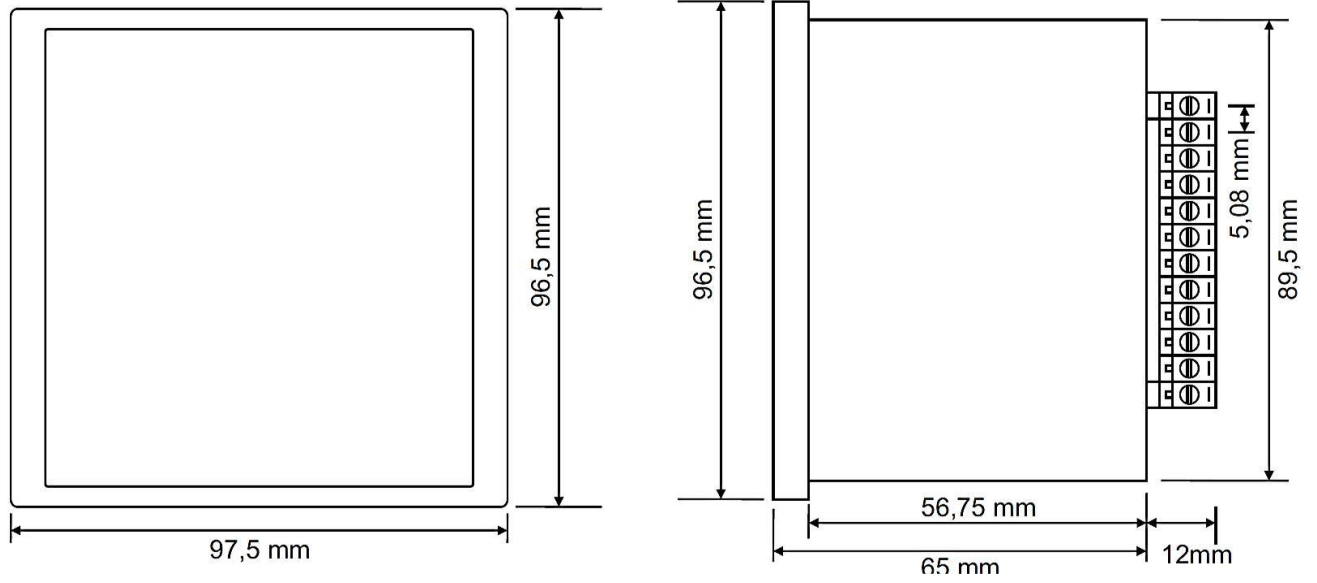
Có thể thay đổi giá trị của chữ số với dấu gạch chân. Nếu nhấn nút set sau khi nhập password, password sẽ được lưu, màn hình sẽ hiển thị figure-38.

Nhấn nút sang phải để chuyển sang thông số khác trong menu hoặc nhấn “Esc” để thoát khỏi menu.

17 – Bảng cách giá trị trong menu:

Ký hiệu	Thông số	Đơn vị	Giá trị mặc định	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Ctr	Tỉ số biến dòng	-	1	1	5000
Vtr	Tỉ số biến áp	-	1.0	0.1	999.0
br	Baudrate	bps	9600	1200	38400
-	Bit dừng (Stop bits)	-	1	-	-
-	Bit dữ liệu (Data bits)	-	8	-	-
-	Số chẵn lẻ (Parity)	-	none	-	-
Id	ModBus ID	-	1	1	247
En	Xoá tổng năng lượng	-	No	Yes	No
dE	Xoá giá trị nhu cầu	-	No	Yes	No
PASS	Mật khẩu	-	0	0	9999
Par	Thông số	-	OFF	OFF, Uln, lln, llt, thdU, thdl, PF, U Un, I Un, dl n	
Fun	Function	-	High	Low	High
UAL	Uln (điện áp)	Vôn	vtr x 10	vtr x 10	vtr x 500
	lln (dòng điện)	Ampe	(ctrx10)/100	(ctrx10)/100	(ctrx500)/100
	llt (tổng dòng điện)	Ampe	(ctrx3x10)/100	(ctrx3x10)/100	(ctrx3x500)/100
	thdU (tổng sóng hài điện áp)	%	1	1	50
	thdl (tổng sóng hài dòng điện)	%	1	1	50
	PF (hệ số công suất)	%	0.50	0.50	0.99
	U Un (điện áp bất cân xứng)	%	1	1	50
	I Un (dòng điện bất cân xứng)	%	1	1	50
dLY	Delay Time (thời gian trễ)	giây	0	1	1000
HIS	Giá trị trễ	Vôn, Ampe, %	0	1	10

18- Kích thước:



19 – Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động	85V - 300V AC
Tần số hoạt động	50 / 60 Hz
Công suất hiệu dụng	<10VA
Nhiệt độ hoạt động	-20°C.....55°C
Điện áp đầu vào	5V -330V AC
Dải đo điện áp	5V - 600kV
Dòng điện đầu vào	10mA - 5.5A
Dải đo dòng điện	10mA - 27.500A
Sai số điện áp, dòng điện	%±0.5
Sai số giá trị hiệu dụng	%±1
Sai số giá trị phản kháng	%±2
Kiểu kết nối được hỗ trợ	3P4W
Tỉ số biến dòng	1....5000
Tỉ số biến áp	1,0....999,9
Sóng hài điện áp	3 - 31
Sóng hài dòng điện	3 - 31
Truyền thông	RS485 MODBUS RTU
Baudrate	1200bps - 38400bps
Stop Bit	1 (cố định)
Parity	None (cố định)
Hiển thị	71.5 x 61.5mm LCD
Tiếp điểm ngõ r	-
Ngõ vào dạng điện tử	-
Khối lượng	<300Gr.
Cấp độ bảo vệ	IP40 (Bảng điều khiển), IP00 (Thân)
Kích thước lỗ	91mm x 91mm
Kiểu kết nối	Plug-in Terminal
Đường kính dây	1.5mm ²
Kiểu lắp	Lắp bảng
Độ cao hoạt động	<2000 m.

20 – Mục lục :

Nội dung	Trang
1 – Biểu đồ kết nối:	1
2 – Lưu ý về lựa chọn và kết nối biến dòng:	2
3 – Cảnh báo:	2
4 – Bảo dưỡng thiết bị:	2
5 – Thông tin chung:	2
6 – Các thao tác đầu tiên:	2
7 – Màn hình:	3
8 – Các nút bấm:	4
9 – Thông tin trên màn hình:	5
10 – Xem nhanh thông tin trên màn hình:	8
11 – Cấu trúc menu:	9
12 – Cài đặt tỉ số biến dòng:	10
13 – Thay đổi tỉ số biến áp:	10
14 – Cài đặt truyền thông từ xa RS485:	10
15 – Xoá dữ liệu năng lượng và nhu cầu:	10
16 – Nhập giá trị password:	11
17 – Bảng các giá trị trong menu:	12
18 – Kích thước:	12
19- Thông số kỹ thuật:	13
20 – Mục lục:	13