

## TPM-05 – Đồng hồ phân tích năng lượng

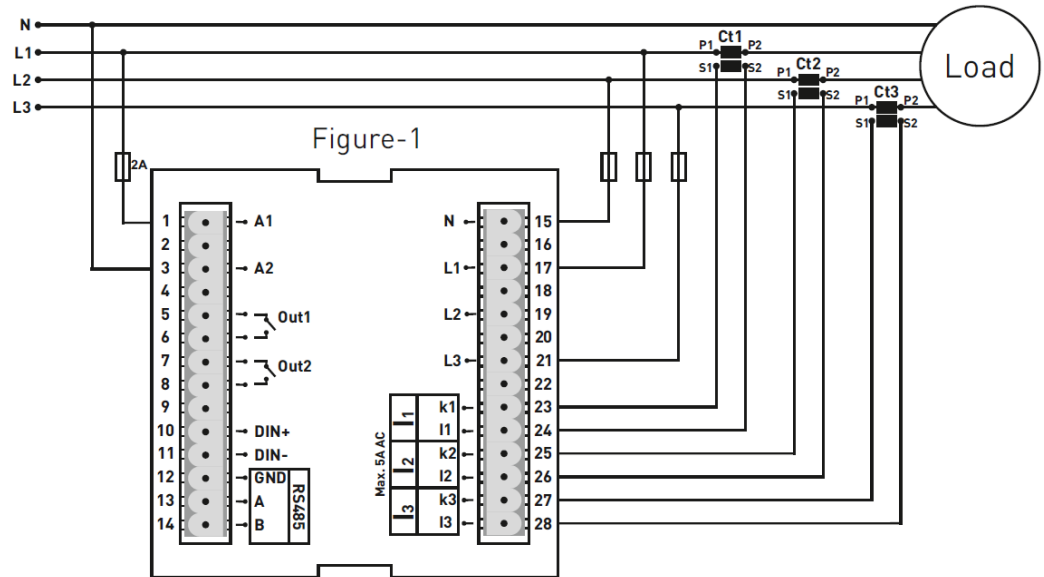
*Đo và kiểm soát các thông số của lưới điện*



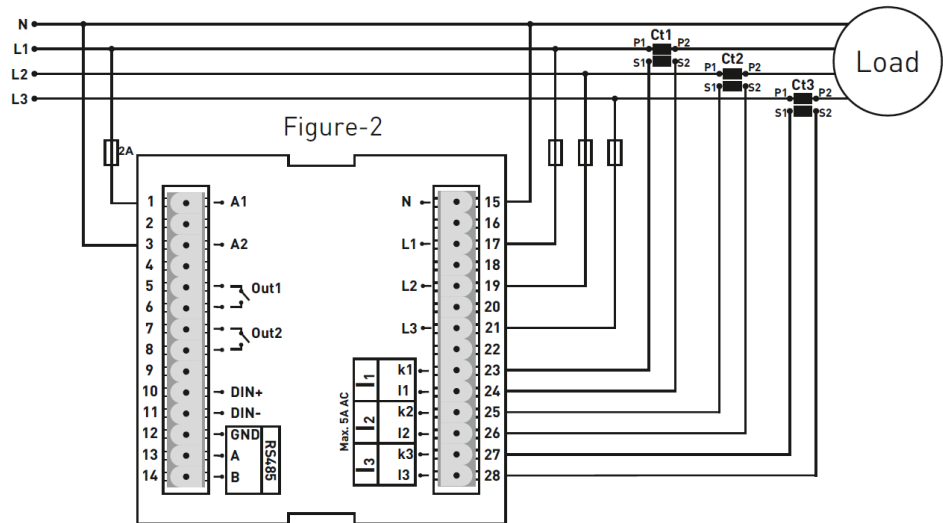
- Đo sóng hài điện áp tới bậc thứ 55 (L-N và L-L).
- Đo sóng hài dòng điện tới bậc thứ 55.
- 3P3W hỗ trợ các kết nối 3P4W.
- RS485 Modbus RTU.
- Màn hình LCD 71.5 x 61.5
- Hiển thị công suất từng pha và tổng Công suất hữu dụng - Active power (P1, P2, P3, PΣ).
- Hiển thị công suất từng pha và tổng Công suất phản kháng – Reactive power (Q1, Q2, Q3, QΣ điện cảm hoặc điện dung).
- Hiển thị công suất từng pha và tổng Công suất biểu kiến- Apparent power (S1, S2, S3, SΣ).
- Hiển thị các Hệ số công suất (PF) và giá trị  $\cos\varphi$  của từng pha.
- Hiển thị giá trị cực tiểu, cực đại và trung bình của điện áp pha-pha và điện áp pha- trung tính (V)
- Hiển thị giá trị dòng điện của từng pha và dòng điện tổng (I1, I2, I3, IΣ).
- Hiển thị tổng năng lượng hữu dụng đầu vào và đầu ra (ΣkWh).
- Hiển thị tổng năng lượng phản kháng điện cảm và điện dung (ΣkVARh).
- 2 output relay (tùy chỉnh), 1 input kỹ thuật số
- Nhật ký sự kiện (điện áp cao, điện áp thấp, mất nguồn, điện áp không đều, dòng điện cao, dòng điện không đều, giới hạn tổng méo hài điện áp THDV và giới hạn tổng méo hài dòng điện THDI).
- Có thể cài đặt ngày và giờ.
- Đồng hồ thời gian thực.
- Hiển thị các nhu cầu (demand).
- Có thể xoá nhật ký sự kiện, năng lượng và nhu cầu.
- Menu được bảo vệ bằng password.

### 1 – Sơ đồ kết nối:

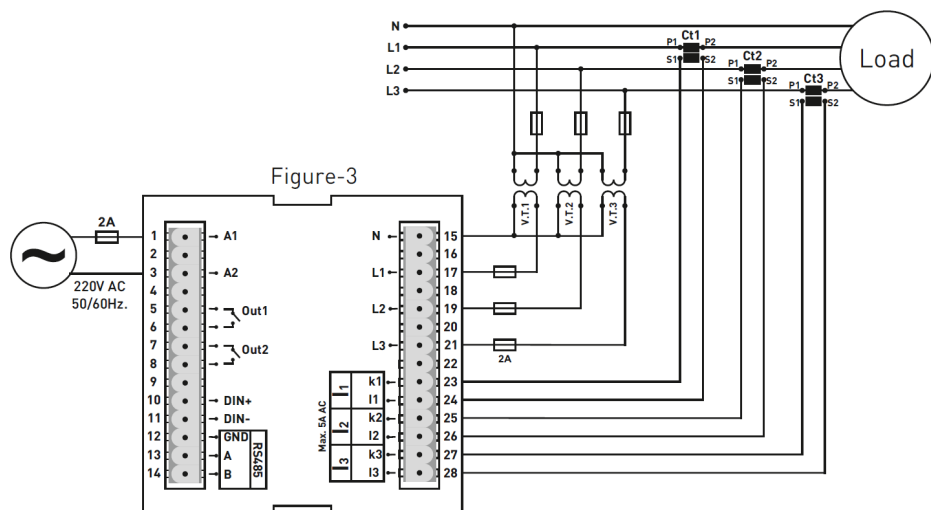
*Figure-1: Kiểu kết nối 3P3W:  
Dòng điện 3 pha và điện áp 3 pha.  
Không dây trung tính.*



*Figure-2: Kiểu kết nối 3P4W:  
Dòng điện 3 pha và điện áp 3 pha. Dây trung tính.*



*Figure-3: Dòng điện 3 pha và điện áp 3 pha. Dây trung tính. Phù hợp cho trung thế, đi kèm máy Biến điện áp.*



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

- Lưu ý: giá trị của biến dòng cao hơn dòng tối đa được rút ra từ hệ thống.
- Nên sử dụng cấp của biến dòng (như class, klas, cl, kl) là 0.5.
- Để tránh phức tạp khi kết nối terminal đầu ra của biến dòng, sử dụng các màu khác nhau cho dây cáp hoặc đánh số dây cáp.
- Giữ dây cáp kết nối với terminal đầu ra của biến dòng xa đường dây cao thế.
- Cố định biến dòng vào bara, dây 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 trực tiếp.
- Để khoảng trống 5cm đằng sau thiết bị sau khi lắp đặt.
- Cố định thiết bị vào mặt trước tủ 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 xoắn tại các đường đầu vào và đầu ra không được kết nối với mạng lưới điện. Các dây cáp này không nên đặt gần với đường dây công suất lớn và thiết bị.
- Lắp ráp và kết nối điện phải được thực hiện bởi nhân viên kỹ thuật theo hướng dẫn sử dụng.
- Cáp dẫn phải phù hợp với yêu cầu của IEC 60227 hoặc IEC 60245.

## 4. Bảo dưỡng thiết bị:

- Tắt nguồn thiết bị và tháo các kết nối.
- Lau thân thiết bị bằng khăn ẩm hoặc khô.
- Không sử dụng chất dẫn điện hoặc hoá chất để lau thiết bị có thể gây hại cho thiết bị.
- Kết nối lại thiết bị sau khi lau, cấp điện cho thiết bị và đảm bảo thiết bị hoạt động.

## 5. Thông tin chung:

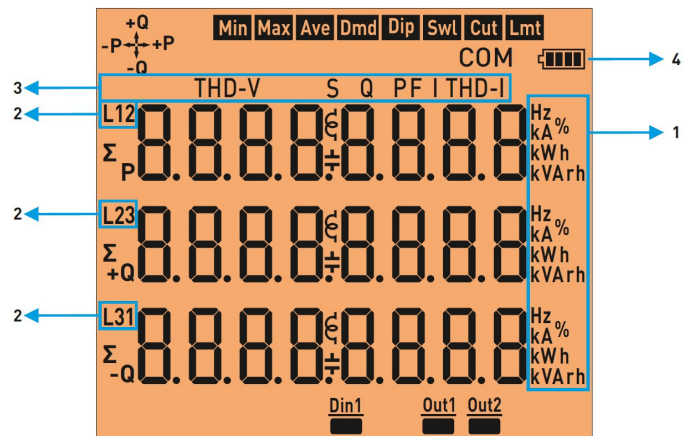
- Đồng hồ phân tích năng lượng TPM-05 đo lường tải (load), điện áp (voltage), dòng điện (current),  $\cos\phi$ , công suất hữu dụng (active power), công suất phản kháng (reactive power), giá trị cực tiểu và cực đại của tải và nhu cầu (demand). Thiết bị ghi lại các sự kiện.
- Thiết bị đo sóng hài dòng điện và điện áp lên tới bậc thứ 55.

## 6. Các thao tác đầu tiên:

- Vui lòng đọc các cảnh báo trước khi cấp nguồn cho thiết bị.
- Kết nối thiết bị theo Sơ đồ kết nối.
- Khi thiết bị được cấp điện lần đầu, figure-4 (hình-4) hiển thị trên màn hình. Trước tiên, nhập tỉ số của biến dòng vào menu cài đặt. Nếu muốn đo điện trung thế với biến điện áp, nhập tỉ số biến điện áp.

## 7. Giới thiệu màn hình:

1. Hiển thị đơn vị của giá trị đo.
2. Hiển thị pha của giá trị đo.
3. Hiển thị các giá trị:
  - a. V - Điện áp,
  - b. I - Dòng điện,
  - c. F - Tần số,
  - d. S - Công suất biểu kiến,
  - e. P - Công suất hữu dụng,
  - f. PF - Hệ số công suất,
  - g. THD-I - Tổng độ méo hài dòng điện,
  - h. THD-V - Tổng độ méo hài điện áp,
  - i. Q - Công suất phản kháng.
4. Hiển thị mức dung lượng pin của đồng hồ.



**→+P** Xác định các năng lượng hữu dụng này được nhập vào.

**-P←** Xác định các năng lượng hữu dụng này được xuất ra.

**+Q**  
↑ Xác định rằng các năng lượng phản kháng này là điện cảm.

**-Q**  
↓ Xác định rằng các năng lượng phản kháng này là điện dung.

**⊕** Xác định rằng các năng lượng phản kháng này là điện cảm.

**⊖** Xác định rằng các năng lượng phản kháng này là điện dung.

**COM** Cho biết truyền thông đã được thực hiện.

**MIN** Cho biết giá trị hiển thị là cực tiểu.

**MAX** Cho biết giá trị hiển thị là cực đại.

**Ave** Cho biết giá trị hiển thị là giá trị trung bình.

**Dmd** Cho biết giá trị hiển thị là giá trị nhu cầu.

**Dip** Cho biết giá trị hiển thị nhỏ hơn 10%.

**Swl** Cho biết giá trị hiển thị lớn hơn 10%.

**Cut** Cho biết giá trị hiển thị nhỏ hơn 40%.

**Lmt** Cho biết giá trị hiển thị lớn hơn 80% cho dòng điện và lớn hơn 20% cho sóng hài.

**Din1**



Din1: Có điện áp (1)

**Din1**



Din1: Không có điện áp (0)

**Out1**



Out1: Relay 1 kích hoạt (đoản mạch)

**Out1**



Out1: Relay 1 ngắt (hở mạch)

**Out2**



Out2: Relay 2 được kích hoạt (đoản mạch)

**Out2**



Out2: Relay 2 tắt (hở mạch)

**Σ P**

Tổng năng lượng hữu dụng

**Σ +Q**

Tổng năng lượng phản kháng của điện cảm.

**Σ -Q**

Tổng năng lượng phản kháng của điện dung.

## 8. Các nút bấm



**ESC:**

Nhấn nút này khi đang truy cập menu để thoát menu mà không lưu các giá trị.  
Nhấn nút này khi không truy cập vào menu, màn hình sẽ luôn hiển thị figure-4 (hình-4).



**SET:**

Nhấn nút này để truy cập vào menu / các thông số.  
Nó sẽ ghi lại những thay đổi của các thông số và dờn khỏi thông số.



**DOWN:**

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



**RIGHT:**

Nút bấm này hiển thị các giá trị đo ngoài menu, cùng với các thông tin chi tiết.  
Nút bấm giúp chuyển sang các thông số cài đặt khác khác khi đang truy cập menu.  
Trong thông số, nó cho phép chuyển đổi giữa các bước và các thông số.

### 9. Thông tin trên màn hình:

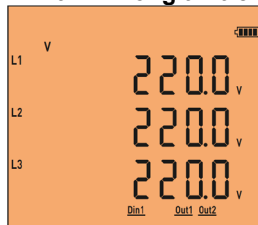


Figure-4

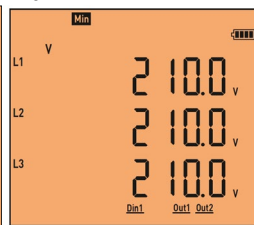


Figure-5

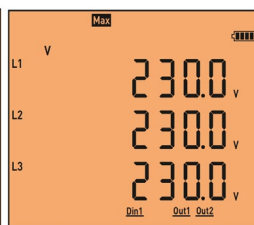


Figure-6

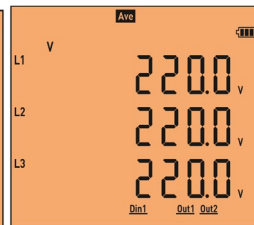


Figure-7

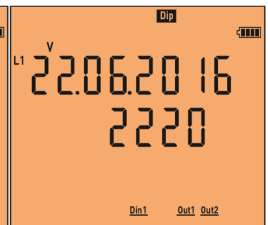


Figure-8

**Figure-4:** Cho biết giá trị điện áp pha – trung tính. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-5 hiển thị.

**Figure-5:** Cho biết giá trị điện áp cực tiểu (**Min**) của điện áp pha – trung tính. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-6 được hiển thị.

**Figure-6:** Cho biết giá trị điện áp cực đại (**Max**) của điện áp pha - trung tính. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-7 được hiển thị.

**Figure-7:** Cho biết giá trị điện áp trung bình (**Ave**) của các giá trị điện áp pha – trung tính. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-8 được hiển thị.

**Figure-8:** Hiển thị ngày và giờ, trong đó điện áp pha – trung tính xuống dưới 90% ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.9$ ) của các giá trị điện áp định danh (**Dip**). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị thuộc các pha L2 và L3 sẽ hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-9 được hiển thị.

**Figure-9:** Hiển thị ngày và giờ, trong đó điện áp pha – trung tính vượt trên 110% ( $<V_{tr} \times 230 \times 1.1$ ) của các giá trị điện áp định danh (**Swl**). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị thuộc các pha L2 và L3 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-10 được hiển thị.

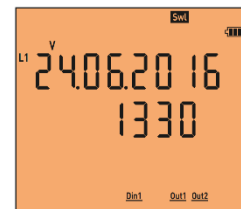


Figure-9

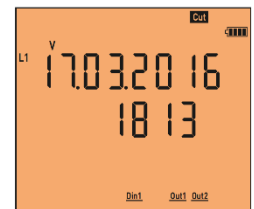


Figure-10

**Figure-10:** Hiển thị ngày và giờ, trong đó giá trị điện áp pha – trung tính xuống dưới 40% ( $V_{tr} \times 230 \times 0.4$ ) của các giá trị điện áp định danh ( ), và xảy ra mất tín hiệu. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị thuộc các pha L2 và L3 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-11 được hiển thị.

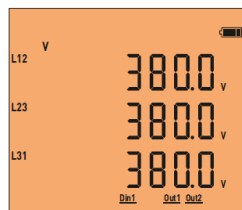


Figure-11

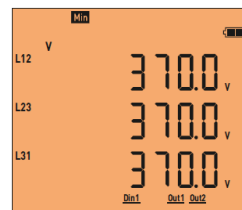


Figure-12

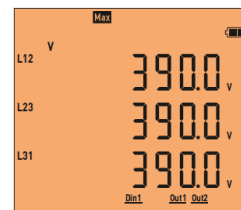


Figure-13

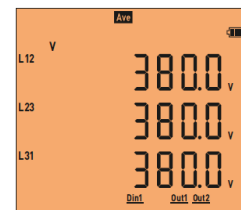


Figure-14

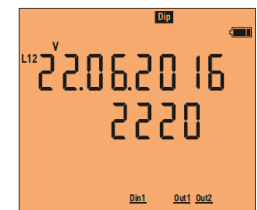


Figure-15

**Figure-11:** Hiển thị các giá trị điện áp pha – pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-12 được hiển thị.

**Figure-12:** Hiển thị các giá trị điện áp cực tiểu (**Min**) của điện áp pha – pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-13 được hiển thị.

**Figure-13:** Hiển thị các giá trị điện áp cực đại (**Max**) của điện áp pha – pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-14 được hiển thị.

**Figure-14:** Hiển thị các giá trị điện áp trung bình (**Ave**) của các điện áp pha – pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-15 được hiển thị.

**Figure-15:** Hiển thị ngày và giờ, trong đó điện áp pha – pha xuống dưới 90% ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.9$ ) của các giá trị điện áp định danh (**Dip**). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L23 và L31 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-16 được hiển thị.

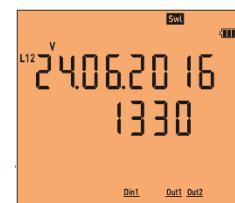


Figure-16

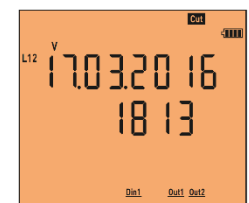


Figure-17

**Figure-16:** Hiển thị ngày và giờ, trong đó điện áp pha – pha vượt trên 110% ( $<V_{tr} \times 230 \times 1.1$ ) của các giá trị điện áp định danh (**Swl**). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L23 và L31 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-17 được hiển thị.

**Figure-17:** Hiển thị ngày và thời gian, trong đó điện áp pha – pha xuống dưới 40% ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.4$ ) của các giá trị điện áp định danh (**Cut**), và xảy ra mất tín hiệu. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L23 và L31 hiển thị tương ứng trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-18 được hiển thị.

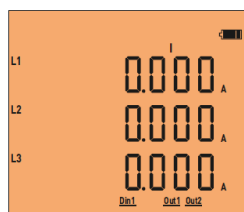


Figure-18



Figure-19

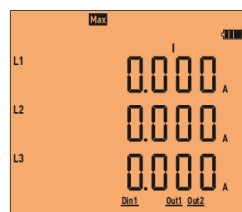


Figure-20

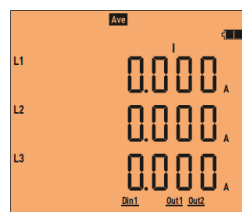


Figure-21

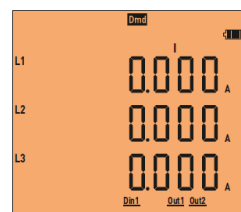


Figure-22

**Figure-18:** Hiển thị các giá trị dòng điện của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-19 được hiển thị.

**Figure-19:** Hiển thị các giá trị dòng điện cực tiểu (Min) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-20 được hiển thị.

**Figure-20:** Hiển thị các giá trị dòng điện cực đại (Max) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-21 được hiển thị.

**Figure-21:** Hiển thị các giá trị dòng điện trung bình (Ave) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-22 được hiển thị.

**Figure-22:** Hiển thị các giá trị dòng điện nhu cầu (Dmd) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-23 được hiển thị.

**Figure-23:** Hiển thị ngày và thời gian của nhu cầu của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-24 được hiển thị.

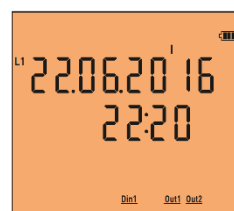


Figure-23

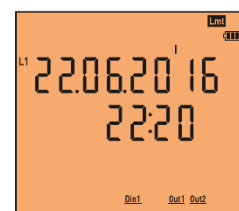


Figure-24

**Figure-24:** Hiển thị ngày và thời gian mà giới hạn dòng điện ( $> C_{tr} \times 0.80$ ) của mỗi pha bị vượt quá. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-25 được hiển thị.

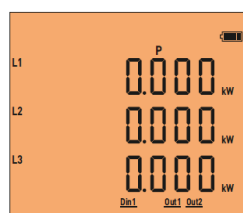


Figure-25

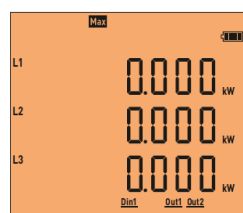


Figure-26

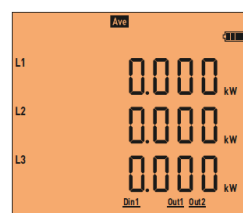


Figure-27

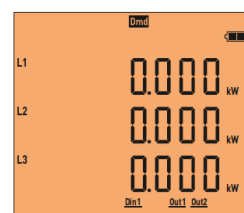


Figure-28

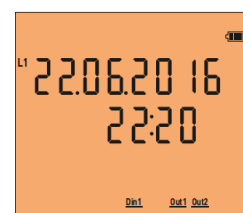


Figure-29

**Figure-25:** Hiển thị các giá trị công suất hữu dụng (P) cho từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-26 được hiển thị.

**Figure-26:** Hiển thị các giá trị công suất hữu dụng (P) cực đại (Max) cho từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-27 được hiển thị.

**Figure-27:** Hiển thị các giá trị công suất hữu dụng (P) trung bình (Ave) cho từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-28 được hiển thị.

**Figure-28:** Hiển thị các giá trị công suất hữu dụng (P) nhu cầu (Dmd) cho từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-29 được hiển thị.

**Figure-29:** Hiển thị ngày và thời gian của công suất hữu dụng (P) nhu cầu của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-30 được hiển thị.

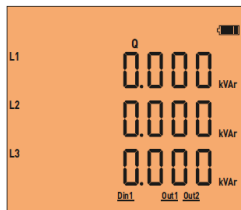


Figure-30

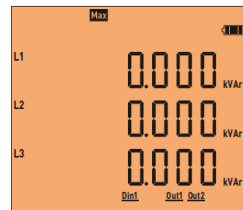


Figure-31

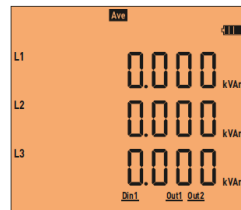


Figure-32

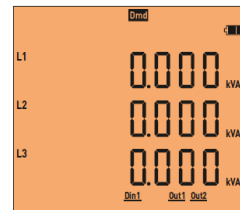


Figure-33

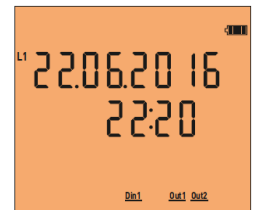


Figure-34

- Figure-30:** Hiển thị các giá trị công suất phản kháng (Q) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, Figure-31 được hiển thị.
- Figure-31:** Hiển thị các giá trị công suất phản kháng (Q) cực đại (Max) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, Figure-32 được hiển thị.
- Figure-32:** Hiển thị các giá trị công suất phản kháng (Q) trung bình (Ave) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, Figure-33 được hiển thị.
- Figure-33:** Hiển thị các giá trị công suất phản kháng (Q) nhu cầu (Dmd) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, Figure-34 được hiển thị.
- Figure-34:** Hiển thị ngày và thời gian của công suất phản kháng (Q) của nhu cầu. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-35 được hiển thị.

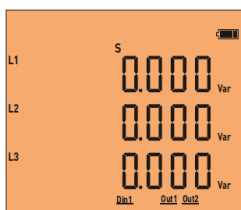


Figure-35

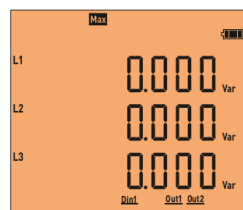


Figure-36

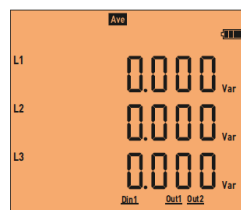


Figure-37

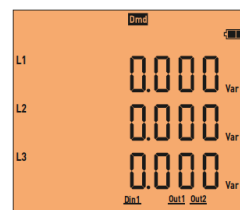


Figure-38

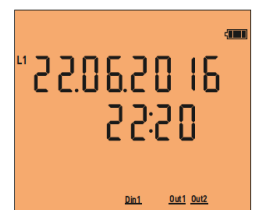


Figure-39

- Figure-35:** Hiển thị giá trị công suất biểu kiến (S) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-36 được hiển thị.
- Figure-36:** Hiển thị giá trị công suất biểu kiến (S) cực đại (Max) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-37 được hiển thị.
- Figure-37:** Hiển thị giá trị công suất biểu kiến (S) trung bình (Ave) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-38 được hiển thị.
- Figure-38:** Hiển thị giá trị công suất biểu kiến (S) nhu cầu (Dmd) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-39 được hiển thị.
- Figure-39:** Hiển thị ngày và thời gian của công suất biểu kiến (S) nhu cầu. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-40 được hiển thị.

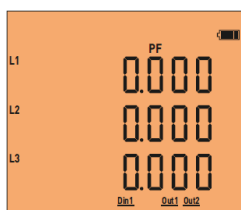


Figure-40



Figure-41

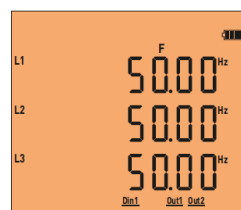


Figure-42

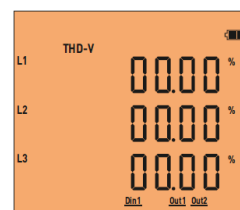


Figure-43

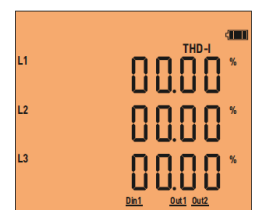


Figure-44

- Figure-40:** Hiển thị giá trị hệ số công suất (PF) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-41 được hiển thị.
- Figure-41:** Hiển thị ngày và thời gian của từng pha khi giới hạn hệ số công suất (<0,80) của mỗi pha là hạ xuống (Lmt). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-42 được hiển thị.
- Figure-42:** Hiển thị giá trị tần số (F) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-43 được hiển thị.
- Figure-43:** Hiển thị tổng độ méo hài điện áp (THD-V) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-44 được hiển thị.
- Figure-44:** Hiển thị tổng độ méo hài dòng điện (THD-I) của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-45 được hiển thị.



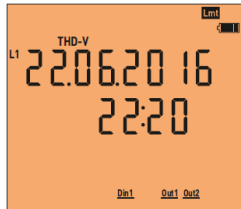


Figure-45



Figure-46

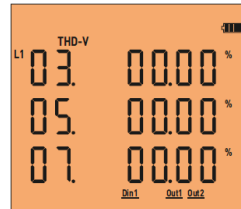


Figure-47

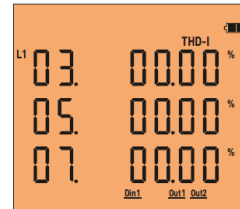


Figure-48

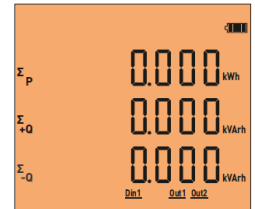


Figure-49

**Figure-45:** Hiển thị ngày và thời gian mỗi pha vượt quá (>20%) giới hạn tổng độ méo hài điện áp (THD-V). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút mũi tên sang phải, figure-46 được hiển thị.

**Figure-46:** Hiển thị ngày và thời gian mỗi pha vượt quá (>20%) giới hạn tổng độ méo hài dòng điện (THD-I). Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-47 được hiển thị.

**Figure-47:** Hiển thị giá trị sóng hài điện áp tới bậc thứ 55, với 3 giá trị trên mỗi màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-48 được hiển thị.

**Figure-48:** Hiển thị giá trị sóng hài dòng điện tới bậc thứ 55, với 3 giá trị trên mỗi màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, các giá trị của pha L2 và L3 được hiển thị trên màn hình. Khi nhấn nút **RIGHT**, figure-49 được hiển thị.

**Figure-49:** Hiển thị các giá trị năng lượng phản kháng của điện cảm và điện dung, năng lượng hữu dụng nhập vào của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-50 được hiển thị.

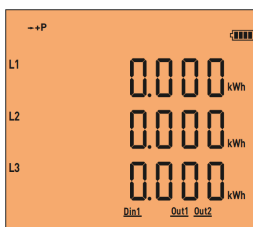


Figure-50

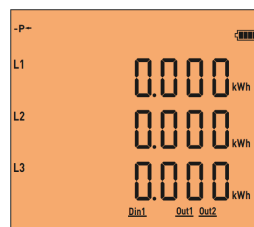


Figure-51

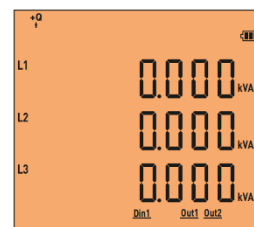


Figure-52

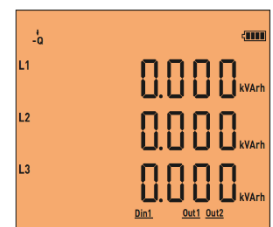


Figure-53

**Figure-50:** Hiển thị giá trị năng lượng hữu dụng nhập vào của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-51 được hiển thị.

**Figure-51:** Hiển thị giá trị năng lượng hữu dụng xuất ra của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**, Figure-52 được hiển thị.

**Figure-52:** Hiển thị giá trị năng lượng phản kháng điện cảm của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-53 được hiển thị.

**Figure-53:** Hiển thị giá trị năng lượng phản kháng điện dung của từng pha. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-54 được hiển thị.

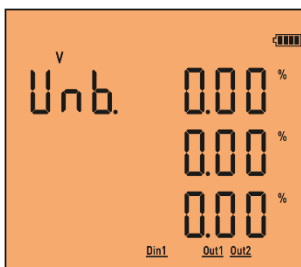


Figure-54

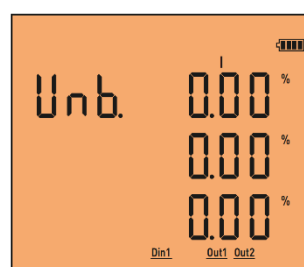


Figure-55

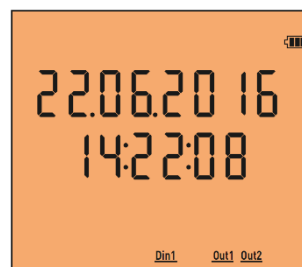


Figure-56



Figure-57

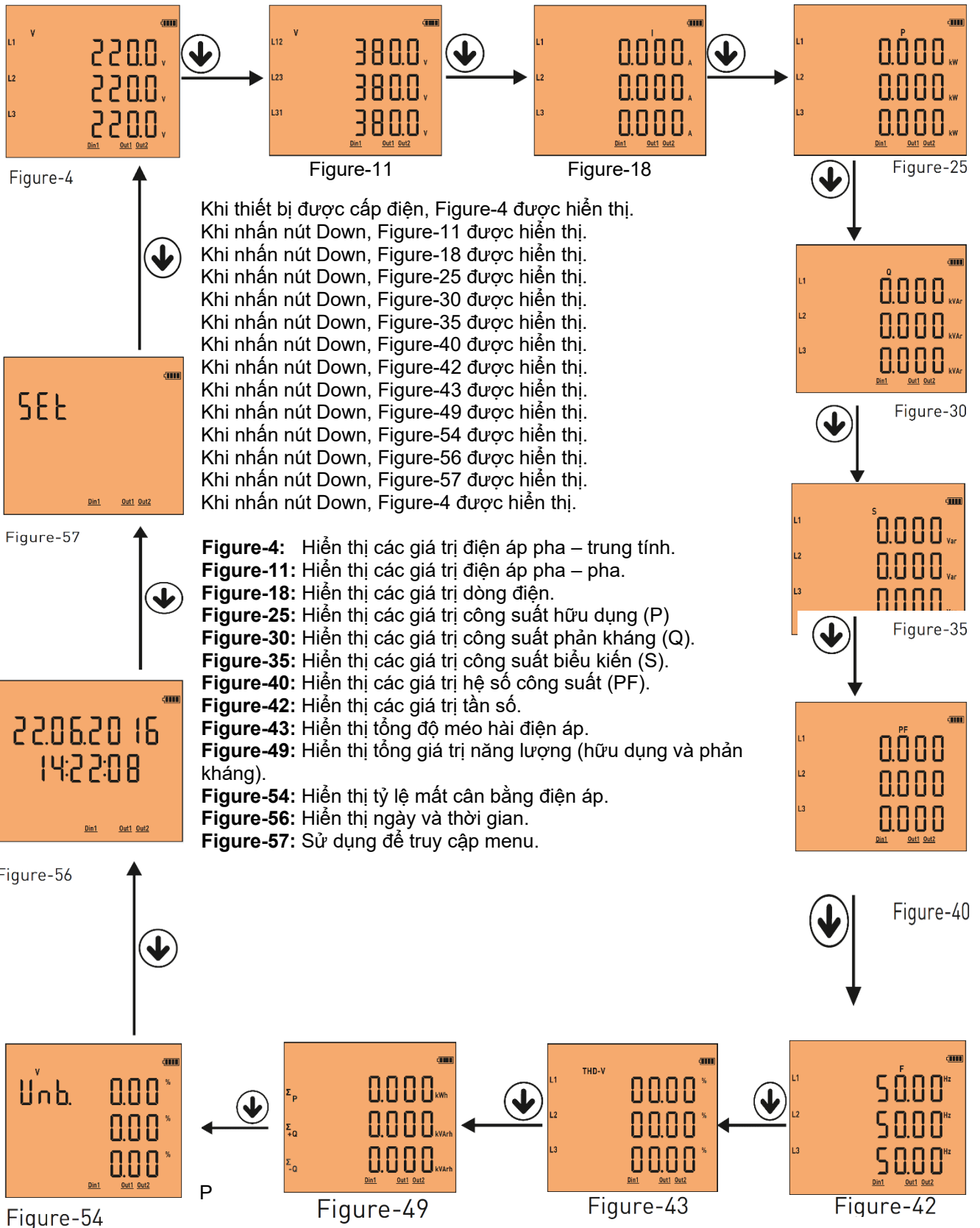
**Figure-54:** Hiển thị sự bất thường điện áp của các pha với nhau. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-55 được hiển thị.

**Figure-55:** Hiển thị sự bất thường dòng điện của các pha với nhau. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-56 được hiển thị.

**Figure-56:** Hiển thị ngày và thời gian. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-57 được hiển thị.

**Figure-57:** Sử dụng để cài đặt thiết bị. Khi nhấn nút **RIGHT**; Figure-4 được hiển thị.

## 10. Xem nhanh thông tin trên màn hình



## 11. Cấu trúc Menu

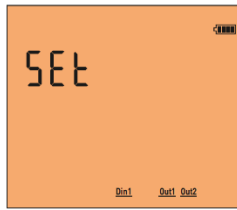


Figure-57



Figure-58

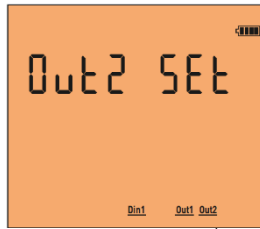


Figure-68

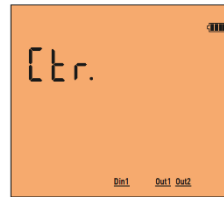


Figure-59



Figure-60

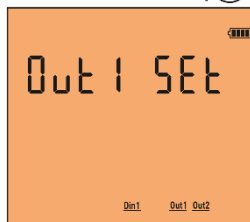


Figure-67

Nếu nhấn nút **Set** khi figure-57 đang hiển thị, figure-58 sẽ hiển thị yêu cầu password.

Nếu đã tạo password, nhập password rồi nhấn nút **Set**.

Nếu chưa tạo password, giữ nguyên password mặc định là "0000"

nhấn nút **Set** để vào menu, Figure-59 sẽ hiển thị.

Nhấn nút **RIGHT** trong menu để chuyển sang thông số khác. nhấn nút **Set** để cài đặt, nhấn **Esc** để thoát khỏi menu.

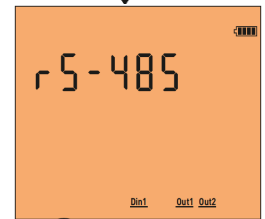


Figure-61



Figure-66

**Figure-59:** Sử dụng để nhập tỉ số biến dòng.

**Figure-60:** Sử dụng để nhập tỉ số biến điện áp.

**Figure-61:** Sử dụng để cài đặt truyền thông.

**Figure-62:** Sử dụng để xoá dữ liệu năng lượng (Energy), nhu cầu (Demand) và sự kiện (Event).

**Figure-63:** Sử dụng để cài password.

**Figure-64:** Sử dụng để xác định kiểu kết nối.

**Figure-65:** Sử dụng để cài đặt ngày.

**Figure-66:** Sử dụng để cài đặt thời gian.

**Figure-67:** Sử dụng để chỉ định nhiệm vụ cho Relay 1.

**Figure-68:** Sử dụng để chỉ định nhiệm vụ cho Relay 2.



Figure-62



Figure-65

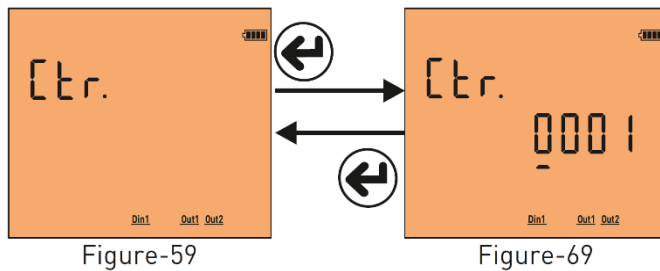


Figure-64



Figure-63

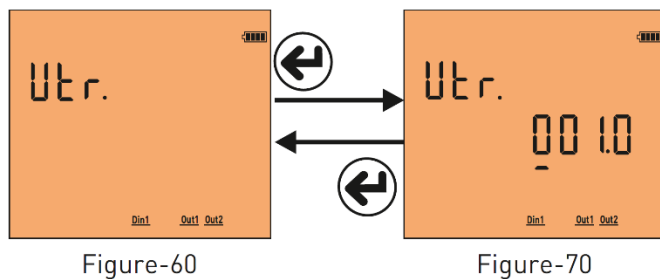
### 11.1 – Cài đặt tỉ số biến dòng:



Để thay đổi tỉ số biến dòng, nhấn nút **Set** khi figure-59 đang hiển thị. Figure-69 sẽ hiển thị trên màn hình. Nhấn nút **RIGHT** để chuyển qua lại giữa các chữ số. Nhấn nút **Down** để thay đổi giá trị chữ số được gạch chân. Sau khi nhập tỉ số, nhấn nút **Set** để lưu giá trị và figure-59 được hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**.

**VD:** Tỉ số biến dòng 100 / 5A (giá trị số nhân) là 20. Giá trị biến dòng (CTR) cần cài đặt là 0020.

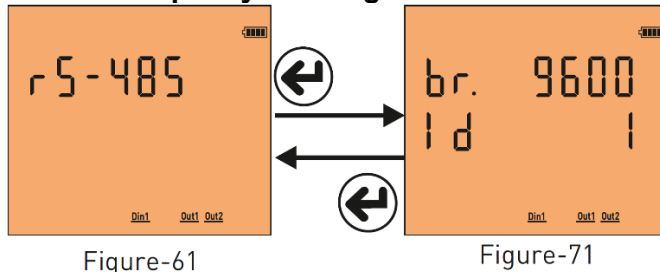
### 11.2 – Thay đổi tỉ số biến điện áp:



Để thay đổi tỉ số biến điện áp, nhấn nút **Set** khi figure-60 đang hiển thị. Figure-70 sẽ hiển thị trên màn hình. Nhấn nút **RIGHT** để chuyển qua lại giữa các chữ số. Nhấn nút **Down** để thay đổi giá trị chữ số được gạch chân. Sau khi nhập tỉ số, nhấn nút **Set** để lưu giá trị và figure-60 được hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**.

**VD:** Trung thế (M.V.) = Nhập tỉ số biến điện áp để chuyển đổi 34.500V thành 110V. Tỉ số biến điện áp =  $34,500 / 110 = 313,6$ . Giá trị biến điện áp (VTR) cần cài đặt là 313.6.

### 11.3 – Cài đặt truyền thông từ xa RS485:



Để thay đổi cài đặt truyền thông từ xa RS-485, nhấn nút **Set** khi figure-61 đang hiển thị. Figure-71 sẽ hiển thị trên màn hình. Hai thông số cần cài đặt là: Baudrate (br – tốc độ truyền thông) và Modbus ID (ld - số nhận dạng thiết bị trên đường RS 485). Nhấn nút **RIGHT** để di chuyển dấu chấm (.) đến thông số muốn cài đặt.

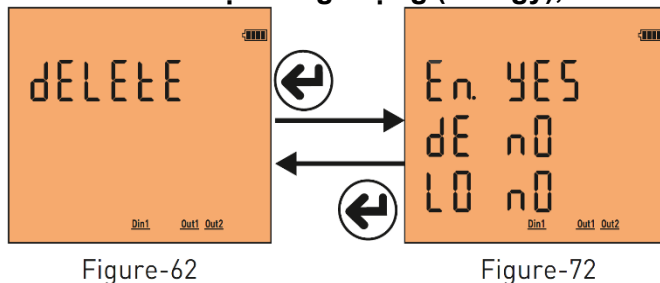
Sau đó thay đổi giá trị thông số bằng cách nhấn nút **Down**. Khi nhấn nút **Set**, các thay đổi sẽ được lưu và Figure-61 hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác

trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**.

Giá trị Modbus ID (MBID); khi có nhiều hơn một thiết bị truyền thông kết nối với modem, số Serial và địa chỉ Modbus phải khác nhau. Trong những trường hợp như vậy, hãy nhập một giá trị khác từ các thiết bị khác.

**Baudrate(br):** 1200 - 115200 bps, **ModBus ID(ld):** 1 – 247, **Stop bits:** 1, **Party:** none.

### 11.4 – Xoá dữ liệu năng lượng (Energy), nhu cầu (Demand), sự kiện (Event):



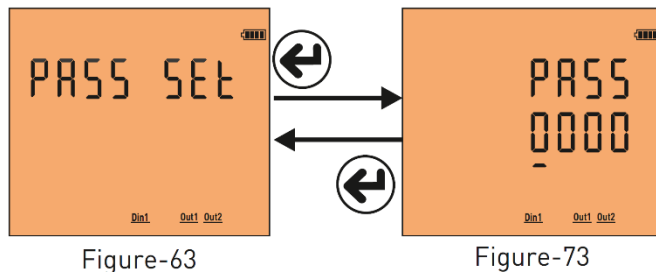
Để xoá các dữ liệu, nhấn nút **Set** khi màn hình hiển thị.

Figure-71 sẽ hiển thị. Có thể xoá 3 dữ liệu: Năng lượng (En), nhu cầu (dE) và nhật ký sự kiện (LE). Nhấn nút **RIGHT** để di chuyển dấu (.) tới dữ liệu muốn xoá.

Sau đó nhấn nút **Down** để chuyển giá trị thành "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-62 được hiển thị.

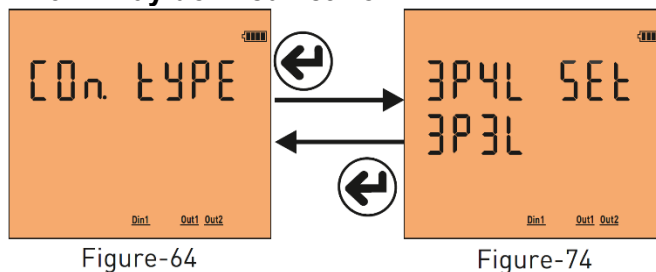
Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**.

### 11.5 – Nhập giá trị password:



Để đổi password; Nhấn nút **Set** khi Figure-63 đang hiển thị trên màn hình. Figure-73 sẽ hiển thị. Để chọn giá trị chữ số muốn thay đổi, nhấn nút **RIGHT**. Nhấn nút **Down** để thay đổi giá trị của chữ số được gạch chân. Nếu nhấn nút **Set** sau khi nhập password, password sẽ được lưu, figure-63 sẽ hiển thị. Nhấn nút **RIGHT** để chuyển sang thông số khác trong menu hoặc nhấn **Esc** để thoát khỏi menu.

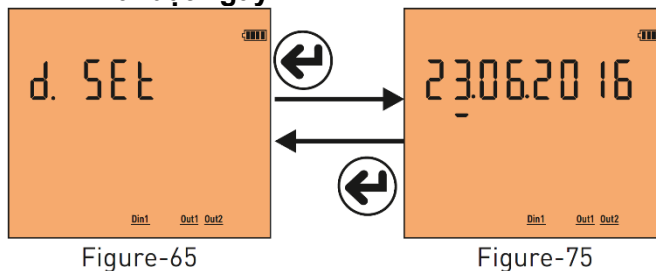
### 11.6 – Thay đổi kiểu kết nối:



Để thay đổi kiểu kết nối, nhấn nút **Set** khi Figure-64 đang hiển thị trên màn hình. Figure-74 sẽ hiển thị. Thiết bị hỗ trợ 2 kiểu kết nối: 3P4L (dòng điện 3 pha, điện áp 3 pha có trung tính) và 3P3L (dòng điện 3 pha, điện áp 3 pha, không có trung tính). Kiểu kết nối được thông báo "Set" sẽ được chấp nhận. Nhấn nút **RIGHT** để thay đổi kiểu kết nối.

Sau khi chọn kiểu kết nối, nhấn nút **Set** để lưu thay đổi. Figure-64 sẽ được hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**.

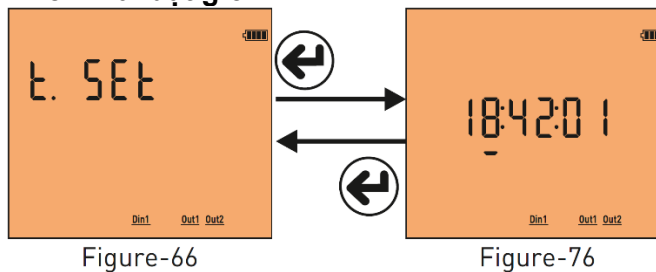
### 11.7 – Cài đặt ngày:



Để thay đổi ngày, nhấn nút **Set** khi Figure-65 đang hiển thị trên màn hình. Figure-75 sẽ hiển thị. Dấu gạch chân đang ở thông số "ngày". Nhấn nút **Down** để thay đổi ngày. Sau đó, nếu nhấn nút **RIGHT**, dấu gạch chân chuyển sang "tháng". Nhấn nút **Down** để thay đổi tháng. Sau đó, nếu nhấn tiếp nút **RIGHT**, dấu gạch chân chuyển sang "năm". Nhấn nút **Down** để thay đổi năm.

Sau khi ngày-tháng-năm đã cập nhật, nhấn **Set** để lưu thay đổi và Figure-65 hiển thị. Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**. Hiển thị ngày trên màn hình sẽ theo thứ tự Ngày/ Tháng/ Năm.

### 11.8 – Cài đặt giờ:



Để thay đổi giờ, nhấn nút **Set** khi Figure-66 đang hiển thị. Figure-76 sẽ hiển thị; dấu gạch chân đang ở thông số Giờ.

Nhấn nút **Down** để thay đổi Giờ. Sau đó nhấn nút **RIGHT**, dấu gạch chân chuyển sang thông số Phút. Nhấn nút **Down** để thay đổi Phút, tiếp tục thay đổi thông số Giây theo cách như trên. Sau đó nhấn **Set** để lưu thay đổi và figure-66 sẽ hiển thị.

Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**. Giờ được cài đặt theo định dạng 24 giờ.

### 11.9 – Phân công nhiệm vụ cho Relay 1 và Relay 2:

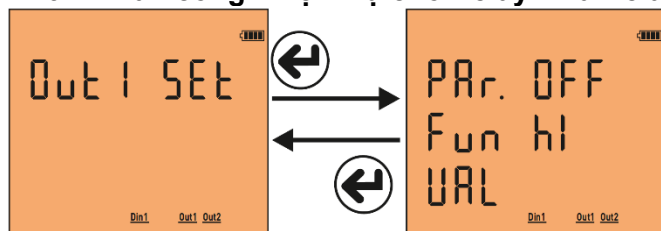


Figure-67

Figure-77

Để phân công nhiệm vụ cho relay 1, nhấn nút **Set** khi figure-77 đang hiển thị.

Có 3 cài đặt:

- Thông số (Parameter → **PAR**),
- Hàm (Function → **Fun**-có giá trị)
- Giá trị (Value → **VAL**).

Nhấn nút **RIGHT** để di chuyển dấu (.) tới cài đặt Thông số (PAR).

Nhấn nút **Down** để thay đổi thông số (PAR).

Sau đó nhấn nút **RIGHT** để chuyển dấu (.) tới cài đặt Hàm (Fun)

Nhấn nút **Down** để cài đặt Hàm ở mức thấp hoặc cao.

Nhấn nút **RIGHT** để di chuyển dấu (.) tới cài đặt Giá trị (VAL).

Nhấn nút **Down** để thay đổi giá trị.

Sau đó nhấn nút **Set**, nhiệm vụ sẽ được phân công cho relay 1 và Figure-67 được hiển thị.

Có thể chuyển sang thông số khác trong menu bằng cách nhấn nút **RIGHT** hoặc thoát menu bằng cách nhấn **Esc**.

#### Các thông số (PAR):

Điện áp (ULn),  
Dòng điện (ILn),  
Tổng dòng điện (ILt),  
Tổng độ méo hài điện áp (thdV),  
Tổng độ méo hài dòng điện (thdl),  
Hệ số công suất (PF),  
Mất cân bằng Điện áp (U Un),  
Mất cân bằng Dòng điện (I Un),  
Đầu vào kỹ thuật số (dl n)  
và off (OFF).

**Hàm (Fun):** Các Hàm được áp dụng cho các thông số: nếu lớn hơn giá trị (hl) và nhỏ hơn giá trị (LO).

**Giá trị (Val):** Giá trị được đặt cho các thông số.

**Lưu ý 1:** Giá trị trễ được cố định ở mức 5%.

**Lưu ý 2:** Việc phân công nhiệm vụ cho relay 2 tương tự cách phân công relay 1. Để vào cài đặt, nhấn nút **Set** khi figure-68 đang hiển thị để thực hiện.

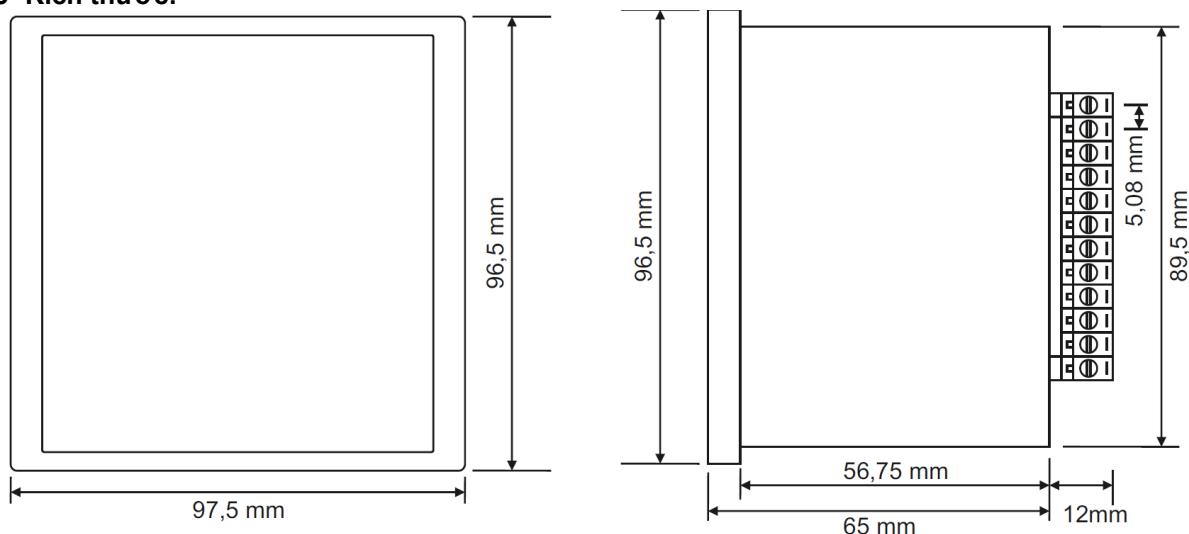
**Lưu ý 3:** Để sử dụng thông số đầu vào dạng kỹ thuật số, cấp năng lượng 9V-24DC từ lõi vào của đầu vào đến thiết bị. Nếu muốn relay kích hoạt, chọn hàm HI; nếu muốn relay kích hoạt khi không có điện, chọn hàm LO. Sự thay đổi của điện áp tại dữ liệu đầu vào phải tối thiểu ở một giây (1Hz).

**Ví dụ:** Khi điện áp tăng trên 250V, hãy bật relay 1. Nên cài đặt Thông số (PAR)=ULn, Hàm (fun)=hl và giá trị (VAL)=250V. Sau khi relay 1 được cài đặt như trên; nếu một trong các giá trị điện áp tăng trên 250V; relay 1 được kích hoạt (tiếp điểm bị đoản mạch). Khi tất cả các giá trị điện áp dưới 5% của 250V; relay ngưng hoạt động (tiếp điểm hở mạch)

## 12 – Bảng các 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 điện áp	-	1.0	0.1	999.9
br	Baudrate	bps	9600	1200	115200
-	Stop bits	-	1	-	-
-	Data bits	-	8	-	-
-	Parity	-	None	-	-
Id	ModBus ID	-	1	1	247
En	Xoá tổng năng lượng	-	No	Yes	No
dE	Xoá các giá trị demand	-	No	Yes	No
LO	Xoá dữ liệu sự kiện	-	No	Yes	No
PASS	Password	-	0	0	9999
Con Type	Kiểu kết nối	-	3P4L	3P4L	3P3L
Date Set	Ngày	-	-	2000	2100
Time Set	Giờ	-	-	-	-
Par	Thông số	-	OFF	OFF, Uln, lln, llt, thdU, thdI, PF, U Un, I Un, dl n	
Fun	Function	-	High	High	Low
UAL	Uln (điện áp)	Volt	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 độ méo hài điện áp)	%	1	1	50
	thdI (tổng độ méo hài dòng điện)	%	1	1	50
	PF (hệ số công suất)	%	0.50	0.50	0.99
	U Un (mất cân bằng điện áp)	%	1	1	50
	I Un (mất cân bằng dòng điện)	%	1	1	50
Dip	Điện áp thấp	%	<Vtr x 230 x 0,90 ve <Vtr x 400 x 0,90		
Swl	Điện áp cao	%	>Vtr x 230 x 1,10 ve >Vtr x 400 x 1,10		
Cut	Không có điện áp	%	<Vtr x 230 x 0,40 ve <Vtr x 400 x 0,40		
Lmt I	Giới hạn dòng điện	%	>Ctr x 0.80		
Lmt Thd-V	Giới hạn tổng độ méo hài điện áp	%	>1.20		
Lmt Thd-I	Giới hạn tổng độ méo hài dòng điện	%	>1.20		
Lmt PF	Giới hạn hệ số công suất	%	<0.80		
dl n	Dữ liệu Tần số đầu vào	Hz.	>1Hz.		

## 13- Kích thước:



## 14 – Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động	85V - 300V AC
Tần số hoạt động	50 / 60 Hz
Công suất hoạt động	<10VA
Nhiệt độ hoạt động	-20°C.....55°C
Điện áp đầu vào	5V -330V AC
Dải đo điện áp	1V - 600kV
Dòng điện đầu vào	1mA - 5,5A
Dải đo dòng điện	1mA - 50.000A
Sai số điện áp, dòng điện	%±0,2
Sai số giá trị hữu dụng	%±0,5
Sai số giá trị phản kháng	%±1
Kiểu kết nối được hỗ trợ	3P3W, 3P4W
Tỉ số biến dòng	1....5000
Tỉ số biến điện áp	1,0....4000
Sóng hài điện áp	3 - 55
Sóng hài dòng điện	3 - 55
Đồng hồ thời gian thực	>5 năm
Truyền thông	RS485 MODBUS RTU
Màn hình hiển thị	LCD 71.5x61.5mm
Tiếp điểm đầu ra	2A / 250V AC (chịu tải)
Đầu vào dạng kỹ thuật số	9V - 24V DC
Khối lượng	<300Gr.
Cấp độ bảo vệ	IP40 (bảng điều khiển), IP00 (thân máy)
Kích thước lỗ	91mm x 91mm
Kiểu kết nối	Plug-in Terminal
Đường kính dây	1.5mm <sup>2</sup>
Kiểu lắp	Lắp bảng
Độ cao hoạt động	<2000 m

## 15 – Mục lục:

Nội dung:	Trang
1 – Sơ 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 – Giới thiệu màn hình:	3
8 – Các nút bấm:	4
9 – Thông tin trên màn hình:	5
10 – Xem nhanh thông tin trên màn hình :	9
11 – Cấu trúc Menu:	10
11.1 – Cài đặt tỉ số biến dòng:	11
11.2 – Thay đổi tỉ số biến điện áp:	11
11.3 – Cài đặt truyền thông từ xa RS485:	11
11.4 – Xoá dữ liệu năng lượng, nhu cầu, sự kiện:	11
11.5 – Nhập giá trị Password:	12
11.6 – Thay đổi kiểu kết nối:	12
11.7 – Cài đặt ngày:	12
11.8 – Cài đặt giờ:	12
11.9 – Phân công nhiệm vụ cho Relay1 và Relay2:	13
12 – Bảng các giá trị trong Menu:	14
13 – Kích thước:	14
14 – Thông số kỹ thuật:	15
15 – Mục lục:	15

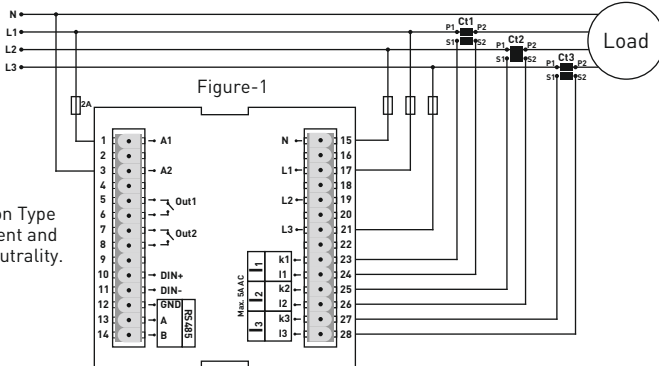


## TPM-05 USER MANUAL

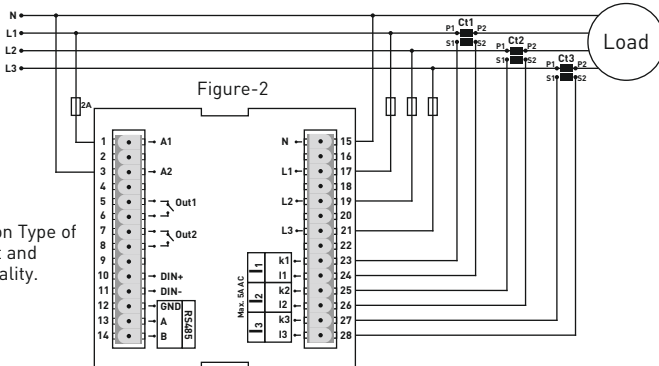


- \* Measures up to voltage harmonics 55th (L-N and L-L).
- \* Measures up to current harmonics 55th.
- \* 3P3W supports 3P4W connections.
- \* RS485 Modbus RTU.
- \* 71.5 x 61.5 Custom Design Glass LCD.
- \* It shows the powers of each phase and total active (P1, P2, P3, PΣ).
- \* It shows the powers of each phase and total reactive (Q1, Q2, Q3, QΣ inductive or capacitive).
- \* It shows the powers of each phase and total apparent (S1, S2, S3, SΣ).
- \* It shows power factors (PF) and cosΣ values of each phases.
- \* It shows the minimum, maximum and average values of the phase-to-phase and Phase-neutral voltages (V)
- \* It shows the values of each phase and total current (I1, I2, I3, IΣ).
- \* It shows total import and export active (ΣkWh) energy.
- \* It shows total inductive and capacitive reactive (ΣkVAh) energy.
- \* 2 relay outputs (adjustable), 1 Digital Input
- \* Event logs (high voltage, low voltage, power interruption, voltage irregularity, high current, current irregularity, THDV and THDI limits).
- \* The date and time can be set.
- \* Real time clock.
- \* It shows demands.
- \* You can delete energies, demand, and event logs.
- \* The menu is password protected.

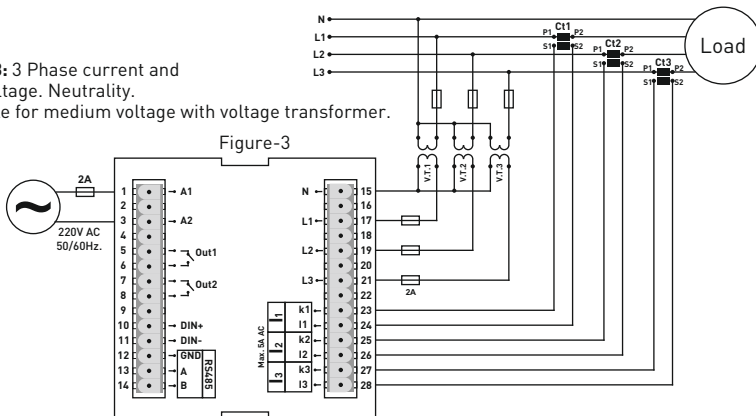
# 1 - Connection Schemes:



**Figure-1:** Connection Type of 3P3W: 3 Phase current and 3 phase voltage. No neutrality.



**Figure-2:** Connection Type of 3P4W: 3 Phase current and 3 phase voltage. Neutrality.



**Figure-3:** 3 Phase current and 3 phase voltage. Neutrality. It is suitable for medium voltage with voltage transformer.

## **2 - Matters to be considered in current transformer selection and connection**

- Note that the value of current transformer is higher than the maximum current drawn from the system.
- It is advisable that the class of the current transformer (it can be written class, klas, cl, kl) is 0.5 .
- To avoid the complexity when connecting the current transformer output terminal use different colour cables or give cable numbers.
- Please spread the cables which are connected to current transformer output terminal from remote high voltage lines.
- Please fix current transformers to bara, cable or rail to avoid rattling .

## **3 - Warnings:**

- Please use the device properly according to our directions.
- Please protect LCD screen from sun light
- Please take 5cm space behind the device after the device installation
- Please fix the device front cover panel with the apparatus that comes with it
- Please not use device in the damp board
- Please add a key or circuit breaker to assembly
- Please keep key or circuit breaker close the device or in an easily accessible location by the operator
- There should be no electricity in the connection cables when assembling device
- There should be used shielded or twisted cord cable at the non-network-connected input and output lines. These cables should not be passed near the high power lines and the device.
- Assembling and electrical connections must be done by technical staff according to instruction manual.
- The feed cables should be suitable for IEC 60227 or IEC 60245 requirements.

## **4 - Device Maintenance :**

Turn off energy of the device and disconnect from connections. Clean the device body by using slightly moist or dry cloth. Do not use conductor or other chemical as a cleaning agent matter which is harmful to device. Make connections after the cleaning of device and give energy to device and make sure that device works properly.

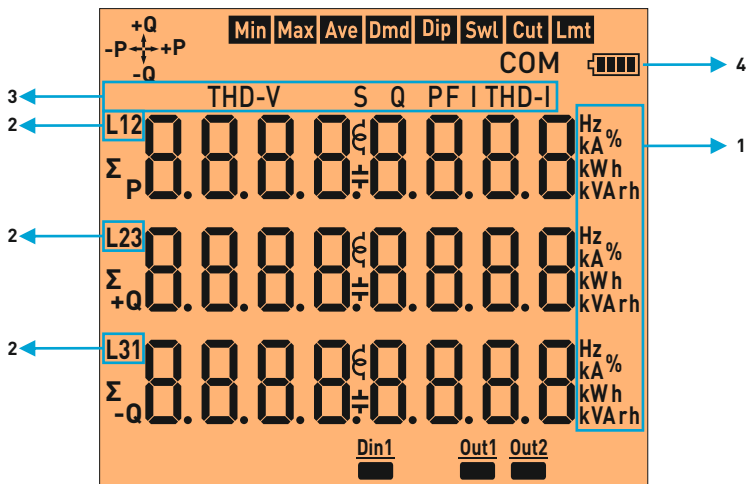
## **5 - General:**

Tpm-05 Energy analyzer measures load or voltage, current,  $\cos\phi$ , active power, reactive power , minimum and maximum values of the load and also measures demands. It records the events. This analyzer measures current harmonics and voltage harmonics up to 55. harmonics.

## **6 - First Operation of the Device:**

Please read the warnings before powering the device. Make connections of the device according to the connection scheme. When the device is first powered up figure-4 displayed on the screen. Firstly enter the current transformer ratio from the settings menu and if the voltage transformer medium voltage is being measured), enter the voltage transformer ratios.

## 7- Introduction of Screen:



1 - Indicates the unit of the value.

2 - Indicates which phase the value belongs to .

3 - Indicates displayed values. V- voltage, I-current, F-frequency, S-apparent power, P- active power, PF- power factor, THD-I- total current harmonics, THD-V- total voltage harmonics, Q-reactive power.

4 - Indicates battery level of clock time.

**-+P** Specified that the indicated active energies are imported.

**-P-** Specified that the indicated active energies are exported.

**+Q** Specified that the indicated reactive energies are inductive.

**-Q** Specified that the indicated reactive energies are capacitive.

**⊕** Specified that the indicated reactive energies are inductive.

**⊖** Specified that the indicated reactive power are capacitive.

**COM** Indicates that communication is done.

**Min** Indicates that the values shown are minimum.

**Max** Indicates that the values shown are maximum.

**Ave** Indicates that the values shown are average.

**Dmd** Indicates that the values shown are demand.

**Dip** Indicates that the values shown are below 10%.

**Swt** Indicates that the values shown are over 10%.

**Cut** Indicates that the values shown are below 40%.

**Lmt** Indicates that the values shown are over 80% in current and over 20% in harmonics.

**Din1** Din1: There is voltage(1)

**Din1** Din1: There is no voltage(0)

**Out1** Out1: Relay 1 is pulled (short circuit)

**Out1** Out1: Relay 1 is released (open circuit)

**Out2** Out2: Relay 2 is pulled (short circuit)

**Out2** Out2: Relay 2 is released (open circuit)

**Σ P** Total active energy

**Σ +Q** Total inductive reactive energy

**Σ -Q** Total capacitive reactive energy

## 8- Introduction of Buttons:



**ESC:** Press this button while in menu to exit the menu without saving the values. When this key is pressed while not in the menu, the screen always shows figure-4.



**SET:** This button enters menu/parameter. It records the changes of parameters and remove from parameter.



**DOWN:** This button enables to fast progress between the values that are measured out of menu.



This button allows to progress by displaying the measured values outside the menu together with the details. It allows navigation between parameters when pressed in menu. In the parameter, it allows to transition between steps and parameters.

## 9 - Progress On Screen Information:

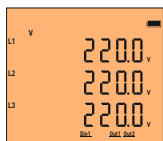


Figure-4

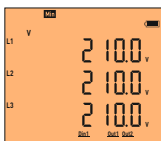


Figure-5

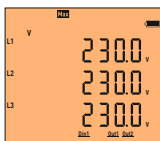


Figure-6

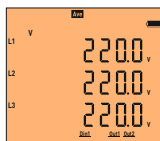


Figure-7



Figure-8

**Figure-4:** Indicates phase-neutral voltage. When you press right button, the figure-5 appears on the screen.

**Figure-5:** Indicates minimum(Min) voltage values of phase-neutral voltage. When you press right button, the figure-6 appears on the screen.

**Figure-6:** Indicates maximum(Max) voltage values of phase-neutral voltage. When you press right button, the figure-7 appears on the screen.

**Figure-7:** Indicates average(Ave) voltage values of phase-neutral voltage. When you press right button, the figure-7 appears on the screen.

**Figure-8:** Illustrates the date and time, in which phase-neutral voltage goes under 90% ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.9$ ) of the nominal voltage values (lowest). When you press the right button, values belong to L2 and L3 phases appear on the screen respectively. When you press right button, the figure-9 appears on the screen.

**Figure-9:** Illustrates the date and time, in which phase-neutral voltage goes above 110% ( $<V_{tr} \times 230 \times 1.1$ ) of the nominal voltage values (swl). When you press the right button, values belong to L2 and L3 phases appear on the screen respectively. When you press right button, the figure-10 appears on the screen.



Figure-9

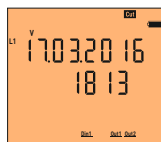


Figure-10

**Figure-10:** Illustrates the recorded date and time, in which phase-neutral voltage goes under 40% ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.4$ ) of the nominal voltage values (cut), and a blackout occurs. When you press the right button, values belong to L2 and L3 phases appear on the screen respectively. When you press right button, the figure-11 appears on the screen.

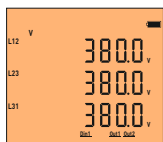


Figure-11

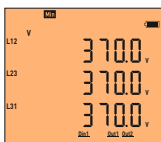


Figure-12

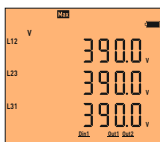


Figure-13

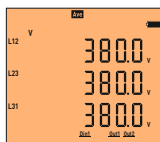


Figure-14



Figure-15

**Figure-11:** Shows the phase-phase voltage values. When you press right button, the figure-12 appears on the screen.

**Figure-12:** Shows the minimum(Min) values of the phase-phase voltage. When you press right button, the figure-13 appears on the screen.

**Figure-13:** Shows the maximum(Max) values of the phase-phase voltage. When you press right button, the figure-14 appears on the screen.

**Figure-14:** Shows the average(Ave) values of the phase-phase voltage. When you press right button, the figure-15 appears on the screen.

**Figure-15:** Illustrates the date and time, in which phase-phase voltage goes under 90% ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.9$ ) of the nominal voltage values (lowest). When you press the right button, values belong to L23 and L31 phases appear on the screen respectively. When you press right button, the figure-16 appears on the screen.

**Figure-16:** Illustrates the date and time, in which phase-phase voltage goes above 110% ( $<V_{tr} \times 230 \times 1.1$ ) of the nominal voltage values (swl). When you press the right button, values belong to L23 and L31 phases appear on the screen respectively. When you press right button, the figure-17 appears on the screen.

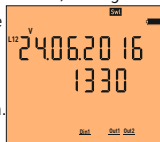


Figure-16

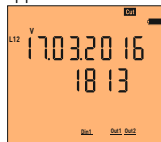


Figure-17

**Figure-17:** Illustrates the recorded date and time, in which phase-phase voltage goes under 40% (as a default) ( $<V_{tr} \times 230 \times 0.4$ ) of the nominal voltage values (cut), and a blackout occurs. When you press the right button, values belong to L23 and L31 phases appear on the screen respectively. When you press right button, the figure-18 appears on the screen.

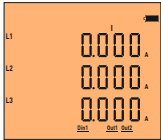


Figure-18

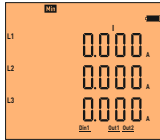


Figure-19

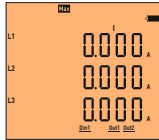


Figure-20

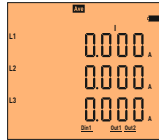


Figure-21

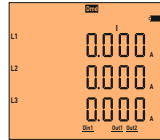


Figure-22

**Figure-18:** It shows current values of each phase. When you press the right key, figure-19 comes to the screen.

**Figure-19:** It shows the minimum (Min) current values of each phase. When you press the right key, figure-20 comes to the screen.

**Figure-20:** It shows the maximum (Max) current values of each phase. When you press the right key, Figure-21 comes to the screen.

**Figure-21:** It shows the average (Ave) current values of each phase. When you press the right key, Figure-22 comes to the screen.

**Figure-22:** It shows current demand [Dmd] values for each fuse. When you press the right key, Figure-23 comes to the screen.

**Figure-23:** It shows the time and date of demands which belongs to each phase. When you press the right key ,values which belongs to the L2 and L3 comes to the screen subsequently. When you press the right key, Figure-24 comes to the screen.



Figure-23



Figure-24

**Figure-24:** It shows the time and date which current limit (>Ctr x 0.80) of each phase is exceeded. When you press the right key ,values which belongs to the L2 and L3 comes to the screen subsequently. When you press the right key, Figure-25 comes to the screen.

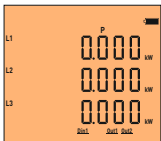


Figure-25



Figure-26

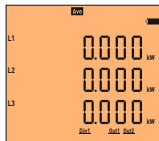


Figure-27

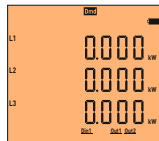


Figure-28



Figure-29

**Figure-25:** It shows the active power (P) values for each zone. When you press the right button, the screen will show figure-26.

**Figure-26:** It shows the maximum active power (P) values for each zone. When you press the right key figure-27 comes to the screen.

**Figure-27:** It shows average(Ave) active power(P) value of each phase. When you press the right key, Figure-28 comes to the screen.

**Figure-28:** It shows the active power (P) demand (Dmd) values for each zone. When you press the right key, Figure-29 comes to the screen.

**Figure-29:** It shows the time and date of active power(P) demands of each phase. When you press the right key ,values which belongs to the L2 and L3 comes to the screen subsequently. When you press the right key,Figure-30 comes to the screen.

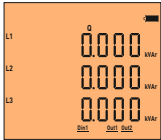


Figure-30

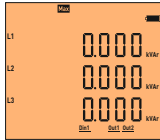


Figure-31

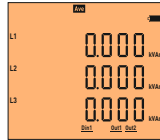


Figure-32

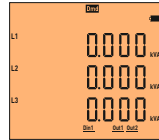


Figure-33

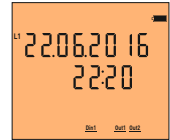


Figure-34

**Figure-30:** It shows the reactive power value(Q) which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-31 comes to the screen.

**Figure-31:** It shows the maximum reactive power value(Max)which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-32 comes to the screen.

**Figure-32:** It shows average(Ave) reactive power(Q) which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-33 comes to the screen.

**Figure-33:** It shows the demand(Dmd) of reactive power(Q) which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-34 comes to the screen.

**Figure-34:** It shows the dates and time values of the reactive power(Q)'s demand. When the right button is pressed values of L2 and L3 phases comes to the screen subsequently. When the right button is pressed; Figure-35 comes to the screen.

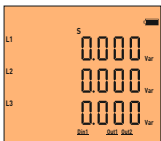


Figure-35

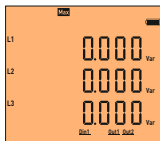


Figure-36

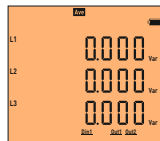


Figure-37

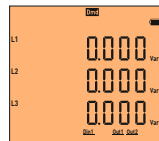


Figure-38



Figure-39

**Figure-35:** It shows apparent power (S)which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-36 comes to the screen.

**Figure-36:** It shows maximum(Max) apparent power(S) value which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-37 comes to the screen.

**Figure-37:** shows average(Ave) apparent power(S) which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-38 comes to the screen.

**Figure-38:** It shows the demand(Dmd) of apparent power(S) which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-39 comes to the screen.

**Figure-39:** It shows the dates and time values of the apparent power(S)'s demand. When the right button is pressed; Figure-40 comes to the screen.

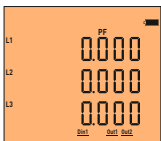


Figure-40



Figure-41

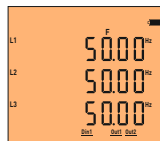


Figure-42

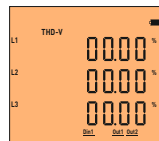


Figure-43

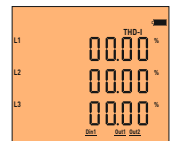


Figure-44

**Figure-40:** It shows the power factor value(PF)Which belong to each phase. When the right button is pressed; Figure-41 comes to the screen.

**Figure-41:** It shows time and dates of each phase when the power factor limit (<0.80) of each phase is lowered(Lmt). When the right button is pressed values of L2 and L3 phases comes to the screen subsequently. When the right button is pressed; Figure-42 comes to the screen.

**Figure-42:** It shows the frequency value of each phase. When the right button is pressed; Figure-43 comes to the screen.

**Figure-43:** It shows total harmonic distortion value(THD-V) which belongs to voltage of the phase. When the right button is pressed; Figure-44 comes to the screen.

**Figure-44:** It shows total harmonic distortion value(THD-I)which belongs to current of the phase. When the right button is pressed; Figure-45 comes to the screen.





Figure-45



Figure-46

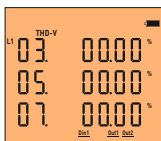


Figure-47

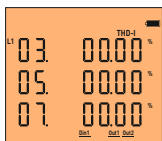


Figure-48

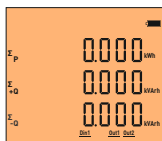


Figure-49

**Figure-45:** It shows the date and time of each phase exceeding ( $>20\%$ ) THD-V limit. When you press the right button, the values of the L2 and L3 phases are displayed on the screen respectively. When the right button is pressed; Figure-46 comes to the screen.

**Figure-46:** It shows the date and time of each phase exceeding ( $>20\%$ ) THD-I limit. When you press the right button, the values of the L2 and L3 phases are displayed on the screen respectively. When the right button is pressed; Figure-47 comes to the screen.

**Figure-47:** Voltage harmonics values of up to 55th harmonics are displayed on each screen, with 3 values per screen. When you press the right button, the values of the L2 and L3 phases are displayed on the screen respectively. When the right button is pressed; Figure-48 comes to the screen.

**Figure-48:** Current harmonics values of up to 55th harmonics are displayed on each screen, with 3 values per screen. When you press the right button, the values of the L2 and L3 phases are displayed on the screen respectively. When the right button is pressed; Figure-49 comes to the screen.

**Figure-49:** It shows the import active, inductive reactive and capacitive reactive energy values which belongs to total of the phase. When the right button is pressed; Figure-50 comes to the screen.

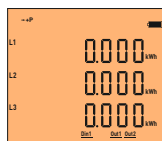


Figure-50

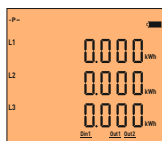


Figure-51

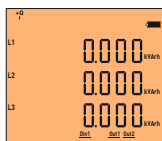


Figure-52

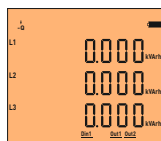


Figure-53

**Figure-50:** It shows the value of import active energy which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-51 comes to the screen.

**Figure-51:** It shows the value of export active energy which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-52 comes to the screen.

**Figure-52:** It shows the value of inductive reactive energy which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-53 comes to the screen.

**Figure-53:** It shows the value of capacitive reactive energy which belongs to each phase. When the right button is pressed; Figure-54 comes to the screen.



Figure-54



Figure-55



Figure-56



Figure-57

**Figure-54:** It shows the voltage irregularities of the phases with each other. When the right button is pressed; Figure-55 comes to the screen.

**Figure-55:** It shows the current irregularities of the phases with each other. When the right button is pressed; Figure-56 comes to the screen.

**Figure-56:** It shows the date and time. When the right button is pressed; Figure-57 comes to the screen.

**Figure-57:** It is used to make settings related to the device. When you press the right button, Figure-4 comes to the screen.

## 10 - Fast Forwarding of Screen Information:

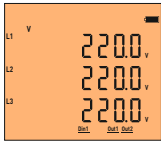


Figure-4

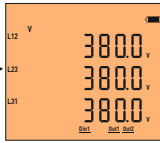


Figure-11

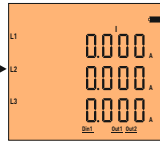


Figure-18

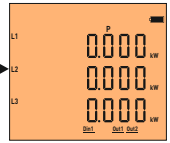


Figure-25



Figure-57

When the device is energized, Figure-4 comes to the screen. When you press the down key, Figure-11 comes to the screen. When you press the down key, Figure-18 comes to the screen. When you press the down key, Figure-25 comes to the screen. When you press the down key, Figure-30 comes to the screen. When you press the down key, Figure-35 comes to the screen. When you press the down key, Figure-40 comes to the screen. When you press the down key, Figure-42 comes to the screen. When you press the down key, Figure-43 comes to the screen. When you press the down key, Figure-49 comes to the screen. When you press the down key, Figure-54 comes to the screen. When you press the down key, Figure-56 comes to the screen. When you press the down key, Figure-57 comes to the screen. When you press the down key, Figure-4 comes to the screen again.

**Figure-4:** It shows the voltage values between phase-neutral.

**Figure-11:** It shows phase-to-phase voltage values.

**Figure-18:** It shows current values.

**Figure-25:** It shows Active power (P) values.

**Figure-30:** It shows Reactive power (Q) values.

**Figure-35:** It shows Apparent power (S) values.

**Figure-40:** It shows Power factor (PF) values.

**Figure-42:** It shows the frequency values.

**Figure-43:** It shows Total voltage harmonic values.

**Figure-49:** It shows Total energy (active and reactive) values.

**Figure-54:** It shows Percentage of voltage imbalance.

**Figure-56:** It shows the date and time.

**Figure-57:** It is used to enter the menu.



Figure-56

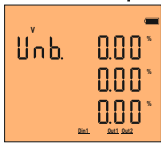


Figure-54

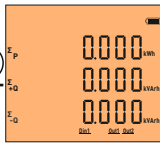


Figure-49

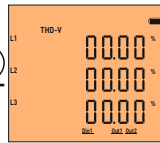


Figure-43

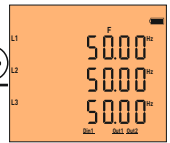


Figure-42

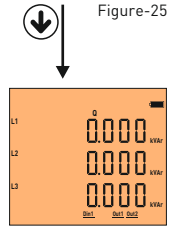


Figure-30

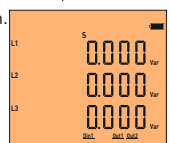


Figure-35

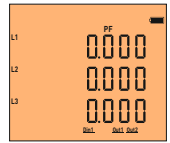


Figure-40

## 11 - Menu Structure:



Figure-57



Figure-58

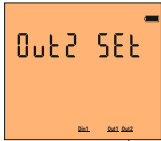


Figure-68

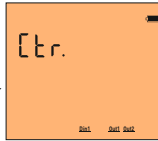


Figure-59



Figure-60



When you press the set button while the figure-57 is on screen, figure-58 password inquiry is displayed on the screen. If a password has been created, enter the password and press the set key.

If password is not created, when you press set key while value is "0000", you can enter menu and Figure-59 comes to the screen.

By pressing the right button in the menu, you can scroll through the parameters. Press the set key to set the parameters. Press the Esc key to exit the menu.



Figure-67

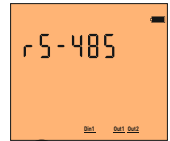


Figure-61



**Figure-59:** It is used to enter the current transformer ratio.  
**Figure-60:** It is used to enter the voltage transformer ratio.  
**Figure-61:** It is used to make communication settings.  
**Figure-62:** It is used to delete Energy, Demand and Event records.

**Figure-63:** It is used to set the password.  
**Figure-64:** It is used to determine the connection type.  
**Figure-65:** It is used to set the date.  
**Figure-66:** It is used to set the time.  
**Figure-67:** It is used to assign Relay 1.  
**Figure-68:** It is used to assign Relay 2.



Figure-66



Figure-62



Figure-65



Figure-64



Figure-63



### 11.1 - Setting the Current Transformer Ratio:



Figure-59

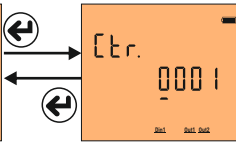


Figure-69

To change the current transformer ratio, press the set button while the figure-58 is on the screen. Figure-69 comes to the screen. Press right button to move between digits. Press the down key to change the value of the digit. You can change the digit value which is the underline.

When you press the set button after entering the ratio, the current transformer ratio is recorded and the screen shows figure-59. You can scroll through the parameters

in the menu by pressing the right button or you can exit the menu by pressing the Esc key.

**Example:** 100 / 5A current transformer ratio (multiplier value) is 20. The CTR value needs to be set to 0020.

### 11.2 - Changing Voltage Transformer Ratio:



Figure-60

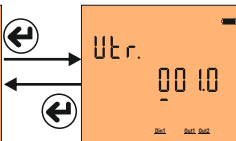


Figure-70

To change the voltage transformer ratio, press the set button while the figure-60 is on the screen. Figure-70 comes to the screen. Press right button to move between digits. Press the down key to change the value of the digit. You can change the digit value which is the underline.

When you press the set button after entering the ratio, the voltage transformer ratio is recorded and the screen shows figure-60. You can scroll through the parameters

in the menu by pressing the right button or you can exit the menu by pressing the Esc key.

**Example:** Medium voltage (M.V.) = Enter the ratio of the voltage transformer that converts 34,500V to 110V. The ratio (multiplier) is calculated as  $34,500 / 110 = 313,6$  voltage transformer ratio. The VTR value must be set to 313.6.

### 11.3 - RS485 Remote Communication Settings

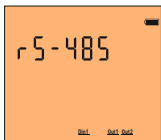


Figure-61

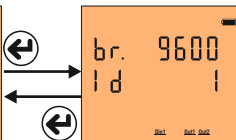


Figure-71

To change the RS-485 remote communication settings, press the set button while figure-61 is on the screen. Figure-71 comes to the screen. Two parameters can be set here. Baudrate (br -communication speed) and Modbus ID (ld - the number that identifies the device on the RS 485 line). Press the right button to move the point (.) to the parameter you want to set.

Then change the parameter value by pressing the down key. When you press the Set button, the changes that you made are saved and Figure-61 comes to the screen. You can scroll through the parameters in the menu by pressing the right button or you can exit the menu by pressing the Esc key.

Modbus ID (MBID) value; when more than one communication devices connect to a modem, Serial number or ModBus address must be different. In such cases, enter a different value from other devices.

**Baudrate(br):** 1200 - 115200 bps, **ModBus ID(ld):** 1 - 247 **Stop bits:** 1, **Parity :** none.

### 11.4 - Deleting Energy, Demand and Event Records:



Figure-62

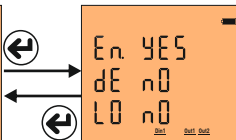


Figure-72

To delete the records, press the set key while the screen is shown. Figure-71 comes to the screen. You can delete 3 records here. Energy (En), Demand (dE) and Event logs (LE). Press the right key to move the point (.) to the record which you want to delete. Then press the down key to change the value to "yes". The record value which you do not want to delete must remain in "no".

When you press the Set key, only records with the value "yes" will be deleted and the Figure-62 comes to the screen. You can scroll through the parameters in the menu by pressing the right button or you can exit the menu by pressing the Esc key.

### 11.5 - Enter Password Value:

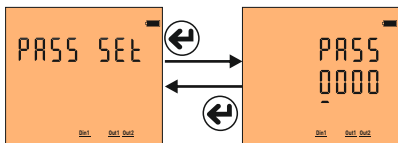


Figure-63

Figure-73

In order to change password; press set button while Figure-63 is on the screen . The Figure-73 comes to the screen. In order to pass through steps; press the button on the right. In order to change the value of the step press the "down" button. You can change the step value with underline. If you press the set key after entering the password, the password is saved and the screen comes in

figure-63. Pressing the right key ;you can pass through the parameters in the menu or pressing "Esc" key; you can quit the menu.

### 11.6 - Changing the Connection Type:

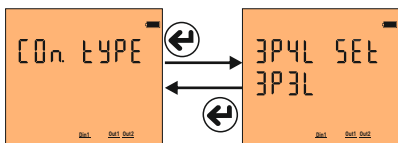


Figure-64

Figure-74

In order to change the connection type; press "Set" key while the Figure-64 is on the screen. Figure-74 comes to the screen. It supports two types of connection like 3P4L (3 phase current 3 phase voltage neutral)and 3P3L (3 Phase current 3 phase voltage without neutral). The link that says "Set" is acceptable. Press the right key to change the connection type. After the connection type

is selected, When you press the key, it is saved and the screen comes in figure-64. Pressing the right key; you can pass through the parameters in the menu or pressing "Esc" key; you can quit the menu.

### 11.7 - Setting the Date:

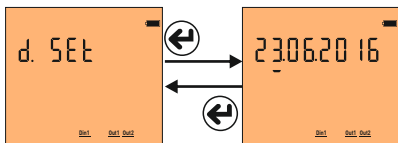


Figure-65

Figure-75

In order to change the date, press the "Set" key while the Figure-65 is on the screen. The screen comes in figure-75. Underline is on the step which indicate the day. In order to change the day press the "Down" key. Then if you press the key on the right ; underline comes down of the month step. Press the "Down" key in order to change the month. Then if you press the key on the right; the

underline comes down of the year step. Press the "Down" key in order to change the year. After the date is updated, when you press the "Set" key ;it is recorded and Figure-65 comes to the screen. Pressing the right key; you can pass through the parameters in the menu or pressing "Esc" key; you can quit the menu. Date display is organized as day / month / year.

### 11.8 - Setting the Time:

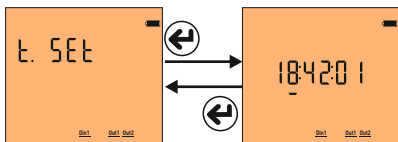


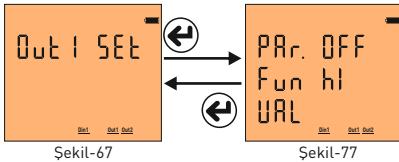
Figure-66

Figure-76

In order to change the time; press the Set key while the figure-66 is on the screen. The Figure-76 comes to the screen; the underline is on the step which shows the clock. Press the " Down" key in order to change the clock. Then if you press the key on the right, the underline comes down the step of second. Press "down" key to change the second. After the clock, minute and second is

updated ,it is recorded when you press the "Set" key and figure-66 comes to the screen. Pressing the right key;you can pass through the parameters in the menu or pressing "Esc" key; you can quit the menu. Time display is organized as 24 hours.

### 11.9 - Task Assignment to Relay 1 and Relay 2:



To assign the task to relay 1, press the set key, when figure-77 is on the screen. There are 3 settings; these are Parameter (PAR), Function (Valued) and Value (VAL). Press the right key to move the point (.) to the parameter. Press the down key to bring up the desired parameter. Press the right key to move the point (.) to the function. Press the down key to set the function to low or high set. Press the right key to move the point (.) value.

Press the down key to enter the desired value. Then when you press the set key, the task will be assigned to relay 1 and Figure-67 comes to screen. You can scroll through the parameters in the menu by pressing the right button or you can exit the menu by pressing the Esc key.

**Parameters (PAR):** Voltage ( ULn ), current ( ILn ), total current ( ILt ), total harmonic distortion belong to Voltage ( thdV ), total harmonic distortion belong to Current ( thdI ), power factor ( PF ), voltage Unbalance ( U Un ), current Unbalance ( I Un ), digital input ( dl n ) and off ( OFF ).

**Function (Fun):** Functions to be applied for parameters: if greater than value ( hl ) and smaller than value ( LO ).

**Value(Val):** The value to be set for the parameters.

**Note1:** The hysteresis value is fixed at 5%.

**Note2:** The task assignment of relay 2 is assigned in the same way as relay 1. While in menu for relay 2 assignment ,The entrance should be done from the figure-68.

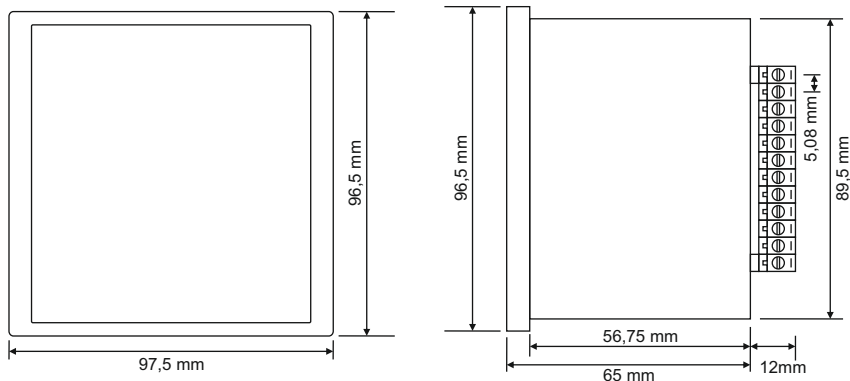
**Note3:** To use the digital input parameter, 9V-24DC energy should be applied from the entrance of input to the device. In these parameters if the relay is wanted to be pulled HI function; or if it is wanted to be pulled while the energy is not available LO function should be chosen. The change of the voltage at the data input should be minimum at one second(1Hz)

**Example:** When the voltage rises above 250V, switch on relay 1. Parameters (PAR)=ULn, function (fun)=hl and value (VAL)=250V should be set. After the relay 1 is set like that; if one of the voltage values rises above 250V;relay 1 pulls out(The contact leads become short-circuited) When the all values od voltage are below %5 of 250V;the relay is deactivated (contact leads become open circuit)

## 12 - Menu Values Table:

Parameter Number	Parameter	Unit	Factory Value	Minimum Value	Maximum Value
Ctr	Current Transformer Ratio	-	1	1	5000
Vtr	Voltage Transformer Ratio	-	1.0	0.1	999.9
br	Baudrate	bps	9600	1200	115200
-	Stop bits	-	1	-	-
-	Data bits	-	8	-	-
-	Parity	-	none	-	-
Id	ModBus ID	-	1	1	247
En	Deleting Total Energy	-	No	Yes	No
dE	Deleting Demand Values	-	No	Yes	No
LO	Deleting Event Records	-	No	Yes	No
PASS	Password	-	0	0	9999
Con Type	Connection Type	-	3P4L	3P4L	3P3L
Date Set	Date	-	-	2000	2100
Time Set	Hour	-	-	-	-
Par	Parametre	-	OFF	OFF, Uln, lln, llt, thdU, thdl, PF, U Un, I Un, dl n	
Fun	Function	-	High	High	Low
UAL	Uln [voltage]	Volt	vtr x 10	vtr x 10	vtr x 500
	lln [Current]	Amper	{ctrx10}/100	{ctrx10}/100	{ctrx500}/100
	llt [Total Current]	Amper	{ctrx3x10}/100	{ctrx3x10}/100	{ctrx3x500}/100
	thdU [Total Voltage Har.]	%	1	1	50
	thdl [Total Current Har.]	%	1	1	50
	PF [Power Factor]	%	0.50	0.50	0.99
	U Un [Voltage imbalance]	%	1	1	50
	I Un [Current Imbalance]	%	1	1	50
Dip	Low Voltage	%	<Vtr x 230 x 0,90	ve <Vtr x 400 x 0,90	
Swl	High voltage	%	>Vtr x 230 x 1,10	ve >Vtr x 400 x 1,10	
Cut	No Voltage	%	<Vtr x 230 x 0,40	ve <Vtr x 400 x 0,40	
Lmt I	Current Limit	%		>Ctr x 0.80	
Lmt Thd-V	Thd-V Limit	%		>1.20	
Lmt Thd-I	Thd-I Limit	%		>1.20	
Lmt PF	Power Factor Limit	%		<0.80	
dl n	Data Input Frequency	Hz.		>1Hz.	

## 13- Dimensions:



## 14 - Technical Specifications:

Operating Voltage	85V - 300V AC
Operating Frequency	50 / 60 Hz
Operating Power	<10VA
Operating Temperature	-20°C.....55°C
Input Voltage	5V -330V AC
Voltage Measuring Range	1V - 600kV
Input Current	1mA - 5,5A
Current Measuring Range	1mA - 50.000A
Voltage, Current Accuracy	%±0,2
Active Accuracy	%±0,5
Reactive Accuracy	%±1
Supported Connection	3P3W, 3P4W
Current Transformer Ratio	1....5000
Voltage Transformer Ratio	1,0....4000
Harmonic Voltage	3 - 55
Harmonic Current	3 - 55
Real Time Clock	>5 year
Communication	RS485 MODBUS RTU
Display	71.5x61.5mm Glass LCD
Contact Output	2A / 250V AC (Resistive Load)
Dijital Input	9V - 24V DC
Weight	<300Gr.
Protection Class	IP40(Front Panel), IP00(Body)
Panel Hole Measurements	91mm x 91mm
Connection Type	Plug-in Terminal Connection
Cable Diameter	1.5mm <sup>2</sup>
Assembly	Assembly to panel front cover
Working Altitude	<2000meter

## 15 - Contents:

Subject:	Page
1 - Connection Schemas:	1
2 - Matters to be considered in current transformer selection and connection:	2
3 - Warnings:	2
4 - Device Maintenance:	2
5 - General:	2
6 - First Operation of the Device:	2
7 - Screen Presentation:	3
8 - Button Presentation:	4
9 - Progress on Screen Information:	5
10 - Fast Progress on Screen Information:	9
11 - Menu Structure:	10
11.1 - Set up the Current Transformer Ratio :	11
11.2 - Change the Voltage Transformer Ratio:	11
11.3 - Remote Communication Settings of RS485:	11
11.4 - Delete Energy ,Demand and Event Records:	11
11.5 - Enter Password Value:	12
11.6 - Change Connection Type:	12
11.7 - Set Date:	12
11.8 - Set Clock:	12
11.9 - Task Relay1 and Relay2:	13
12 - Menu Values Table:	14
13 - Dimensions:	14
14 - Technical Features:	15
15 - Contents:	15
16 - Contact Information:	15



### Tense TPM-04, TPM-05 Energy Analyser Harmonic Data Modbus Address

Address (Dec)	Address (Hex)	Parameter	Data Type	Read/Write	Multiplier	Unit	Real Value
2000	7D0	L1 THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2001	7D1	L2 THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2002	7D2	L3 THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2003	7D3	3P THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2004	7D4	L1 THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2005	7D5	L2 THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2006	7D6	L3 THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2007	7D7	3P THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2011	7DB	VL1 2.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2012	7DC	VI1 3.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2013	7DD	VL1 4.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2072	818	VL1 63.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2073	819	VL2 2.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2074	81A	VL2 3.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2075	81B	VL2 4.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2134	856	VL2 63.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2135	857	VL3 2.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2136	858	VL3 3.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2137	859	VI3 4.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2196	894	VL3 63.Harmonik	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2197	895	IL1 2.Harmonik	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2198	896	IL1 3.Harmonik	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2199	897	IL1 4.Harmonik	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2258	8D2	IL1 63.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2259	8D3	IL2 2.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2260	8D4	IL1 2.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2261	8D5	IL2 4.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2320	910	IL2 63.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2321	911	IL3 2.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2322	912	IL3 3.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2323	913	IL3 4.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
...	...	...	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0
2382	94E	IL3 63.Harmonic	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..400,0

## Tense TPM-04, TPM-05 Energy Analyser Basic Data Modbus Address

Address (Dec)	Address (Hex)	Parameter	Data Type	Read/W rite	Multiplier	Unit	Real Value
4000	FA0	Current Transformer Ratio	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	1..5000
4001	FA1	Voltage Transformer Ratio	Unsigned 16-bit	Read	Data * 0.1	X	1,0 .. 4000,0
4002	FA2	L1 Voltage	Unsigned 16-bit	Read	Data * VT * 0.1	V	0,0 .. Vmax
4003	FA3	L2 Voltage	Unsigned 16-bit	Read	Data * VT * 0.1	V	0,0 .. Vmax
4004	FA4	L3 Voltage	Unsigned 16-bit	Read	Data * VT * 0.1	V	0,0 .. Vmax
4005	FA5	L12 Voltage	Unsigned 16-bit	Read	Data * VT * 0.1	V	0,0 .. Vmax
4006	FA6	L23 Voltage	Unsigned 16-bit	Read	Data * VT * 0.1	V	0,0 .. Vmax
4007	FA7	L31 Voltage	Unsigned 16-bit	Read	Data * VT * 0.1	V	0,0 .. Vmax
4008	FA8	L1 Current	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * 0.001	A	0,000 .. Imax
4009	FA9	L2 Current	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * 0.001	A	0,000 .. Imax
4010	FAA	L3 Current	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * 0.001	A	0,000 .. Imax
4012	FAC	L1 Frequency	Unsigned 16-bit	Read	Data * 0.01	Hz	45,00 .. 65,00
4013	FAD	L2 Frequency	Unsigned 16-bit	Read	Data * 0.01	Hz	45,00 .. 65,00
4014	FAE	L3 Frequency	Unsigned 16-bit	Read	Data * 0.01	Hz	45,00 .. 65,00
4015	FAF	L1 Active Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	W	0 .. Pmax
4016	FB0	L2 Active Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	W	0 .. Pmax
4017	FB1	L3 Active Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	W	0 .. Pmax
4018	FB2	Total Active Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	W	0 .. Pmax
4019	FB3	L1 Reactive Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	Var	0 .. Qmax
4020	FB4	L2 Reactive Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	Var	0 .. Qmax
4021	FB5	L3 Reactive Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	Var	0 .. Qmax
4022	FB6	Total Reactive Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	Var	0 .. Qmax
4023	FB7	L1 Apparent Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	VA	0 .. Smax
4024	FB8	L2 Apparent Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	VA	0 .. Smax
4025	FB9	L3 Apparent Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	VA	0 .. Smax
4026	FBA	Total Apparent Power	Unsigned 16-bit	Read	Data * CT * VT	VA	0 .. Smax
4027	FBB	L1 Cosφ	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4028	FBC	L2 Cosφ	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4029	FBD	L3 Cosφ	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4030	FBE	L1 Power Factor	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4031	FBF	L2 Power Factor	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4032	FC0	L3 Power Factor	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4033	FC1	Total Power Factor	Signed 16-bit	Read	Data * 0.001	X	-1,000 .. 1,000
4034	FC2	Hour	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	0 .. 23
4035	FC3	Minute	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	0 .. 59

4036	FC4	Second	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	0 .. 59
4037	FC5	Day	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	1 .. 31
4038	FC6	Month	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	1 .. 12
4039	FC7	Year	Unsigned 16-bit	Read	Data	X	2000 .. 2099
4040	FC8	L1 Active Import Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4041	FC9						
4042	FCA	L2 Active Import Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4043	FCB						
4044	FCC	L3 Active Import Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4045	FCD						
4046	FCE	Total Active Import Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4047	FCF						
4048	FD0	L1 Active Export Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4049	FD1						
4050	FD2	L2 Active Export Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4051	FD3						
4052	FD4	L3 Active Export Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4053	FD5						
4054	FD6	Total Active Export Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Wh	0 .. Max
4055	FD7						
4056	FD8	L1 Inductive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4057	FD9						
4058	FDA	L2 Inductive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4059	FDB						
4060	FDC	L3 Inductive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4061	FDD						
4062	FDE	Total Inductive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4063	FDG						
4064	FE0	L1 Capacitive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4065	FE1						
4066	FE2	L2 Capacitive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4067	FE3						
4068	FE4	L3 Capacitive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4069	FE5						
4070	FE6	Total Capacitive Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Varh	0 .. Max
4071	FE7						
4072	FE8	L1 Apparent Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Vah	0 .. Max
4073	FE9						
4074	FEA	L2 Apparent Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Vah	0 .. Max
4075	FEB						
4076	FEC	L3 Apparent Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Vah	0 .. Max
4077	FED						
4078	FEE	Total Apparent Energy	Unsigned 32-bit	Read	Data	Vah	0 .. Max
4079	FEF						
4080	FF0	L1 THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0
4081	FF1	L2 THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0
4082	FF2	L3 THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0
4083	FF3	3P THDV	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0
4084	FF4	L1 THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0
4085	FF5	L2 THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0

4086	FF6	L3 THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0
4087	FF7	3P THDI	Unsigned 16-bit	Read	Data*0.1	%	0,0 ..1000,0