

RGT-12, RGT-18, RGT-24 **BỘ ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT TỰ BÙ - 12/18/24 BƯỚC (3 PHA)**

Được thiết kế để giảm công suất phản kháng (điện kháng và điện dung) mà tải không sử dụng từ mạng điện do đặc tính của tải.

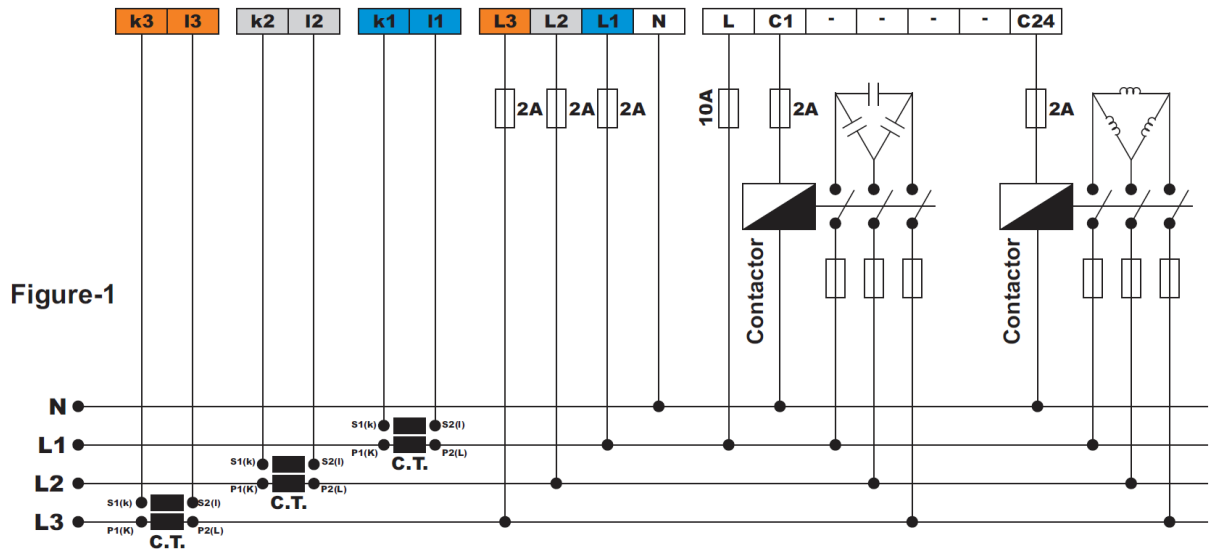


ĐẸ SỬ DỤNG

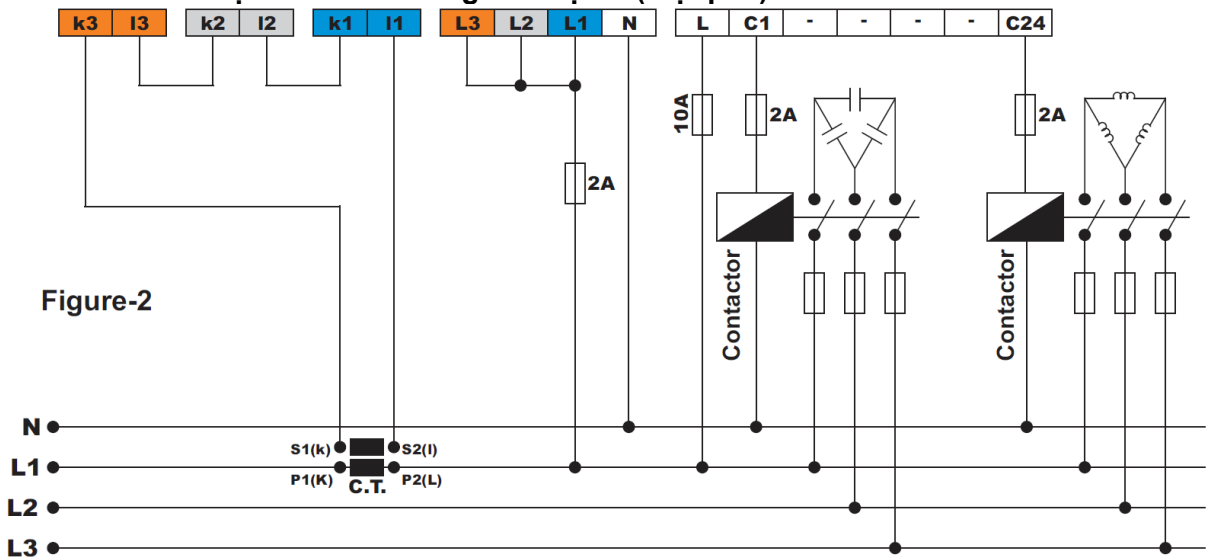


- ✓ Bù công suất (điện cảm và điện dung).
- ✓ Truyền thông RS485 (RGT-XXH)
- ✓ Chỉnh lưu Silic (RGT-XXTX)
- ✓ 2x16 LCD, màn hình led 3x4 chữ số, với đèn led dữ liệu và cảnh báo
- ✓ 3 biến dòng 3 pha
- ✓ Có thể kết nối tụ điện hoặc cuộn kháng ba pha, hai pha và một pha
- ✓ Hiển thị Active power, Reactive power, Cos Phi, THD, tổng giá trị hiệu dụng và phản kháng của mỗi pha trên màn hình
- ✓ Hiển thị giá trị Voltage, Current và Cos Phi của mỗi pha trên màn hình LED
- ✓ Biểu đồ công suất (lưu trữ giá trị công suất phản kháng)
- ✓ Bảo vệ bằng password
- ✓ Cài đặt giá trị của các bước (tụ điện và cuộn kháng)

1 – Biểu đồ kết nối bộ điều khiển công suất tự bù (ba pha)



2 - Biểu đồ kết nối bộ điều khiển công suất tự bù (một pha)




3 – Cảnh báo

- ✓ Sử dụng thiết bị theo Hướng dẫn sử dụng này.
- ✓ Không để màn hình LCD tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời để tránh gây hư hỏng.
- ✓ Đảm bảo nhiệt độ hoạt động ở bảng điều khiển lắp đặt thiết bị nằm giữa -20°C và -55°C.
- ✓ Phải có khoảng trống 5cm đằng sau thiết bị sau khi lắp đặt.
- ✓ Cố định thiết bị vào nắp trước của bảng điều khiển bằng linh kiện đi kèm thiết bị để không bị lỏng.
- ✓ Đảm bảo bảng điều khiển lắp đặt thiết bị không hoạt động trong môi trường ẩm ướt.
- ✓ Cân bằng nhiệt độ bên trong và bên ngoài cho các tấm kim loại. Mặt khác, các giọt nước hình thành trên trần của bảng điều khiển do chênh lệch nhiệt độ trong môi trường ẩm ướt và rất nguy hiểm cho các thanh kết nối mở.
- ✓ Bao gồm một công tắc hoặc cầu dao cho lắp đặt.
- ✓ Đặt công tắc hoặc cầu dao gần với thiết bị hoặc ở vị trí thuận tiện cho người vận hành.
- ✓ Cố định thiết bị vào bảng điều khiển bằng linh kiện cố định.
- ✓ Kết nối các loại biến dòng X/5[50/5A, 250/5A, v.v.] với các đầu vào của biến dòng.
- ✓ Kết nối các pha với các terminal R có cùng Bước bằng cách nối bắc cầu.

- ✓ Đánh dấu công tắc và cầu dao là bộ phận ngắt kết nối cho thiết bị.
- ✓ Chọn các giá trị cầu chì tự động sử dụng cho các bước tương thích với công suất tự điện hoặc cuộn kháng. Sử dụng cầu chì tự động riêng cho mỗi cuộn cấp liệu của công tắc tơ các bước.
- ✓ Công tắc tơ của các bước nên chịu được hai lần dòng điện tiêu thụ bởi tự điện hoặc cuộn kháng.
- ✓ Sử dụng công tắc tơ bù và cuộn xả cho các bước.
- ✓ Đảm bảo kiểu kết nối ở các (Figure-1, Figure-2) phù hợp với hệ thống (ba pha hay một pha).
- ✓ Kết nối một pha trên hệ thống ba pha chỉ phù hợp với nguồn điện có pha cân bằng. Nếu không, không thể đạt được tỉ lệ mong muốn.
- ✓ Đảm bảo rằng các năng lượng cho các Bước được kết nối sau biến dòng.
- ✓ Đảm bảo rằng các cáp kết nối không có nguồn trong quá trình lắp đặt.
- ✓ Cáp có vỏ bọc và xoắn nên được sử dụng cho các đường đầu vào và đầu ra không có kết nối với mạng điện. Các cáp này không được đặt gần các dây và các thiết bị có công suất cao.
- ✓ Việc lắp đặt và nối điện nên được thực hiện bởi chuyên viên kỹ thuật và tuân theo hướng dẫn này.
- ✓ Đảm bảo không có điện tại các terminal trước khi lắp đặt thiết bị.
- ✓ Dây cáp cần tuân theo các yêu cầu của IEC 60227 hoặc IEC 60245.

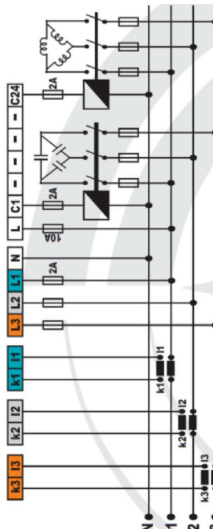
4 – Kết nối RGT-18 / RGT-24



RGT-18 **RGT-24**

BỘ ĐIỀU KHIỂN CÔNG SUẤT TỰ BÙ 18/24 BƯỚC

Biểu đồ kết nối ba pha



Cảnh báo:

- ✓ Kiểm tra các kết nối trước khi cấp điện cho thiết bị.
- ✓ Đảm bảo không có tải trên biến dòng.
- ✓ Đảm bảo cấp của biến dòng không thấp hơn 0,5.
- ✓ Điều chỉnh giá trị biến dòng cao hơn giá trị dòng điện tải đã mã thiết bị có thể nhận.
- ✓ Không để màn hình LCD tiếp xúc với ánh sáng mặt trời để tránh hư hại.
- ✓ Lắp đặt công tắc và cầu dao ở vị trí thuận tiện cho người vận hành.
- ✓ Có định thiết bị vào bằng điều khiển bằng cách sử dụng linh kiện có định.
- ✓ Kết nối biến dòng, ví dụ như X/65(50/5A, 250(5A) qua ngõ vào biến dòng.
- ✓ Kết nối các pha vào các terminal R có công suất bằng cách nối bắc cầu.
- ✓ Đảm bảo không có điện tại các terminal trước khi lắp đặt thiết bị.

Ngõ vào điện áp (pha)

N (Mp)
L1 (R)
L2 (S)
L3 (T)

220V AC 50/60Hz

Kết nối biến dòng

K1	I1
K2	I2
K3	I3

Kết nối các biến dòng đúng với các ngõ ra. Nếu không biến dòng sẽ không hoạt động khi chạy thử.

Nguồn cấp và ngõ ra công tắc từ 24 bước


L	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
L	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21			

Nguồn cấp và ngõ ra công tắc từ 18 bước

L	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Điện áp hoạt động	160V -240V AC
Tần số hoạt động	50 / 60 Hz
Công suất hiệu dụng	<12VA
Nhiệt độ hoạt động	-20°C - 55°C
Ngõ vào biến dòng	5mA - 5,5A
Tỉ số biến dòng	5/5A.....10000/5A
Sai số đo	%±1
Công tắc tơ	3A 250V AC Resistive Load
Đường kính dây	2,5mm ² (biến dòng và ngõ vào điện áp) 1,5mm ² (ngõ ra công tắc tơ)
Kiểu lắp	Mặt cánh tủ
Khối lượng	<900gr.
Cấp độ bảo vệ	IP40 (Bảng điều khiển) IP00 (Thân máy)
Kích thước lỗ	140mm x 140mm

Serial Number:...../.....



5 – Lưu ý về lựa chọn và kết nối biến dòng

- ✓ Đảm bảo rằng giá trị của biến dòng cao hơn dòng tối đa được rút ra từ hệ thống..
- ✓ Nên sử dụng biến dòng cấp (có thể được chỉ định là class, cl, kl) 0,5.
- ✓ Sử dụng biến dòng như X5 nếu không có biến dòng đặc biệt đi kèm thiết bị.
- ✓ Đảm bảo không có tải trước các biến dòng, nếu không sẽ có sự chênh lệch giữa reactive và bộ đếm.
- ✓ Kết nối biến dòng và các terminal (k-I, S1-S2) theo loại kết nối. (các Terminal k-I của biến dòng được kết nối với pha L1 với các terminal k1-I1, các terminal k-I của biến dòng được kết nối với pha L2 với các terminal k2-I2 và các terminal k-I của biến dòng được kết nối với pha L3 với các terminal k3-I3.)
- ✓ Để ngăn ngừa bất kỳ sai lầm nào trong khi kết nối các terminal đầu ra của biến dòng, sử dụng dây cáp màu khác nhau cho từng pha hoặc đánh số cho mỗi cấp.
- ✓ Giữ các dây cáp kết nối với các terminal đầu ra của biến dòng cách xa khỏi đường dây cao áp.
- ✓ Để ngăn chặn biến dòng rung lắc, cố định trên thanh busbar, dây cáp và thanh ray.

6 – Lưu ý về bù

- ✓ Việc bù bắt đầu bằng việc điều chỉnh phân phối tải một cách cân bằng trong quá trình lắp đặt điện của hệ thống.
- ✓ Không chỉ định số lượng bước và các giá trị của tụ ở những nơi có thay đổi tải tức thời hoặc hầu hết các tải được phân phối không cân bằng.
- ✓ Bạn có thể tham khảo các hình minh họa trên biểu đồ dòng điện để bù hiệu quả hơn cho các tải không cân bằng trong hệ thống
- ✓ Đảm bảo các bước mới được thêm dễ dàng cho cho các thay đổi có thể xảy ra trong khi chuẩn bị bảng bù (thêm tải hoặc bỏ bớt tải).
- ✓ Đảm bảo rằng không có thay đổi tải tức thời trong hệ thống càng nhiều càng tốt trong quá trình đo biến dòng và Bước.
- ✓ Việc đo Bước của thiết bị sẽ được thực hiện tự động khoảng hai tuần một lần trong khi hệ thống được cố định. Bên cạnh đó, kiểm soát nó ba tháng một lần. Thay mới công tắc tơ hỏng hoặc tụ điện có giá trị thấp hoặc không theo thứ tự.
- ✓ Nên thêm các Bước mới có cùng một giá trị về công tắc tơ và tụ điện cho các Bước được sử dụng thường xuyên.

7 – Tổng quát

Bộ điều khiển công suất phản kháng được thiết kế để giảm công suất phản kháng (điện cảm và điện dung) không được sử dụng bởi các tải và rút ra từ mạng lưới điện.

Nếu công suất điện cảm được rút từ mạng điện, thiết bị can thiệp bằng cách rút từ tụ điện một giá trị phù hợp.

Nếu công suất điện dung được rút từ mạng điện, thiết bị can thiệp bằng cách rút từ cuộn kháng một giá trị phù hợp.

Bằng cách này, thiết bị sẽ giảm các tỉ số inductive/active (điện cảm/hiệu dụng) và capacitive/active (điện dung/hiệu dụng).

8 – Sử dụng các nút bấm

Nút Menu: Sử dụng để truy cập menu, chuyển sang mục khác trong menu, xác nhận lựa chọn và lưu các thay đổi được thực hiện.

Nút mũi tên đi lên (UP): Sử dụng để thay đổi các giá trị trong menu, chuyển qua lại giữa các giá trị điện áp (Volt), dòng điện (current) và $\cos\phi$ trên màn hình và điều hướng giữa các hình minh họa trong biểu đồ dòng điện.

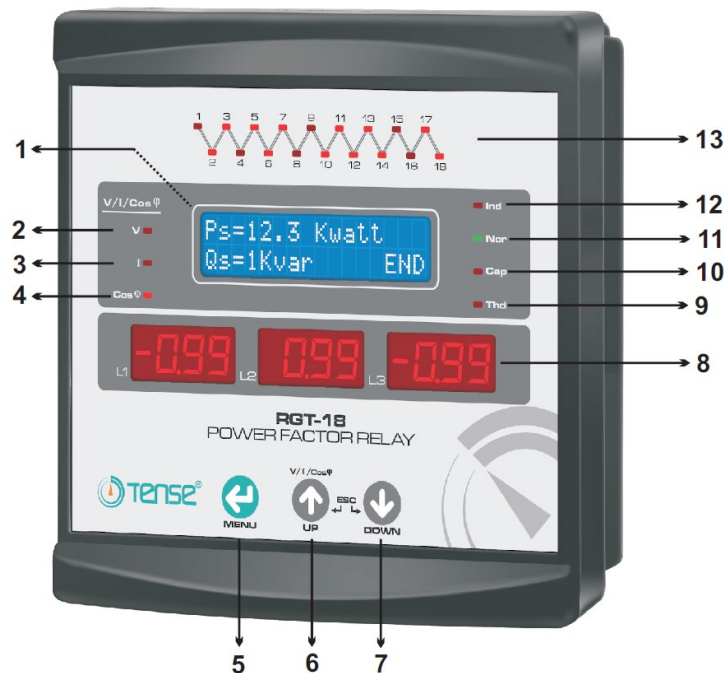
Nút mũi tên đi xuống (DOWN): được sử dụng để thay đổi các giá trị trong menu và điều hướng giữa các hình minh họa trong biểu đồ dòng điện. Bất cứ khi nào hình ảnh hiển thị được nhấn, nó đảm bảo chuyển đổi giữa các hình ảnh hiển thị mà không phải chờ đợi.

Nút UP và nút DOWN (ESC): Sử dụng làm nút hủy hoặc thoát khi nhấn nút UP và DOWN cùng một lúc. Thiết bị sẽ hủy thử nghiệm khi thử biến dòng và Bước đang được thực hiện. Sử dụng để thoát khỏi menu.

9 – Cấu trúc

- 1- Màn hình LCD 2x16 LCD: Hiển thị thông tin về việc sử dụng thiết bị và hệ thống.
- 2- Led Voltage: Nó thông báo rằng điện áp của từng pha được hiển thị trên nhóm hiển thị.
- 3- Led Current: Nó thông báo rằng dòng điện của từng pha được hiển thị trên nhóm hiển thị.
- 4- Led Cosφ: Nó thông báo rằng Cosφ của từng pha được hiển thị trên nhóm hiển thị.
- 5- Nút Menu
- 6- Nút Up
- 7- Nút Down
- 8- 3 màn hình hiển thị 4 số: Hiển thị giá trị V, C, Cosφ của từng pha.
- 9- Led Harmonic: led sóng hài sáng khi sóng hài vượt quá 30% trong hệ thống.
- 10- Led Capacitive: nó cho thấy giá trị cài đặt điện dung bị vượt quá.
- 11- Led Normal: nó cho thấy tỉ lệ giữa điện dung và điện cảm đạt được.
- 12- Led Inductive nó cho thấy giá trị cài đặt điện cảm bị vượt quá.
- 13- Led của các **Bước**: Hiển thị các Bước được bật (Đèn led của bước nào sáng có nghĩa là thiết bị đang bù tại bước đó)

Hình 4










10 – Thông tin hiển thị khi vận hành thiết bị



Hình 5

Khi thiết bị vận hành bình thường, màn hình LCD hiển thị active, reactive, cosφ, tỉ số 20 giờ, THD (sóng hài) và tổng năng lượng hiệu dụng (+), tổng năng lượng hiệu dụng (-), tổng dữ liệu điện dung và điện cảm của từng pha lần lượt trên màn hình.

Hình 5: ở dòng đầu tiên cho biết công suất hiệu dụng (P) của pha L1(R), ở dòng thứ 2 cho biết giá trị công suất phản kháng (Q) và liệu pha đó là điện cảm (IND) hay điện dung (CAP). Nó cũng Hiển thị lần lượt các pha khác.

 <p>Hình 6</p>	<p>Hình-6 hiển thị giá trị $\cos\phi$ của từng pha. Màn hình LCD sẽ hiển thị như Hình-6. Nhấn nút Down để tiếp tục.</p>
 <p>Hình 7</p>	<p>Hình-7 hiển thị tỉ lệ điện cảm/hiệu dụng và điện dung/hiệu dụng trong 20 giờ. Nếu nhấn nút ESC - thoát (tức là nhấn đồng thời nút UP và DOWN), các tỉ lệ sẽ được thiết lập lại.</p>
 <p>Hình 8</p>	<p>Hình-8 hiển thị tỉ lệ méo hài tổng Total Harmonic Distortion (THD) của mỗi pha. Khi vượt quá 30%, đèn led Har ở bên phải màn hình LCD sẽ sáng.</p>
 <p>Hình 9</p>	<p>Hình-9 hiển thị tổng năng lượng hiệu dụng rút từ mạng điện. Có thể thiết lập lại năng lượng bằng cách truy cập menu. Đơn vị là Watt/giờ (W.h) và mã bộ đếm là: 1.8.0</p>
 <p>Hình 10</p>	<p>Hình-10 hiển thị tổng năng lượng hiệu dụng được cung cấp cho mạng điện. Có thể thiết lập lại năng lượng bằng cách truy cập menu. Đơn vị là Watt/giờ (W.h)</p>
 <p>Hình 11</p>	<p>Hình-11 hiển thị tổng năng lượng điện cảm được rút ra từ mạng điện. Có thể thiết lập lại năng lượng bằng cách truy cập menu. Đơn vị là Watt/giờ (W.h) và mã bộ đếm là: 5.8.0</p>
 <p>Hình 12</p>	<p>Hình-12 hiển thị tổng năng lượng điện dung được rút từ mạng điện. Có thể thiết lập lại năng lượng bằng cách truy cập menu. Đơn vị là Watt/giờ (W.h) và mã bộ đếm là: 8.8.0</p>

Các giá trị của (1.8.0) và (8.8.0) sẽ được nhân với giá trị số nhân để so sánh bộ đếm với giá trị phản kháng trong bộ đếm loại X5.



Vd: Trong bộ đếm X5, kèm biến dòng 700/5=>Giá trị số nhân=700/5=40.








Các giá trị trong **Hình-9** và **10** được đo bằng Watt và các giá trị trong **Hình-11** và **12** được đo bằng Var.

Có thể lấy các giá trị bằng kWatt hoặc kVar bằng cách chia các giá trị này cho 5 hoặc đặt dấu chấm tại vị trí sau 3 chữ số từ phải sang.




11 – Sử dụng Menu






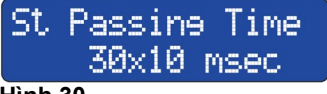



Nhấn nút **Menu** để truy cập menu. Thoát menu bằng cách nhấn đồng thời nút **UP** và nút **DOWN** trong 2 giây. Sử dụng các nút **UP** và **DOWN** để thay đổi các giá trị trong menu rồi nhấn nút **Menu** để lưu các thay đổi.



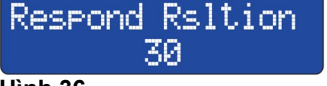









 <p>Hình 13</p>	<p>Khi nhấn nút Menu lần đầu, hình-13 sẽ xuất hiện và hiển thị các giá trị của bước và hình-14 tự động hiển thị sau 4 giây. Theo hình 14 dòng đầu tiên cho biết thiết bị đang kiểm tra bước nào và cho biết đây là ba pha, hai pha hay một pha. Dòng thứ hai hiển thị giá trị công suất của các pha L1(R), L2(S) và L3(T) từ trái sang.</p>
 <p>Hình 14</p>	<p>Có thể xem các giá trị khác của Bước bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Nếu có dấu (-) trước giá trị công suất, công suất là của cuộn kháng (điện cảm). Thiết bị sẽ hủy Bước nếu Bước có cả Tự điện (điện dung) và Cuộn kháng (điện cảm), hoặc không có một trong hai loại đó, và không thể sử dụng bước đó. Nếu có sự khác biệt 20% giữa các pha trong Bước, thiết bị phát hiện bước đó bị lỗi. Nhưng bước đó vẫn sẽ được sử dụng khi cần. Hình-15 hiển thị khi nhấn nút Menu.</p>



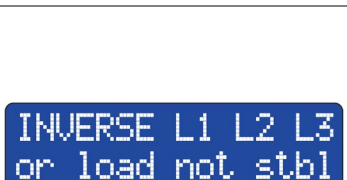


 <p>Hình 15</p>	<p>Hình 15 Khi bất cứ thay đổi nào được thực hiện trên các bước, menu này được sử dụng. Tất cả hoặc một trong các bước có thể được đo bằng cách sử dụng menu này và bạn có thể nhập giá trị của bước bằng tay. Chỉnh dấu >> sang Yes bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN để kiểm tra bước và nhấn nút Menu. Nhấn nút Menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 16</p>	<p>Hình 16 Khi có bất cứ thay đổi nào được thực hiện trên biến dòng hoặc các kết nối, kiểm tra biến dòng được thực hiện ở đây. Chỉnh dấu >> sang Yes bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN để kiểm tra và nhấn nút Menu. Nhấn nút Menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 17</p>	<p>Hình 17 Cho phép kiểm soát bước bằng tay và cho biết bước này được sử dụng bao nhiêu lần. Chỉnh dấu >> sang Yes bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN để kiểm soát Bước và xem số lần sử dụng Bước, sau đó nhấn nút Menu. Nhấn nút Menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 18</p>	<p>Hình 18 Lưu trữ các giá trị công suất phản kháng được vẽ bởi hệ thống từ các mạng lưới điện trong các mẫu với tham chiếu thời gian của nó trên biểu đồ dòng điện.</p>
 <p>Hình 19</p>	<p>Hình 19 được hiển thị 2 giây sau khi Hình-18 hiển thị. Bạn có thể chuyển giá trị giữa các mẫu bằng cách nhấn nút Up hoặc Down. Nhấn nút Menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu</p>
 <p>Hình 20</p>	<p>Hình 20 Có thể truy cập Cài đặt nâng cao từ đây. Chỉnh dấu >> sang Yes bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN để truy cập cài đặt, sau đó nhấn nút Menu. Bạn có thể thay đổi giá trị biến dòng, giá trị cài đặt điện cảm và điện dung, thời gian can thiệp, thời gian xả tụ điện và truy cập Cài đặt chuyên sâu (Expert menu). Nhấn nút Menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 21</p>	<p>Hình 21 Có thể truy cập Cài đặt chuyên sâu từ đây. Chỉnh dấu >> sang Yes bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN để truy cập cài đặt, sau đó nhấn nút Menu. Có thể cài đặt lại các giá trị năng lượng, biểu đồ dòng điện có thể bị xóa, giá trị mật khẩu, thời gian chuyển Bước, thời gian trễ điện cảm và điện dung, Bước bù (Offset), dung sai điện cảm và điện dung, và giá trị độ phân giải đáp ứng có thể được nhập bằng cách sử dụng menu này và bạn có thể quay lại các giá trị mặc định của nhà máy. Nhấn nút Menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>





12 – Menu cài đặt nâng cao




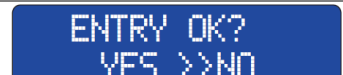






 <p>Hình 22</p>	<p>Khi truy cập cài đặt nâng cao, Hình 22 hiển thị đầu tiên. Khi thay đổi các giá trị biến dòng, nhấn nút UP hoặc DOWN để nhập giá trị được chỉ định trên biến dòng, sau đó nhấn nút Menu. Thiết bị sẽ thoát bất kỳ Bước nào và bắt đầu kiểm tra biến dòng. Cài đặt mặc định=5/5, Phạm vi: 5/5-10000/5. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 23</p>	<p>Hình 23 Cài đặt tỉ lệ inductive / active (Điện cảm/ hiệu dụng) mong muốn. Có thể thay đổi giá trị cài đặt bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút Menu để lưu. Cài đặt mặc định=5%, Phạm vi: 1%, -99%. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 24</p>	<p>Hình 24 Cài đặt tỉ lệ capacitive / active (điện dung / hiệu dụng) mong muốn. Có thể thay đổi giá trị cài đặt bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút Menu để lưu. Giá trị mặc định=11, Phạm vi: 1%, -99%. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>


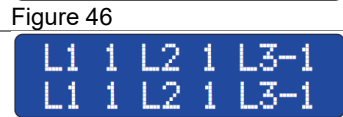
 <p>Hình 25</p>	<p>Hình 25 Nó xác định thời gian đáp ứng khi có biến động về công suất trong hệ thống. Có thể thay đổi thời gian đáp ứng bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN Sau đó nhấn nút Menu để lưu. Cài đặt mặc định = 2 giây, Phạm vi: 0.4giây-20giây Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 26</p>	<p>Hình 26 xác định thời gian xả tụ (lặp lại cùng Bước). Có thể thay đổi thời gian bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút menu để lưu. Cài đặt mặc định = 14 giây, Phạm vi:0.4 giây-20 giây</p>
<p>Khi nhấn nút menu, menu cài đặt chuyên sâu sẽ được hiển thị. Nếu nhấn nút menu một lần nữa trước khi vào menu cài đặt chuyên sâu, bạn sẽ quay lại menu chính.</p>	
<p>13 – Menu cài đặt chuyên sâu</p>	
 <p>Hình 27</p>	<p>Khi truy cập menu cài đặt chuyên sâu, Hình 27 sẽ hiển thị lần đầu tiên. Password bảo vệ được kích hoạt để vào menu. Khi giá trị password là "OFF", thiết bị không có password bảo vệ. Nhập password bằng cách sử dụng UP hoặc DOWN rồi nhấn Menu để lưu.</p>
<p>Khi muốn truy cập menu, thiết bị sẽ hỏi password. Nhập password đã cài đặt trước đó bằng cách sử dụng nút UP hoặc DOWN rồi nhấn nút Menu. Bạn sẽ truy cập menu nếu nhập đúng password. Nếu password sai, thiết bị quay lại thông tin hiển thị trước đó. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>	
 <p>Hình 28</p>	<p>Hình 28 Nó cài lại tổng năng lượng hiệu dụng (+), tổng năng lượng hiệu dụng (-), giá trị năng lượng điện cảm và điện dung. Chỉnh dấu >> sang Yes để cài lại các giá trị năng lượng rồi nhấn nút Menu. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 29</p>	<p>Hình 29 Nó xoá dữ liệu trên biểu đồ dòng điện. Chỉnh dấu >> sang Yes để xoá dữ liệu trên biểu đồ dòng điện rồi nhấn nút Menu. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 30</p>	<p>Hình 30 để điều chỉnh thời gian chờ giữa Bước trong khi thiết bị rút các Bước trong các nhóm. Thay đổi thời gian chờ bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút menu để lưu. Cài đặt mặc định = 30X10(300) mili giây, Phạm vi: 10 mili giây-2550 mili giây. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 31</p>	<p>Hình 31 Điều chỉnh độ trễ thời gian can thiệp trong các tải điện dung. Tính thời gian can thiệp này bằng cách nhân giá trị số nhân với thời gian can thiệp. Có thể thay đổi thời gian can thiệp bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút menu để lưu. Cài đặt mặc định = 1, Phạm vi: 1-50. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 32</p>	<p>Hình 32 Điều chỉnh độ trễ thời gian can thiệp trong các tải điện cảm. Tính thời gian can thiệp này bằng cách nhân giá trị số nhân với thời gian can thiệp. Có thể thay đổi thời gian can thiệp bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút menu để lưu. Cài đặt mặc định = 1, Phạm vi: 1-50. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 33</p>	<p>Hình 33 Cho phép chênh lệch giữa bảng điều khiển bù và bộ đếm để giảm. Chọn Bước muốn nhập chênh lệch bằng nút UP hoặc DOWN. Sau đó nhấn nút menu để lưu. Cài đặt mặc định = OFF, Phạm vi: OFF – Số bước Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>

 <p>Hình 34</p>	<p>Hình 34 Có thể thêm dung sai vào giá trị cài đặt điện cảm. Nếu cấu trúc của Bước không phù hợp với hệ thống, nó ngăn thiết bị duy trì và thoát thêm các Bước. Hệ thống sẽ không thay đổi bước cho đến khi hệ thống đạt tới giá trị cài đặt điện cảm + giá trị dung sai điện cảm. Thay đổi giá trị dung sai bằng nút UP hoặc DOWN Sau đó nhấn menu để lưu. Cài đặt mặc định =5, Phạm vi: 1-20. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 35</p>	<p>Hình 35 Có thể thêm dung sai vào giá trị cài đặt điện dung. Nếu cấu trúc của Bước không phù hợp với hệ thống, nó ngăn thiết bị duy trì và thoát thêm các Bước. Hệ thống sẽ không thay đổi bước cho đến khi hệ thống đạt tới giá trị cài đặt điện dung + giá trị dung sai điện dung. Thay đổi giá trị dung sai bằng nút UP hoặc DOWN Sau đó nhấn menu để lưu. Cài đặt mặc định =1, Phạm vi: 1-20. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 36</p>	<p>Hình 36 đảm bảo thiết bị không điều tiết thứ gì (đứng yên) trong khi bù. Có thể cài đặt giá trị đứng yên bằng cách nhấn nút UP hoặc DOWN. Rồi nhấn menu để lưu. Cài đặt mặc định =30, Phạm vi: 1-60. Nhấn nút menu để chuyển sang mục tiếp theo trong menu.</p>
 <p>Hình 38</p>	<p>Hình 38 Nó lưu thời gian tác động, thời gian xả bước và thời gian bố trí bước, password, cài đặt điện cảm, cài đặt điện dung, dung sai điện cảm và dung sai điện dung, độ trễ điện cảm, độ trễ điện dung, bước bù, giá trị độ phân giải đáp ứng với giá trị mặc định của nhà máy.</p>
<p>Chỉnh dấu >> sang Yes để chuyển về cài đặt mặc định rồi nhấn nút menu. Có thể quay về menu chính bằng cách nhấn nút menu một lần nữa.</p>	
<p>14 – Các thông báo</p>	
 <p>Hình 39</p>	<p>Hình 39 Thiết bị tự động thực hiện kiểm tra bước mỗi 2 tuần khi nguồn điện ổn định. Thông báo này cho biết thiết bị sẽ sớm thực hiện kiểm tra bước.</p>
 <p>Hình 40</p>	<p>Hình 40 Thiết bị thông báo các giá trị của tụ điện của bước là không đủ cho công suất phản kháng và cần tăng giá trị của tụ điện.</p>
 <p>Hình 41</p>	<p>Hình 41 Thiết bị thông báo rằng có các công suất điện dung trong hệ thống. Cuộn kháng đáp ứng với tải điện dung được yêu cầu thêm vào bước. Hơn nữa, kiểm soát sự tiếp xúc bám dính.</p>
 <p>Hình 42</p>	<p>Hình 42 Thiết bị thông báo rằng dòng điện chạy qua ngõ ra biến dòng là hơn 5A. Giá trị biến dòng cần được điều chỉnh tăng lên, nếu không biến dòng và thiết bị có thể bị hỏng.</p>
 <p>Hình 43</p>	<p>Hình 43 Thiết bị thông báo rằng giá trị giới hạn điện cảm đã bị vượt quá. Cần gọi trung tâm kỹ thuật.</p>
 <p>Hình 44</p>	<p>Hình 44 Thiết bị thông báo rằng giá trị giới hạn điện dung đã bị vượt quá. Cần gọi trung tâm kỹ thuật.</p>
<p>15 – Khởi động thiết bị</p>	
 <p>Hình 45</p>	<p>Trước khi cấp điện cho thiết bị, bạn cần đọc phần cảnh báo và các lưu ý. Khi thiết bị được cấp điện lần đầu, Hình 45 được hiển thị. Nhập giá trị biến dòng được sử dụng trong hệ thống bằng cách nhấn nút Up hoặc Down rồi nhấn nút Menu. Hình 46 được hiển thị. Thiết bị cảnh báo nên ngăn chặn bất kỳ thay đổi tải đột ngột nào trong hệ thống để có kết quả kiểm tra chính xác. Sau đó, thiết bị bắt đầu kiểm tra biến dòng bằng cách bật 3 bước đầu tiên.</p>
 <p>Hình 46</p>	

	<p>Thiết bị sẽ hiển thị ký hiệu 1 hoặc -1 gần mỗi pha khi nó hoàn thành kiểm tra biến dòng. Sau đó, thiết bị sẽ kiểm tra lần 2 để chắc chắn kết nối. Khi kiểm tra thành công, thông báo như Hình 47 sẽ hiển thị.</p>
<p>Hình 47</p>	<p>Ký hiệu "1" cho biết terminal k và l được kết nối đúng, ký hiệu "-1" cho biết kết nối sai. Tuy nhiên nhất, thiết bị sẽ tự động sửa lỗi kết nối không chính xác của các terminal k và l.</p>
 <p>Hình 48</p>	<p>Nếu thiết bị chưa đạt đủ công suất cho dòng điện của bước, thông báo như Hình 48 sẽ hiển thị và thiết bị sẽ tăng số bước để đạt được công suất mong muốn. Nếu cảnh báo này được hiển thị mặc dù tất cả các Bước bật có nghĩa là tụ điện của các bước đã hoàn thành hoặc ít nhất một trong các pha L1, L2 hoặc L3 không đến được tới Bước.</p> <p>Nếu các bước của cả ba pha được hiển thị là thấp, năng lượng chạy vào các Bước có thể được kết nối trước biến dòng hoặc có thể bị lỏng kết nối giữa các terminal k-l của biến dòng. Pha hay các pha với dòng điện của Bước là thấp sẽ được hiển thị.</p>
 <p>Hình 49</p>	<p>Nếu Hình 49 hiển thị khi kiểm tra biến dòng, thì các cấp (cl., class) của biến dòng có thể cao (1 hoặc 3).</p> <p>Các đầu vào pha của thiết bị và các terminal k-l của biến dòng của pha đó có thể không cùng nhóm. Trong trường hợp này, tắt thiết bị và đổi vị trí của các pha được hiển thị và thực hiện kiểm tra lại. Nếu kết nối đúng nhưng vẫn hiển thị lỗi như trước, có thể do có sự thay đổi trong tải. Trong trường hợp này, Hủy bỏ kiểm tra bằng cách nhấn đồng thời 2 nút UP và DOWN). Sau đó màn hình hiển thị hoạt động bình thường như hình Hình 50.</p> <p>Có thể xem giá trị hiệu dụng (P) của từng pha ở đây. Nếu giá trị là 1 Watt dù tải được bật, thay đổi các terminal k-l của pha đó. Bằng cách này, kết nối biến dòng được hoàn thành</p>
 <p>Hình 50</p>	<p>Sau khi hoàn thành kiểm tra biến dòng, thiết bị sẽ tự động kiểm tra bước và Hình 50 sẽ hiển thị.</p> <p>Dòng đầu tiên cho biết Bước được bật. Dòng thứ 2 cho biết Bước (MỘT PHA; HAI PHA VÀ BA PHA) được đo trước đó. Nếu có sự thay đổi tải đột ngột trong hệ thống, thiết bị vẫn bật cùng bước đó (tối đa 10 lần) để đo chính xác hơn.</p>
 <p>Hình 51</p>	<p>Sau khi kiểm tra bước kết thúc, hình-56 sẽ được hiển thị. Sau khi đo Bước hoàn thành, đảm bảo rằng thiết bị đã đo các giá trị Bước giống như bạn đã kết nối bằng cách truy cập vào menu.</p>
<p>Sau khi hoàn thành các kiểm tra Bước và biến dòng, thiết bị sẽ trở về chế độ hoạt động bình thường và bắt đầu vận hành dựa trên yêu cầu của hệ thống.</p>	

<p>16 – Kiểm tra bước</p>	
 <p>Hình 15</p>	<p>Nhấn nút Menu để truy cập menu để thực hiện kiểm tra bước. Tiếp theo, nhấn nút Menu và chọn "Do the Stage Test" (thực hiện kiểm tra Bước).</p>
 <p>Hình 52</p>	<p>Chỉnh dấu >> sang Yes và nhấn nút menu. Hình 52 sẽ hiển thị. Chọn Single bằng cách nhấn phím Up hoặc Down rồi nhấn menu. Hình 53 sẽ hiển thị. Chọn Bước mà bạn muốn đo bằng cách nhấn phím Up hoặc Down và nhấn nút Menu. Thiết bị thoát các bước đang bật, cảnh báo như Hình 54 được hiển thị.</p>
 <p>Hình 53</p>	<p>Nếu Hình 55 được hiển thị sau khi thiết bị thoát Bước có nghĩa là có sự thay đổi tải đột ngột trong hệ thống. Có thể kiểm tra lại tối đa 10 lần.</p>
 <p>Hình 54</p>	<p>Sau khi kiểm tra bước được hoàn thành, Hình 56 được hiển thị. Thiết bị trở lại trạng thái hoạt động bình thường.</p> <p>Sau đó truy cập menu và theo dõi các giá trị bước đã đo.</p>

	17 – Nhập thủ công giá trị bước
Hình 55	<p>Trong khi thực hiện kiểm tra bước, giữ phím Up khi thiết bị bật bước cho đến khi Hình 57 hiển thị. Thiết bị hiển thị bước bạn muốn nhập giá trị trên dòng đầu tiên. Dòng thứ hai hiển thị các pha L1(R), L2(S) và L3(T) từ trái sang. Để nhập giá trị, nhấn nút Up (tăng) hoặc Down (giảm) cho pha có dấu (>). Nhấn nút menu để chuyển sang pha khác. Chỉ nhập giá trị cho pha được kết nối để nhập giá trị của bước một pha hoặc hai pha, và nhập giá trị cho các pha còn lại là "0". Nếu nhấn nút menu ở pha L3, Hình 58 sẽ hiển thị. Chọn Yes bằng cách sử dụng phím Up hoặc Down để lưu giá trị nhập và nhấn nút menu. Nhấn menu để đặt lại giá trị khi No được chọn. Nếu bạn nhấn menu khi Yes được chọn, Hình 56 được hiển thị và bạn hoàn thành việc đo Bước.</p>
	
Hình 56	
	
Hình 57	
	
Hình 58	
18 – Theo dõi bước và xem số lần sử dụng	
	<p>Truy cập menu để theo dõi các bước và tìm hiểu số lần sử dụng và tiếp tục bằng cách nhấn nút menu cho đến khi Hình 17 được hiển thị. Chọn Yes bằng cách nhấn nút Up hoặc Down và nhấn nút menu. Hình 59 sẽ hiển thị. Dòng đầu tiên cho biết bước hiện tại và cho biết bước đó có được bật hay không. "Off" báo hiệu rằng bước đó được tắt và "On" báo hiệu rằng bước đó được bật. Dòng thứ hai hiển thị số lần sử dụng bước đó. Chuyển tới bước bạn muốn bằng cách sử dụng nút Up hoặc Down và nhấn menu. Nếu bước đó "On", Hình 60 được hiển thị, Chọn Yes bằng cách nhấn nút Up hoặc Down và nhấn nút menu và thấy thiết bị bật bước. và nếu bước đó "Off", Hình 61 được hiển thị, chọn Yes bằng cách nhấn nút Up hoặc Down và nhấn nút menu và thấy thiết bị tắt bước đó. Nhấn đồng thời 2 nút Up và Down để thoát. Tuổi thọ của công tắc tơ và tụ điện sẽ bị rút ngắn nếu sử dụng nhiều một số bước trong hệ thống. Ngoài ra, tụ được yêu cầu phải chờ một thời gian nhất định để xả. Nếu hệ thống cần một tụ không được xả trong thời gian này, nó có thể gây ảnh hưởng tiêu cực đến việc bù, vì thiết bị sẽ chờ trong khoảng thời gian này. Thiết bị được yêu cầu thêm các bước tương đương với các bước được sử dụng thường xuyên trong hệ thống.</p>
Hình 17	
	
Hình 59	
	
Hình 60	
	
Hình 61	
<p>Thiết bị sẽ bật các bước theo chỉ định của thiết bị hoặc tương đương về số lượng giúp kéo dài tuổi thọ củ các công tắc tơ và tụ điện, giúp cho việc bù bằng cách can thiệp vào hệ thống trong các khoảng thời gian ngắn hơn khi cần thiết. Yêu cầu chênh lệch giữa các giá trị Bước phải nhỏ hơn 10% để thiết bị có thể chấp nhận hai hoặc nhiều giai đoạn tương đương.</p>	
19 – Kiểm tra biến dòng	
	<p>Truy cập menu để thực hiện kiểm tra biến dòng. Nhấn nút menu cho đến khi Hình 16 hiển thị. Nhấn nút Up hoặc Down để chọn Yes rồi nhấn nút menu. Thiết bị tắt các Bước đã bật, nếu có, và cảnh báo như Hình 46 được hiển thị. Sau đó thiết bị bắt đầu kiểm tra bằng cách bật 3 bước đầu tiên, nếu công suất của bước đủ (tụ điện 3 pha 1,5Kvar đủ cho các biến dòng 30/5) và nếu thiết bị có thể đo các terminal kết nối, dòng đầu tiên của hình 47 được hiển thị.</p>
Hình 16	
	
Hình 22	
<p>Để đảm bảo kiểm tra đúng, thiết bị bật lại các bước trước đó một lần nữa. Nếu thiết bị có thể đo các terminal kết nối một lần nữa, hình 47 sẽ hiển thị với các dòng thứ nhất và thứ 2 . Nếu công suất của Bước không đủ, thiết bị sẽ cố gắng đạt được công suất cần thiết bằng cách tăng số lượng Bước .</p>	

	<p>Truy cập menu để kiểm tra do sự thay đổi giá trị biến dòng bằng cách nhấn nút menu cho tới khi Hình 17 hiển thị. Nhấn nút Up hoặc Down để chọn Yes và nhấn nút menu. Thiết bị tắt các Bước đã bật, nếu có, và cảnh báo như Hình 46 được hiển thị.</p>
	<p>Nhấn nút Up hoặc Down để chọn Yes và nhấn nút menu. Thiết bị tắt các Bước đã bật, nếu có, và cảnh báo như Hình 46 được hiển thị. Sau đó thiết bị bắt đầu kiểm tra bằng cách bật 3 bước đầu tiên, nếu công suất của bước đủ (tụ điện 3 pha 1,5Kvar đủ cho các biến dòng 30/5) và nếu thiết bị có thể đo các terminal kết nối, dòng đầu tiên của hình 47 được hiển thị.</p>
<p>Để đảm bảo kiểm tra đúng, thiết bị bật lại các bước trước đó một lần nữa. Nếu thiết bị có thể đo các terminal kết nối một lần nữa, hình 47 sẽ hiển thị với các dòng thứ nhất và thứ 2 . Nếu công suất của Bước không đủ, thiết bị sẽ cố gắng đạt được công suất cần thiết bằng cách tăng số lượng Bước</p>	

20 – Chuẩn bị Biểu đồ dòng điện như thế nào?

	R	S	T	Thời gian
1. Mẫu	1.00	1.00	1.50	230 phút
2. Mẫu	0.50	0.50	1.00	153 phút
3. Mẫu	0.70	1.20	0.70	150 phút
4. Mẫu	1.60	1.50	1.60	125 phút
5. Mẫu	0.50	1.00	0.50	110 phút
6. Mẫu	0.35	0.35	0.35	98 phút
7. Mẫu	0.19	0.19	0.20	75 phút
8. Mẫu	0.85	0.85	0.86	74 phút
9. Mẫu	1.70	2.20	1.70	62 phút
10. Mẫu	2.00	2.10	2.00	53 phút

Đây là một ứng dụng đặc biệt cho các hệ thống không cân bằng. Thiết bị nhận các mẫu có công suất phản kháng khác nhau từ hệ thống và lưu chúng. Nếu chênh lệch giữa các mẫu là nhỏ hơn 15%, chúng sẽ được thiết bị cho là tương đương và tổng hợp thời gian của chúng. Nếu chênh lệch trên 15%, thì thiết bị sẽ ghi lại chúng dưới dạng các mẫu khác nhau và tăng tỷ lệ 15% lên 1 đơn vị và cố gắng kéo dài thời gian lấy mẫu.

Các mẫu cung cấp thông tin về số bước dựa trên giá trị phân phối công suất, giá trị tụ điện và cuộn kháng và các kiểu kết nối bước (ba pha, hai pha và một pha). Trong dòng với những dữ liệu này, có thể điều chỉnh cấu trúc bước và áp dụng bù hiệu quả cho các tải không cân bằng.

Tụ bù ba pha		
1. Mẫu	3Kvar, ba pha	230 phút
2. Mẫu	1,5Kvar, ba pha	153 phút
3. Mẫu	2Kvar, ba pha	150 phút
4. Mẫu	4,5Kvar, ba pha	125 phút
5. Mẫu	1,5Kvar, ba pha	110 phút
6. Mẫu	1Kvar, ba pha	98 phút
7. Mẫu	0,5Kvar, ba pha	75 phút
8. Mẫu	2,5Kvar, ba pha	74 phút
9. Mẫu	5Kvar, ba pha	62 phút
10. Mẫu	6Kvar, ba pha	53 phút

Xem biểu đồ dòng điện bằng cách nhấn nút menu. Nhập theo thứ tự các mẫu, riêng biệt giá trị và thời gian của từng pha trong dòng đầu tiên, bắt đầu từ mẫu đầu tiên trên màn hình trong **Hình 19**. Các giá trị điện dung có dấu (-) trong các mẫu. Bạn có thể viết như **Bảng-1**.

Thiết bị sẽ nhận biểu đồ dòng điện tối thiểu một ngày. Các giá trị nêu trong Bảng-1 bao gồm 10 mẫu và một khoảng thời gian hơn 18 giờ. Xác định số bước và giá trị của các bước dựa trên các giá trị này. Đảm bảo rằng thời gian cho các mẫu để bù với số bước ít hơn trong vài phút.

Tụ bù một pha				
	R	S	T	Thời gian
1. Mẫu			0.50	230 phút
2. Mẫu			0.50	153 phút
3. Mẫu	0.50		0.50	150 phút
4. Mẫu	Giá trị thấp			125 phút
5. Mẫu	0.50			110 phút
6. Mẫu	Giá trị thấp			98 phút
7. Mẫu	Giá trị thấp			75 phút
8. Mẫu	Giá trị thấp			74 phút
9. Mẫu	0.50			62 phút
10. Mẫu	Giá trị thấp			53 phút

Xem xét các mẫu trong giây ở giá trị cao. Đầu tiên viết các giá trị tụ điện ba pha được sử dụng trong mẫu như trong **Bảng-2**. Chúng ta sẽ xác định tụ điện ba pha sử dụng bằng này.

Các giá trị ảnh hưởng đến tải nằm trong khoảng từ 0,5kvar đến 6kvar. Sử dụng giá trị trung bình của các tụ.

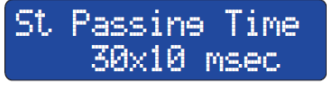


Tổng cộng 5 Bước các tụ 3 pha 7Kvar bao gồm 0.5Kvar, 1Kvar, 2 đơn vị 1,5Kvar và 2,5Kvar có thể được sử dụng.

Trong khi xác định các tụ một pha, viết các giá trị tụ một pha của từng pha sau khi sử dụng các giá trị ba pha trong **Bảng - 3**.

Tụ một pha 0.5Kvar được yêu cầu cho pha T(L3) cho các mẫu 1, 2 và 3 trong **Bảng - 3**.

Tụ một pha 0.5Kvar được yêu cầu cho pha R(L1) cho mẫu 3 trong **Bảng-3**.

Tụ một pha 0.5Kvar được yêu cầu cho pha S(L2) cho các mẫu 5 và 9 trong **Bảng - 3**. Vì các giá trị của tụ 1 pha trong các mẫu 4, 6, 7, 8 và 10 là thấp nên không cần phải lấy.

<p>21 - Thời gian bố trí bước</p>  <p>Hình 30</p>	<p>Thời gian của dòng điện nên thấp hơn thời gian bố trí bước khi các tụ điện được kích hoạt. Nếu không, công tắc tơ và tụ có thể bị hỏng. Nếu có các tụ có các giá trị cao, thì thời gian bố trí bước cũng phải cao. Nếu có các tụ có giá trị thấp, 300 mili giây (30X10) là đủ. Ví dụ, Giá trị = 100X10 mili giây để mang thời gian đến 1 giây.</p>
<p>22 – Bước bù</p>  <p>Hình 33</p>	<p>Cho phép chúng ta nhập các giá trị tải giữa bảng bù và bộ đếm (các giá trị được đọc bởi rơle phản kháng hoặc bộ đếm). Một bước trống được chỉ định để nhập giá trị của bước này. Nên nhập theo đúng thứ tự của bước.</p>
<p>Sau đó, nên nhập giá trị bằng tay cho bước này trong khi thực hiện kiểm tra bước. Cần tìm sự khác biệt giữa tổng giá trị điện cảm và điện dung của bộ đếm và relay phản kháng trong một khoảng thời gian nhất định (VD: 15 phút) để xác định giá trị được nhập cho bước này. Nếu giá trị điện cảm có sự khác biệt thì giá trị nhập vào bước phải có dấu âm (-). Sự khác biệt điện cảm thường là do không có tụ điện cố định hoặc do giá trị tụ thấp so với máy biến áp. Sự khác biệt điện dung thường là do khoảng cách dây cáp dài hoặc giá trị tụ điện cố định cao so với máy biến áp. Ví dụ: Giả sử tổng giá trị điện dung (8.8.0) của bộ đếm cao hơn 1Kvar so với tổng năng lượng điện dung của rơle phản kháng. 1Kvar là giá trị được đưa vào bước bù. Trong khi nhập giá trị bằng tay cho bước này, ta phải chia 1Kvar cho 3 (để nhập giá trị cho từng pha). Nên nhập các giá trị L1(R)=30 L2(S)=30 và L3(T)=30. Sau khi bước bù được xác định và giá trị của bước bù được nhập thủ công, thiết bị sẽ cho rằng một tải liên tục được rút từ hệ thống. Thiết bị không bao giờ sử dụng bước đó nữa. Nếu bạn muốn đánh giá bước này sau, chuyển bước bù sang chế độ OFF (tắt) trong menu cài đặt chuyên sâu. Thực hiện kiểm tra bước một lần nữa trước khi kết nối một tụ điện hoặc cuộn kháng với bước bù.</p>	
<p>23 – Độ chia phản ứng</p>  <p>Figure 36</p>	<p>Thiết bị bật và tắt các bước để đáp ứng với sự thay đổi liên tục trên tải trong hệ thống. Điều này có thể rút ngắn tuổi thọ của công tắc tơ và tụ. Độ phân giải phản hồi bị giảm và thiết bị bù với chuyển đổi bước ít hơn để ngăn chặn điều này.</p>
<p>Khi tăng giá trị độ phân giải phản hồi, thiết bị sẽ bù chính xác hơn bằng cách chuyển đổi bước nhiều hơn.</p>	
<p>24 – Kiểm soát hệ thống</p>	
<p>Thiết bị bắt đầu can thiệp vào hệ thống sau hoàn thành khi kiểm tra biến dòng và tụ điện. Thiết bị sẽ bật bước hoặc một nhóm các bước dựa trên công suất của hệ thống. Thời gian chờ giữa các bước là 300 mili giây trong khi bật một nhóm bước.</p>	
<p>Nếu trên bộ đếm ghi inductive (điện cảm) và các giá trị điện dung xuống thấp hơn giá trị giới hạn, tăng giá trị cài đặt điện dung và giảm giá trị cài đặt điện cảm. Tiếp tục tăng giá trị nếu thiết bị vẫn hiển thị điện cảm dù đã chờ 15 phút. Lặp lại quá trình này cho đến khi nó đạt giá trị giới hạn điện dung. Vì thiết bị hoạt động dựa trên điện dung, nên sẽ tốt hơn nếu can thiệp điện cảm dựa trên giá trị cài đặt điện dung cao. Kiểm tra xem có tải nào kết nối trước biến dòng không, nếu nó tiếp tục. Nếu không có vấn đề nào với các kết nối và hệ thống có sự biến động đột ngột trong tải, kiểm tra số tiếp điểm được sử dụng và thêm bước có cùng giá trị với bước được sử dụng nhiều nhất. Ngoài ra, thêm các giá trị tụ được yêu cầu theo như biểu đồ dòng điện.</p>	
<p>Nếu trên bộ đếm ghi capacitive (điện dung) hãy giảm giá trị cài đặt điện dung và tăng giá trị cài đặt điện cảm. Kiểm tra bộ đếm sau khi chờ 15 phút. Nếu nó vẫn được ghi điện dung trên bộ đếm. Tiếp tục lặp lại quá trình cho đến khi nó giảm xuống dưới giá trị giới hạn. Nếu hệ thống không cho phép điều này, kiểm tra xem có tải nào được kết nối trước biến dòng không. Nếu không có vấn đề nào với các kết nối, thêm giá trị cuộn kháng được yêu cầu theo như biểu đồ dòng điện.</p>	

Nếu có sự khác biệt về tỉ lệ giữa relay phản kháng và bộ đếm, có thể có một kết nối được thực hiện với tải giữa các biến dòng với relay phản kháng và các biến dòng của bộ đếm. Nếu có, thực hiện kết nối này sau các biến dòng của relay phản kháng.

Nếu có khoảng cách giữa bảng điều khiển bù và bảng điều khiển bộ đếm, dây cáp có thể gây hiệu ứng điện dung. Nếu không gây hiệu ứng điện dung, không cần can thiệp vào hệ thống. Nếu có gây hiệu ứng, có thể cần kết nối cuộn kháng shunt nhiều như sự khác biệt giữa chúng hoặc đặt bảng điều khiển bù gần bảng điều khiển bộ đếm.

Nếu tụ hỏng, thay tụ mới để bù chính xác hơn và kiểm tra lại các bước liên quan bằng menu. Sau khi các kiểm tra hoàn thành, thiết bị sẽ bắt đầu bù tự động.

25 – Các sự cố có thể xảy ra trong hệ thống

Công suất không cân bằng trong pha: Nếu công suất trong các pha không cân bằng, hãy cố gắng cân bằng công suất phân phối trong hệ thống hoặc thêm các bước phù hợp cho các pha không cân bằng từ biểu đồ dòng điện.

Hệ thống có sóng hài: Các thiết bị hình thành sóng hài như biến tần, cân bằng điện tử ảnh hưởng tiêu cực tới hệ số công suất. Cần sử dụng các bộ lọc sóng hài trong các hệ thống.

Thay đổi tải đột ngột: Nếu các công suất phản kháng thay đổi nhanh trong hệ thống, giảm thời gian can thiệp của tụ và thời gian xả tụ của thiết bị. Thiết bị sẽ đáp ứng hệ thống rất nhanh. Tình trạng này có thể rút ngắn tuổi thọ của tụ và công tắc tơ. Sử dụng cuộn dây xả cho công tắc tơ sẽ giúp tiết kiệm vài giây. Thêm bước có cùng giá trị với các bước được sử dụng nhiều nhất bằng cách kiểm tra số lượng tiếp điểm sử dụng.

Chọn các giá trị tụ phù hợp: Nên kết nối các tụ có giá trung gian ở các bước để cho phép thiết bị can thiệp với các mức công suất khác nhau.

Ví dụ: Tổ hợp tụ điện phù hợp hoặc không phù hợp để sử dụng trong hệ thống khoảng 100Kwatt như dưới đây. Tính toán dựa trên tụ ba pha 60KVar.

Bảng - 4

Bước	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Không khuyến nghị	25KVar	15KVar	10KVar	5KVar	5KVar	2,5KVar			
Khuyến nghị	20KVar	15KVar	10KVar	7,5KVar	5KVar	2,5KVar	1,5KVar	1KVar	0,5KVar

Không thể thực hiện kiểm tra biến dòng:

- Do các pha để bù có thể đã được kết nối trước biến dòng.
- Có thể do kết nối biến dòng bị lỏng.
- Có thể do kết nối lỏng trên nguồn cấp của hệ thống bù.
- Các tụ của các bước có thể không được theo thứ tự.
- Có thể có sự thay đổi tải đột ngột trong hệ thống.
- Ít nhất một trong các biến dòng bị lỗi.

Thực hiện kiểm tra bước: Các pha của bước được đo có thể được kết nối trước biến dòng. Có thể kết nối bị lỏng trong nguồn cấp của hệ thống bù. Tụ điện của các bước có thể không được theo thứ tự, lãng phí. Biến dòng có thể bị lỗi.

Thay đổi đột ngột trên tải trong hệ thống có thể làm thời gian kiểm tra lâu hơn. Có thể nhập giá trị của bước bằng tay trong quá trình kiểm tra.

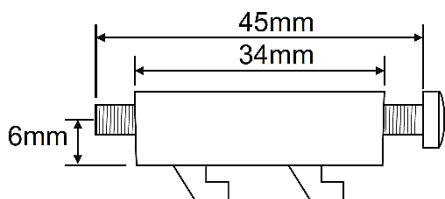
26 – Bảo dưỡng thiết bị

Ngắt điện và tháo kết nối thiết bị. Lau thân thiết bị bằng khăn ẩm hoặc khăn khô. Không sử dụng chất dẫn điện hay hóa chất có thể làm hỏng thiết bị.

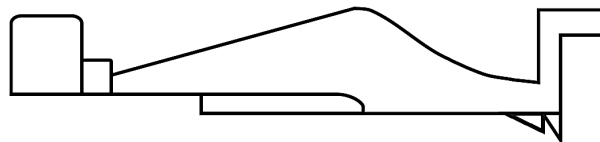
Sau khi làm sạch thiết bị, kết nối lại thiết bị và đảm bảo thiết bị hoạt động sau khi cấp điện.

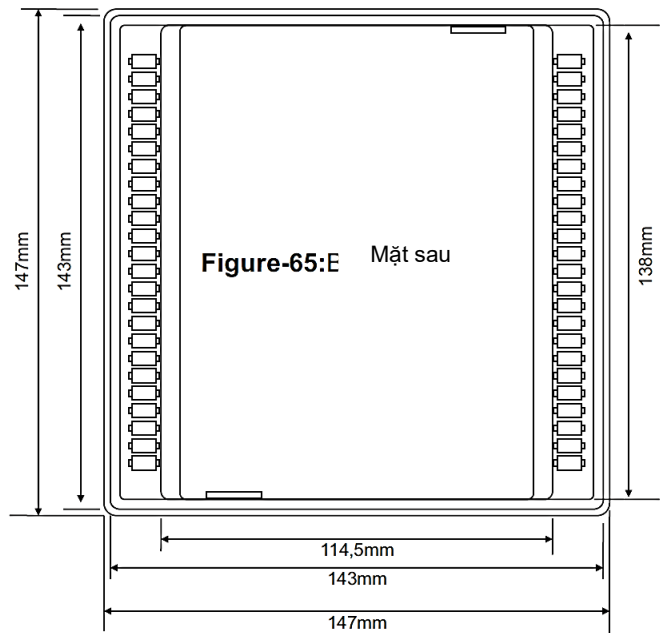
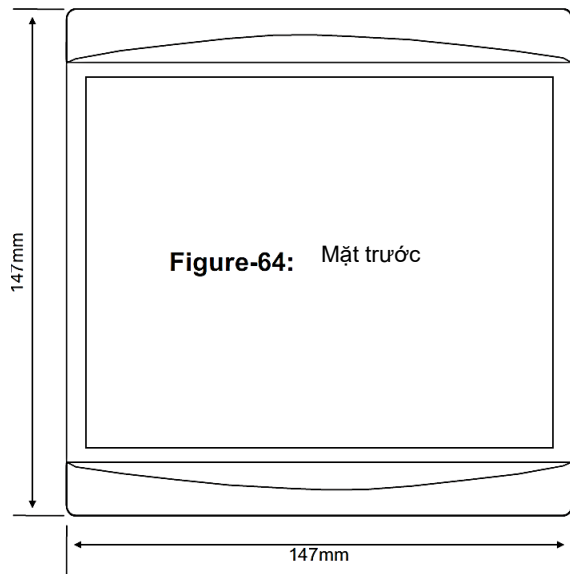
27 – Kích thước

Hình-62: Búp bên có ren (Linh kiện)



Hình-63: Búp bên (Linh kiện)

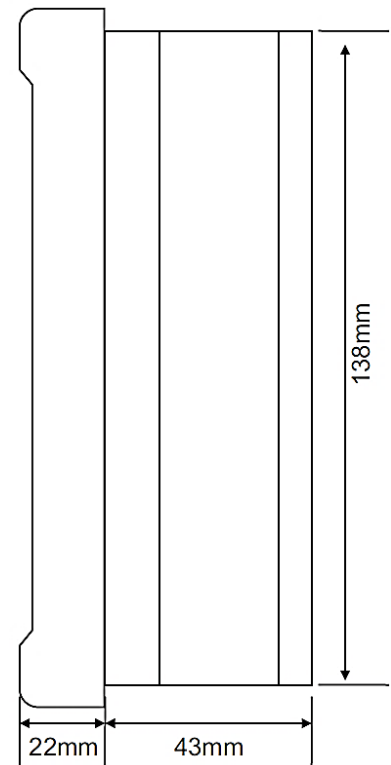




28 – Bảng tính các giá trị tụ điện dựa trên kiểu kết nối

Bảng-4	R S T	S T	S N	S N
Công suất tụ	Kết nối 3 Pha (Q/3)	Kết nối 2 Pha (Q/4)	Kết nối bắc cầu pha – dây trung tính (2xQ/9)	Kết nối pha-Dây trung tính (Q/6)
0,5 KVAR	0,16 KVAR	0,12 KVAR	0,11 KVAR	0,08 KVAR
1 KVAR	0,33 KVAR	0,25 KVAR	0,22 KVAR	0,16 KVAR
1,5 KVAR	0,5 KVAR	0,37 KVAR	0,33 KVAR	0,25 KVAR
2,5 KVAR	0,83 KVAR	0,62 KVAR	0,55 KVAR	0,41 KVAR
5 KVAR	1,66 KVAR	1,25 KVAR	1,11 KVAR	0,83 KVAR
7,5 KVAR	2,5 KVAR	1,87 KVAR	1,66 KVAR	1,25 KVAR
10 KVAR	3,33 KVAR	2,5 KVAR	2,22 KVAR	1,66 KVAR
15 KVAR	5 KVAR	3,75 KVAR	3,33 KVAR	2,5 KVAR
20 KVAR	6,66 KVAR	5 KVAR	4,44 KVAR	3,33 KVAR
25 KVAR	8,33 KVAR	6,25 KVAR	5,55 KVAR	4,16 KVAR
30 KVAR	10 KVAR	7,5 KVAR	6,66 KVAR	5 KVAR

Hình-66: Mặt bên trái (Left side view)



29 – Truyền thông và địa chỉ Modbus

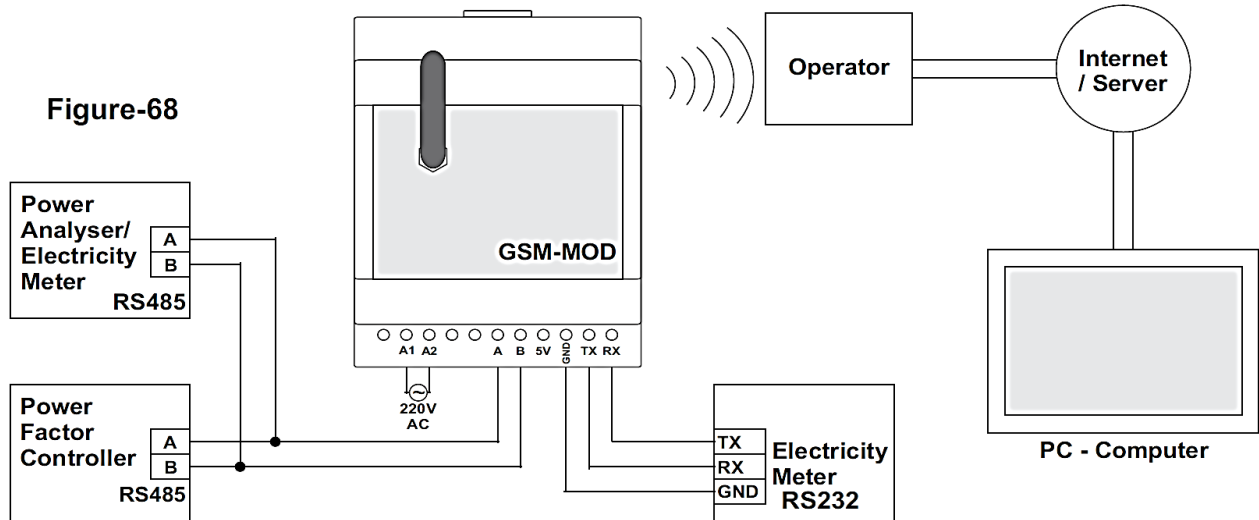


Hình- 67

Nếu có tối thiểu hai thiết bị (bộ đếm, relay phản kháng, máy phân tích năng lượng, v.v...) trên kết nối RS485 của GSM hoặc Ethernet modem, thông tin như số series hoặc địa chỉ modbus được yêu cầu cho modem để nhận dạng thiết bị.

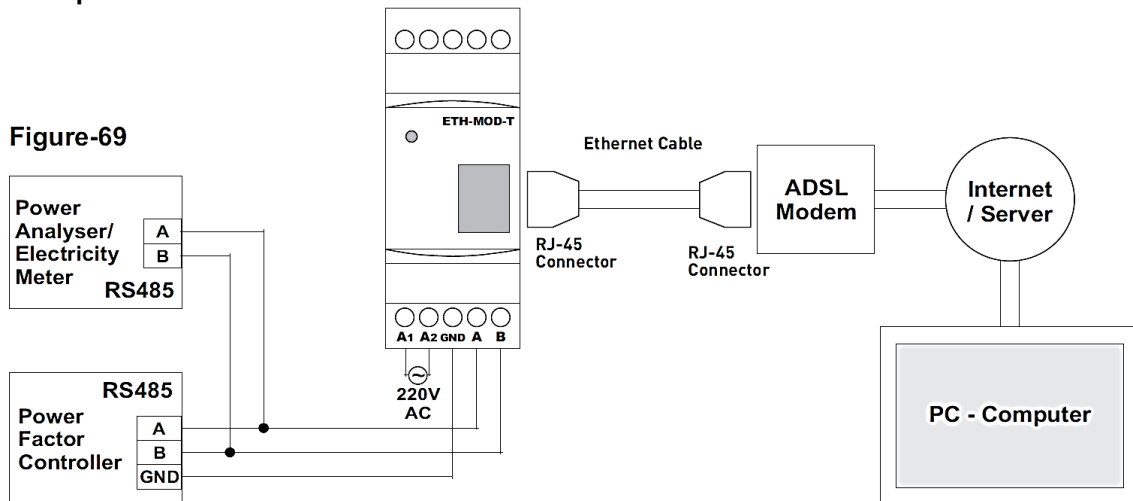
Có thể chỉ định địa chỉ modbus của relay phản kháng bằng menu. Nếu dòng RS485 chỉ có một relay phản kháng, bạn không cần thay đổi địa chỉ modbus. Số series 8 số được cố định trên các bộ đếm. Nếu bạn kết nối nhiều hơn một relay phản kháng với modem, cần đảm bảo rằng các địa chỉ modbus giống nhau. Nếu không, dữ liệu có thể sai. Các giá trị Baud rate=9600bps, Databit=8, Stopbit=1 và Parity=None được cố định trên Relay phản kháng với liên quan đến truyền thông.

30 – Giao tiếp từ xa với GSM-MOD



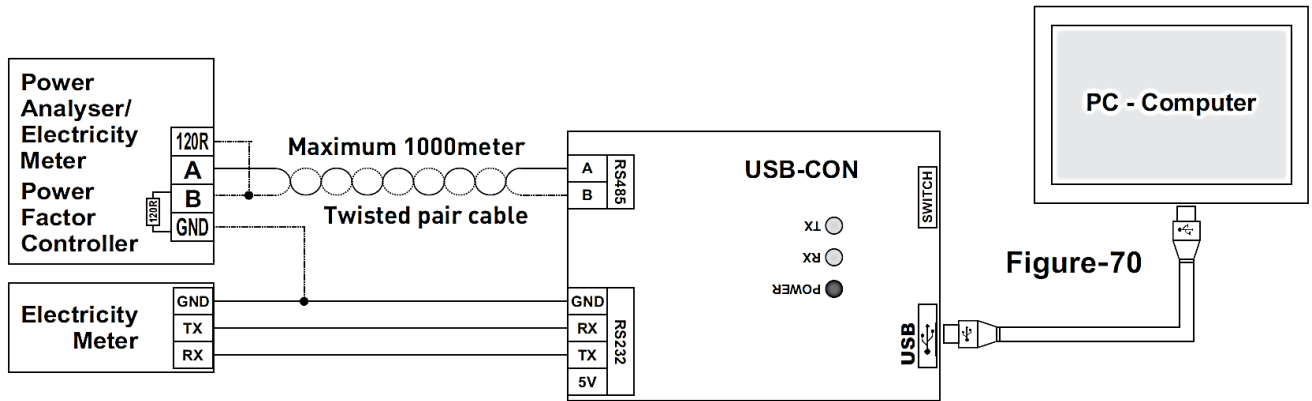
Chỉ có relay phản kháng hoặc bộ đếm, và bộ phân tích năng lượng có thể được kết nối để giao tiếp từ xa với GSM-MOD. Giao tiếp từ xa có thể được thực với bộ phân tích năng lượng (bộ đếm hoặc relay phản kháng) trên [www.tenseenerji.com\(server\)](http://www.tenseenerji.com(server)) bằng cách sử dụng dòng dữ liệu 100MB (được khuyến nghị) từ các nhà khai thác GSM.

31 – Giao tiếp từ xa với ETH-MOD-T



Chỉ có relay phản kháng hoặc bộ đếm, và bộ phân tích năng lượng có thể được kết nối để giao tiếp từ xa với ETH-MOD. Giao tiếp từ xa có thể được thực với relay phản kháng (bộ đếm hoặc bộ phân tích năng lượng) trên [www.tenseenerji.com\(server\)](http://www.tenseenerji.com(server)) bằng cách kết nối với một modem đang có internet.

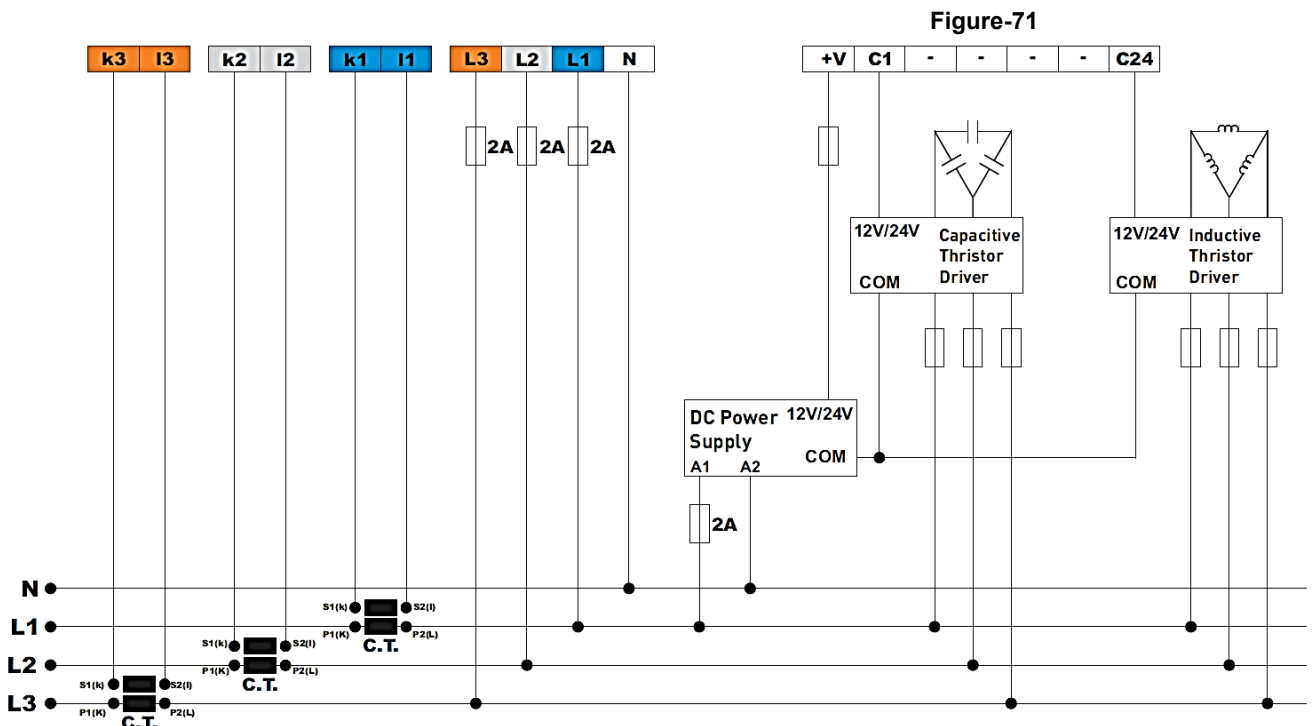
32 – Giao tiếp với USB-CON



Giải thích trên hình-70: Power Analyser/Electricity Meter: Đồng hồ phân tích năng lượng/Đồng hồ đo điện
 Power Factor Controller: Bộ điều khiển công suất tự bù
 Twisted pair cable: cáp kép có thể xoắn, tối đa 1000 mét

Chỉ có một thiết bị duy nhất có thể được kết nối để giao tiếp với USB-CON. Giao tiếp được thực hiện bởi cáp USB ở khoảng cách khoảng 1000m (khoảng cách có thể rút ngắn dựa trên chiều dài của cáp). Có thể giao tiếp với phần mềm RGT-COM.

33 – Biểu đồ kết nối kích hoạt Thristor (chỉnh lưu Silic)



Kích hoạt Thristor (Chỉnh lưu silic) được sử dụng với DC+V(12V/24V) thay vì kích hoạt công tắc tơ với tiếp điểm khô trong các mã RGT-XX (T)X. Nguồn cấp điện một chiều DC (12V 1.2A hoặc 24V 1,2A) phù hợp với driver là cần thiết để kích hoạt Thristor drivers.

Nó kết nối terminal (-) của nguồn cấp điện DC và terminal COM của Thristor driver. Kết nối terminal (+) của nguồn cấp điện DC với ngõ vào +V (kết thúc kích hoạt chung) của relay phản kháng. Kết nối các Terminal (+) của Thristor driver với ngõ ra bước (C1..C24) của relay phản kháng.

Thời gian can thiệp và thời gian xả tụ giảm xuống 0,1 giây. Hệ thống kích hoạt thyristor được sử dụng khi cần can thiệp nhanh hơn. Nó giúp kéo dài tuổi thọ của tụ.

35 – Mục lục		
Nội dung		Trang
1	Biểu đồ kết nối bộ điều khiển công suất tụ bù (ba pha)	2
2	Biểu đồ kết nối bộ điều khiển công suất tụ bù (một pha)	2
3	Cảnh báo	2
4	Kết nối RGT-18 / RGT-24	3
5	Lưu ý về lựa chọn và kết nối biến dòng	4
6	Lưu ý về bù	4
7	Tổng quát	4
8	Sử dụng các nút bấm	4
9	Cấu trúc	5
10	Thông tin hiển thị khi vận hành thiết bị	5
11	Sử dụng menu	6
12	Menu cài đặt nâng cao	7
13	Menu cài đặt chuyên sâu	8
14	Các thông báo	9
15	Khởi động thiết bị	9
16	Kiểm tra bước	10
17	Nhập thủ công giá trị bước	11
18	Theo dõi bước và xem số lần sử dụng	11
19	Kiểm tra biến dòng	11
20	Chuẩn bị Biểu đồ dòng điện như thế nào?	12
21	Thời gian bố trí của bước	13
22	Bước bù	13
23	Độ chia phản ứng	13
24	Kiểm soát hệ thống	13
25	Các sự cố có thể xảy ra trong hệ thống	14
26	Bảo dưỡng thiết bị	14
27	Kích thước	14
28	Bảng tính các giá trị tụ điện dựa trên kiểu kết nối	15
29	Truyền thông và địa chỉ Modbus	16
30	Giao tiếp từ xa với GSM-MOD	16
31	Giao tiếp từ xa với ETH-MOD-T	16
32	Giao tiếp từ xa với USB-CON	17
33	Biểu đồ kết nối kích hoạt Thristor	17
34	Thông số kỹ thuật	18
35	Mục lục	18

34 – Thông số kỹ thuật	
Điện áp hoạt động	160 – 240V AC
Tần số hoạt động	50 / 60 Hz
Công suất hiệu dụng	<12VA
Nhiệt độ hoạt động	-20°C.....55°C
Dải đo dòng điện	5mA - 5,5A
Sai số đo	%±1
Tỉ số biến dòng	5/5A.....10000/5A
Kiểu kết nối	Terminal
Công tắc tơ relay	5A / 250V AC chịu tải
Ngõ ra khởi động	<30V DC / <40mA
Cách điện kết nối	2,5kV
Tốc độ kết nối	9600bps
Các giá trị truyền thông	Datab.:8, Stopb.:1, Parity:None
Trung gian kết nối	RS485
Hiển thị	2x16 LCD, màn hình 4 số, leds
Đường kính dây	2.5mm ² (Ngõ vào dòng điện và điện áp)
	1.5mm ² (Ngõ ra bước)
Số bước	8, 12, 18, 24
Kiểu lắp	Gắn mặt cánh tủ
Độ cao hoạt động	<2000m
Khối lượng	<900Gr.
Cấp độ bảo vệ	IP41 [Bảng điều khiển], IP00 [Thân]
Kích thước lỗ	140mm x 140mm

Tense Electrical Electronics Industry

THREE-PHASE REACTIVE POWER CONTROL RELAYS

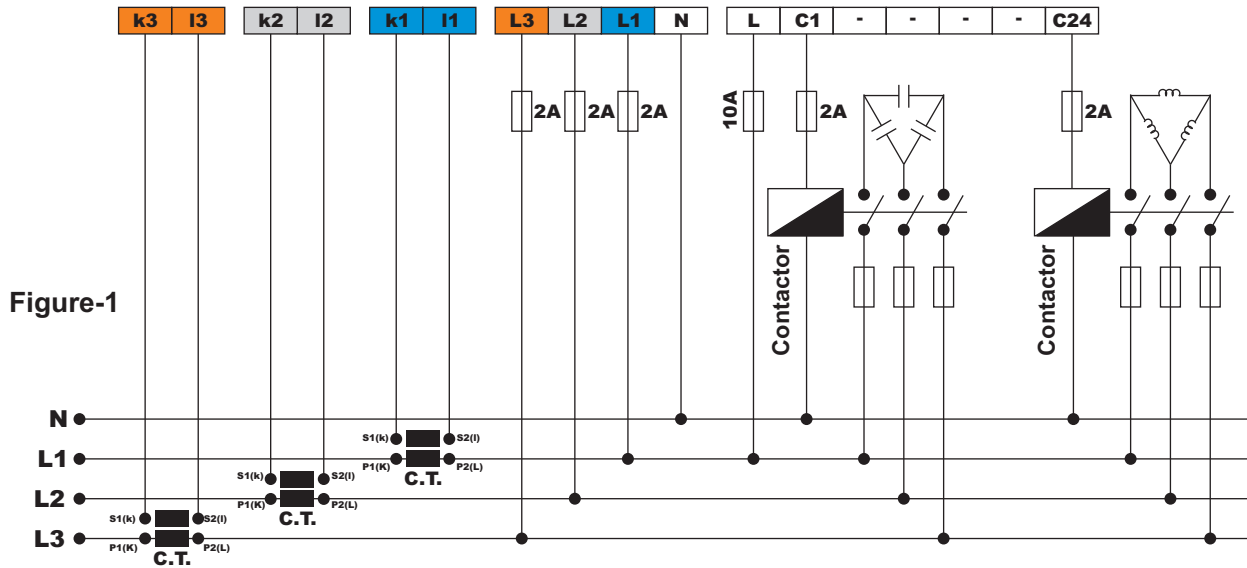
MANUAL



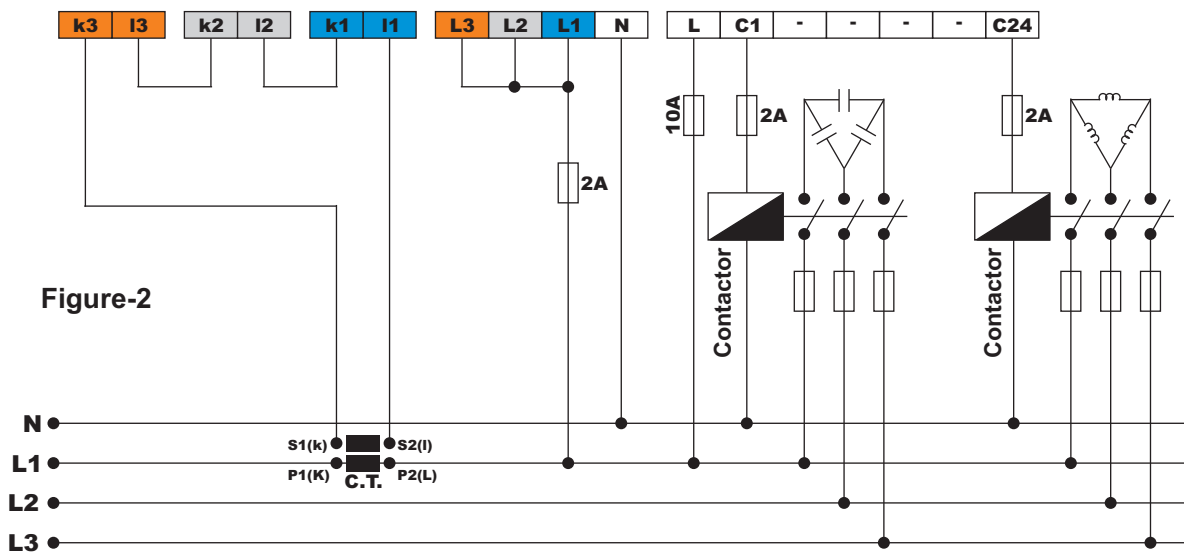
**EASY TO
USE**

- ✦ Compensating the inductive and capacitive systems.
- ✦ RS485 Communication (RGT-XXH)
- ✦ Thyristor Triggered (RGT-XXTX)
- ✦ 2x16 LCD, 3x4 digit led display, with data and warning led indicator
- ✦ 3 phase, 3-current transformer
- ✦ Three-phase, two-phase and single phase capacitor or shunt reactor can be connected
- ✦ It shows the Active power, Reactive power, Cos ϕ , THD, Total active and reactive values of each phase on the display.
- ✦ It shows the voltage, current and Cos ϕ values of each phase on the Led Display.
- ✦ Power flow Chart (It records the reactive powers withdrawn)
- ✦ Password protection.
- ✦ Setting the stage value manually (capacitor and shunt reactor).

1 - Reactive Power Control Relay Three-Phase Connection Diagram



2 - Reactive Power Control Relay Single-Phase Connection Diagram

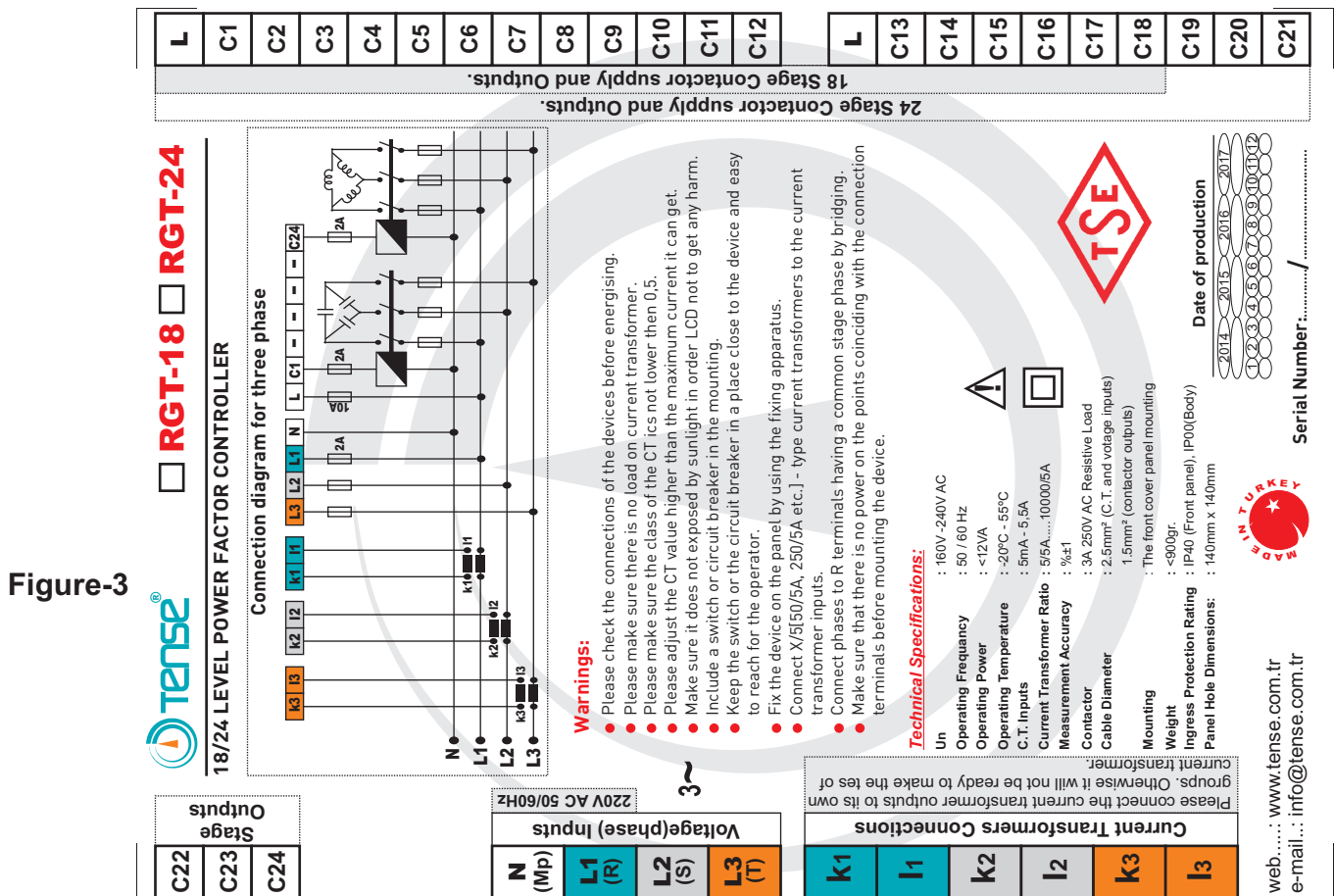


3 - Warnings

- Use the device in accordance with the instructions given by us.
- Make sure that the LCD Display is kept away from the sunlight in order not to be damaged.
- Make sure that the operating temperature of the panel on which the device will be mounted should be between $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $55\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Leave minimum 5 cm space behind the device after it is mounted.
- Fix the device with the apparatus provided with the device on the front cover of the panel so as not to be loose.
- Make sure that the panel on which the device operates is not in humid environment.
- Balance the internal and external temperatures for metal panels. Otherwise, water droplets form on the ceiling of the panel due to the temperature difference in humid environments and it is dangerous for the open connection bars.
- Include a switch or circuit breaker in the mounting.
- Keep the switch or the circuit breaker in a place close to the device and easy to reach for the operator.
- Fix the device on the panel by using the fixing apparatus.
- Connect X/5[50/5A, 250/5A etc.] - type current transformers to the current transformer inputs.
- Connect phases to R terminals having a common stage phase by bridging.

- Mark the switch and circuit breaker as a disconnection unit for the device.
- Select the values of automat fuse used in the stages in accordance with the capacitor or the reactor powers. Use separate automat fuse for each feed coil of the stage contactors.
- Stage contactors should resist to minimum two times of the current withdrawn by the condenser or the reactor.
- Use compensation contactors and discharge coil for the stages.
- Make sure that the connection types (Figure-1, Figure-2) are suitable for the systems to be used as three-phase or single phase.
- Single-phase connections on a three-phase system are only suitable with balanced power draw. Otherwise, the desired rates cannot be obtained.
- Make sure that the energies to the stages are connected after the current transformer.
- Make sure that connection cables have no power during the mounting.
- Screened and twisted cable should be used for the input and output lines having no connection with the network. These cables should not be passed close to the lines and devices having high power.
- Mounting and electrical connections should be carried out by the technical personnel in accordance with the instructions in the manual.
- Make sure that there is no power on the points coinciding with the connection terminals before mounting the device.
- Feed cables should be in accordance with the requirements in IEC 60227 or IEC 60245.

4 - RGT-18 / RGT-24 Connection Label



5 - Points to Take into Consideration in the Selection and Connection of Current Transformer

- Make sure that the current transformer value is higher than the maximum current drawn from the system.
- It is recommended to use a current transformer in class (can be specified as class, cl, kl) 0,5.
- Use the current transformers as X5 unless the special current transformers are delivered with the device.
- Make sure that there is no load before the current transformers, otherwise there comes up differences between the rates of the reactive and the counter.
- Connect the current transformer end terminals (k-l, S1-S2) according to the connection type. (k-l terminals of the current transformer connected to L1 phase to k1-l1 terminals, k-l terminals of the current transformer connected to L2 phase to k2-l2 terminals and k-l terminals of the current transformer connected to L3 phase to k3-l3 terminals.)
- In order to prevent any mistake while connecting the output terminals of the current transformer, use cables in different colors for each phase or give a number for each cable.
- Keep the cables connected to the output terminals of the current transformer away from the high-voltage line.
- In order to prevent any shake on the current transformer, fix it on the bus-bar, cable or rail.

6 - Points to Take into Consideration in Compensation

- The compensation starts with the regulation of the load distribution balancedly in the electrical installation of the system.
- Do not designate the number of stages and the capacitor values in the places where there are instant load changes or most loads are distributed imbalancedly.
- You can refer to the illustrations in Power Flow Graph for a more effective compensation to the unbalanced loads in the system.
- Make sure that the new stages should be added easily for the changes likely to occur while preparing the compensation panel (adding load or extracting load).
- Make sure that there is no instant load change in the system as much as possible during the current transformer and stage measuring.
- The device stage measuring will be carried out automatically about every two weeks while the system is fixed. Besides these, control it every three months. Renew the damaged contactors or the condensers which have low values or are out of order.
- You are recommended to add new stages in the same value in terms of the contactor and condenser in frequently used stages.

7 - General

Reactive power control relays are designed for the purpose of reducing the reactive powers (inductive and capacitive) not used by the loads and drawn from the network. If inductive power is drawn from the network, it intervenes by drawing capacitor in the suitable value. If the capacitive power is drawn from the network, it intervenes by drawing shunt reactor in suitable value. It tries to reduce the inductive/active and capacitive/active rates of the system this way.

8 - Use of the buttons

Menu button: It is used to enter the menu, advance in the menu, verify the selection and save the changes done.

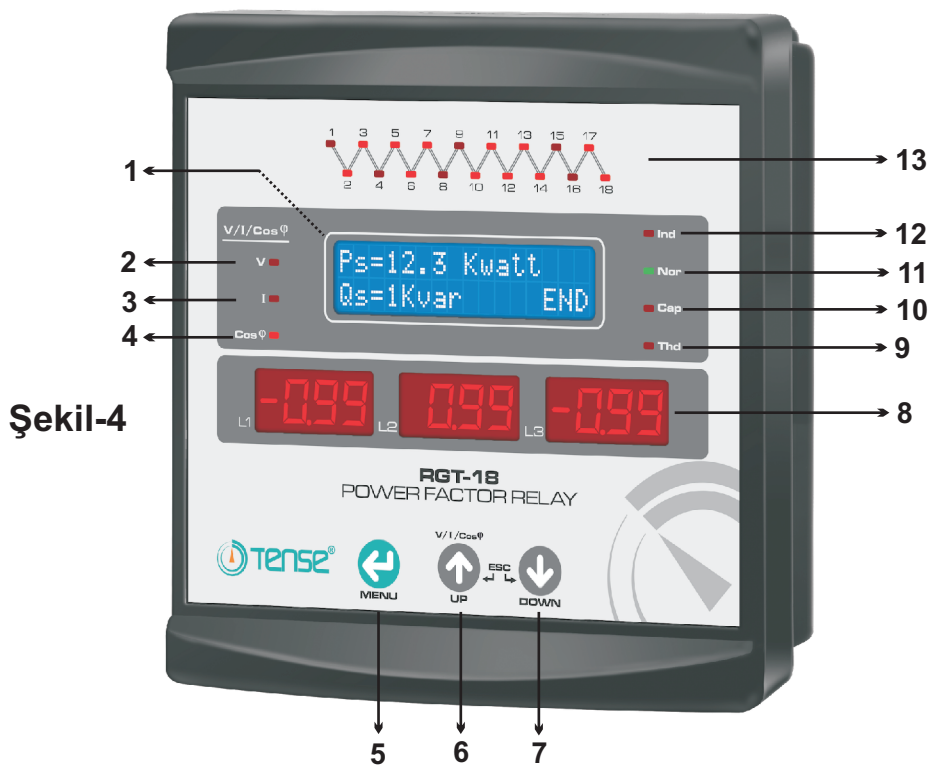
UP button: It is used to change the values in the menu, switch among the Volt, Current and $\text{Cos}\phi$ values in display group and navigate among the illustrations in the power flow graph.

DOWN button: It is used to change the values in the menu and navigate among the illustrations in the power flow graph. Whenever the display images are pressed, it ensures switching among the display images without waiting.

Up and Down (ESC) button: It is used as cancel or exit button when the up and down buttons are pressed in the same time. It cancels the test while Current and Stage tests are being taken. It enables to exit the menu.

9 - General Structure

- 1- 2x16 LCD Display: It shows the information about the use of the device and the system.
- 2- Voltage Led: It notifies that the voltage of each phase is shown on the display group.
- 3- Current Led: It notifies that the current of each phase is shown on the display group.
- 4- Cos ϕ Led: It notifies that the Cos ϕ of each phase is shown on the display group.
- 5- Menu button
- 6- Up button
- 7- Down button
- 8- 3x4 digit display: It shows V, C, Cos ϕ values of each phase.
- 9- Harmonic Led: The harmonic led lights up when it is over 30% in the system.
- 10- Capacitive Led: It shows that the capacitive set value is exceeded.
- 11- Normal Led: It shows that the capacitive and inductive rates are achieved.
- 12- Inductive Led: It shows that the inductive set value is exceeded.
- 13- Stage Leds: It shows the stages on (lights up if it is drawn)



10 - Normal Operation Display Images



Şekil-5

While the device is operating normally, the lcd display shows the active, reactive cos ϕ , 20-hour rates, THD, total active energy (+), total active energy (-), total inductive and total capacitive data of each phase on the display by turns.

The Figure-5 shows the active (P) power values of L1(R) phase on the first line. It shows reactive (Q) power value and whether the phase is IND (inductive) or CAP (capacitive) on the second line. It shows the other phases by turn as well.

```

Cos L1  L2  L3
 0.98 0.99-0.99

```

Figure-6

Figure-6 shows the Cos ϕ value of each phase. While the display indicator of the device is Cos ϕ , Lcd display keeps showing Figure-6. Push the down button to continue.

```

%IND      %CAP
 5.2      6.0

```

Figure-7

Figure-7 shows about 20-hour total inductive/active and capacitive/active rates. If you press the ESC button (up and down buttons in the same time), the rates are reset.

```

THD  L1  L2  L3
(%)  1   5   2

```

Figure-8

Figure-8 shows the Total Harmonic Distortion (THD) rate of each phase. When it is over 30%, the Har led on the right of the LCD display lights up.

```

Active Energy(+)
0000000000 W.h

```

Figure-9

Figure-9 shows the total active energy drawn from the network. You can reset the energy by entering the menu. Its unit is Watt/hour (W.h) and the code of the counter: 1.8.0

```

Active Energy(-)
0000000000 W.h

```

Figure-10

Figure-10 shows the total active energy given to the network. You can reset the energy by entering the menu. Its unit is Watt/hour (W.h)

```

Inductive Energy
0000000000 Var.h

```

Figure-11

Figure-11 shows the total inductive energy drawn from the network. You can reset the energy by entering the menu. Its unit is Var/hour (Var.h) and the code of the counter: 5.8.0

```

Capacitiv Energy
0000000000 Var.h

```

Figure-12

Figure-12 shows the total capacitive energy drawn from the network. You can reset the energy by entering the menu. Its unit is Var/hour (Var.h) and the code of the counter:8.8.0

The values of (1.8.0) and (8.8.0) will be multiplied with the multiplier value in order to compare the counter with the reactive in X5 type counters. E.g. in X5 counter with a current transformer of 700/5, the multiplier value=700/5=40.

The values in Figure-9 and 10 are specified in Watt and the values in Figure-11 and 12 are specified in Var. You can obtain the values of Kwatt and Kvar by dividing these values by 5 or putting point after three digits from the right side of the value.

11 - Menu Usage

Press the Menu button in order to enter the menu and advance in the menu. Press the ESC (up and down buttons in the same time) for 2 sec. in order to exit the menu. Use the up and down buttons in order to change any value in the menu and then press the menu button to save the changes.

```

STAGE VALUES
L1  L2  L3

```

Figure-13

When you press the menu button for the first time, the figure-13 stage values are displayed and the figure-14 is displayed automatically after 4 sec. It shows which stage it is in order in the first line and whether it is three-phase, double-phase or single phase. In the second line, it shows the power values of the phases L1(R), L2(S) and L3(T) from the left. You can see the other stage values by pressing the up or down button. If there is (-) before the power value, it shows that the power is shunt reactor (inductive). It cancels the stage if the stage has both capacitor and rector or none of them and it cannot use this stage. If there is 20% difference between the phases in the stage, it detects the stage as error. But it uses this stage when it is necessary. Figure-15 is displayed if you press the menu button.

```

KD 1 THREE kVAR
0.55 0.54 0.53

```

Figure-14



```
STAGE TEST?  
YES >>NO
```

Figure-15

Figure-15 When any change is made in the stages, this menu is used. All or one of the stages can be measured by using this menu and you can enter the stage value manually. Switch the mark of (>>) to Yes by pressing the up or down button in order to test the stage and press the menu button. Press the menu button to advance in the menu.



```
C.T. TEST?  
YES >>NO
```

Figure-16

Figure-16 When any change is made in the current transformer or the connections, the current transformer test is done here. Switch the mark to Yes by pressing the up or down button in order to test and then press the menu button. Press the menu button to advance in the menu.



```
STAGE CONTROL  
YES >>NO
```

Figure-17

Figure-17 It ensures manual controlling of the stages and shows how many times the stage is used. Switch the mark to Yes by pressing the up or down button in order to control the stage and learn the number of stage use and then press the menu button. Press the menu button to advance in the menu.



```
LOAD FLOW GRAPH.  
16.SAMP DIFF% 15
```

Figure-18

Figure-18 It saves the reactive powers drawn by the system from the networks in examples with its time references in the power flow graph. Figure-19 is displayed 2 sec after the figure-18 is displayed. You can navigate among the examples by pressing the up or down button. Press the menu button to advance in the menu.



```
1.SAMP %4 16 m  
1.0 1.1 1.7
```

Figure-19

Figure-20 You can access the advanced settings from here. Switch the mark to Yes by pressing the up or down button in order to enter the settings and then press the menu button. You can change the current transformer value, inductive and capacitive set values, intervention time, capacitor discharge time and enter the expert menu. Press the menu button to advance in the menu.



```
ADVANCED MENU  
YES >>NO
```

Figure-20



```
EXPERT MENU  
YES >>NO
```

Figure-21

Figure-21 You can enter the expert settings from here. Switch the mark to Yes by pressing the up or down button in order to enter and then press the menu button. Energy values can be reset, power flow graph can be deleted, password value, stage transition time, capacitive and inductive delay time, off set stage, inductive

and capacitive tolerance, and response resolution values can be entered by using this menu and you can return to the factory default values. Press the menu button to advance in the menu.

12 - Advanced Settings Menu



```
CURRENT T. VALUE  
30/5 AMPER
```

Figure-22

When you get in the advanced settings menu, firstly the figure-22 is displayed. When you make changes in the current transformer values, press the up or down buttons and enter the value specified on the current transformer and then press the menu button. The device releases any withdrawn stage and starts the current

transformer test. Factory default setting=5/5, Settings area:5/5-10000/5. Press the menu button to advance in the menu.



```
INDUCTIVE SET  
%5
```

Figure-23

Figure-23 The desired inductive/active rate is set. You can change the set value by pressing the up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=5%, Settings area:1%, -99% Press the menu button to advance in the menu.



```
CAPACITIVE SET  
%11
```

Figure-24

Figure-24 The desired capacitive/active rate is set. You can change the set value by pressing the up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=11, Settings area:1%, -99% Press the menu button to advance in the menu.



RESPONSE TIME
2.00 SEC

Figure-25

Figure-25 It determines the time of response to the power variation in the system. You can change the response time by pressing the up or down buttons. Then press the menu button to save. Factory default setting=2sec, Settings area:0.4sec-20sec. Press the menu button to advance in the menu.



STAGE DISCHARGE
14.00 SEC

Figure-26

Figure-26 It determines the capacitor discharge (repeating the same stage) time. You can change the time by pressing the up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=14sec, Settings area:0.4sec-20sec.

When you press the menu button, the expert settings menu will be displayed. If you press the menu button again before entering the expert settings menu, you return to the main menu.

13 - Expert Settings Menu



PASSWORD VALUE
OFF

Figure-27

When you enter the expert settings menu, the Figure-27 will be displayed for the first time. Password protection is activated to enter the menu. There is no password protection when the password value is "off". Enter the password you wish by pressing the up or down button and then press the menu button to save.

When you want to enter the menu again, the device asks you for the password. Enter here the password that you used before by pressing the up or down buttons and press the menu button. It will enter the menu if the password is correct. If it is wrong, it will return to the previous display. Press the menu button to advance in the menu.



RESET ENRG INDEX
YES >>NO

Figure-28

Figure-28 It resets the total active energy (+), active energy(-), inductive energy and capacitive energy values. Switch the mark to Yes in order to reset the energy values and then press the menu button. Press the menu button to advance in the menu.



RESET FLOW GRAPH
YES >>NO

Figure-29

Figure-29 It deletes the examples in the power flow graph. Switch the mark to Yes in order to delete the examples and press the menu button. Press the menu button to advance in the menu.



St Passing Time
30x10 msec

Figure-30

Figure-30 It adjusts the inter stage wait time while it draws the stages in groups. You can change this time by pressing the up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=30X10(300)msec., Settings area:10msec, -2550msec. Press the menu button to advance in the menu.



CAP DELAY FACTOR
1

Figure-31

Figure-31 It adjusts the intervention time delay in capacitive loads. This time is obtained by multiplying the multiplier value with the intervention time. You can change the time by pressing up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=1, Settings area:1-50. Press the menu button to advance in the menu.



IND DELAY FACTOR
1

Figure-32

Figure-32 It adjusts the intervention time delay in inductive loads. This time is obtained by multiplying the multiplier value with the intervention time. You can change the time by pressing up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=1, Settings area:1-50. Press the menu button to advance in the menu.



OFF SET STAGE
OFF

Figure-33

Figure-33 It enables the load difference between the compensation panel and the counter to reduce. You can select the stage on which you will enter this difference by pressing the up or down buttons. Then press the menu button to save. Factory default setting=OFF, Settings area: OFF- Stage No. Press the menu button to advance in the menu.



IND SET TOLERANC
5

Figure-34

You can change the tolerance value by pressing the up or down buttons. Then press the menu button to save. Factory default setting=5, Settings area:1-20. Press the menu button to advance in the menu.



CAP SET TOLERANC
2

Figure-35

You can change the tolerance value by pressing the up or down buttons. Then press the menu button to save. Factory default setting=1, Settings area:1-20. Press the menu button to advance in the menu.



Respond Rsltion
30

Figure-36

Figure-36 It ensures the device to stay dead during compensation. You can change the deadness value by pressing the up or down button. Then press the menu button to save. Factory default setting=30, Settings area:1-60. Press the menu button to advance in the menu.



SET DEFAULTS?
YES >>NO

Figure-38

Figure-38 It saves the intervention and stage discharge and stage layout times, password, inductive set, capacitive set, inductive tolerance and capacitive tolerance, inductive delay, capacitive delay, offset stage, response resolution values to the factory default values.

Switch the mark to Yes in order return to the factory default values and then press the menu button. It returns to the main menu when the menu button is pressed again.

14 - Information Messages



OTO STG TST TIME

Figure-39

Figure-39 The device makes automatic stage test about every 2 weeks when the powers are fixed. It informs that the stage test is soon and the test will start.



CAPACITOR NEEDED

Figure-40

Figure-40 The device informs that the condenser values of the stage is insufficient considering the reactive power drawn by the system and the condenser values need to be increased.



YUK KAPASITIFTE

Figure-41

Figure-41 The device informs that there are capacitive powers in the system. The shunt reactor to respond to the capacitive loads is required to be added to the stage. Furthermore, control the contact adhesion.



CURRENT EXCEED

Figure-42

Figure-42 The device informs that the current flowing through the transformer outlets is over 5 ampere. The current transformer value should be increased otherwise current transformer and the device may be damaged.



INDUCTIVE EXCEED

Figure-43

Figure-43 The device informs that the inductive limit values is exceeded. It is required to call the technical service.



CAPACITIV EXCEED

Figure-44

Figure-44 The device informs that the capacitive limit values are exceeded. It is required to call the technical service.

15 - Start-up of the device



CURRENT T. VALUE
5/5 AMPER

Figure-45

Before the device is energized, you must read the warnings and the points to be taken into consideration. When the device energized for the first time, the figure-45 is displayed. Enter the current transformer value used in the system by pressing the up or down button and then press the menu button. The figure-46 is displayed. It gives warning to prevent any sudden load changed in the system for better test results. Then it starts the current transformer test by drawing the first three stages.



C.T. TEST CONTR1
STABLE LOAD NEED

Figure-46

```
L1 1 L2 1 L3-1
L1 1 L2 1 L3-1
```

Figure-47

The device writes the markings of 1 or -1 near each phase when it completes the current transformer test. It starts a second test to make certain the connection. When it concluded the test successfully, a message is displayed like the figure-47. The marking of "1" shows that the k and l terminals are

connected properly and the marking of "-1" shows that the connection of k and l terminals is wrong. However, the device corrects the improper connection of k and l terminals automatically.

```
STGE CURRENT LOW
L1 L2 L3
```

Figure-48

If the device does not reach the sufficient power in stage current, a message like the figure- 48 is displayed and it tries to reach the target power by increasing the number of the stage. If this warning is displayed although all stages draw it means that the capacitors in the stages have finished or at least one of the phases L1, L2 or L3 does not come to the stage. If the stages of three phases are shown low, the energy flowing to the stages may be connected before the current transformers or there may be loose contact between the current transformer k-l terminals. The phase or phases with low stage current are displayed.

If the figure-49 is displays during the current transformer test, the class levels (cl., class) of the current transformers may be high (1 or 3). The phase inlets of the device and the current transformer k-l terminals of that phase may not be in the same group. In this case, shut off the device and change the place of the phases displayed and repeat the test. If the connections are correct but it gives the same error again, there may be instant load variations. In this case, cancel the test by pressing the ESC (up and down) button. Then normal operating display (figure-5) will be shown. See the active (P) value of each phase from here. If the value is 1 Watt although the load is drawn, change the k-l terminals of that phase. You will complete the current transformer connection this way.

```
INVERSE L1 L2 L3
or load not stbl
```

Figure-49

```
STAGE TEST
STABLE LOAD NEED
```

Figure-50

After the current transformer test is completed, the device starts the stage test automatically and the figure-50 is displayed. The first line shows the stage drawn.

```
2.STAGE TEST
1.THREE
```

Figure-51

The second line shows the stage (SINGLEPHASE; TWOPHASE and THREEPHASE) measured before. If there are sudden load changes in the system, it draws the same stage again (10 times at maximum) for more reliable measurement. After the stage test finishes, the figure-56 will be displayed. After the stage measurement is completed, make sure that the device measured the stage values just as you have connected by entering the menu.

just as you have connected by entering the menu. After the stage measurement is completed, make sure that the device measured the stage values just as you have connected by entering the menu. After the current transformer and stage tests are completed, the device turns to the normal operating mode and starts to intervene depending on the requirement of the system.

16 - Doing Stage Test

```
STAGE TEST?
YES >>NO
```

Figure-15

Press the menu button and enter the menu in order to do the stage test. Advance by pressing the menu button and select "Do the Stage Test". Switch the mark to (>>) Yes and press the

```
TEST TYPE?
>>ALL SINGLE
```

Figure-52

menu button. Figure-52 will be displayed again. Select the option of Single by using the up or down button and press the menu button. Figure-53 will be displayed. Select the stage that you want to measure by pressing the up or down button and press the menu button. The device releases the stages drawn, warning message is displayed as in figure-54 and starts to measure the stage that you select. If the figure-55 is displayed after it releases the stage, it means that there has been sudden load change in the system.

```
SELECT STAGE
1. STAGE
```

Figure-53

Re-test is possible for 10 times at maximum. After the stage test is completed, the figure-56 is displayed. The device turns to normal operating mode. Then enter the menu and control the values of the stage that you measure by the stage values.

```
STAGE TEST
STABLE LOAD NEED
```

Figure-54

STAGE PREPARING

Figure-55

STAGE TEST DONE

Figure-56

1 MANUEL ENTRY
> 0.00 0.00 0.00

Figure-57

ENTRY OK?
YES >>NO

Figure-58

17 - Entering Stage Value Manually

While performing the stage test, hold the up button when it draws the stage until the figure-57 is displayed. It shows in the first line the stage where you will enter the value. It shows in the second line the phases L1(R), L2(S) and L3(T) starting from the left. In order to enter values, press the up (increase) or down (reduce) button in the phase with the mark (>). Press the menu button in order to pass to the other phase. Enter value to the phase you connect only in order to enter single phase or two-phase stage value and make the value of the other phases "0". If you press the menu button in L3 phase, the figure-58 is displayed. Select Yes by using the up or down button in order to save the value you enter and press the menu button. Press the menu button to set the value again when No option is selected. If you press the menu button when Yes is selected, the figure-56 is displayed and you finish the stage measurement.

18 - Stage Control and Learning the Number of Use

STAGE CONTROL
YES >>NO

Figure-17

ST 1 STATUS : Off
USAGE : 0

Figure-59

1. STAGE ON
YES >>NO

Figure-60

1. STAGE OFF
YES >>NO

Figure-61

Enter the menu to control the stages or learn the number of use and advance by pressing the menu button until the figure-17 is displayed. Press the up or down button here to select Yes and press the menu button. The figure-59 will be displayed. It shows in the first line the stage that you are on and if the stage is drawn or not. "Off" means the stage is released and "On" means the stage is drawn. It shows the number of stage use in the second line. Go to the stage you want by using the up or down buttons and press the menu button. If the stage is "Off", the figure-60 will be displayed and if the stage is "On", the figure-61 will be displayed. Select Yes when it shows the figure-60 by using up or down buttons and press the menu button and see it draws the stage. When the figure-61 is shown, select Yes by using up or down button, press the menu button and see it releases the stage. Press the up and down button together to exit.

The lifetime of the contactors and condensers shortens due to the intense use of some stages in the systems. And also, capacitors are required to wait for a certain time to discharge. If the system needs a capacitor not discharged within this time, it will affect the compensation negatively as the device will wait for this period. It is required to add stages equivalent to those used intensely for such cases. The device will draw the stages which are accepted by the device as equivalent in the same number which extends the lifetime of the contactors and capacitors and helps the compensation by intervening the system in a shorter time when necessary. It is required that the difference between the stage values should be less than 10% so that the device can accept two or more stages as equivalent.

19 - Doing Current Transformer Test

CURRENT T. TEST?
YES >>NO

Figure-16

CURRENT T. VALUE
30/5 AMPER

Figure-22

Enter the menu to do current transformer test and advance by pressing the menu button until the figure-16 is displayed. Press the up or down button here to select Yes and press the menu button. It releases the stages drawn, if any, and the figure-46 warning display is shown. Then it starts the test by drawing the first three stages, if the stage power is sufficient (1,5Kvar three-phase capacitor is sufficient for 30/5 current transformers) and if it could measure the connection terminals, the first line of the figure-47 is displayed. In order to guaranty the test, it draws the same stages again. If it could measure the connection terminals

again, the figure-47 is displayed together with its first and second lines. If the stage power is insufficient, the device tries to reach the required power level by increasing the number of stages.

C.T. TEST CONTRI
STABLE LOAD NEED

Şekil-46

L1 1 L2 1 L3-1
L1 1 L2 1 L3-1

Şekil-47

If it could measure the connection terminals again, the figure-47 is displayed together with its first and second lines. If the stage power is insufficient, the device tries to reach the required power level by increasing the number of stages.

Enter the menu to test due to the change in current transformer value and advance by pressing the menu button until the figure-17 is displayed. Press the up or down button here to select Yes and press the menu button. It releases the stages drawn, if any, and the figure-46 warning display is shown. Then it starts the test by drawing the first three stages, if the stage power is sufficient (1,5Kvar three-phase condenser is sufficient for 30/5 current transformers) and if it could measure the connection terminals, the first line of the figure-47 is displayed. In order to guaranty the test, it draws the same stages again.

20 -How to Prepare Power Flow Graph ?

Table-1	R	S	T	Time
1.Sample	1.00	1.00	1.50	230min.
2.Sample	0.50	0.50	1.00	153min.
3.Sample	0.70	1.20	0.70	150min.
4.Sample	1.60	1.50	1.60	125min.
5.Sample	0.50	1.00	0.50	110min.
6.Sample	0.35	0.35	0.35	98min.
7.Sample	0.19	0.19	0.20	75min.
8.Sample	0.85	0.85	0.86	74min.
9.Sample	1.70	2.20	1.70	62min.
10.Sample	2.00	2.10	2.00	53min.

It is an application especially for the unbalanced systems. It receives samples of different reactive powers from the system and saves them. If the difference between the examples is less than 15%, they are perceived by the device as equivalent and sum up their times. If the difference is over 15%, then the device records them as different samples and increases the rate which is 15% by one unit and tries to extend the sampling time.

The samples give information about the number of stages based on power distribution, capacitor or reactor values and stage connection ways (three-phase, two-phase and single phase). In the line with these data, it is possible to adjust the structure of stage, and apply efficient compensation on unbalanced loads.

Table-2

Three Phase capacitors		
1.Sample	3Kvar three phase	230min.
2.Sample	1,5Kvar three phase	153min.
3.Sample	2Kvar three phase	150min.
4.Sample	4,5Kvar three phase	125min.
5.Sample	1,5Kvar three phase	110min.
6.Sample	1Kvar three phase	98min.
7.Sample	0,5Kvar three phase	75min.
8.Sample	2,5Kvar three phase	74min.
9.Sample	5Kvar three phase	62min.
10.Sample	6Kvar three phase	53min.

Reach the power flow graph by pressing the menu button of the device. Write in which order the sample is, separate value and time of each phase in the first line, starting from the first sample on the display in Figure-19. The capacitive values have the marking of (-) in the samples. You can write as in Table-1.

The device should receive power flow graph for minimum one day. The values specified in Table-1 include 10 samples and a time period over 18 hours. Let's determine the number and values of the staged by taking these values into consideration.

Make sure that the times for samples we will take into consideration for compensation having fewer stages are in minutes.

Consider the samples in sec at high values.

Table-3

Mono Phase Capacitors				
	R	S	T	Time
1.Sample			0.50	230min.
2.Sample			0.50	153min.
3.Sample	0.50		0.50	150min.
4.Sample	low value			125min.
5.Sample		0.50		110min.
6.Sample	low value			98min.
7.Sample	low value			75min.
8.Sample	low value			74min.
9.Sample		0.50		62min.
10.Sample	low value			53min.

Firstly write the three-phase capacitor values to be used in the sample as in Table-2. We are going to determine the three-phase capacitors using this table.

For between the lowest 0,5kvar and highest 6kvar to interfere the loads, average values of capacitors must be used.

Total 5 stage 7Kvar three-phase capacitors including 0.5Kvar, 1Kvar, 2 units of 1.5Kvar and 2.5Kvar can be used.

While determining the mono-phase capacitors, write the mono-phase capacitor values of each phase after using the three-phase ones as in the table-3.

0.5Kvar mono-phase capacitor is required for T(L3) phase for the samples 1, 2, and 3 in the table-3.

0.5Kvar mono-phase capacitor is required for R(L1) phase for the samples 3 in the table-3.

0.5Kvar mono-phase capacitor is required for S(L2) phase for the samples 5 and 9 in the table-3. As the mono-phase values in the examples 4, 6, 7, 8 and 10 are low, you don't need to take into consideration.

21 - Stage Layout Time



St. Passing Time
30x10 msec

Figure-30

Time of the currents should be lower than the stage layout time when the capacitors are activated. Otherwise, contactors and condensers may be damaged. If there are capacitors having high values, the stage layout time should be high. If there are capacitors having low values in the stage, 300msec (30X10) is sufficient. For example, it should be Value=100X10msec in order to bring the time to 1 sec.

22 - Off Set Stage



OFF SET STAGE
OFF

Figure-33

It ensures that we enter the load values between the compensation panel and counter (the values read by the reactive relay but the Counter). An empty stage is required to be designated in order to enter the value of this stage. The order in which the stage is should be entered.

Then you should enter the value manually for this stage while performing stage test. It is required to find the difference between the total inductive and capacitive values of the counter and reactive relay within a certain time period (e.g. 15 min) in order to determine the value to be entered to this stage. If the inductive has the difference, then the value to be entered to the stage must have negative (-) sign. The inductive difference generally results from absence of fixed capacitor or its low value as compared to transformer. The capacitive difference generally results from its long cable distance or fixed capacitor's high value s as compared to the transformer.

Example: Suppose that total capacitive (8.8.0) value of the counter is 1Kvar higher than the total capacitive energy of the reactive relay. 1Kvar is the value to be entered to the offset stage. While entering the value manually to this stage, we must divide 1Kvar by 3 (in order to enter value for each phase). The values of L1(R)=30 L2(S)=30 and L3(T)=30 should be entered.

After the offset stage is determined and the value of the offset stage is entered manually, the device will presume that such a load is constantly drawn from the system any more. The device will never use this stage. If you want to evaluate this stage later, switch the offset stage to off mode from the expert setting menu. Perform the stage test again after you connect a capacitor or shunt reactor to the offset stage.

23 - Response Resolution



Respond Rsltion
30

Figure-36

The device draws and releases more stages in order to respond to constantly changing loads in the system. This may shorten the lifetime of the contactors and capacitors. The response resolution is decreased and the device compensate with less stage switching in order to stop this.

When we increase the value of the response resolution, the device compensates more precisely by performing more stage switching.

24 - System Control

The device starts to intervene in the system after it finishes the current transformer and condenser tests. The device will draw the stage or stage groups based on the power drawn by the system. Interstage wait time is 300msec. while drawing the stage group.

If it is written inductive on the counter and the capacitive values is below the limit value, increase the capacitive set value and decrease the inductive set value. Increase the value if the device still shows inductive despite of waiting from 15 min. Repeat this process until it reaches the capacitive limit value. As the device works as capacitive based, its better intervening in inductive depends on high capacitive set value. Check if there is any load connected before the current transformer, if it goes on. If there is no problem with the connections and the system has sudden load variations, check the number of contact use and add stage having the same value with the most used stage. And also, add the condenser values required according to the power flow graph.

If it is written capacitive on the counter, decrease the capacitive set values and increase the inductive set value. Check the counter after waiting for 15 min. If it is still written capacitive on the counter, repeat this process until it falls below the limit value. If your system does not allow this, check if there is any load connected before the current transformer. If there is no problem with the connections, ass the reactor value required according to the power flow graph.

If there is rate difference between the reactive and counter, there may be a connection made to a load between the current transformers connected to reactive and the counter current transformers. If any, make this connection after the reactive current transformers. If the distance between the compensation panel and counter panel, the cable may cause capacitive effect. If it does not cause capacitive penalty, there is no need to intervene in. But it causes penalty, then you may need to connect shunt reactor as much as the difference between them or carry the compensation panel near the counter panel.

If there are capacitors out of order, change them for better compensation and retest the relevant stage from the menu. After the tests are completed, the device will start compensation automatically.

25 - Problems likely to Occur in the Systems

Unbalanced Powers in the Phase: If the powers in the phases are unbalanced, try to balance the power distribution in the system or add the stages suitable for the unbalanced phases from the power current graph.

Systems with Harmonic: The devices forming harmonic such as inverter, electronic balances affect the power factor negatively. It is required to use the harmonic filters in the systems.

Sudden Load Changes: If there are reactive powers changing quickly in the system, reduce the condenser intervention time and capacitor discharge time of the device. The device responds the system very quickly. This situation may cause the lifetime of the condensers and the contactors shorten. Using discharge coils for the contactors saves a few seconds. Add stage having the same value with the intensely used stages by checking the number of contact uses.

Selecting Suitable Condenser Values: It is recommended to connect the capacitors having intermediate values at stages in order to enable the device to intervene in different powers.

Example: The capacitor combination suitable or not suitable for using in as system of about 100Kwatt is as below. It is designated based on a three-phase capacitor of 60Kvar.

Table-4

Stage	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Not Recommended	25KVar	15KVar	10KVar	5KVar	5KVar	2,5KVar			
Recommended	20KVar	15KVar	10KVar	7,5KVar	5KVar	2,5KVar	1,5KVar	1KVar	0,5KVar

Failing to perform current transformer test: The phases to compensation may have been connected before the current transformer. The may be loose contact in transformer connection. There may be loose contact in the feeds of the compensation. The stage capacitors may be out of order. There may be sudden load changes in the system. At least one of the current transformers may be faulty.

Performing Stage Test: Phases of the stage measured may be connected before the current transformer. There may be loose contact in the feeds of the compensation. Stage capacitors may be out of order or wasted. Current transformer may be faulty. Sudden load changes in the system may cause this test to last longer. You can enter stage value manually during the test.

26 - Maintenance of the Device

De-energize and disconnect the device. Clean the body of the device with a damp-dry or dry cloth. Do not use conducting or chemical materials likely to damage the device to clean. After the device is cleaned, complete the connections of it and make sure that the device is working by energizing it.

27 - Dimensions

Figure-62: Threaded Sidelobe (Apparatus)

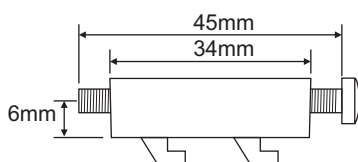


Figure-63: Sidelobe (Apparatus)



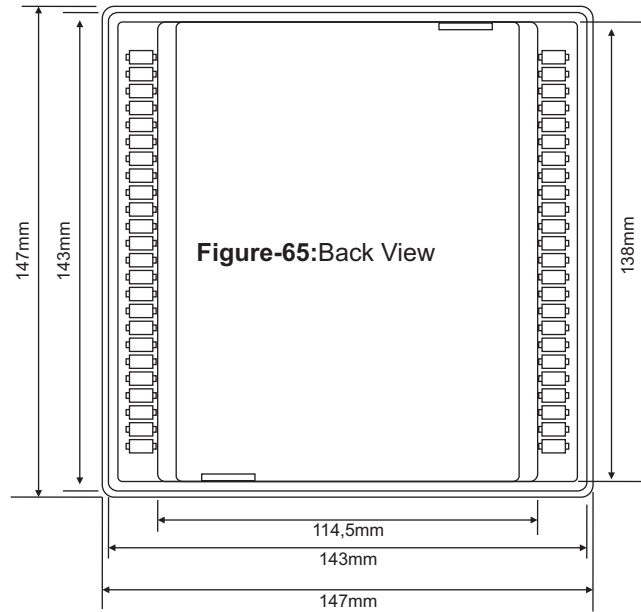
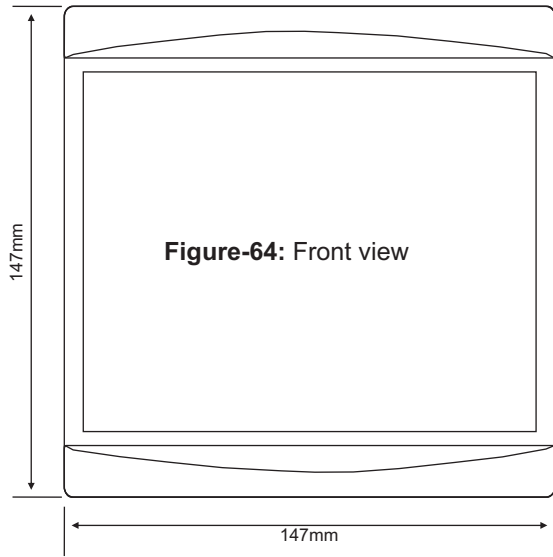
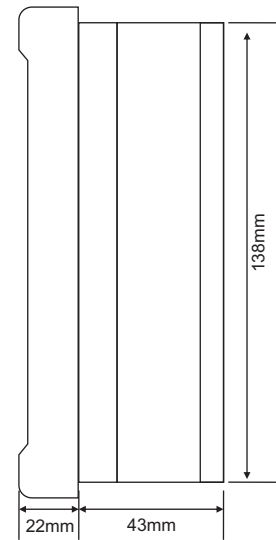
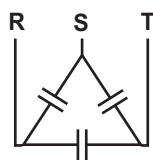
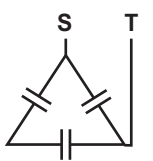
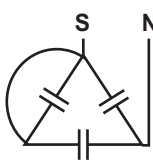
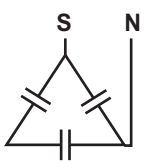


Figure-66: Left Side Back



28 - Spreadsheet of Connection Type-Based Capacitor Values

Table-4

				
Capacitor Power	3 Phase Connection (Q/3)	2 Phase Connection (Q/4)	Phase-Neutral Bridge Connection (2xQ/9)	Phase- Neutral Connection (Q/6)
0,5 KVAR	0,16 KVAR	0,12 KVAR	0,11 KVAR	0,08 KVAR
1 KVAR	0,33 KVAR	0,25 KVAR	0,22 KVAR	0,16 KVAR
1,5 KVAR	0,5 KVAR	0,37 KVAR	0,33 KVAR	0,25 KVAR
2,5 KVAR	0,83 KVAR	0,62 KVAR	0,55 KVAR	0,41 KVAR
5 KVAR	1,66 KVAR	1,25 KVAR	1,11 KVAR	0,83 KVAR
7,5 KVAR	2,5 KVAR	1,87 KVAR	1,66 KVAR	1,25 KVAR
10 KVAR	3,33 KVAR	2,5 KVAR	2,22 KVAR	1,66 KVAR
15 KVAR	5 KVAR	3,75 KVAR	3,33 KVAR	2,5 KVAR
20 KVAR	6,66 KVAR	5 KVAR	4,44 KVAR	3,33 KVAR
25 KVAR	8,33 KVAR	6,25 KVAR	5,55 KVAR	4,16 KVAR
30 KVAR	10 KVAR	7,5 KVAR	6,66 KVAR	5 KVAR

29 - Communication and Modbus Address



Figure-67

If there are minimum two devices (counter, reactive relay, energy analyzer etc) on Rs485 connection of GSM or Ethernet modem, information such as the serial number or modbus address is required for the modem to recognize the device.

You can designate the modbus address of the reactive relay from the menu. If the modeme Rs485 line has only one reactive relay, you don't need to change the modbus address. 8-digit serial number is fixed on the counters. If you will connect more than one reactive relay to the modem, then make sure that the modbus addresses are same. Otherwise, bad data occurs. The values Baud rate=9600bps, Databit=8, Stopbit=1 and Parity=None are fixed on the reactive relay with regard to communication.

30 - Remote Communication with GSM-MOD

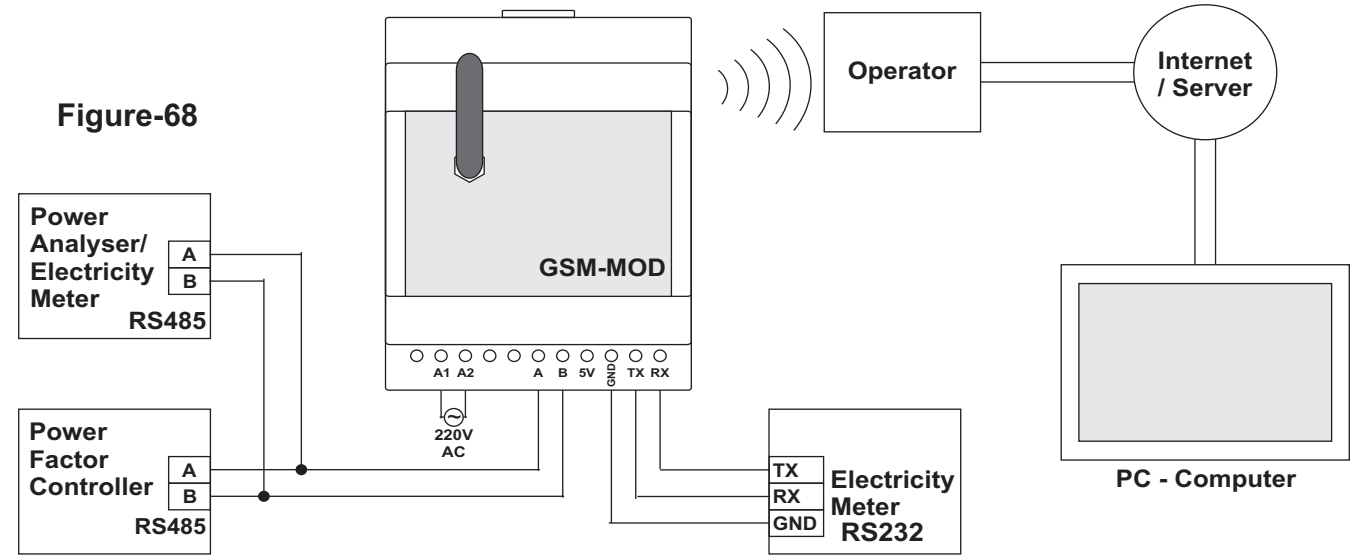


Figure-68

Only the reactive relay or the counter and energy analyzer can be connected for remote communication with GSM-MOD. Remote communication can be realized with reactive relay (counter or energy analyzer) over www.tenseenerji.com (Server) by using the data line of 100MB (recommended) from GSM operators.

31 - Remote Communication with ETH-MOD-T

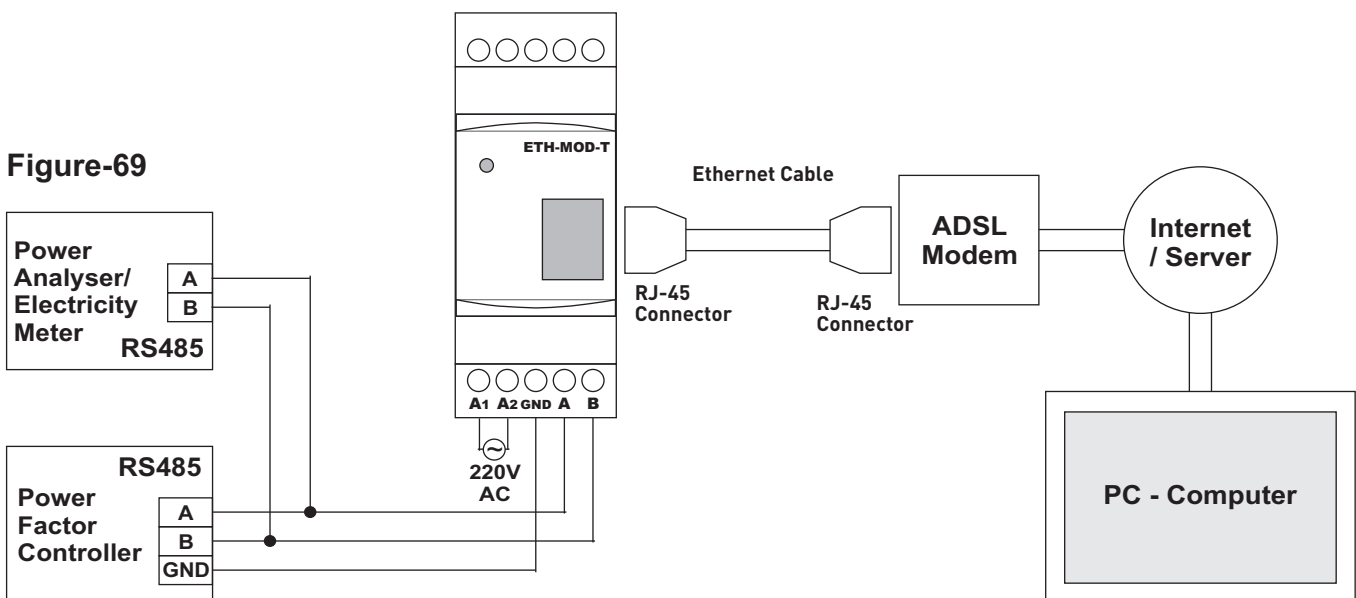
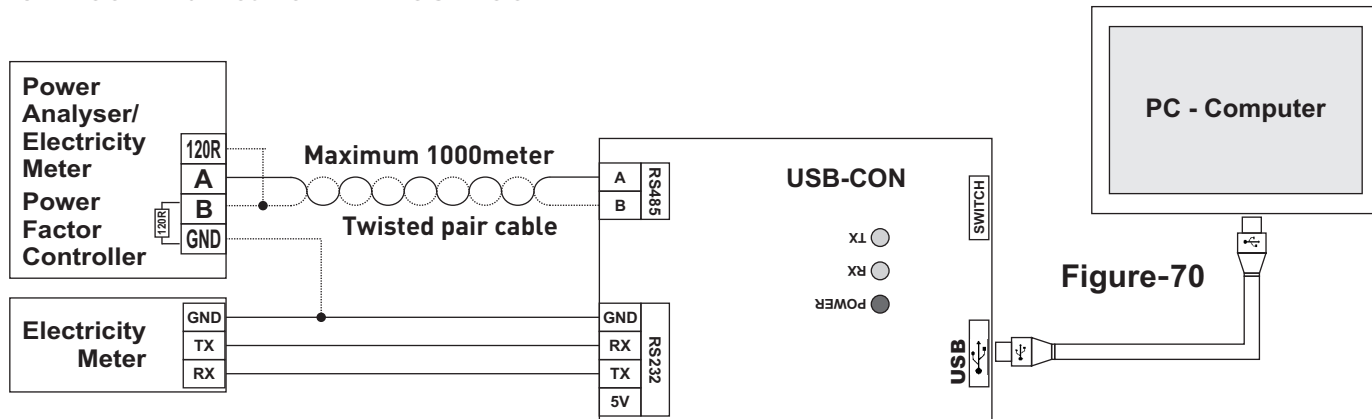


Figure-69

Only the reactive relay or the counter and energy analyzer together with it can be connected for remote communication with ETH-MOD. Remote communication can be realized with reactive relay(counter or energy analyzer) over www.tenseenerji.com (Server) by connect to a modem having internet access

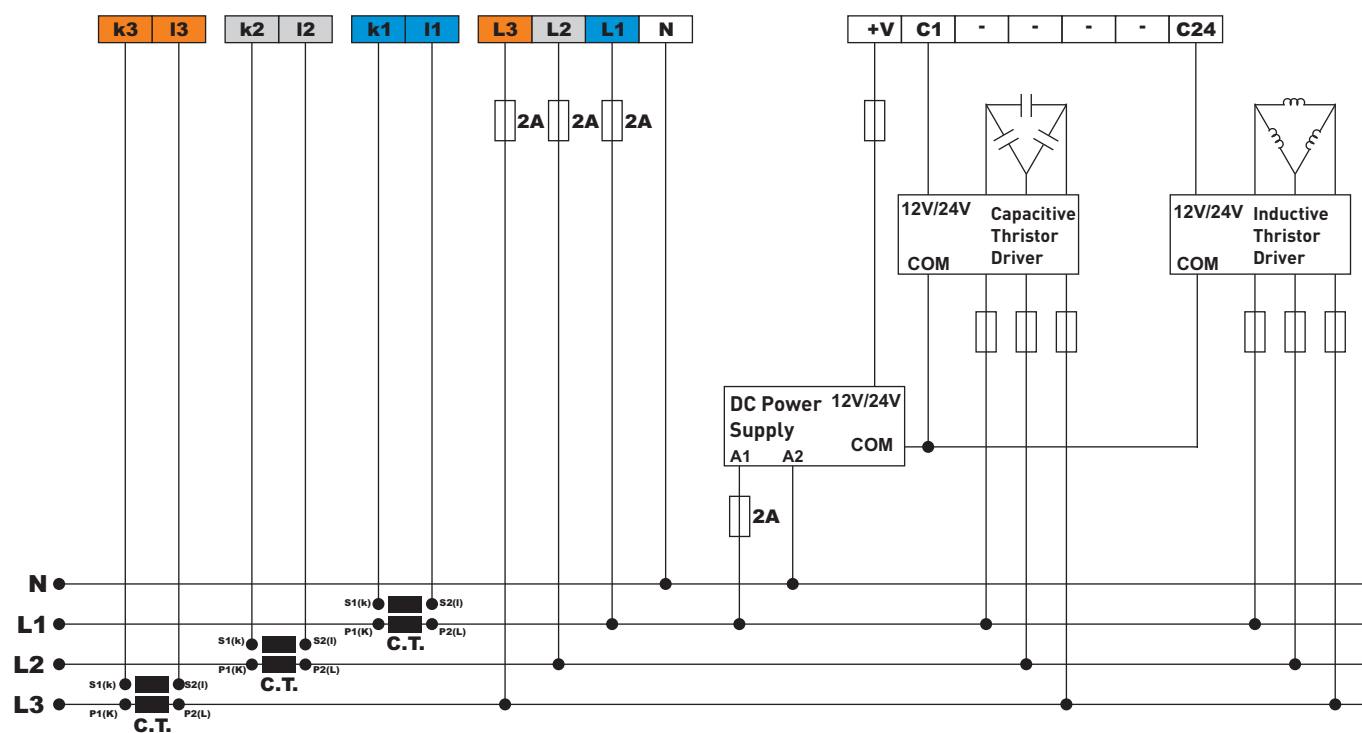
32 - Communication with USB-CON



Only a single device can be connected for communication with USB-CON. Communication is realized by using USB cable at about 1000 meters-distance (the distance may shorten based on the length of the cable). Communication with RGT-COM software is possible.

33 - Thristor Triggered Connection Chart

Figure-71



Thristor triggering is use with DC+V(12V/24V) instead of contactor triggering with dry contact in RGT-XX (T)X models. A DC power supply source (12V 1.2A or 24V 1,2A) suitable for the driver is required to trigger the thristor drivers. It connects to the (-) terminal of DC power-supply source and COM terminal of thristor drivers . (+) terminal of DC power supply source connects to +V inlet (common triggering end) of the reactive relay. (+) terminals of the thristor drivers connect to the stage (C1..C24) outlets of reactive relay.

Intervention and condenser discharge times fall down to 0,1 sec.

Thristor triggered systems are used where faster intervention is required.

It extends the lifetime of condensers.

35 - Table of Contents

Subject	Page
1 - Reactive Power Control Relay Three-Phase Connection Diagram	2
2 - Reactive Power Control Relay Single-Phase Connection Diagram	2
3 - Warnings	2
4 - RGT-18 / RGT-24 Connection Label	3
5 - Points to Take into Consideration in the Selection and Connection of Current Transformer	4
6 - Points to Take into Consideration in Compensation	4
7- General	4
8 - Use of the buttons	4
9 - General Structure	5
10 - Normal Operation Display Images	5
11 - Menü Kullanımı	6
12 - Advanced Settings Menu	7
13 - Expert Settings Menu	8
14 - Information Messages	9
15 - Start-up of the device	9
16 - Doing Stage Test	10
17 - Entering Stage Value Manually	11
18 - Stage Control and Learning the Number of Use	11
19 - Doing Current Transformer Test	11
20 -How to Prepare Power Flow Graph ?	12
21 - Stage Layout Time	13
22 - Set Off Stage	13
23 - Response Resolution	13
24 - System Control	13
25 - Problems likely to Occur in the Systems	14
26 - Maintenance of the Device	14
27 - Dimensions	14
28 - Spreadsheet of Connection Type-Based Capacitor Values	15
29 - Communication and Modbus Address	16
30 - Remote Communication with GSM-MOD	16
31 - Remote Communication with ETH-MOD-T	16
32 - Communication with USB-CON	17
33 - Thristor Triggered Connection Chart	17
34 - Technical Specifications	18
35 - Table of Contents	18
36 - Contact Information	18

34 - Technical Specifications

Rated Voltage	160V - 240V AC
Operating Frequency	50 / 60 Hz
Operating Power	<12VA
Operating Temperature	-20°C.....55°C
Current Measurement Range	5mA - 5,5A
Measurement Sensitivity	%±1
Current Transformer Ratio	5/5A.....10000/5A
Connection Type	Pluggable Terminal
Relay Contactor	5A / 250V AC Resistive Load
Triggering Output	<30V DC / <40mA
Connection Isolation	2,5kV
Connection Speed	9600bps
Communication Values	Datab.:8, Stopb.:1, Parity:None
Connection Interface	RS485
Display	2x16LCD, 4 digit display, leds
Cable Diameter	2.5mm ² {Current and Voltage Inputs} 1.5mm ² {Stage Outputs}
Stage Number	8, 12, 18, 24
Mounting	Front-mounted to the panel
Operating Altitude	<2000metre
Weight	<900Gr.
Protection Class	IP41(Front Panel),IP00(Body)
Panel Hole Sizes	140mm x 140mm