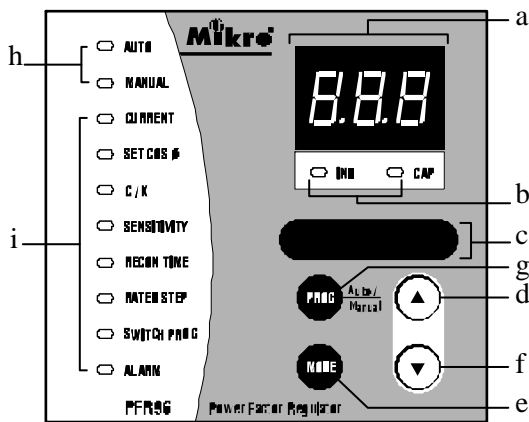


PFR96/PFR96P

TỔNG QUAN PFR



- a - Hiển thị 3 thanh Led số
- b - Hiển thị đèn "CAP" và đèn "IND" (CAP = Dung, IND = Cảm)
- c - Hiển thị đèn số cấp
- d - Phím "TĂNG"
- e - Phím chức năng "MODE/SCROLL"
- f - Phím "GIẢM"
- g - Phím chương trình "PROGRAM"
- h - Hiển thị đèn "AUTO" và đèn "MANUAL"
- i - Hiển thị chế độ

1. Mô tả chung

Bộ PFR thông minh than thiện với người sử dụng. Nó ứng dụng kỹ thuật số trong việc tính toán sai lệch giữa dòng điện và điện áp của các pha, do đó việc đo hệ số công suất được chính xác hơn thậm chí trong điều kiện có sóng hài.

Bộ PFR được thiết kế tối ưu hoá trong việc bù công suất phản kháng. Công suất bù được tính toán bằng cách đo liên tục công suất phản kháng của hệ thống và kế đó điều khiển bù bằng cách đóng ngắt các cấp tụ.

Việc cài đặt độ nhạy đóng ngắt liên quan tới tốc độ đóng ngắt của các cấp tụ. Bộ PFR Mikro được xây dựng trên cơ sở đóng ngắt thông minh nên nó cải thiện được khả năng đóng ngắt nhờ giảm thiểu số lần đóng ngắt không mong muốn nhưng vẫn đảm bảo hệ số công suất yêu cầu.

Việc sử dụng các cấp tụ được phân bổ hoàn hảo nhờ vào thuật toán đóng ngắt thông minh. Hình thức này nâng cao tuổi thọ của contactor và hệ thống tụ bù.

Khi vận hành theo chế độ "four-quadrant" cho phép bộ PFR hoạt động được chính xác hơn trong trường hợp công suất cung cấp ngược về lưới ở nơi thiếu công suất.

Trạng thái cực tính của biến dòng CT rất quan trọng trong việc xác định đúng góc lệch pha của dòng điện và điện áp. Riêng ở bộ PFR của Mikro sẽ tự động xác định cực tính CT thậm chí trong trường hợp cực tính bị sai.

2. Trạng thái hiển thị

Bộ PFR này hiển thị 3 số (LED 7 đoạn) và nhiều đèn chức năng, tùy vào từng chức năng có thể phân ra làm 3 nhóm chính:

- i. Chức năng đo lường: hệ số công suất và dòng điện.
- ii. Chức năng cài đặt và điều chỉnh thông số: hệ số công suất, hệ số C/K, thời gian đóng lặp lại, số cấp và lập trình đóng ngắt.
- iii. Chức năng cảnh báo sự cố.

Để thâm nhập vào các chức năng trên, ấn phím "MODE/SCROLL" đến đèn chức năng mà t among muốn sáng lên. Khi đó màn hình sẽ hiển thị giá trị chức năng muốn chọn. Nếu muốn thay đổi giá trị chức năng đó như "cài đặt số cấp" hay "thông điệp cảnh báo" thì ấn phím "UP" hoặc "DOWN" để thay đổi giá trị hay truy cập vào những chức năng con khác.

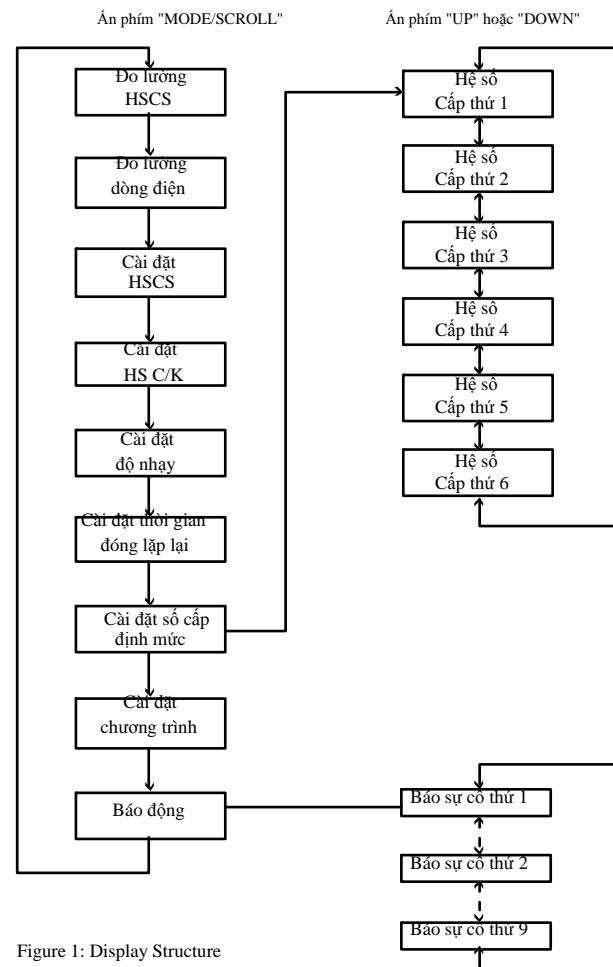


Figure 1: Display Structure

3. Chức năng đo lường

3.1 Hệ số công suất

Khi có nguồn điện cấp vào, màn hình sẽ hiển thị hệ số công suất đo được của hệ thống. Nếu đèn "IND" sáng lên có nghĩa là hệ thống có công suất mang tính "CẢM" còn ngược lại nếu đèn "CAP" sáng lên có nghĩa là hệ thống có công suất mang tính "DUNG".

Nếu PFR phát hiện thấy có sự phát công suất trở về lưới thì hệ số công suất hiển thị sẽ mang dấu âm thể hiện bằng dấu "-" phía trước giá trị công suất.

Khi dòng điện tải (quy đổi về phía nhị thứ) thấp hơn giới hạn hoạt động của PFR thì lúc đó hệ số công suất không thể đo chính xác, khi đó màn hình sẽ hiển thị "---".

Khi PFR đang ở trạng thái cài đặt chức năng nào đó nhưng sau 3 phút không có bất kỳ một phím nào được ấn thì bộ PFR sẽ tự động trở về chức năng hiển thị hệ số công suất Cosφ.

3.2 Dòng điện

Chức năng này đang ở chế độ hoạt động thì đèn "CURRENT" ở phía bên trái sáng lên. Khi đó màn hình sẽ hiển thị dòng điện thứ cấp được đo bởi biến dòng/ 5A.

Ví dụ:

Khi dùng CT 1000/5A và màn hình hiển thị là "2.50" thì giá trị dòng điện sơ cấp khi đó là 500A.

4. Thông số điều khiển

4.1 Cài đặt hệ số công suất (SET CosØ)

Việc cài đặt hệ số công suất mong muốn được thực hiện khi hệ thống ở chế độ tự động. Khi đó bộ PFR sẽ đóng hay ngắt các cấp tụ để đạt được hệ số công suất như đã cài đặt.

4.2 Hệ số C/K

Việc cài đặt hệ số này để xác định ngưỡng đóng hay ngắt các cấp tụ và nó được tính toán dựa trên cấp tụ đầu tiên.

Khi chế độ tự động C/K được chọn (cài đặt hệ số C/K ở AtC), khi đó công suất phản kháng được bù chính xác mà không cần cài đặt hệ số C/K. Bộ PFR sẽ tự động đo và đánh giá tất cả các cấp tụ khi cần thiết và giá trị C/K khi đó sẽ được tính toán phù hợp hơn..

Hệ số C/K cũng có thể được chọn từ bảng 1 hoặc có thể tính toán theo công thức sau:

$$C/K = \frac{Q_{i5}}{\sqrt{3} \cdot iV \cdot I} \text{ ở } \frac{2.88 \cdot Q}{V \cdot I}$$

trong đó Q = Cấp tụ nhỏ nhất (var)
V = Điện áp hệ thống sơ cấp danh định (V)
I = Dòng điện sơ cấp định mức của CT (A)

Ví dụ:

Q= 15kvar; V= 415V; I= 800A

=> C/K = (2.88 x 15000) / (415 x 800) = 0.13

C.T.	C/K - Value for 415V											
	2.5	5	10	15	20	25	30	40	50	60	100	150
30 : 5	0.35	0.70										
60 : 5	0.29	0.58	1.16									
75 : 5	0.23	0.46	0.93									
100 : 5	0.17	0.35	0.70	1.04								
150 : 5	0.23	0.23	0.46	0.70	0.93	1.16						
200 : 5	0.12	0.18	0.35	0.52	0.70	0.87	1.04					
250 : 5	0.14	0.14	0.28	0.42	0.56	0.70	0.83	1.11				
300 : 5	0.07	0.12	0.23	0.35	0.46	0.58	0.70	0.93	1.16			
400 : 5	0.04	0.09	0.17	0.26	0.35	0.43	0.52	0.70	0.87	1.04		
500 : 5	0.03	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.42	0.56	0.70	0.83		
600 : 5		0.06	0.12	0.17	0.23	0.29	0.35	0.46	0.58	0.70	1.16	
800 : 5		0.04	0.09	0.13	0.17	0.22	0.26	0.35	0.43	0.52	0.87	
1000 : 5		0.03	0.07	0.10	0.14	0.17	0.21	0.28	0.35	0.42	0.70	1.04
1500 : 5			0.05	0.07	0.09	0.12	0.14	0.19	0.23	0.28	0.46	0.70
2000 : 5			0.03	0.05	0.07	0.09	0.10	0.14	0.17	0.21	0.35	0.52

Bảng 1: Bảng chọn hệ số C/K (415V)

Chú ý: (i) Trong suốt chế độ tự động C/K (AtC), bất kỳ một cấp nào với giá trị C/K thấp hơn 0.03 thì bộ PFR không thể phát hiện được và không thể xử lý trong trường hợp này.
(ii) Người sử dụng có thể điều chỉnh hệ số C/K theo bảng trên.

4.3 Độ nhạy

Thông số này cho phép cài đặt tốc độ đóng ngắt. Nếu giá trị độ nhạy lớn thì tốc độ đóng ngắt chậm và ngược lại nếu giá trị độ nhạy nhỏ thì tốc độ đóng ngắt nhanh. Độ nhạy này áp dụng chung cho cả thời gian đóng và thời gian ngắt các cấp tụ.

Ví dụ: Với cấp tụ nhỏ nhất, $Q_{i5} = 15$ kvar; Độ nhạy = 60 s/cấp

Phương pháp 1:

Công suất phản kháng yêu cầu để đạt HSCS mong muốn, $Q_{req} = 15$ kvar

Số bước yêu cầu để đạt HSCS mong muốn = Q_{req} / Q_{i5}

= 15kvar/15kvar

= 1 cấp

Thời gian tác động = 60/1 = 60 sec

Phương pháp 2:

Công suất phản kháng yêu cầu để đạt HSCS mong muốn, $Q_{req} = 45$ kvar

Số bước yêu cầu để đạt HSCS mong muốn = Q_{req} / Q_{i5}

= 45kvar/15kvar

= 3 cấp

Thời gian tác động = 60/3 = 20 sec

4.4 Thời gian đóng lặp lại

Đây là khoảng thời gian an toàn để ngăn chặn việc đóng lặp lại các tụ của cùng một cấp khi cấp tụ này chưa xả hết điện hoàn toàn. Thông số này thường được cài đặt lớn hơn thời gian xả của cấp tụ lớn nhất đang sử dụng.

4.5 Số cấp định mức

Mỗi bước của bộ PFR đều có thể lập trình ngoại trừ bước 1. Bước 1 được cố định ở giá trị "001" và nó được mật định là bước tụ nhỏ nhất được sử dụng. Tất cả các bước còn lại được lập trình như là bội số bước 1. Ví dụ:

Nếu các cấp tụ được sử dụng từ cấp 1 là 10kvar,

10kvar, 20kvar, 20kvar, 30kvar, 30kvar, 60kvar và 60kvar, thì các bước sẽ là 1,1,2,2,3,3,6,6.

Nếu bước nào không sử dụng thì đặt là "000". Bước cuối cùng có thể được lập trình như đầu ra báo sự cố hay quạt làm mát bằng cách đặt là "ALA" hoặc "FAn". Nhưng nếu bước cuối cùng được cài đặt là bước báo sự cố thì bước cuối cùng thứ 2 sẽ được lập trình cho ngõ ra quạt làm mát.

Trong suốt thời gian lập trình của "Step", đèn tương ứng của bước được chọn sẽ sáng lên. Ví dụ đèn số "1" sáng lên nghĩa là ngõ ra số 1 đang hoạt động.

Khi PFR ở chế độ tự động C/K thì nó sẽ tự động xác lập số cấp sử dụng. Bởi vậy, tất cả các cấp sẽ không cài đặt được ngoại trừ ngõ ra báo sự cố hay ngõ ra quạt làm mát.

4.6 Chương trình đóng ngắt

Chương trình này cho phép lựa chọn một trong bốn chương trình như bên dưới.

a) Chương trình đóng ngắt Manual (n-A):

Khi chương trình này được chọn, các cấp của tụ sẽ được điều khiển bằng tay bằng cách ấn phím "UP" hoặc phím "DOWN". Khi ấn phím "UP" thì cấp tụ sẽ được đóng và ngược lại khi ấn phím "DOWN" thì các cấp tụ sẽ được cắt ra. Các cấp tụ được đóng luân chuyển dựa theo nguyên tắc đóng trước ngắt trước (first-in-first-out).

b) Chương trình đóng ngắt Rotational (rot):

Chương trình này thì tương tự như chương trình đóng ngắt bằng tay và nó cũng dựa trên nguyên tắc "đóng trước ngắt trước". Nó khác với chương trình bằng tay ở chỗ chương trình này sẽ tự động đóng ngắt các cấp tụ theo hệ số công suất cài đặt, độ nhạy và thời gian đóng lặp lại đã cài đặt trước đó.

c) Chương trình đóng ngắt Automatic (Aut):

Chương trình này sử dụng nguyên lý đóng cắt thông minh. Trình tự đóng ngắt không cố định, chương trình sẽ tự động lựa chọn để đóng hoặc ngắt các cấp tụ thích hợp nhất với thời gian đóng ngắt ngắn nhất và với số cấp nhỏ nhất. Để kéo dài tuổi thọ của hệ thống tụ bù cũng như hệ thống contactor, chương trình này sẽ ưu tiên chọn cấp tụ ít sử dụng nhất để đóng trong trường hợp có ít nhất 2 cấp tụ giống nhau.

Với chương trình này, bộ PFR sẽ tự động phát hiện cực tính CT khi có nguồn điện cấp vào. Một khi cực tính CT được xác định, khi bộ PFR phát hiện có sự phát công suất trở lại lưới thì tất cả các cấp tụ sẽ tự động ngắt ra.

d) Chương trình đóng ngắt Four-quadrant (Fqr):

Chương trình này giống như chương trình tự động thông minh (Aut) tuy nhiên nếu chương trình này được chọn, nó cho phép bộ PFR hoạt động ở cả 2 chế độ thu và phát công suất. Ở chế độ phát công suất, nguồn hoạt động được đưa trở về lưới điện bởi một nguồn năng lượng khác như: năng lượng mặt trời... Nếu chương trình này được chọn, người vận hành phải chắc chắn rằng cực tính CT phải được đấu nối đúng bởi vì nếu đấu nối sai cực tính CT thì các chức năng của chương trình này sẽ bị vô hiệu hoá.

Đèn "Manual" sang lên tức là chương trình đang ở chế độ đóng ngắt bằng tay (n-A). Đối với chương trình "Rot", "Aut" hay "Fqr" thì đèn "Auto" sẽ sang lên. Ở trạng thái hoạt động bình thường, các đèn báo của các cấp tụ ở trạng thái "ON/OFF". Khi đèn ở trạng thái "ON" (màu đỏ) thì cấp tụ đó được đóng. Khi đèn nhấp nháy nghĩa là cấp tụ đó được đề nghị đóng nhưng tạm thời chưa thực hiện được vì nó bị không chế bởi thời gian đóng lặp lại.

Chú ý rằng ở chế độ chương trình Rotational "Rot" hay Automatic "Aut" thì tất cả các bước tụ sẽ ngắt ra nếu bộ PFR phát hiện thấy có sự phát công suất trở lại lưới điện.

4.7 Trình tự cài đặt thông số điều khiển

Bước 1: Chọn mục cần cài đặt bằng cách nhấn phím “MODE/SCROLL” khi đó đèn tương ứng với mục chọn sẽ sáng lên. Để cài đặt cho mục “Rate Steps” khi đó từng ngõ ra sẽ được chọn bằng cách ấn phím “UP” hoặc phím “DOWN” khi đó đèn của cấp tương ứng được chọn sẽ sáng lên.

Bước 2: Nhấn phím “PROGRAM” thì đèn chức năng được chọn tương ứng được chọn sẽ nhấp nháy, khi đó hệ thống đang ở chế độ cài đặt.

Bước 3: Sử dụng phím “UP” hoặc “DOWN” để thay đổi giá trị.

Bước 4: Để lưu lại giá trị vừa cài đặt, nhấn phím “PROGRAM” một lần nữa khi đó đèn hết nhấp nháy và giá trị mới đã được lưu.

Để bỏ qua giá trị cài đặt, người sử dụng chỉ cần nhấn phím “MODE/SCROLL” để dừng cài đặt và thâm nhập các chức năng kế tiếp.

Thông số điều khiển	LED hiển thị	LED bước ^{*1}	Phạm vi cài đặt	Thông số mật định Nhà máy
HSCS mong muốn	SET Cos ϕ		0.80 Ind - 0.80 Cap	0.98 Ind
Hệ số C/K	C/K		0.03 - 1.20/AtC	AtC
Độ nhạy	SENSITIVITY		5 - 300 s/step	45 s/bước
T/gian đóng lặp lại	RECON TIME		5 - 240s	30s
Cấp đ/mức : Cấp 1 Cấp 2 ⋮ ⋮ ⋮ Cấp 6	RATED STEPS	1 2 ⋮ ⋮ ⋮ 6	001-002-003-004- 005-006-008-012- 016 000 - vô hiệu hoá ALA ^{*2} - đ/ra báo hiệu FAn ^{*3} - đ/ra quạt l/mát	001
C/trình đóng ngắt	SWITCH PROG		n-A - rot - Aut - Fqr	Aut

*1- Hoạt động bình thường ngoại trừ hiển thị bước định mức, đèn các bước hiển thị tình trạng ON/OFF của bước

*2- Chỉ duy nhất bước cuối cùng có thể được lập trình như đầu ra báo hiệu

*3- Bước cuối cùng có thể lập trình như đầu ra quạt làm mát hay bước cuối cùng thứ 2 có thể lập trình như đầu ra báo hiệu.

Bảng 2: Cài đặt thông số

4.8 Xác lập lại trạng thái mật định của Nhà máy

Để xác lập lại tất cả các thông số mật định của Nhà máy, trước tiên phải cắt nguồn cung cấp cho PFR sau đó nhấn và giữ đồng thời 2 phím “UP” và “DOWN” trong khi mở nguồn trở lại và giữ 2 phím đó trong hơn 5s đến khi trên màn hình xuất hiện “DEF” và nhấp nháy, khi đó bộ PFR đã lấy lại thông số mật định của Nhà máy.

5. Ngõ ra quạt làm mát

Khi ngõ ra quạt làm mát được chọn, ngõ ra này sẽ được kích hoạt khi có bất kỳ một cấp tụ nào đó đóng tức là trạng thái ON.

6. Cảnh báo

Khi bộ PFR phát hiện thấy có sự cố, khi đó đèn “ALARM” sẽ nhấp nháy. Bước cuối cùng của PFR có thể lập trình làm đầu ra báo sự cố. Bình thường ngõ ra này thường mở, khi có sự cố sẽ đóng lại.

Để xem bảng thông báo sự cố, nhấn phím “MODE/SCROLL” đến chức năng “ALARM”, khi đó màn hình sẽ thông báo sự cố như trong Bảng 3 phía dưới. Nếu có nhiều sự cố cùng một lúc thì nhấn phím “UP” hoặc “DOWN” để xem tất cả các lỗi hiện có. Đèn báo sẽ trở về trạng thái bình thường khi tình trạng sự cố được loại trừ.

T/điệp cảnh báo	Mô tả	Thời gian trễ		T/t hoạt động	Ngõ ra c/ báo	
		H/động	Kg h/động		LED	Role
Lol	Dòng điện thấp hơn 3% giá trị định mức	10 s	5 s	-	N/nháy	-
Hil	Dòng điện lớn hơn 110% giá trị định mức	2 min	1 min	* 1/ca các cấp không kết nối	N/nháy	On
LoU	Điện áp thấp hơn 85% giá trị định mức*567	100 ms	5 s	-	N/nháy	On
HiU	Điện áp cao hơn 110% giá trị định mức*567	15 min	7.5 min	-	N/nháy	On
UCo	Tất cả các cấp tụ đã đóng nhưng hệ số công suất vẫn thấp hơn giá trị cài đặt	15 min	7.5 min	-	N/nháy	On
OCo	Tất cả các cấp tụ đã ngắt nhưng hệ số công suất vẫn cao hơn giá trị cài đặt	15 min	7.5 min	-	N/nháy	On
ESl	Lỗi trong đo lường h/s C/K hay số cấp định mức y/ cầu v/ hành bằng tay	-	-	-	N/nháy	-
ECt	Lỗi trong việc xác định cực tính CT tự động	-	-	-	N/nháy	-

*4- Việc đóng cắt tự động của các cấp được ngăn chặn khi thông điệp này xuất hiện.

*5-Dùng cho PFR96 110-120V, LoU is 94V & HiU is 132V

*6-Dùng cho PFR96 220-240V, LoU is 187V & HiU is 264V

*7-Dùng cho PFR96P 380-415V, LoU is 323V & HiU is 456V

Bảng 3: Bảng báo sự cố

7. Tự động phát hiện cực tính CT

Khi có nguồn vào, nếu chương trình đóng ngắt đang ở chế độ tự động thông minh hay chế độ tự động vòng quay (Aut hay Rot) thì bộ PFR sẽ tự động phát hiện cực tính CT và điều chỉnh cực tính CT mỗi khi đầu nối sai. Ngược lại, nếu chương trình đóng ngắt được chọn ở chế độ bù có máy phát (Four-Quar) thì chức năng trên bị vô hiệu hoá.

8. Chế độ khoá chương trình

Bộ PFR có chức năng khoá chương trình cài đặt để ngăn chặn những thay đổi không mong muốn. Khi bộ PFR ở trạng thái khoá thì tất cả các thông số chỉ được phép xem mà không thể thay đổi được.

Để khoá chương trình hay mở chương trình, trước tiên phải chắc chắn rằng màn hình đang ở chế độ hiển thị hệ số công suất, khi đó nhấn phím “PROGRAM” ngay sau đó nhấn phím “DOWN” và giữ phím “DOWN” cho đến khi trên màn hình xuất hiện “LOC” hay “CLR”. Hiển thị “LOC” nghĩa là PFR ở chế độ khoá còn ngược lại “CLR” là chế độ mở khoá.

9. Thông số kỹ thuật

9.1 Nguồn vào

Kiểu PFR96S	:110-120VAC / 220-240VAC
Kiểu PFR96P	:380-415VAC
Giới hạn điện áp	:-15% + 10%
Công suất tiêu thụ	:10VA max
Tần số	:50Hz hay 60Hz

9.2 Dòng điện ngõ vào

Dòng định mức, I_n	:5A
Giới hạn dòng điện	:0.15A - 6.5A
Tần số	:50Hz hay 60Hz

9.3 Ngõ ra tiếp điểm

Số ngõ ra	:6
Kiểu tiếp điểm	:kiểu tiếp điểm NO
Định mức tiếp điểm	:5A 250VAC (Cos ϕ = 1)
Dòng điện max. tại tiếp điểm	:12A

9.4 Giới hạn điều khiển

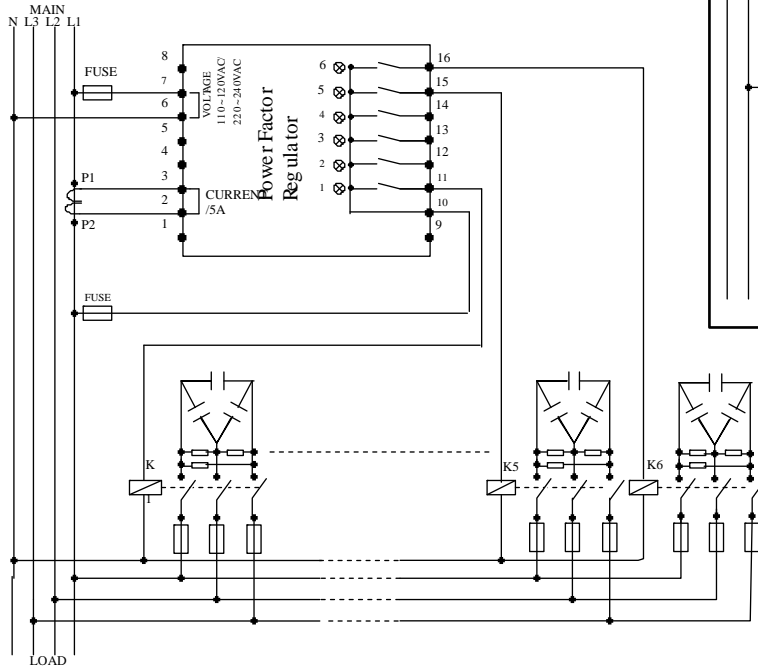
Cài đặt HSCS	:0.8 Câm - 0.8 Dung
Cài đặt hệ số C/K	:0.03 - 1.00
Thời gian đóng ngắt	:5 - 600 s/cấp
Thời gian đóng lặp lại cho cùng một cấp	:5 - 240 s
Chương trình đ/ngắt	: Automatic / Automatic Rotate / Manual/ Four- quadrant
Hệ số bước định mức	:0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 6 / 8 / 12 / 16

9.5 Cơ khí

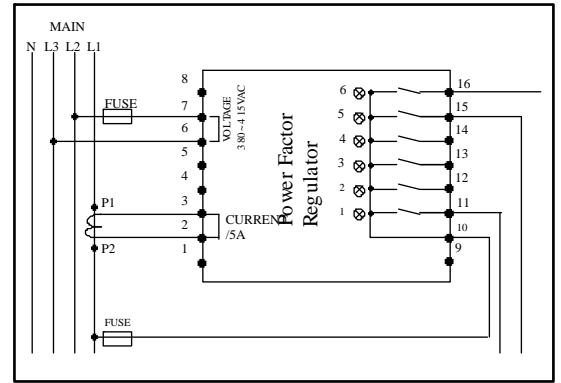
Vị trí lắp đặt	:Mặt tù
Kích thước (h x w x d)	:96mm X 96mm X 70mm
Trọng lượng	:0.6 kg

10. Sơ đồ nối dây điển hình

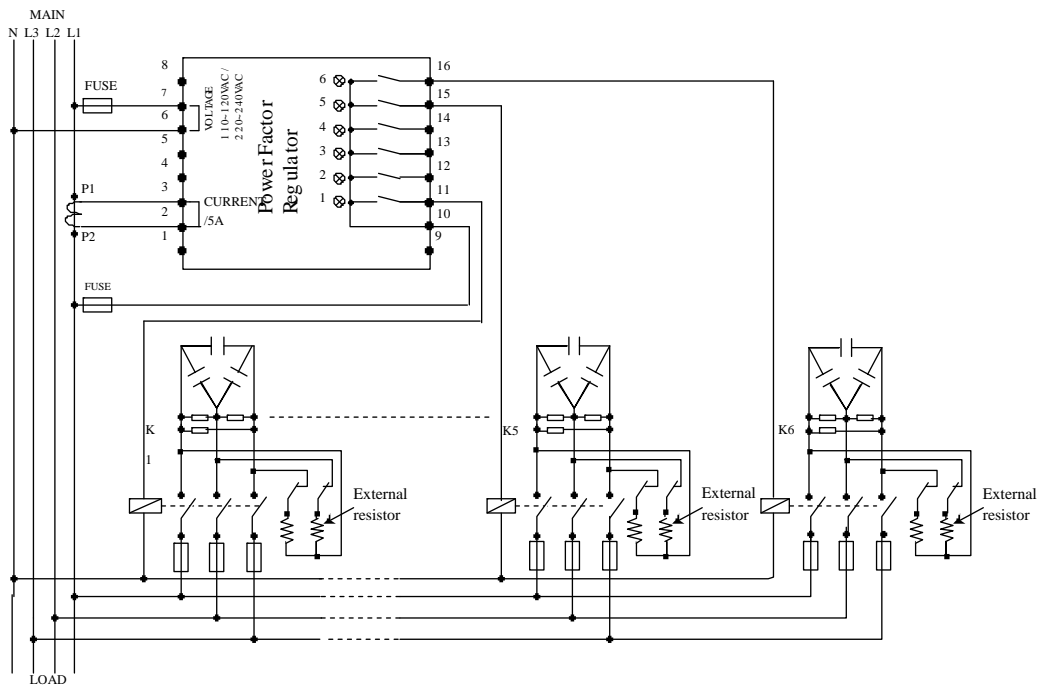
10.1 Sơ đồ 1 – Không có điện trở xả bên ngoài với điện áp 110~120VAC / 220~240VAC



10.3 Sơ đồ 3 – Với PFR96P



10.2 Sơ đồ 2 – Có điện trở xả bên ngoài với điện áp 110~120VAC / 220~240VAC



11. Kích thước

