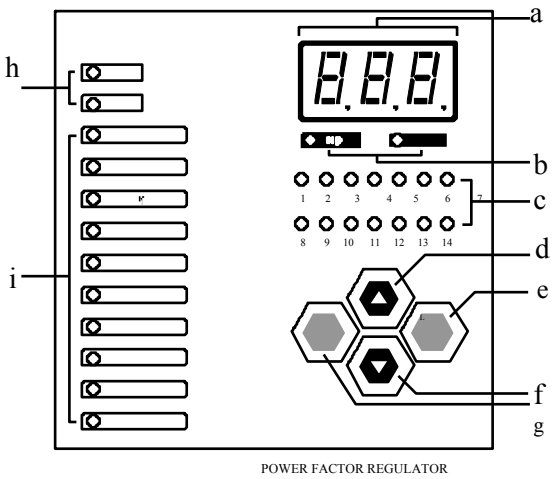
Hướng dẫn sử dụng Bộ điều khiển PFR

XEM HÌNH ẢNH SƠ LƯỢT



a - Hiển thị 3 thanh LED số

b - Hiển thị đèn " CAP " và đèn "IND " (CAP = Capacitive, IND = Inductive)

c - Hiển thị số cấp

d - Phím " TĂNG "

e - Phím chế độ " MODE /SCROLL "

f - Phím " GIẢM "

g - Phím chương trình" PROGRAM "

h - Hiển thị đèn " AUTO " và "MANUAL "

i - Hiển thị đèn chế độ

1. Mô tả chung:

Bộ PFR thông minh thân thiện với người sử dụng. Nó sử dụng kỹ thuật số trong việc tính toán sự sai lệch dòng điện và điện áp giữa các pha, do đó việc đo hệ số công suất chính xác thậm chí khi có song hài.

Bộ PFR được thiết kế tối ưu hóa việc điều khiển bù công suất phản kháng. Công suất bù được tính bằng cách đo liên tục công suất phản kháng của hệ thống và sau đó được bù bằng cách đóng ngắt các cấp tụ. Việc cài đặt độ nhạy liên quan tới tốc độ đóng ngắt các cấp tụ. Với chương trình được xây dựng trên cơ sở đóng cắt thông minh, bộ PFR cải tiến được khả năng đóng cắt nhờ giảm thiểu số lần đóng ngắt nhưng vẫn đảm bảo hệ số công suất mong muốn.

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

Vận hành theo chế độ "four-quadrant " cho phép bộ PFR tác động chính xác ngay trong trường hợp công suất cung cấp trở lại lưới điện ở nơi thiếu công suất.

Dòng điện hài trong hệ thống có thể ảnh hưởng trực tiếp đến tụ bù. Bộ PFR này cho phép đo độ méo dạng tổng song hài (THD) trong hệ thống và nó sẽ báo tín hiệu khi giá trị THD đo được trong hệ thống lớn hơn giá trị THD cài đặt. Ngoài ra bộ PFR còn báo tín hiệu khi quá/ thấp áp, quá/ thấp dòng và khi hệ số công suất trên/ dưới giá trị cài đặt.

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

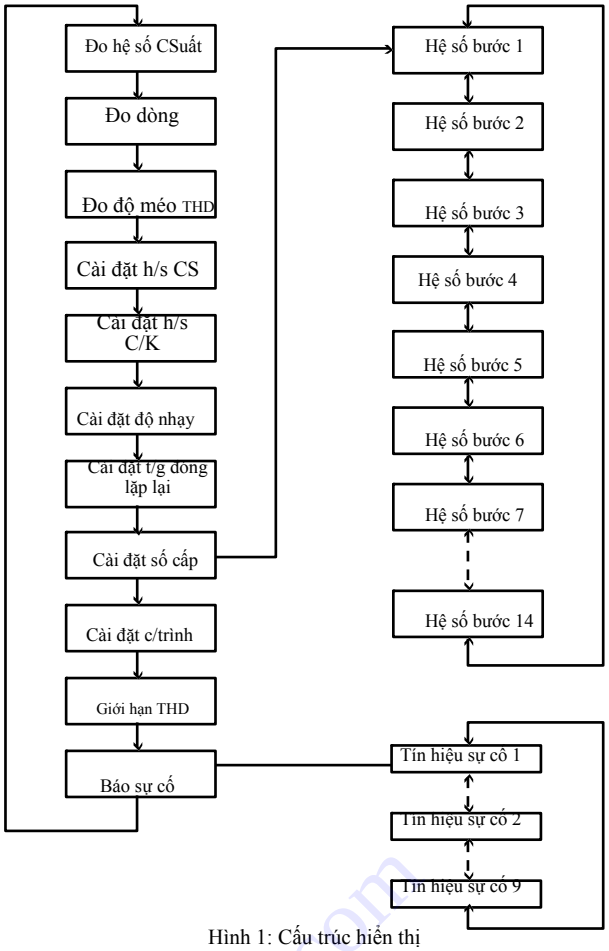
2. Trạng thái đèn chỉ thị:

Bộ PFR hiển thị 3 giá trị số và nhiều đèn chức năng, tùy thuộc vào từng chức năng có thể phân thành 3 nhóm chính:

i. Chức năng đo lường: hệ số công suất, dòng điện và độ méo dạng THD
ii. Chức năng cài đặt và điều chỉnh thông số: hệ số công suất, C/K, độ nhạy, thời gian đóng lặp lại, số cấp, lập trình đóng ngắt và giới hạng THD.
iii. Chức năng cảnh báo.

Để thâm nhập vàp các chức năng trên, ấn phím "MODE CROLL" đến đèn chức năng mà ta mong muốn sáng. Màn hình 3 số sẽ hiển thị giá trị chức năng muốn chọn. Nếu muốn thay đổi giá trị chức năng đó như "số cấp" hay "thông điệp cảng báo" thì ấn phím "UP" hay "DOWN" để thay đổi giá trị hay truy cập vào nhưng chức năng con.

Nhấn phím "MODE/SCROLL" Nhấn phím "UP" hay "DOWN"



Hình 1: Cấu trúc hiển thị

3. Chức năng đo lường:

3.1 Hệ số công suất:

Khi có nguồn điện, 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 hệ số công suất mang tính cảm. Nếu đèn "CAP" sáng lên có nghĩa là hệ thống có hệ số 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. Khi dòng điện tải (quy đổi về nhị thứ) thấp hơn ngưỡng hoạt động của PFR thì lúc đó hệ số công suất không thể đo được chính xác, màn hình sẽ hiển thị "---".

Nếu PFR đang ở chế độ cài đặt một chức năng hiển thị khác thì PFR sẽ tự động trở về chức năng hiển thị hệ số công suất nếu sau hơn 3 phút không có phím nào được ấn.

3.2 Dòng điện:

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

Codienmau.com

Ví dụ:

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

3.3 Độ méo dạng Tổng sóng hài (THD):

Chế độ này được hiển thị bởi đèn "THD" khi hoạt động. Màn hình sẽ hiển thị độ méo dạng dòng điện được tính theo công thức sau:

$$THD = \sqrt{\frac{\sum_{n=2}^{\square} i_n^2}{i_1^2}}$$

$i_n = n^{th}$ dòng hài đặt rms
i_1= dòng hài cơ sở rms

Bộ PFR chỉ có thể đo được dòng THD khi tổng tải phải lớn hơn 10% tổng tải định mức. Nếu THD không thể hiển thị thì màn hình sẽ hiện: "---".

4. Thông số cài đặt:

4.1 Hệ Số Công Suất (SET Cosφ):

Việc cài đặt hệ số công suất theo yêu cầu được thực hiện khi hệ thống ở chế độ tự động. Bộ PFR sẽ đóng hay ngắt các cấp tụ để đạt được hệ số công suất cài đặt.

4.2 Hệ số C/K:

Việc cài đặt hệ số này được dùng để cài đặt hiện tượng trễ khi đóng ngắt và nó được tính toán dựa trên cấp tụ nhỏ nhất trong hệ thống.

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

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

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 x15000)/ (415 x 800) =* ***0.13***

C/K - Value for 415V												
	Smallest Capacitor in (kvar)											
C.T.	2.5	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80

Bảng 1: Bảng chọn hệ số C/K cho điện áp 415V

Ghi chú: (i) Trong suốt chế độ tự động C/K (cài đặt C/K ở chế độ AtC), bất kỳ một cấp nào với giá trị C/K thấp hơn 0.03 thì không thể phát hiện và sẽ không bao gồm trong việc xử lý.
(ii) Người sử dụng có thể điều chỉnh hệ số C/K theo bảng trên.

4.3 Độ nhạy:

Thông số này cài đặt tốc độ đóng ngắt. Nếu giá trị độ nhạy lớn thì tốc độ đóng cắt sẽ chậm và ngược lại giá trị độ nhạy nhỏ thì tốc độ đóng cắt sẽ nhanh. Độ nhạy này ứng dụng cho cả thời gian đóng và ngắt của tụ.

Ví dụ:- *Với cấp nhỏ nhất, Q1st = 15 kvar; Độ nhạy= 60 s/step*

Phương pháp 1:

Công suất phản kháng yêu cầu để đạt hệ số CS mong muốn, Q_{rq}= 15 kvar

Số bước yêu cầu để đạt hệ số CS mong muốn = Q_{rq} / Q_{1st} = 15kvar/15kvar = 1 step

Thời gian tác động = 60/1 = 60 sec

Phương pháp 2:

Công suất phản kháng yêu cầu để đạt hệ số CS mong muốn, Q_{rq}= 45 kvar

Số bước yêu cầu để đạt hệ số CS mong muốn = Q_{rq} / Q_{1st} = 45kvar/15kvar = 3 steps

Thời gian tác động = 60/3 =20sec

4.4 Thời gian đóng lặp lại:

Đây là khoảng thời gian an toàn để ngăn chặn việc đóng lại tụ của cùng 1 cấp khi cấp tụ này chưa xả hết điện hoàn toàn. Thông số này thường được đặt lớn hơn thời gian xả của cấp tụ lớn nhất đang sử dụng.

4.5 Cấp định mức:

Mỗi bước của bộ PFR đều có thể lập trình ngoại trừ bước 1. Bước 1 được cố định ở "1" và nó là bước tụ nhỏ nhất được sử dụng. Tấc cả các bước còn lại được lập trình như là bội số của bước 1.

Ví dụ:

Nếu các bước tụ được sử dụng, bắt đầu từ bước 1, là 10kvar, 10kvar, 20kvar, 20kvar, 30kvar, 30kvar, 60kvar & 60kvar, thì các bước sẽ là:

1,1,2,2,3,3,6,6.

Nếu bước nào không sử dụng thì đặt "000". Bước cuối cùng có thể được lập trình như báo sự số/ quạt làm mát bằng cách đặt là "ALA"/ "Fan". Nếu bước cuối cùng được cài đặt là bước báo sự cố thì bước kế bước cuối cùng sẽ được lập trình cho quạt làm mát nếu có thể.

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 báo tín hiệu cho đầu ra số "1".

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

4.6 Chương trình đóng ngắt:

Chương trình này cho phép lựa chọn một trong số bốn chương trình đóng ngắt.

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

Khi chương trình này được chọn, các cấp của tụ sẽ được điều khiển bằng tay bằng cách nhấn phím "UP" hoặc phím "DOWN". Khi nhấn phím "UP" thì cấp tụ sẽ được đóng và khi nhấn phím "DOWN" thì cấp tụ sẽ cắt ra. Các cấp tụ được đóng luân chuyển dựa trên 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. Khác với chương trình đóng ngắt bằng tay, chương trình này sẽ tự động đóng ngắt các cấp tụ theo hệ số công suất đặt, cài đặt độ nhạy và thời gian đóng lặp lại đã đặt trước.

c) Chương trình đóng ngắt Automatic (Aut):

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

Với chương trình này, PFR sẽ tự động phát hiện cực tính CT khi có nguồn. Một khi cực tính CT được xác định, khi phát hiện có sự phát công suất trở lại thì tấc cả các bước sẽ được ngắt ra.

d) Chương trình đóng cắt Four-Quadrant (Fqt):

Chương trình này giống như chương trình tự động (Aut), tuy nhiên chương trình này cho phép 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 lại lưới bởi một nguồn năng lượng khác như nguồn năng lượng mặt trời,…Nếu chương trình này được chọn, người cài đặt phải chắc chắn rằng cực tính CT phải đấu đúng bởi vì nếu đấu sai cực tính thì các chức năng của chương trình này không thể thực hiện được.

Đèn "Manual" sáng 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 sáng lên. Ở trạng thái hoạt động bình thường, các đèn báo của các bước ở trạng thái "ON/OFF". Khi đèn ở trạng thái "ON" (đỏ) thì cấp đó được đóng. Khi đèn nhấp nháy nghĩa là bước đó được yêu cầu đóng nhưng tạm thời chưa thực hiện được vì được khống chế bởi thời gian đóng lặp lại.

Chú ý rằng ở chế độ chương trình Rotational (rot) hay Automatic (Aut) thì tấc cả các bước tụ sẽ ngắt ra nếu PFR phát hiện thấy có sự phát công suất trở lại lưới.

Codienmiau.com

4.7 Giới hạn THD:

Thông số này xác định giới hạn của THD trước khi có tín hiệu báo sự cố (xem chi tiết ở mục 6). Chức năng này có thể loại bỏ khi cài đặt thông số là “oFF”.

4.8 Nguyên tắc cài đặt các thông số điều khiển:

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

Bước 2: Nhấn phím "PROGRAM" thì đèn của mục được chọn sẽ nhấp nháy, như vậy 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 giá trị vừa cài đặt, nhấn phím "PROGRAM" một lần nữa. Khi đó đèn hết nhấp nháy và thông số cài đặt sẽ được lưu.

Thông số Điều khiển	LED Hiển thị	LED Bước*1	Phạm vi Cài đặt	Thông số mặt 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*2: Cấp 1 Cấp 2 ⋮ Cấp 14	RATED STEPS	1 2 ⋮ 14	001- 002 - 003 - 004 - 005 - 006 - 008 - 012 - 016 000 - vô hiệu hóa ALA*3 – đ/ra báo hiệu FAn*4 - đ/ra quạt làm mát	001
C/trình đóng ngắt	SWITCH PROG		n-A - rot - Aut - Fqr	Aut
Giới hạn THD	THD LIMIT		0.20 - 3.00/ oFF	0.50

*1- Hoạt động bình thường ngoại trừ hiển thị bước định mức, đèn các bước hiển thị tình trạng ON/OFF của bước.
*2- Số bước phụ thuộc vào kiểu PFR.
*3- Chỉ bước cuối cùng có thể lập trình như đầu ra báo hiệu.
*4- Bước cuối cùng có thể lập trình như đầu ra quạt làm mát, hay bước cuối cùng thứ hai có thể lập trình như quạt làm mái khi bước cuối cùng được cài đặt như đầu ra báo hiệu.

Bảng 2: Cài đặt thông số

4.9 Xác lập lại thông số mặt định của Nhà máy:

Để lấy lại tấc cả các thông số mặt định của Nhà máy, trước tiên phải cắt nguồn cung cấp cho PFR. Sau đó giữ đồng thời 2 phím “UP” & “DOWN” trong khi mở nguồn trở lại và giữ trong hơn 5sec đến khi trên màn hình xuất hiện “dEF” trong 3sec. Khi đó PFR đã lấy lại thông số mặt định của Nhà máy.

5. Ngõ ra quạt làm mát:

Khi ngõ ra quạt làm mát được chọn, ngõ ra sẽ được kích hoạt khi bất kỳ một cấp tụ nào được đóng.

6. Báo tín hiệu sự cố:

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

Để xem thông báo sự cố, nhấn phím “MODE/SCROLL” đến chức năng “ALARM” được chọn. Khi đó màn hình sẽ thông báo sự cố như trên bảng 3 dưới đây. Nếu có nhiều sự cố cùng lúc, nhấn phím “UP” hoặc “DOWN” để xem tấc cả các sự cố. Đèn báo sự cố tự động trở về trạng thái bình thường khi tình trạng sự cố được loại trừ.

T/báo Sự cố	Mô tả	Thời gian trễ		Kết quả	Đầu ra sự cố	
		H/đông	Ngưng		LED	Rơle
THD	Dòng THD lớn hơn giá trị THD cho phép	5 phút	2.5 phút	*5 Tấc cả các tụ bị ngắt	Nhấp nháy	On
Lol	Dòng điện nhỏ hơn 3% giá trị định mức	10 s	5 s	-	“	-
Hil	Dòng điện lớn hơn 110% giá trị định mức	2 phút	1 phút	*5 Tấc cả các tụ bị ngắt	“	On
LoU	Điện áp thấp hơn 85% giá trị định mức	100 ms	5 s	-	“	On
HiU	Điện áp cao hơn 110% giá trị dòng định mức	15 phút	7.5 phút	-	“	On
UCo	Tấc cả các cấp tụ đã đóng nhưng hệ số công suất vẫn thấp hơn giá trị đã cài đặt	15 phút	7.5 phút	-	“	On
OCo	Tấc cả các cấp tụ đã ngắt nhưng hệ số công suất vẫn lớn hơn giá trị cài đặt	15 phút	7.5 phút	-	“	On
ESt	Bị lỗi tự động C/K hoặc lỗi trong xác lập số cấp. đòi hỏi vận hang bằng tay	-	-	-	“	
ECt	Bị lỗi trong việc xác định Cực tính CT tự động	-	-			

*5- Việc tự động đóng/ ngắt của bước sẽ bị cấm khi tín hiệu này xảy ra.

Bảng 3: Bảng báo sự cố

7. Tự động phát hiện cực tính CT:

Khi cung cấp nguồn, nếu chương trình đóng ngắt là Aut hay Rot thì bộ PFR sẽ tự động phát hiện cực tính CT và điều chỉnh cực tính CT mặc dù nó bị đấu sai. Nếu chương trình đóng ngắt được chọn là Fqt thì không có chức năng trên.

8. Chế độ khóa chương trình:

Bộ PFR có chức năng khóa chương trình cài đặt để tránh thay đổi những thông số không mong muốn. Khi đã khóa, tấc cả các thông số chỉ được xem không thể thay đổi được.

Để khóa hay mở khóa PFR, trước tiên phải chắc rằng màn hình đang ở chức năng 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”. Hiện “LOC” có nghĩa là PFR đã khóa, còn “CLr” thì PFR đã được mở khóa.

9. Thông số kỹ thuật:

9.1 Điện áp cung cấp:

Điện áp : 220VAC / 415VAC
Giới hạn vận hành : -15% + 10%

Công suất tiêu thụ : 10VA max
Tần số : 50Hz or 60Hz

9.2 Dòng điện:

Dòng định mức , I_n : 5A
Giới hạn vận hành : 0.15A - 6.5A
Tần số định mức : 50Hz or 60Hz

9.3 Tiếp điểm ngõ ra:

Số ngõ ra : 6/ 8/ 12 / 14 (PFR60/ PFR80/ PFR120/ PFR140)
Kiểu tiếp điểm : kiểu NO
Dòng định mức : 5A 250VAC (Cosφ = 1)
Dòng điện max : 12A

9.4 Phạm vi điều chỉnh:

Hệ số công suất : 0.8 Cảm - 0.8 Dung
Hệ số C/K : 0.03 - 1.00
Độ nhạy đ1ng n : 5 - 600 s/bước
Thời gian đóng lặp l : 5 - 240 s
NgưỡngTHD : 0.20 - 3.00 (20% - 300%) / OFF
Chương trình đóng ngắt : Automatic / Automatic Rotate / Manual/ Four- quadrant
Hệ số bước định mức : 0 / 1 / 2 / 3 / 4 / 6 / 8 / 12 /16

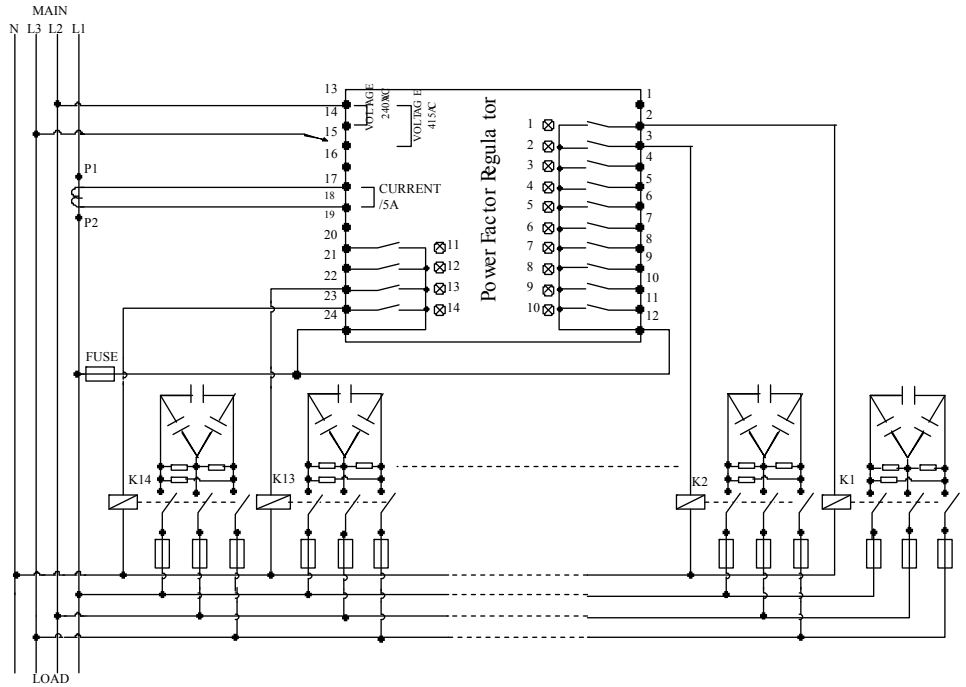
9.5 Thông số cơ:

Mounting : Panel mounting
Dimension (h X w X d) : 144mm X 144mm X 91mm
Approximate weight : 1kg

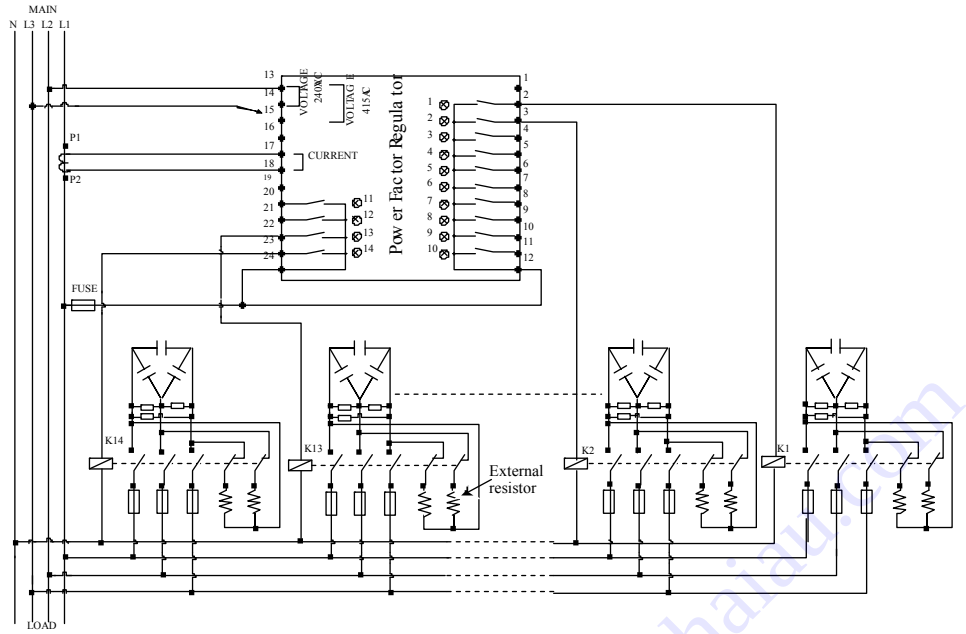
Codienhaiai.com

10. Sơ đồ Ứng dụng điển hình:

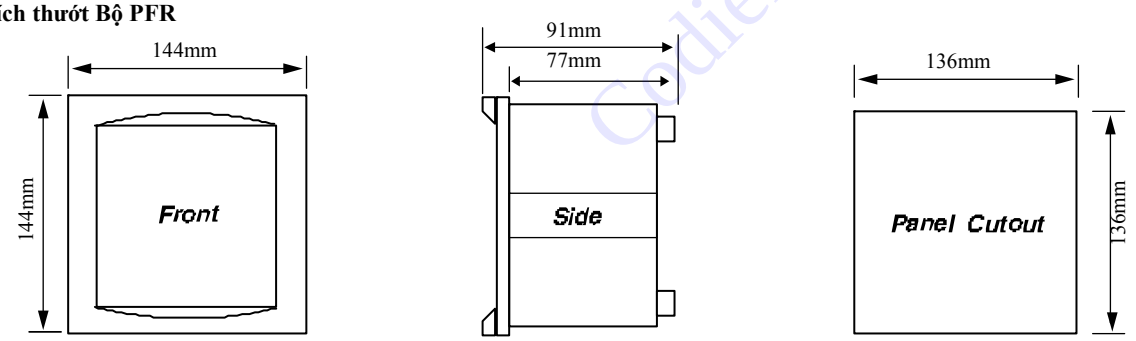
10.1 Sơ đồ 1 – Không có điện trở xả



10.2 Sơ đồ 2 – Có điện trở xả ngoài



11. Kích thước Bộ PFR



Codienhaiau.com

*Industri Teknologi Mikro Sdn Bhd reserves the right to make changes without futher notice to any products herein to improve reliability, function or design. The figures shown are without obligation.