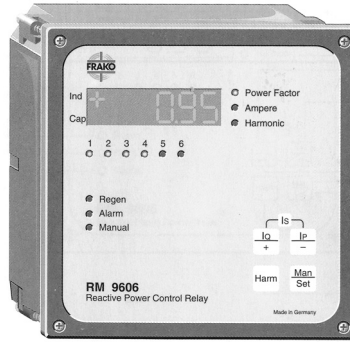




دستور العمل

رگولاتور تنظيم توان راكتيو RM9606



فهرست مطالب:

۱. راهنمای راه اندازی سریع رگولاتور RM9606

۲. قابلیت‌های رگولاتور

۲,۱ شناسایی محل PT, CT

۲,۲ شناسایی C/K و ترتیب پله ها

۲,۳ تنظیم اتوماتیک زمان تاخیر در وصل

۲,۴ بازگشت توان

۳. نصب رگولاتور

۳,۱ نصب

۳,۲ اتصالات و لتاژی

۳,۳ اتصال CT

۳,۴ نکات با اهمیت بهره برداری

۴. راه اندازی

۴,۱ راه اندازی برای اولین بار

۴,۲ راه اندازی مجدد

۵. برنامه ریزی

۵,۱ تنظیم ضریب توان

۵,۲ انتقال موازی (PS)

۵,۳ محدود سازی (L)

۵,۴ تأخیر در وصل

۵,۵ تنظیم خودکار C/K

۵,۶ پاسخ جریان (C/K)

۵,۷ توالی پله ها

۵,۸ تعداد کنتاکتورهای مورد استفاده

۵,۹ تعیین پله های ثابت

۵,۱۰ شناساگر اتصالات

۵,۱۱ شناسایی وضعیت اتصال

۵,۱۲ تنظیم زمان تخلیه خازن

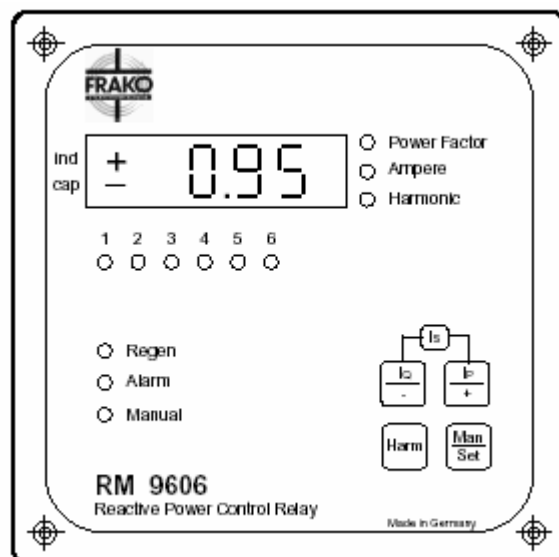
- ۵,۱۳ قطع و وصل دوره ای و غیر دوره ای
- ۵,۱۴ تعداد قطع و وصل ها تا هنگام ALARM
- ۵,۱۵ غیر فعال ساختن شمارنده پله ها
- ۵,۱۶ نسبت CT
- ۵,۱۷ نسبت تبدیل ترانس ولتاژ
- ۵,۱۸ تنظیم رله هارمونیک پنجم
- ۵,۱۹ تنظیم رله هارمونیک مرتبه هفتم
- ۵,۲۰ تنظیم رله هارمونیک مرتبه یازدهم
- ۵,۲۱ تنظیم رله هارمونیک مرتبه سیزدهم
- ۵,۲۲ رله اضافه جریان هارمونیکی
- ۵,۲۳ قطع Alarm ضریب توان
- ۵,۲۴ نمایش kVAr

۶. کارکرد

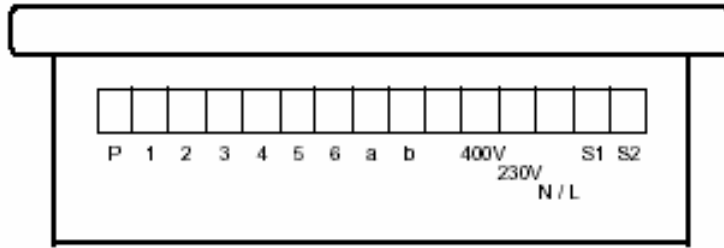
- ۶,۱ وضعیت نمایش
 - ۶,۱,۱ ضریب توان حقیقی
 - ۶,۱,۲ جریان راکتیو IQ
 - ۶,۱,۳ جریان اکتیو IP
 - ۶,۱,۴ جریان ظاهری IS
 - ۶,۱,۵ هارمونیک
- ۶,۲ عملکرد دستی
- ۶,۳ ALARM
 - ۶,۳,۱ خطای ضریب توان
 - ۶,۳,۲ خطای هارمونیک
 - ۶,۳,۳ خطای اضافه جریان
 - ۶,۳,۴ خطای $V=0$
 - ۶,۳,۵ خطای $C=0$
 - ۶,۳,۶ خطای $I=0$

۷. مشخصات فنی

۸. عیب یابی



نمای صفحه رویی رگولاتور



نمای ترمینالهای اتصال

۱. راهنمای راه اندازی سریع رگولاتور RM9606

رگولاتور RM9606، می تواند اکثر پارامترها مانند محل نصب ترانس ولتاژ و جریان (فازی که PT و CT به آن متصل است)، فرکانس شبکه، نسبت بهینه C/K را بصورت اتوماتیک شناسایی کند. و برای اکثر کاربردها تنها لازمست مقدار ضریب توان به مقدار مطلوب تنظیم گردد.

توجه: ضریب توان مطلوب به ۰.۹۲ تنظیم شده است این ضریب توان برای اکثر کاربردها مناسب است.

نحوه تغییر ضریب توان در رگولاتور:

الف) رگولاتور را مطابق شکل ۱ صفحه ۱۰ به شبکه متصل نمایید.

ب) رگولاتور را برق دار نموده و صبر کنید تا شکل --- در صفحه نمایش ظاهر شود

پ) کلید man/set را بیش از ۸ ثانیه فشار داده تا ۱- نمایش داده شود و چراغ MANUAL شروع به چشمک زدن نماید.

ت) کلید فوق را مجدد فشار دهید. در صفحه نمایش ضریب توان نمایش داده می شود. با فشار کلیدهای Ip/+ و Iq/- می توانید ضریب توان را افزایش یا کاهش دهید.

ث) کلید man/set را یکبار فشار داده تا ۲- نمایش داده شود. با این کار مقدار ضریب توان وارد حافظه می گردد.

ج) دوبار کلید - را فشار دهید تا در صفحه نمایش End ظاهر گردد. با فشار مجدد Set برنامه ریزی را خاتمه دهید.

چ) صبر نمایید. حالا رگولاتور اقدام به شناسایی محل CT و PT می نماید. این کار با قطع و وصل متوالی پله ها توام است و در حدود دو الی ۱۵ دقیقه به طول می انجامد پس از آن ضریب توان اندازه گیری شده نمایش داده می شود.

توجه: در صورتیکه هیچ عددی نشان داده نشد، برای مدت کوتاهی رگولاتور را از برق جدا کرده و مرحله (ب) را مجدداً انجام دهید.

اکنون رگولاتور آماده کار است. به منظور جلوگیری از ایجاد اختلال در اثر تماسهای ناخواسته با رگولاتور، از لحظه برق دار شدن رگولاتور، حداکثر ظرف مدت ۵ دقیقه میتوان شروع به برنامه ریزی نمود. و از لحظه شروع به برنامه ریزی، باید حداکثر ظرف مدت یک ساعت به برنامه ریزی خاتمه داد. به منظور برنامه ریزی مجدد رگولاتور، باید رگولاتور را برای مدت زمان کوتاهی از برق قطع کرد.

توجه: به منظور برنامه ریزی مجدد رگولاتور، باید رگولاتور را برای مدت زمان کوتاهی از برق قطع کرد.

۲.۱ شناسایی محل CT و PT

پس از برق دار شدن رگولاتور، فازهایی که PT و CT به آنها متصل گشته اند و پلاریته اتصال آنها به رگولاتور را شناسایی می شوند. البته امکان شناسایی غلط و یا عدم شناسایی محل PT و CT به دلیل تغییرات سریع بار وجود دارد. در صورت عدم موفقیت در شناسایی محل نصب PT و CT روند شناسایی تا هنگام حصول نتیجه مطلوب تکرار می گردد در چنین حالتی باید بصورت دستی پارامتر را تنظیم نمود.

توجه: برای پاک کردن حافظه رگولاتور و شناسایی مجدد محل PT و CT کلیدهای $I_p/+$ و $I_n/-$ و man/Set را بیشتر از ۸ ثانیه هم زمان فشار دهید.

۲.۲ شناسایی C/K و ترتیب پله ها

پس از شناسایی محل PT و CT، رگولاتور اقدام به محاسبه C/K مینماید. پله ها تک به تک به مدار وارد و سپس از مدار خارج می گردند تا مقدار جریان هر پله و توالی پله ها شناسایی گردد.

مهم: شناسایی محل PT و CT و توالی پله ها و ظرفیت آنها فقط بعد از فشار هم زمان کلیدهای $I_p/+$ و $I_n/-$ و man/Set انجام می پذیرد.

در هنگام کار، در فواصل زمانی مشخصی رگولاتور پله ها را به مدار وارد و سپس از مدار خارج می سازد، چنانچه یکی از پله ها به دلایلی، راکتیو نامی را تولید نکند، این پله از برنامه کاری حذف می گردد. (تمامی پله های ناسالم در فواصل زمانی مشخصی وارد مدار میگردند تا در صورت رفع عیب مجدداً به برنامه کاری باز گردند) پیشنهاد می گردد که اگر پله ای در حین عملکرد عادی رگولاتور به مجموعه پله ها افزوده شد برنامه ریزی مجدداً انجام پذیرد.

توجه: اگر پله ای در حین عملکرد عادی رگولاتور به مجموعه پله ها افزوده شد برنامه ریزی را مجدداً انجام دهید.

مهم: در شبکه های فشار ضعیفی که بار از طریق ترانسفورماتورهای موازی تغذیه می شود جریان خازن بین ترانسها تقسیم می شود و اندازه گیری جریان باید توسط ترانس های جریان جمع کننده انجام پذیرد.

۲,۳ تنظیم اتوماتیک زمان تاخیر در وصل

از ویژگی های خاص این رگولاتور تغییر مدت زمان تأخیر در وصل و یا قطع کنتاکتورها برحسب مقدار تغییرات بار به منظور حداقل ساختن استهلاک کنتاکتورهای پله های خازنی است.

۲,۴ بازگشت توان

رگولاتور RM9606 بر خلاف سایر رگولاتورهای مشابه قادر به کار در هر چهار ناحیه توان است. یعنی حتی اگر جهت توان اکتیو معکوس گردد (در حالت عادی جهت توان اکتیو از شبکه به سمت بار است) رگولاتور قادر به تشخیص و اعلام این وضعیت با روشن ساختن چراغ Regen بوده و جبران سازی (توان راکتیو مصرفی) بار بدون خلل ادامه می یابد.

توجه: بازگشت توان در شبکه های رینگ و یا کارخانجات بزرگ رخ می دهد.

۳. نصب رگولاتور

رگولاتور RM9606 محل اتصال PT و CT و نحوه اتصال PT چه به صورت فاز به فاز و چه به صورت فاز به نول را بصورت خودکار می تواند شناسایی نماید.

۳,۱ نصب

رگولاتور دارای ابعاد ۱۳۸ در ۱۳۸ میلیمتر بوده و توسط ۴ زبانه به محل نصب متصل می گردد پشت رگولاتور ترمینالهایی برای اتصالات الکتریکی در نظر گرفته شده است.

۳,۲ اتصالات ولتاژی

پیشنهاد می گردد، رگولاتور مطابق شکل ۱ به سیستم سه فاز متصل گردد و ولتاژ تغذیه رگولاتور از همان فازی که کنتاکتورها تغذیه می گردند گرفته شود.

توجه: رگولاتور برای ولتاژهای متناوب ۲۳۰ و ۴۰۰ ولت متناوب طراحی شده است، در ولتاژهای بیش از ۴۰۰ ولت، باید تغذیه رگولاتور توسط ترانسفورماتور کاهنده (PT) انجام پذیرد.

کنتاکتهای فرمان قادر به تحمل حداکثر ۳۸۰ ولت هستند. برای آگاهی یافتن از دیگر موارد بهره برداری به بخش ۳,۴ مراجعه نمایید.

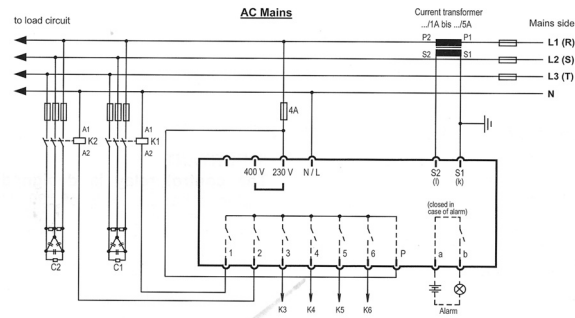
۳,۳ اتصال CT

خروجی های S1 و S2 ترانس جریان به ترمینالهای S1 و S2 رگولاتور متصل می گردند.

توجه: برای کاهش بار CT از سیم نمره ۲/۵ استفاده نمایید.

مهم: بعد از اتصال CT پل اتصال کوتاه جدا گردد.

شکل ۱: دیاگرام مدار



۳,۴ نکات با اهمیت بهره برداری

- ترمینالهای ولتاژی رگولاتور RM9606 را می توان به فازها یا ولتاژ خط متصل نمود.
- در سیستم ۴۰۰ ولت اتصال ولتاژ تغذیه به ترمینال های ۴۰۰ ولت و N/L متصل می گردد.
- برای عملکرد صحیح رله ولتاژ کم لازمست که بوبین فرمان کنتاکتورها از همان فازی تغذیه گردند که رگولاتور تغذیه می گردد.

مهم: در مدار تغذیه ولتاژ رگولاتور حتماً فیوز تعبیه گردد.

- در هنگام تعمیرات باید رگولاتور از برق جدا گردد.

- ولتاژ کنترل کنتاکتورها باید به ترمینال D متصل گردد.

- کنتاکتهای فرمان رگولاتور به صورت Floating Contact هستند.

مهم: حداکثر مجموع جریان بوبین کنتاکتورها ۵ آمپر است.

- دو کنتاكت سيگنال در رگولاتور تعبیه گشته اند که در هنگام چشمک زدن چراغ Alarm یا قطع ولتاژ کنتاکتها بسته می شود. (بخش ۶.۳ را ملاحظه نمایید.)

- هنگام صدور فرمان Alarm توسط رگولاتور، چراغ Alarm شروع به چشمک زدن می نماید.

۴. راه اندازی

پس از نصب رگولاتور مطابق توضیحات بخش ۳، رگولاتور آماده بهره برداری است.

۴.۱ راه اندازی برای اولین بار

دستگاه سعی در تعیین ظرفیت پله ها می نماید

پس از برق دار شدن رگولاتور شکل --- نمایش داده می شود. به منظور تعیین ظرفیت پله ها، هر یک تک به تک به وارد مدار شده و سپس از مدار خارج میشود این کار حداکثر ۱۵ دقیقه بطول می انجامد.

توجه: در وصل هر پله تاخیری برابر مدت زمان لازم برای تخلیه خازن وجود دارد.

در صورتیکه روند شناسایی در این مدت به نتیجه نرسد، اشکالی در سیستم وجود داشته و برای رفع آن به بخش ۸، عیب یابی مراجعه نمایید. در صورت موفقیت آمیز بودن عملیات شناسایی، مقدار ضریب توان نشان داده می شود.

مهم: وجود حداقل یک پله سالم در پله های متصل به رگولاتور شرط لازم برای انجام شناسایی است.

تنظیم پارامتر مربوطه به حالت OFF، مکانیسم شناسایی را غیر فعال می سازد این تغییر در وضعیت Set امکان پذیر است و در این حالت باید رگولاتور به صورت دستی برنامه ریزی گردد. در صورت عدم تطبیق ضریب توان اندازه گیری شده با ضریب توان حقیقی، باید با فشار همزمان man/set و $I_p/+$ و $I_p/-$ به مدت حداقل ۸ ثانیه، شناسایی را مجدداً انجام داد.

توجه: با فشار همزمان man/set و $I_p/+$ و $I_p/-$ به مدت حداقل ۸ ثانیه، شناسایی مجدداً انجام می شود.

۴.۲ راه اندازی مجدد

پس از رفع خطای سیستم (مثلاً اتصال مجدد بعد از قطع شدگی یا رفع اتصال کوتاه)، رگولاتور مجدداً شروع به کار تحت برنامه ریزی قبلی خود می نماید (آخرین برنامه ریزی در حافظه ذخیره میشود).

با فشردن همزمان $I_p/+$ و $I_q/-$ و man/set به مدت حداقل ۸ ثانیه، اطلاعات از حافظه پاک شده و رگولاتور مجدداً شروع به شناسایی محل CT و PT و C/K و ظرفیت پله ها می نماید. مطالب بیان شده با این فرض همراهند که پارامتر شناسایی رگولاتور فعال است.

۵. برنامه ریزی

به منظور گسترش کاربردهای رگولاتور، پارامترهای متعددی در نظر گرفته شده اند. به منظور سهولت استفاده از رگولاتور در کاربردهای معمول، پارامترهای دستگاه از پیش تنظیم شده اند (شرح این تنظیمات در جدول ۱ آورده شده است).

توجه: ضریب توان رگولاتور به ۰.۹۲ تنظیم شده است و معمولاً استفاده کننده نیازی به تنظیم ضریب توان و دیگر پارامترها ندارد.

برای جلوگیری از اختلال در عملکرد رگولاتور در اثر دستکاری و یا تماسهای ناخواسته، رگولاتور پس از اتصال به برق، حداکثر تا پنج دقیقه اجازه شروع به تغییر پارامترها را میدهد و در صورت اقدام به تغییر پارامترها در ۵ دقیقه اول بعد از برق دار شدن رگولاتور، حداکثر ظرف مدت یکساعت برنامه ریزی باید خاتمه یابد. برای برنامه ریزی مجدد رگولاتور باید رگولاتور برای مدت کوتاهی از برق جدا شود. روند تست یا برنامه ریزی مجدد رگولاتور به شرح زیر است:

توجه: رگولاتور در شرایط کار عادی قفل شده و امکان تغییر و دستکاری وجود ندارد، برای برنامه ریزی مجدد به بخش مربوطه مراجعه نمایید.

کلیدهای man/set را به مدت حداقل ۸ ثانیه فشار داده تا رگولاتور به حالت تنظیم برود، در صفحه نمایش ۱- نشان داده شود که این عدد نشانگر اولین پارامتر است. با فشردن مجدد کلید man/set مقدار پارامتر نشان داده می شود.

توجه: $I_p/+$ و $I_q/-$ مقدار پارامتر را افزایش یا کاهش می دهد. با فشار man/set مقدار جدید وارد حافظه می گردد.

در صورت عدم نیاز به تغییر مقدار نمایش داده شده، با فشردن کلید man/set می توان به پارامتر بعدی رفت. اگر شماره پارامتر نمایش داده می شود با فشردن $I_p/+$ یا $I_q/-$ در پارامتر بعدی یا قبلی قرار می گیرد. با فشار کلید $I_p/+$ پس از مرحله ۲۴ برنامه ریزی و یا فشار کلید - پس از ظاهر شدن ۱- عبارت -End- در صفحه نمایش داده می شود، با فشار کلید man/set رگولاتور را به حالت کار عادی خود بازگشته و مقادیر در حافظه ذخیره می شوند.

توجه: در طول برنامه ریزی هیچ تغییری در وضعیت کنتاکت های Alarm و مقادیر ذخیره شده در حافظه رخ نمی دهد. وظیفه هر پارامتر در جدول زیر شرح داده شده است:

جدول ۱: مقادیر قابل برنامه ریزی

گام	توضیح	تنظیم اولیه	دامنه تغییرات
-۱-	ضریب قدرت مطلوب	۰.۹۲ پس فاز	۰.۸ پس فاز تا ۰.۹۵ پیش فاز
-۲-	انتقال موازی	-۱	از -۲ تا ۴+ با گام ۰.۵
-۳-	محدود سازی	+۱.۰	از -۲ الی ۲+ با گام ۰.۵
-۴-	تاخیر در وصل	۴۵ ثانیه	از ۵ الی ۵۰۰ ثانیه با گام ۱ ثانیه
-۵-	شناسایی اتوماتیک C/K	روشن	روشن = وضعیت اتوماتیک (گام ۱۳ پارامتر فعال بعدی است) خاموش = تنظیم دستی
-۶-	تنظیم دستی C/K	۲.۰	از ۰.۰۲ الی ۲.۰ با گام ۰.۰۱
-۷-	آرایش پله ها	۱:۱:۱:۱...	1:1:1:1:1... 1:1:2:4:4... 1:2:3:4:4... 1:1:2:2:2... 1:1:2:4:8... 1:2:3:6:6... 1:1:2:2:4... 1:2:2:2:2... 1:2:4:4:4... 1:1:2:3:3... 1:2:3:3:3... 1:2:4:8:8...
-۸-	تعداد پله ها	۶	از ۱ الی ۶
-۹-	تعداد پله های ثابت	۰	۰ = بدون پله ثابت ۱ = پله اول ثابت ۲ = پله اول و دوم ثابت ۳ = پله اول تا سوم ثابت
-۱۰-	شناسایی محل اتصال PT و CT	روشن	روشن = اتوماتیک (پارامتر یازدهم غیر قابل تغییر) خاموش = دستی
-۱۱-	تعیین وضعیت اتصالات	شناسایی خودکار	جدول ۲
-۱۲-	زمان تخلیه	۳۰ ثانیه	۵ تا ۹۰۰ ثانیه، با گام ۱ ثانیه
-۱۳-	قطع و وصل دوره ای	روشن	روشن = قطع و وصل دوره ای خاموش = قطع و وصل غیر دوره ای
-۱۴-	تعداد قطع و وصل ها تا اعلام آلارم	خاموش	از خاموش تا ۱۰۰۰ برحسب یک هزارم
-۱۵-	غیر فعال سازی شمارنده قطع و وصل هر کنتاکتور	۰	از ۱ الی ۶ هنگام خروج از این مرحله شمارنده کنتاکتور متناظر عدد تعیین شده صفر می شود. ALL تمامی شمارنده ها را صفر میسازد.

* به وسیله فشار دکمه های Ip/+ و یا Iq/- برای چند ثانیه حالت تغییرات سریع فعال خواهد شد.

جدول ۲: نحوه اتصال

مسیر ولتاژ		اتصال ترانسفورماتور		محل CT	وضعیت
L/N	L	S1	S2		
N	L1	I	K	L1	۰
L1	L3	K	I	L1	۱
N	L3	K	I	L1	۲
L3	L2	I	K	L1	۳
N	L2	I	K	L1	۴
L2	L1	K	I	L1	۵
N	L1	K	I	L1	۶
L1	L3	I	K	L1	۷
N	L3	I	K	L1	۸
L3	L2	K	I	L1	۹
N	L2	K	I	L1	۱۰
L2	L1	I	K	L1	۱۱

مثالی از وضعیت اتصال ۳:

مسیر جریان در فاز L2

اتصال ترانسفورماتور I - K

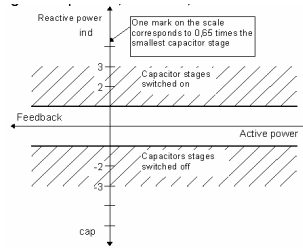
مسیر ولتاژ L3 و L1

حالتی که اتصال ترانسفورماتور و مسیر ولتاژ معکوس شوند با این حالت تفاوتی ندارد.

۵.۱ تنظیم ضریب توان

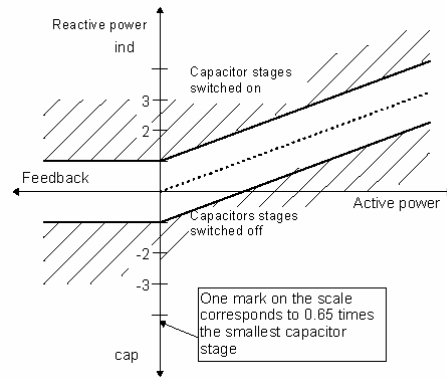
ضریب توان از ۰.۹ پیش فاز تا ۰.۸ پس فاز با دقت ۰.۰۱ قابل تنظیم است چگونگی عملکرد رگولاتور در شکل‌های ۲ و ۳ نشان داده شده است. اگر اندازه گیری های رگولاتور در محدوده نشان داده شده (هاشور نخورده) واقع باشند، هیچ پله ای وارد و یا خارج نمی گردد و در صورتیکه در

داخل محدوده هاشور خورده باشند، رگولاتور سعی در رساندن مقادیر اندازه گیری شده به ناحیه مجاز با کمترین تعداد قطع و وصل ها می نماید.



شکل ۲: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان = ۰.۱ L خاموش، PS = ۰)

در شکل ۳ رفتار رگولاتور در هنگام برگشت توان (عوض شدن جهت جریان اکتیو) نشان داده شده است شکستگی مشخصه باند عملیاتی به ناحیه برگشت توان گسترش نیافته است بلکه فقط تا نقطه تقاطع مبدا و ناحیه برگشت توان اکتیو گسترش یافته است.

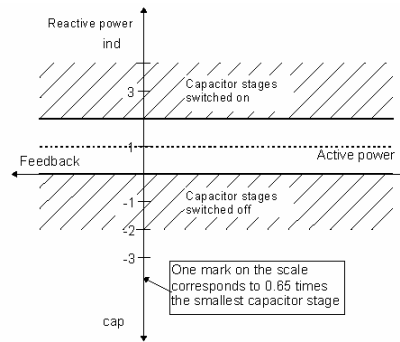


شکل ۳: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان = ۰.۰۹۲ L خاموش، PS = ۰)

با انتقال باند عملیاتی به ناحیه خازنی (مطابق شکل ۵ در بخش ۵.۲) می توان از پس فاز شدن بار در شرایط برگشت توان جلوگیری کرد. در صورتی که ضریب توان در حالت خازنی تنظیم شده است. ناحیه مجاز نسبت به محور راکتیو متقارن می گردد. (شکل ۸)

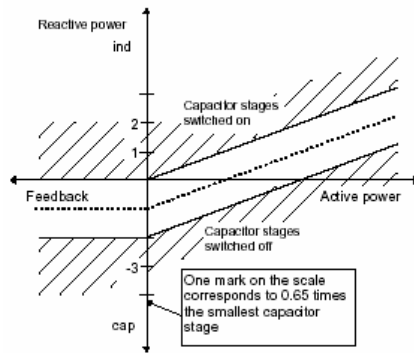
۵.۲ انتقال موازی (PS)

توسط این پارامتر میتوان ناحیه مجاز را در جهت توان راکتیو (مثبت یا منفی) انتقال داد. مقدار این پارامتر از ۲- تا ۴+ با دقت ۰.۵ (اعداد مضر) از نسبت C/K هستند) قابل تنظیم است. مقادیر مثبت برای انتقال به ناحیه پس فاز و مقادیر منفی برای انتقال به ناحیه پیش فاز بکار می روند. اثر این تنظیم در شکل ۵ و ۶ نشان داده شده است.



شکل ۴: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان $L = 1$ ، خاموش، $PS = +1$)

در این شرایط ضریب توان مطلوب، حد فوقانی ناحیه مجاز است.



شکل ۵: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان = ۰.۹۲، L خاموش، PS = -۱)

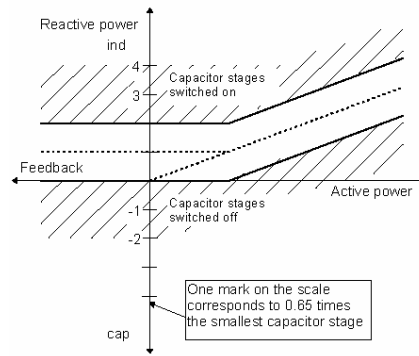
در این شرایط ضریب توان مجاز حد پایینی ناحیه است.

۵.۳ محدود سازی (L)

این پارامتر، قابلیت‌های جدیدی را ارائه میدهد.

محدوده تنظیم L از +۲ تا -۲ با دقت ۰.۵ بوده و تنظیم این پارامتر به OFF در شرایط تنظیم ضریب توان واحد اثری مانند انتقال موازی (بند ۵.۲) دارد.

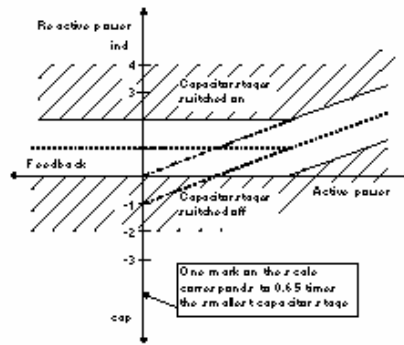
برای ضریب توانهای غیر از ۱، یک شکستگی در مشخصه ایجاد می گردد. (شکل ۶)



شکل ۶: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان = $0.92 + j1$)

با استفاده از پارامتر محدود ساز می توان یک محدوده مطلق توان راکتیو را مشخص کرد که هیچگاه رگولاتور از آن پایینتر نمی آید این تنظیم عملکرد زیر را به دنبال خواهد داشت:

به طور متوسط ضریب توان در ناحیه فوقانی محدوده توان قرار می گیرد. از وقوع جبران سازی (خازنی شدن بار) در مواقع کم باری جلوگیری می شود ترکیب مناسبی از انتقال موازی و محدود سازی در شکل ۷ نشان داده شده است.

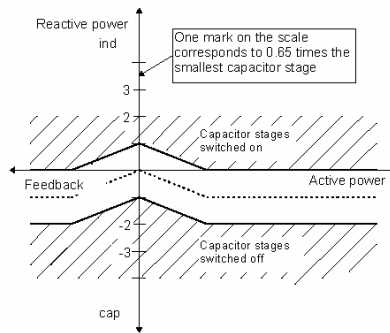


شکل ۷: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان = $PS = -1.0$, $L = +1.0$, $\omega = 0.92$)

در این مثال :

در ناحیه فوقانی ضریب توان به مقدار پایینی تنظیم می شود.

فوق جبران سازی (Over Compensation) در مواقع کم باری رخ می دهد. بخشی از پارامتر رگولاتور در هنگام تحویل به مقادیر فوق تنظیم شده اند و برای اغلب کاربردها بهترین شرایط را فراهم می آورد. در شکل باند کنترلی، هنگامیکه ضریب توان پیش فاز تنظیم شده است نشان داده شده است.



شکل ۸: پاسخ کنترل پس از تنظیم (ضریب توان = $PS = -1.0$, $L = +1.0$, خازنی، $\omega = 0.95$)

۵.۴ تأخیر در وصل:

میزان تأخیر در وصل از ۵ الی ۵۰۰ ثانیه با دقت ۵ ثانیه قابل تنظیم است برای وصل هر پله، رگولاتور تأخیری را تا اجرای فرمان وصل ایجاد می نماید. در صورت نیاز به تعداد پله های بیشتر، رگولاتور بصورت اتوماتیک تأخیر را به نسبت تعداد پله ها کاهش می دهد مثلا در صورت نیاز به دو پله، زمان تأخیر نصف شده و در صورت نیاز به ۳ پله زمان تأخیر یک سوم زمان تأخیر تنظیم شده در نظر گرفته می شود. برای جلوگیری از خرابی زودرس کنتاکتورها، (در صورت امکان) زمان تأخیر حداقل، ۴۵ ثانیه تنظیم گردد.

توجه: حداقل زمان تأخیر برابر مدت زمان لازم برای تخلیه کامل خازن قبل از وصل مجدد است.

۵.۵ تنظیم خودکار C/K

رگولاتور RM9606 به شناساگر خودکار C/K مجهز است. این شناساگر پاسخ جریانی مناسب را در هنگام اتصال رگولاتور به شبکه محاسبه می نماید. این روند تا تعیین قدرت تمامی پله های خازنی و محاسبه C/K تکرار می گردد. پارامتر شناسایی اتوماتیک C/K در دو حالت ON یا OFF قابل تنظیم است. با تنظیم پارامتر به ON، رگولاتور براساس C/K شناسایی شده شروع به تنظیم ضریب توان می نماید. در صورت تنظیم پارامتر رگولاتور به OFF لازمست پارامتر C/K براساس جدول ۳ به صورت دستی تنظیم گردد.

توجه: پارامتر شناسایی اتوماتیک C/K در حالت ON تنظیم شده است و رگولاتور مقدار C/K را شناسایی می نماید.

۵.۶ پاسخ جریان C/K

مشخصه کنترلی رگولاتور RM9606 (خط نقطه چین در شکل ۲ الی ۸) بر حسب مقادیر ضریب توان، انتقال موازی و محدود ساز محاسبه می گردد. باند ترانسسی برابر ۰.۶۵ کوچکترین پله در دو سمت مشخصه در نظر گرفته میشود. رگولاتور با قطع و وصل پله ها سعی می نماید در این ناحیه باقی بماند.

مقدار c/k در محدوده ۰.۰۲ الی ۲ با گامهای ۰.۰۱ قابل تنظیم است. جهت سهولت در جدول شماره ۳، مقدار c/k، برای شبکه ۴۰۰ ولت برای CT با ثانویه ۵ آمپر مقادیر ارائه شده است.

در شرایطی که ولتاژ یا جریان ثانویه CT متفاوت با مفروضات بالا است از فرمول زیر استفاده می گردد.

$$c/k = 0.65 \frac{Q}{\sqrt{3} \cdot U \cdot k}$$

k = نسبت تبدیل ترانس

U = ولتاژ محل نصب خازن

Q = ظرفیت کوچکترین پله

جدول ۳: مقادیر C/K در ولتاژ ۴۰۰ ولت و فرکانس ۵۰ هرتز

CTA/A	۲.۵	۵	۷.۵	۱۰	۱۲.۵	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۱۰۰
۳۰/۵	۰/۴۰	۰/۸۰	۱/۲۰	۱/۶۰									
۴۰/۵	۰/۳۰	۰/۶۰	۰/۹۰	۱/۲۰	۱/۵۰								
۵۰/۵	۰/۲۴	۰/۴۸	۰/۷۲	۰/۹۶	۱/۲۰	۰/۴۴							
۶۰/۵	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۶۰	۰/۸۰	۱/۰۰	۱/۲۰	۱/۶۰						
۷۵/۵	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۴۸	۰/۶۴	۰/۸۰	۰/۹۶	۱/۲۸	۱/۶۰	۱/۹۲				
۱۰۰/۵	۰/۱۲	۰/۲۴	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۶۰	۰/۷۲	۰/۹۶	۱/۲۰	۱/۴۴	۱/۹۲			
۱۵۰/۵	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۴۸	۰/۶۴	۰/۸۰	۰/۹۶	۱/۲۸	۱/۶۰	۱/۹۲	
۲۰۰/۵	۰/۰۶	۰/۱۲	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۶۰	۰/۷۲	۰/۹۶	۱/۲۰	۱/۴۴	
۲۵۰/۵	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۴۸	۰/۵۸	۰/۷۷	۰/۹۶	۱/۱۵	۱/۹۲
۳۰۰/۵	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۴۸	۰/۶۴	۰/۸۰	۰/۹۶	۱/۶۰
۴۰۰/۵	۰/۰۳	۰/۰۶	۰/۰۹	۰/۱۲	۰/۱۵	۰/۱۸	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۶	۰/۴۸	۰/۶۰	۰/۷۲	۱/۲۰
۵۰۰/۵	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۳۸	۰/۴۸	۰/۵۸	۰/۹۶
۶۰۰/۵		۰/۰۴	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۶	۰/۲۰	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۴۰	۰/۴۸	۰/۷۲
۷۵۰/۵		۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۲۶	۰/۳۲	۰/۳۸	۰/۵۸
۱۰۰۰/۵		۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۲۹	۰/۴۸
۱۵۰۰/۵			۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۳	۰/۱۶	۰/۱۹	۰/۳۸
۲۰۰۰/۵				۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۹
۲۵۰۰/۵					۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۲	۰/۱۹
۳۰۰۰/۵						۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰	۰/۱۴
۴۰۰۰/۵							۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۱۲
۵۰۰۰/۵								۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۱۰
۶۰۰۰/۵									۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۸

۵.۷ توالی پله ها

در صورت فعال بودن شناساگر C/K، امکان ایجاد هر ترکیب و توالی در پله ها به صورت دلخواه وجود دارد. تنها شرط لازم امکان دستیابی به هر مضربی از کوچکترین پله توسط ترکیبی از پله ها است.

در صورت غیر فعال بودن شناساگر C/K توالی پله های رگولاتور به توالیهای زیر محدود می گردد.

۱:۱:۱:۱:۱	۱:۱:۲:۴:۴	۱:۲:۴:۴:۴
۱:۱:۲:۲:۲	۱:۱:۲:۴:۸	۱:۲:۳:۶:۶
۱:۱:۲:۲:۴	۱:۲:۲:۲:۲	۱:۲:۴:۴:۴
۱:۱:۲:۳:۳	۱:۲:۳:۳:۳	۱:۲:۴:۸:۸

کوچکترین پله معمولا ۱- بوده و توالی دیگر پله ها در ساده ترین حالت به صورت ... ۱:۱:۱:۱ است.

۵.۸ تعداد کنتاکتورهای مورد استفاده

در حالت غیر فعال بودن شناساگر خودکار C/K، بدون توجه به توالی مورد استفاده مقدار این پارامتر از ۱ الی ۶ قابل تنظیم است. مثلا در بانک خازنی ۵ پله، پله ها به ترتیب به خروجی های ۱ الی ۵ متصل شده و پارامتر فوق به مقدار ۵ تنظیم می گردد. این کار موجب جلوگیری از فعالیت خروجی هایی که به کنتاکتور متصل نشده اند می گردد.

۵.۹ تعیین پله های ثابت

در رگولاتور RM9606 می توان سه خروجی را به عنوان پله ثابت در نظر گرفت، پله های ثابت پله هایی هستند که در روند کنترل عادی ضریب توان قطع و وصل نمی گردند ولی در ابتدای شروع بکار رگولاتور وارد مدار می شوند. و معمولا در مدار باقی می مانند.

توجه: پله های ثابت تعریف شده تحت حفاظت رله های حفاظتی رگولاتور قرار دارند و در صورت نیاز از شبکه جدا می شوند.
مهم: لازمست پله های ثابت رگولاتور دارای کنتاکتور باشند.
این پارامتر به مقادیر ذیل قابل تنظیم است:

۰ = بدون پله ثابت
۱ = پله اول رگولاتور ثابت است.

۲= پله‌های اول و دوم رگولاتور ثابت است.
۳= پله‌های اول، دوم و سوم رگولاتور پله ثابت است.

۵.۱۰ شناساگر اتصالات

رگولاتور دارای شناساگر اتصال بوده (به بخش ۱-۲ مراجعه شود) که به یکی از دو حالت زیر قابل تنظیم است.
- شناساگر اتصال فعال (ON)
- شناساگر اتصال غیر فعال (OFF)
در حالت فعال بودن شناساگر اتصال، وضعیت شناسایی شده (توسط رگولاتور) در گام یازدهم تنظیمات، قابل مشاهده است (براساس جدول ۱) با غیر فعال بودن شناساگر، نحوه اتصالات (براساس جدول ۲) بصورت دستی باید تنظیم گردند.

۵.۱۱ شناسایی وضعیت اتصال

معمولا بهتر است مکانیسم شناسایی اتصال در حالت فعال تنظیم گردد و در صورتی که به دلیل تغییرات سریع بار و یا عدم تقارن بار رگولاتور بعد از ۱۵ دقیقه موفق به شناسایی نگردد، لازمست تا مطابق جدول ۲ نوع اتصالات به صورت دستی تنظیم گردد.

۵.۱۲ تنظیم زمان تخلیه خازن

به منظور اطمینان از اینکه خازن قطع شده پیش از تخلیه کامل مجدداً به شبکه متصل نگردد، زمان تاخیر بین قطع و وصل متوالی یک پله از ۵ تا ۹۰۰ ثانیه قابل تنظیم است.

۵.۱۳ قطع و وصل دوره ای و غیر دوره ای

در این شرایط پله های خازنی هم ظرفیت بصورت دوره‌ای وارد مدار می‌گردند، یعنی وقتی پله ای از مدار خارج می‌شود تمامی پله های هم ظرفیت تا قبل از ورود مجدد آن پله به مدار، به ترتیب وارد مدار می‌شوند.

توجه: عملکرد دوره ای رگولاتور خرابی کنتاکتورها را به حداقل می‌رساند.

توجه: وجود دو پله هم ظرفیت برای قطع و وصل دوره ای ضروری است.

توجه: پله‌های ثابت در عملکرد دوره‌ای رگولاتور در نظر گرفته نمی‌شوند.

کاملاً غیر مجاز: عملکرد دوره‌ای رگولاتور در حالتی که بعضی از پله‌های بانک خازنی به فیلتر بلوک کننده هارمونیک مجهز است و بعضی دیگر بدون فیلتر هستند.

۵.۱۴ تعداد قطع و وصل ها تا هنگام ALARM

برای سهولت در نگهداری و سرویس بانک خازنی، در رگولاتور RM606 برای هر پله شمارنده ای در نظر گرفته شده است. در وضعیت دستی، مقدار شمارنده هر پله قابل مشاهده است. پله هایی که تعداد قطع و وصلشان از مقدار تعیین شده بیشتر شود هر ۱۰ ثانیه علامتی شبیه 4^{th} مثلا (برای پله چهارم) نمایش داده می شود و هم زمان چراغ Alarm چشمک می زند. برای خنثی کردن Alarm به بند (۵،۱۵) مراجعه نمایید. پیش از وارد کردن عدد مورد نظر به عنوان حداکثر تعداد قطع و وصل های مجاز، عدد مورد نظر باید بر ۱۰۰۰ تقسیم گردد مثلا برای تنظیم در ۱۰۰،۰۰۰ باید عدد ۱۰۰ وارد گردد. لازم به ذکر است که اعلام Alarm و مشخص ساختن پله نیازمند به سرویس، هیچ خللی در روند کار رگولاتور ایجاد نمی کند.

۵.۱۵ غیر فعال ساختن شمارنده پله ها

هر یک، یا تمامی شمارنده قطع و وصل پله ها را می توان غیر فعال ساخت. پارامتر ۱۵ را می توان بر روی ۱ الی ۶ یا ALL تنظیم کرد هنگام خروج از این مرحله (با فشردن کلید man/set) شمارنده پله مشخص شده غیر فعال می گردد. ظاهر شدن ALL در صفحه نمایش به مفهوم غیر فعال شدن تمامی شمارنده ها است. اگر هیچ یک از شمارنده ها غیر فعال نباشند، صفحه نمایش به حالت O بر می گردد.

۵.۱۶ نسبت CT

برای نشان دادن مقادیر صحیح جریان اکتیو (IP) و جریان راکتیو (IQ) و جریان ظاهری (IS)، لازمست تا نسبت تبدیل CT به عنوان مقدار پارامتر شانزدهم وارد گردد. در صورت عدم تنظیم این پارامتر، مقادیر خوانده شده باید در نسبت تبدیل ترانس ضرب شوند. مقدار نسبت تبدیل CT بین ۱ و ۷۰۰۰ قابل تنظیم است. (مثال: ۱۰۰۰ به ۵ آمپر یعنی ۲۰۰)

۵.۱۷ نسبت تبدیل ترانس ولتاژ

در صورت استفاده از ترانس ولتاژ در مدار اندازه گیری، وارد کردن نسبت تبدیل ترانس برای امکان عملکرد صحیح رله کمپود kVar برای رسیدن به ضریب توان مطلوب الزامی است. این رله در هنگام کافی نبودن ظرفیت خازنی موجود برای رسیدن به ضریب توان مطلوب فعال شده و هم زمان چراغ ALARM چشمک می زند. نسبت تبدیل اولیه به ثانویه ترانس ولتاژ به عنوان مقدار پارامتر ۱۷ باید وارد گردد در صورت عدم حضور CT مقدار ۱ باید وارد گردد، نسبت تبدیل در محدوده ۱ الی ۳۰۰ قابل است.

۵.۱۸ تنظیم رله هارمونیک پنجم

رگولاتور RM9606 دارای سیستم اندازه گیری و نمایش هارمونیک های پنجم، هفتم، یازدهم و سیزدهم است. در صورت افزایش دامنه هارمونیک های اندازه گیری شده از مقادیر تعیین شده، کنتاکت Alarm بسته شده و چراغ Alarm تا هنگام کاهش دامنه هارمونیک از مقدار

تعیین شده روشن باقی می ماند. تا قطع شدن Alarm و خاموش شدن چراغ Alarm چراغ Harmonic مرتباً روشن و خاموش می شود. با فشار دکمه Set دامنه و مرتبه هارمونیک که موجب صدور Alarm شده است نمایش داده می شود فشار دکمه Set تا آنجا باید ادامه یابد که چراغ Harmonic خاموش شود.

۵.۱۹ تنظیم رله هارمونیک مرتبه هفتم

تنظیم حداکثر دامنه هارمونیک هفتم مجاز

۵.۲۰ تنظیم رله هارمونیک مرتبه یازدهم

تنظیم حداکثر دامنه هارمونیک یازدهم مجاز

۵.۲۱ تنظیم رله هارمونیک مرتبه سیزدهم

تنظیم حداکثر دامنه هارمونیک سیزدهم مجاز

۵.۲۲ رله اضافه جریان هارمونیک

رگولاتور RM9606 قادر به تعیین نسبت مقدار مؤثر جریان هارمونیک به مقدار مؤثر جریان فرکانس پایه است. در صورتی که این نسبت از مقدار مطلوب تعیین شده به مدت یک دقیقه (در اثر هارمونیک و یا رزونانس) بیشتر گردد، رگولاتور تمامی پله ها را از مدار خارج می نماید و همزمان Alarm قطع می گردد و پس از ۴ دقیقه مجدداً پله ها وارد مدار می گردند با فشار دکمه man/set حداکثر مقدار ثبت شده نمایش داده می شود. در هنگام استفاده از پله های فیلتر دار لازمست این مقدار به بالاترین حد ممکن تنظیم گردد.

۵.۲۳ قطع Alarm ضریب توان

همانگونه که قبلاً بیان شد، رگولاتور سعی می نماید در ناحیه کنترلی تعیین شده فعالیت نماید. در صورتی که کار در ناحیه مذکور بدلیل ناکافی بودن ظرفیت خازنی امکان پذیر نیست پس از چند دقیقه (بسته به مقدار انحراف از شرایط تعیین شده) چراغ Alarm چشمک می زند. همچنین اگر ضریب توان خارج از ناحیه کنترلی قرار گیرد وضعیت فوق پدید می آید. با غیر فعال ساختن این پارامتر (انتخاب OFF)، Alarm ضریب توان قطع می گردد.

۵.۲۴ نمایش kVar

در صورت مشخص بودن نسبت تبدیل CT، با فشار Set در گام ۲۴ برنامه ریزی مقدار kVar نشان داده می شود.

۶. کارکرد ۶.۱ وضعیت نمایش

توجه: انتخاب وضعیت نمایش، مستقل از عملکرد رگولاتور بوده و در هر زمان قابل تغییر است.

در سمت راست صفحه نمایش سه چراغ تعبیه شده است که یکی از سه وضعیت نمایشی ضریب توان، جریان یا هارمونیک را مشخص می نماید. هر یک از ۵ وضعیت نمایشی (جریان اکتیو، راکتیو، ظاهری، ضریب قدرت، هارمونیک ها) با فشردن ترکیبی از کلیدها قابل دست یابی هستند.

۶.۱.۱ ضریب توان حقیقی

وضعیت اصلی صفحه نمایش، نمایش ضریب توان است در این حالت چراغ ضریب توان روشن است. از تمامی وضعیت های نمایشی می توان به این وضعیت بازگشت. علامت + برای حالت سلفی و علامت - برای حالت خازنی نشان دهنده ضریب توان پس فاز و پیش فاز است.

چراغ Regen در حالت تولید توان اکتیو توسط بار یا تغییر جهت توان اکتیو روشن می گردد. جریان اکتیو و راکتیو بطور مجزا اندازه گیری شده، فرکانس پایه هر دو جریان جدا می گردد و بر اساس آن ضریب توان محاسبه می شود. به این ترتیب حتی در ضریب توان حدود صفر اندازه گیری دقیق است. حداقل جریان ظاهری برای اندازه گیری صحیح ضریب توان تقریباً ۰.۰۲ آمپر است. در شرایطی که جریان ظاهری کمتر از ۰.۰۲ آمپر گردد، سه بار متوالی یک پله از مدار خارج شده و اندازه گیری انجام می شود. در صورتی که تغییری در جریان اندازه گیری شده حاصل نشود تمامی پله ها از مدار خارج شده و $I=0$ نشان داده می شود.

۶.۱.۲ جریان راکتیو

با فشار دادن دکمه IQ، در صفحه نمایش مقدار جریان راکتیو عبوری از CT همراه با علامت + یا - که نشانگر وضعیت سلفی یا خازنی جریان است نشان داده می شود. همزمان چراغ Ampere روشن و خاموش می شود. در این وضعیت، اثر وارد و خارج شدن پله های خازنی (به صورت دستی) قابل مشاهده است و در صورتی تنظیم صحیح نسبت تبدیل CT مقدار حقیقی جریان راکتیو نشان داده می شود در غیر اینصورت، جریان نشان داده شده باید در نسبت تبدیل CT ضرب گردد. برای خروج از این حالت یکی از کلیدهای IQ، IP یا Harm را فشار دهید.

۶.۱.۳ جریان اکتیو

با فشار کلید IP در صفحه نمایش مقدار موثر و جهت جریان اکتیو عبوری از CT نشان داده میشود و همزمان چراغ Ampere روشن می گردد. روشن شدن چراغ Regen بدین معنی است که جهت توان اکتیو عوض شده و از بار به سوی شبکه است. در صورت تنظیم صحیح

نسبت تبدیل CT عدد نشان داده شده مقدار حقیقی جریان اکتیو است. در غیر اینصورت عدد خوانده شده را باید در نسبت تبدیل CT ضرب کرد. برای خروج از این وضعیت یکی از کلیدهای IQ, IP یا Harm را فشار دهید.

۶.۱.۴ جریان ظاهری

با فشار همزمان IQ و IP دامنه مؤلفه اصلی جریان ظاهری در صفحه نمایش آشکار می گردد و چراغ Ampere روشن می شود. در صورت تنظیم پارامتر نسبت تبدیل CT در مرحله برنامه ریزی عدد نمایش داده شده مقدار حقیقی بوده و در غیر اینصورت باید عدد را در نسبت تبدیل ترانس ضرب کرد. برای خروج از این وضعیت IQ, IP یا Harm فشار داده شود.

۶.۱.۵ هارمونیک

با فشار Harm دامنه هارمونیک های پنجم، هفتم، یازدهم، و سیزدهم ولتاژ نشان داده می شود و چراغ Harmonic روشن می گردد با فشار کلیدهای Ip/+ و Iq/- در صفحه نمایش دامنه هارمونیک مرتبه بالاتر و یا پائین تر نمایش داده می شود به عنوان مثال: نمایش 2.9. 5 در صفحه نمایش به معنی هارمونیک پنجم با دامنه ۲,۹٪، دامنه مؤلفه اصلی است. با فشار مجدد Harm می توان از این وضعیت خارج شد.

۶.۲ عملکرد دستی

با فشار کلید man/set برای حداقل ۳ ثانیه، رگولاتور به حالت دستی رفته و چراغ manual شروع به چشمک زدن می کند. با فشار Ip/+ و یا Iq/- می توان پله های خازنی را به مدار وارد و یا خارج کرد.

با فشار کلید Ip/+ و یا Iq/- پله ورودی را می توان انتخاب نمود. شماره پله (مثلا 1.ON) نشان داده می شود و پس از ۱۲ ثانیه (بدون فشار هیچ کلیدی در این مدت) وارد مدار می گردد. اگر این پله در مدار باقی بماند، 1.OFF نمایش داده شده و پس از ۱۲ ثانیه پله از مدار خارج می گردد سپس در صفحه نمایش عدد قبلی نشان داده می شود. در خلال دوره انتظار دوازده ثانیه ای، مقدار شمارنده قطع و وصل این پله نشان داده می شود. عدد نمایش داده شده مضربی از ۰.۰۰۱ بوده و اعداد بعد از ممیز نشان داده می شوند. بدین معنی که مثلا ۰.۳۵۰ متناظر ۳۵۰ قطع و وصل است. با چند بار فشار پیاپی کلید Ip/+, پله های ۲ الی ۶ در صفحه نمایش انتخاب می گردند و به همان ترتیب قطع و وصل گردند. در وضعیت کنترل دستی زمان تخلیه تنظیم شده اعمال می گردد. در صورتی که پله ای بدون ظرفیت شناسایی شود شماره آن پله در صفحه نمایش شروع به چشمک زدن می نماید. با فشار مجدد man/set از این وضعیت می توان خارج گشت.

ALARM ۶.۳

در دو وضعیت، کنتاکت (a/b) بسته می شود: قطع ولتاژ تغذیه یا صدور Alarm. شرایطی که از نظر رگولاتور خطا محسوب گشته و منجر به صدور فرمان Alarm می شوند در بندهای ۶.۳.۱ الی ۶.۳.۶ شرح داده شده اند. درمدت وجود خطا، چراغ Alarm روشن باقی مانده و نوع

خطا مشخص می گردد مثلا یکی از چراغهای ضریب قدرت، جریان و یا هارمونیک چشمک زده یا علامت خاصی در صفحه نمایش آشکار می گردد، نوع خطا بطور مستمر اعلام می شود تا اینکه دکمه set فشار داده شود.

توجه: اعلام خطا تاثیری در عملکرد رگولاتور ندارد.

۶,۳,۱ خطای ضریب توان

در صورت نیاز به توان راکتیوی بیش از ظرفیت بانک (برای رسیدن به ضریب توان مطلوب)، Alarm فعال می گردد. در این شرایط با فشار دکمه man/set میزان توان راکتیو مورد نیاز برای رسیدن به ضریب توان مطلوب به صورت چشمک زن نشان داده می شود. با فشار مجدد man/set ضریب توان اندازه گیری شده نمایش داده می شود و چراغ ضریب توان از چشمک زدن باز می ایستد.

۶,۳,۲ خطای هارمونیک

در صورت افزایش دامنه هارمونیکها از مقادیر مجاز تنظیم شده در برنامه، Alarm هارمونیک اعلام می گردد. با فشار پیاپی دکمه set مرتبه و دامنه هارمونیکها ی غیر مجاز نشان داده می شود. فشار پیاپی دکمه set تا هنگام خاموش شدن چراغ هارمونیک باید ادامه یابد.

۶,۳,۳ خطای اضافه جریان

اگر نسبت مقدار موثر جریان ظاهری به مقدار موثر هارمونیک اصلی جریان ظاهری فراتر از حد تعیین شده ای برود Alarm اضافه جریان فعال می گردد. با فشار دکمه set در صفحه نمایش حداکثر مقدار ثبت شده این نسبت نشان داده می شود. فشار مجدد man/set موجب نمایش ضریب توان و خاموش شدن چراغ جریان می گردد.

توجه: این نسبت در سیستم های همراه فیلتر قابل استفاده نیست.

۶,۳,۴ خطای $V=0$

ولتاژی که در روند شناسایی به رگولاتور اعمال می گردد به عنوان ولتاژ نامی سیستم در حافظه ذخیره می گردد. در صورتی که ولتاژ از مقدار مذکور کمتر گردد رگولاتور آلام صادر می نماید و هم زمان $V=0$ نشان داده می شود. برای اتصال رگولاتور به ولتاژ ۲۳۰ ولت پس از آنکه رگولاتور در ۴۰۰ ولت کار کرده است باید تا هنگام آشکار شدن $V=0$ بر روی صفحه نمایش صبر کرد. برای آنکه رگولاتور ولتاژ جدید را به عنوان ولتاژ نامی سیستم بپذیرد باید کلیدهای man/set و $I_p/+$ و $I_n/-$ هم زمان به مدت پنج ثانیه فشرده شوند.

۵.۳.۶ خطای C=0

رگولاتور در هنگام شناسایی قادر به تعیین ظرفیت هر یک از پله ها نیست. چراغ Alarm روشن شده و C=0 در صفحه نمایش آشکار می گردد و همزمان رگولاتور سعی در تشخیص ظرفیت آن پله می نماید.

۶.۳.۶ خطای I=0

در صورت قطع شدن جریان ورودی به رگولاتور برای مدت حداقل ۳ ثانیه، رگولاتور بلافاصله پله ای را از مدار خارج می نماید و اگر تغییری در جریان حاصل نیاید تمامی پله ها از مدار خارج می گردند.

۷. مشخصات فنی

نحوه اتصال: مطابق شکل ۱

اتصال ولتاژ: فاز به فاز یا فاز به نول

اتصال جریان: از طریق CT از فاز دلخواه

ولتاژ کار:

ولتاژ تغذیه	اتصال ولتاژی	ولتاژ مجاز
۲۳۰ ولت متناوب	۲۲۰ تا ۲۴۰ ولت متناوب	۱۹۸ تا ۲۶۴ ولت
۴۰۰ ولت متناوب	۳۸۰ تا ۴۲۰ ولت متناوب	۳۴۲ تا ۴۶۲ ولت

ترمینالهای ۲۳۰ و ۴۰۰ ولت از داخل توسط مقسم ولتاژ به یکدیگر ارتباط دارند.

فرکانس: ۴۸ تا ۶۲ هرتز

توان مصرفی در مسیر ولتاژ: ۹ تا ۱۱ ولت آمپر

مسیر جریان: ۱ الی ۵ آمپر

توان مصرفی در مسیر جریان: حداکثر ۱.۸ ولت آمپر

کنتاکتهای کنترلی: ۶ کنتاکت ایزوله

بارگذاری کنتاکتها: ولتاژ قطع و وصل:

براساس VDE0110 گروه B: ۳۸۰ ولت متناوب

براساس VDE0110 گروه C: ۲۵۰ ولت متناوب

مجموع جریانهای کلید زنی: ۵ آمپر

بار سوئیچینگ: حداکثر ۱۸۰۰ ولت آمپر

کنتاکت هشدار: مشابه کنتاکتهای فرمان

فرمان قطع در اثر قطع ولتاژ: با قطع شدن ولتاژ برای مدت بیش از ۱۵ میلی ثانیه تمامی پله ها از مدار قطع می گردند و پس از وصل مجدد ولتاژ پله های لازم وارد مدار می گردند.

فرمان قطع در اثر قطع جریان: با قطع جریان برای مدت بیش از ۳ ثانیه تمامی پله ها قطع گشته و پس از وصل مجدد جریان وارد مدار می گردند.

دمای مجاز کار: ۲۵- تا ۶۰+ درجه سانتیگراد VDE 0660,Part 500,Para.6-1-1-1

بدنه: پلاستیک سیاه، مقاوم در برابر شعله تا L94 و رده V0

صفحه جلویی: ۱۴۴ در ۱۴۴ میلیمتر

ابعاد برش مورد نیاز برای نصب: ۱۳۸ در ۱۳۸ میلیمتر

عمق نصب: ۴۰ میلیمتر

وزن: تقریباً ۰,۹ کیلوگرم

وضعیت نصب: دلخواه: ترمینالها: بلوکهای مادگی

پوشش: ترمینال IP20

بدنه (با نوار درزگیر) IP54

طراحی: براساس VDE0160، کلاس حفاظتی، کلاس عایقی B

توجه: در مسیر تغذیه حتما فیوز قرار دهید.

۸. عیب یابی

پدیده	علل احتمالی	اقدام
صفحه نمایش خاموش است	ولتاژ قطع، یا اتصال ولتاژ صحیح نیست.	ترمینالهای اتصال ولتاژ را بررسی کرده و از صحت آنها مطمئن شوید
گاهی اوقات $U=0$ در صفحه نمایش بصورت چشمک زن پدید می آید.	ولتاژ اعمالی بسیار کم است	دامنه ولتاژ را بررسی نمایید در صورت صحیح بودن ولتاژ کلید های $I_p/+$ و $I_p/-$ و Man/Set را فشار دهید تا این ولتاژ به عنوان ولتاژ نامی پذیرفته شود.

۳	رگولاتور به حالت دستی نمی رود	مدت زمان تأخیر در وصل به اتمام نرسیده است	مثلا اگر I.ON ظاهر شدصبر کنید تا پله اول وارد شود.
۴	چراغ پله ها روشن است ولی آن پله ها وارد مدار نگشته اند	مدار فرمان کنتاکتورها دارای اشکال است یا ولتاژ کنترلی وجود ندارد	مدار فرمان را از نظر اتصالات بررسی کرده فیوزها را بررسی نمایید.
		سیم زمین در مدار فرمان قطع است.	
۵	رگولاتور قادر به اتمام روند شناسایی اتوماتیک نیست	سیستم قدرت ناپایدار(تغییر شدید ضریب توان)	جهت تثبیت قدرت کمی تامل نمایید و مقدار C/k و نحوه اتصالات را بصورت دستی تنظیم نمایید .
۶	در خلال روند شناسایی C=0 آشکار می شود	اشکالی در مدار فرمان (کنتاکتور وصل نمی شود)	مدار فرمان بررسی گردد
		فیوز پله سوخته یا فیوز داخلی خازن سوخته است .	فیوز ها بررسی شود ظرفیت خازن اندازه گیری شود
		CT در محل غلط نصب شده است	محل نصب CT بررسی شود
۷	I=0 در صفحه نمایش چشمک می زند	CT به کنتاکتهای غلط وصل شده است. سیم های مسیر CT قطع گشته اند	مقدار جریان در مدار آن را اندازه گیری نمایید.
۸	علی رغم کوچک بودن ضریب توان در حالت اتوماتیک هیچ پله ای وارد مدار نمی گردد	C/K, زمان تأخیر در وصل یا زمان تخلیه به مقادیر بزرگی تنظیم شده اند.	مقدار پارامترها را بررسی نمایید و در صورت نیاز مجددا برنامه ریزی نمایید
		مقدار C/K ناصحیح است	مدار کنترل بررسی شود و شناسایی تکرار گردد
		وسیله ای موازی مسیر جریان رگولاتور است	مسیر CT بررسی شود و تمامی اتصالات موازی به سری تغییر یابند
۹	در حالت اتوماتیک یک پله	C/K به مقدار بسیار کوچکی تنظیم شده است.	C/K را بصورت دستی تنظیم نمایید.

	مرتباً قطع و وصل می گردد.	تغییرات بزرگ مقدار بار و تنظیم تأخیر در وصل بسیار کوچک	زمان تأخیر در وصل را افزایش دهید
۱۰	با وجود آنکه تمامی پله ها وارد مدار گشته اند ضریب توان نشان داده شده از مقدار مطلوب تنظیم شده کمتر است.	وضعیت اتصالات PT و CT غلط تعیین شده خرابی در مدار کنترل خرابی در خازنها سیستم بسیار کم بار است شناسایی ناموفق	شناسایی را مجدداً انجام دهید کوئل های فرمان کنتاکتور ها را بررسی کنید خازنها و مدار قدرت را بررسی کنید Set را فشار دهید و توان را بخوانید شناسایی را تکرار کنید
۱۱	رگولاتور دربار کم پله ها را خارج نمی سازد	C/K بسیار بزرگ تنظیم شده رگولاتور در حالت دستی است	اصلاح مقدار C/K، دکمه man/set را فشار دهید.