

دفترچه راهنمای فارسی رگولاتور بانک خازنی زایلوگ

کنترل هوشمند توان راکتیو و بهبود کیفیت و پایداری شبکه



RPC01 ALFA
Reactive Power Controller

CAPACITOR
BANK

برند ZILUG یکی از نام‌های شناخته‌شده در حوزه تجهیزات اصلاح ضریب توان و کنترل بانک خازنی است. رگولاتورهای این برند با هدف کنترل دقیق توان راکتیو، بهبود ضریب توان و افزایش راندمان شبکه برق در پروژه‌های صنعتی، تجاری و تابلوهای بانک خازنی فشار ضعیف مورد استفاده قرار می‌گیرند.

سری های رگولاتور بانک خازنی زایلوگ

رگولاتور زایلوگ سری RPC01

مدل اقتصادی و در عین حال بسیار دقیق این برند است که برای پروژه‌های استاندارد صنعتی طراحی شده است. این دستگاه وظیفه پایش ضریب توان (Power Factor) و مدیریت سوئیچینگ پله‌های خازنی را با تمرکز بر پایداری سیستم انجام می‌دهد.

- دقت اندازه‌گیری مناسب در تشخیص توان راکتیو
- کاربری ساده و تنظیمات سریع
- عملکرد پایدار در کنترل خودکار پله‌ها
- کمک به افزایش عمر خازن‌ها و کنتاکتورها

تعداد پله‌های موجود در سری RPC01: ۴ پله ۶ پله ۸ پله ۱۲ پله



رگولاتور بانک خازنی زایلوگ سری ALFA

یک کنترلر هوشمند برای مدیریت پله‌های خازنی و بهبود ضریب توان است. این سری با اندازه‌گیری مداوم توان راکتیو، پله‌های مناسب را به صورت خودکار وارد یا خارج می‌کند تا ضریب توان شبکه در محدوده مطلوب باقی بماند.

- کنترل اتوماتیک پله‌های خازنی
- بهبود ضریب توان و کاهش جریمه برق راکتیو
- دقت مناسب در سوئیچ پله‌ها
- نمایش وضعیت شبکه و عملکرد رگولاتور
- مناسب برای تابلوهای بانک خازنی در کاربردهای صنعتی و تجاری

تعداد پله‌های موجود در سری ALFA: ۶ پله ۸ پله ۱۲ پله



کاربری آسان و
عملکرد پایدار



نمایش
پارامترهای شبکه



تنظیم زمان
وصل و قطع



تنظیم ضریب
توان هدفمند



کنترل هوشمند
پله‌ها



رگولاتور بانک خازنی RPC01

رگولاتور بانک خازنی RPC01 یک کنترلر ضریب توان برای تابلوهای اصلاح ضریب توان در شبکه‌های فشار ضعیف است. وظیفه اصلی این دستگاه، اندازه‌گیری پیوسته جریان و ولتاژ شبکه و سپس وصل یا قطع پله‌های خازنی بر اساس نیاز لحظه‌ای بار است تا:

توان راکتیو مصرفی کاهش یابد

ضریب توان به مقدار تنظیم‌شده نزدیک شود

جریان خط و تلفات شبکه کاهش پیدا کند

جریمه برق راکتیو کم شود

ظرفیت ترانسفورماتور و تجهیزات بهتر استفاده شود

این رگولاتور معمولاً در تابلوهای بانک خازنی نصب می‌شود و با دریافت اطلاعات از ترانس جریان (CT) و ولتاژ شبکه، وضعیت بار را تحلیل می‌کند. سپس با توجه به اختلاف بین ضریب توان واقعی و ضریب توان هدف، پله‌های خازنی را به صورت اتوماتیک وارد مدار یا از مدار خارج می‌کند.

ویژگی‌ها و کاربردهای رگولاتور بانک خازنی RPC01

رگولاتور بانک خازنی زایلوگ سری آکسا مدل RPC01 یک کنترلر دقیق و تمام‌خودکار برای اصلاح ضریب توان و مدیریت پله‌های خازنی در بانک‌های خازنی فشار ضعیف است. این دستگاه با قابلیت تنظیم پارامترها، کنترل هوشمند عملکرد پله‌ها و نمایش اطلاعات مهم شبکه، گزینه‌ای مناسب برای استفاده در تابلوهای برق صنعتی و سیستم‌های اصلاح ضریب توان به شمار می‌آید.

امکان تنظیم دستی پارامترهای عملکرد

عملکرد تمام‌خودکار در کنترل پله‌های خازنی

نمایش ضریب توان، جریان و ولتاژ

مناسب برای بانک‌های خازنی فشار ضعیف

کمک به بهبود بهره‌وری و کاهش توان راکتیو

نمایش توان اکتیو و توان راکتیو

کاربری این رگولاتور فراتر از یک کنترلر ساده بوده و در بخش‌های مختلف برق صنعتی قابل استفاده است.

تابلوهای MCC و PFC

تابلوهای اصلاح ضریب توان

سیستم‌های توزیع برق

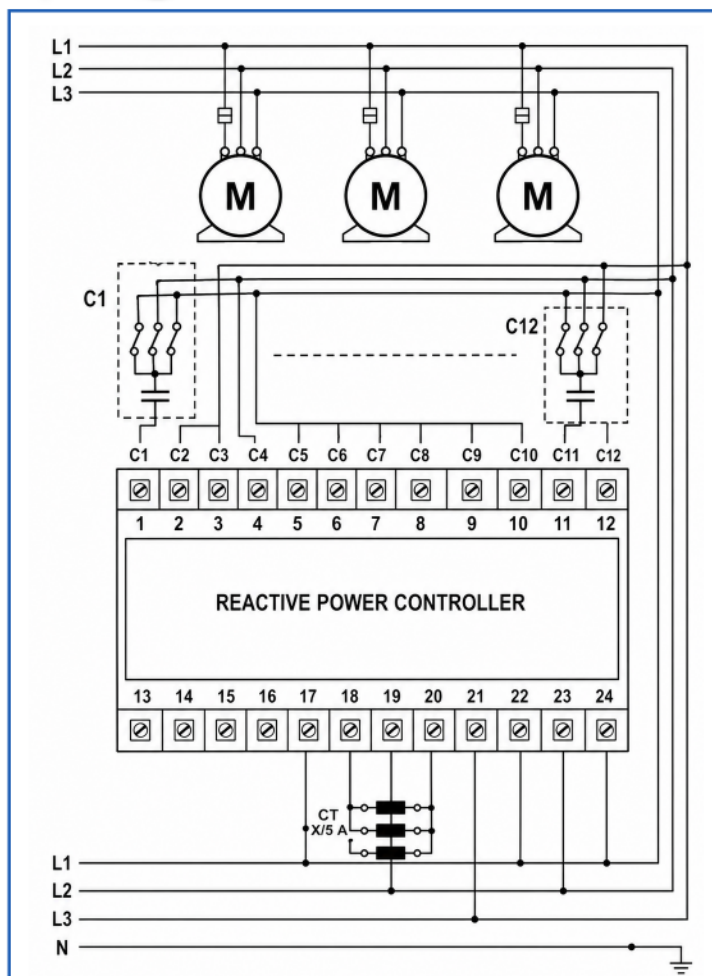
بانک‌های خازنی صنعتی

توجه: چون مدل‌های RPC01 در نسخه‌های مختلف پله عرضه می‌شوند، جدول زیر بر اساس مشخصات عمومی تایید شده و رایج همین سری تنظیم شده است.

مشخصه فنی	مقدار / توضیح
نام محصول	رگولاتور بانک خازنی زایلوگ سری آکسا RPC01
نوع دستگاه	Power Factor Controller / Capacitor Bank Regulator
کاربرد	کنترل پله‌های خازنی و اصلاح ضریب توان
تعداد پله	و 12 پله 4، 6، 8
ولتاژ تغذیه	380 VAC
ولتاژ اندازه‌گیری	هم‌خانواده با تغذیه دستگاه
ورودی جریان	ثانویه 5 آمپر CT
نسبت CT قابل پشتیبانی	از 50/5 تا 3000/5
نوع نمایشگر	سون‌سگمنتی
حافظه تنظیمات	EEPROM
حالت عملکرد	اتوماتیک و دستی
تشخیص ظرفیت پله	دارد
نمایش ضریب توان	دارد
نمایش جریان	دارد
نمایش ولتاژ	دارد
نمایش توان اکتیو	دارد
نمایش توان راکتیو	دارد
نمایش توان موردنیاز برای رسیدن به PF هدف	دارد
ارتباط RS485 / Modbus	ندارد
نمایش هارمونیک	ندارد
محدوده کاربرد	بانک خازنی فشار ضعیف

سری RPC01 در نسخه‌های مختلف و بر اساس تعداد پله‌های موردنیاز بانک خازنی ارائه می‌شود. برای جلوگیری از خطا در سفارش‌گذاری، هر مدل با کد فنی مشخص تعریف شده است.

مدل	تعداد پله	نوع کاربرد
RPC01-4	4 پله	بانک خازنی کوچک
RPC01-6	6 پله	تابلوهای جبران‌سازی عمومی
RPC01-8	8 پله	بانک خازنی صنعتی متوسط
RPC01-12	12 پله	بانک خازنی صنعتی بزرگ



برای عملکرد صحیح رگولاتور، سیم‌بندی باید دقیقاً مطابق شکل و به شرح زیر انجام شود:

تغذیه دستگاه

فازهای L2 و L3 با ولتاژ 380 ولت برای تامین تغذیه رگولاتور به ترمینال‌های 22 و 23 متصل شوند.

ترانس جریان (CT)

CT در محل مناسب و مطابق شکل، روی فاز L1 نصب شود.

ثانویه CT با دو رشته سیم به ترمینال‌های 18 و 19 رگولاتور متصل گردد.

تغذیه مدار فرمان کنتاکتورها

فاز L1 جهت تغذیه مدار فرمان کنتاکتورها به ترمینال 24 وصل شود.

خروجی پله‌ها

از کنتاکت‌های خروجی 1 تا 12 متناسب با نوع رگولاتور و تعداد پله‌های بانک خازنی استفاده شود.

برای جلوگیری از خطا و آسیب به رگولاتور Zilog RPC01، رعایت این نکات کلیدی الزامی است:

- تطابق فاز CT و فرمان: ترانس جریان (CT) باید روی فاز L1 نصب شود و فاز مدار فرمان ترمینال ۲۴ نیز دقیقاً همان فاز L1 باشد.
- جهت CT (خطای فاز): در صورت نمایش $\cos \varphi$ منفی، جهت فیزیکی CT یا جای سیم‌های ترمینال ۱۸ و ۱۹ را جابجا کنید.
- محل نصب CT: ترانس جریان باید در ورودی اصلی تابلو نصب شود تا مجموع جریان بار و خازن‌ها را اندازه‌گیری کند.
- عدم استفاده از فیوز در مدار CT: هرگز در مسیر ترمینال‌های ۱۸ و ۱۹ فیوز نگذارید (خطر آسیب شدید به دستگاه و اپراتور). فیوز حفاظتی را فقط در مسیر تغذیه ۳۸۰ ولت (ترمینال ۲۲ و ۲۳) قرار دهید.
- سیم‌کشی استاندارد: برای CT از سیم ۲.۵ میلی‌متر مربع استفاده کرده و مسیر کابل‌های فرمان را از داکت قدرت جدا کنید.
- تناسب CT با کوچک‌ترین پله: نسبت CT نباید بیش از ۴۰ برابر ظرفیت کوچک‌ترین پله (به kVar) باشد تا دستگاه بتواند پله را شناسایی کند.

محل نصب CT باید به گونه‌ای باشد که جریان بار و بانک خازنی را هم‌زمان اندازه‌گیری کند؛ نصب آن روی شاخه‌های جداگانه موتور یا خازن، باعث عملکرد نادرست رگولاتور می‌شود.

برای جلوگیری از خرابی و تضمین عملکرد دقیق، این ۳ مورد را حتما رعایت کنید:

۱. ممنوعات سیم بندی:

فیوز در مسیر CT ممنوع: به هیچ عنوان در مسیر ثانویه ترانس جریان (ترمینال ۱۸ و ۱۹) فیوز نگذارید. این کار باعث سوختن رگولاتور و ترانس جریان می شود.

فیوز تغذیه: فقط برای تغذیه اصلی رگولاتور (ترمینال ۲۱ و ۲۲) از فیوز مینیاتوری ۲ آمپر استفاده کنید.

۲. محل نصب ترانس جریان (CT):

CT باید قبل از انشعاب بانک خازنی و مصرف کننده ها روی خط اصلی نصب شود تا جریان کل را ببیند. نصب آن روی شاخه تکی موتور یا خازن، رگولاتور را گیج می کند.

۳. قانون طلایی انتخاب CT (جلوگیری از عدم شناسایی پله):

اگر پله های خازنی نسبت به CT خیلی کوچک باشند، رگولاتور آن ها را شناسایی نمی کند.

قانون سرانگشتی: ظرفیت کوچک ترین پله خازنی نباید کمتر از (جریان اولیه CT تقسیم بر ۴۰) باشد.

مثال: برای ترانس ۵/۴۰۰، کوچک ترین پله خازنی نباید از ۱۰ کیلووار کمتر باشد.

راه اندازی رگولاتور زایلوگ (RPC01)



در اولین راه اندازی، نشانگر AUTO به صورت چشمک زن ظاهر می شود که نشان دهنده عدم شناسایی اولیه خازن ها توسط رگولاتور است. در این حالت، دستگاه تنها ضریب توان شبکه را نمایش داده و تا زمان تکمیل فرآیند شناسایی، وارد مدار اصلاح نخواهد شد.

راه اندازی فرآیند خودکار شناسایی پله های خازنی (Self-Learning)

جهت برنامه ریزی خودکار رگولاتور زایلوگ RPC01 و شناسایی دقیق ظرفیت خازن ها، مراحل زیر را اجرا کنید:

شروع فرآیند: کلید AUTO روی پنل دستگاه را فشار داده و به مدت ۳ تا ۵ ثانیه نگه دارید.

علائم تایید: با انجام این کار، عبارت ASE روی نمایشگر سگمنتی ظاهر شده

و همزمان نشانگرهای SET و AUTO به صورت ثابت روشن می شوند.

آغاز شناسایی: در این مرحله کلید AUTO را رها کنید.

رگولاتور به صورت خودکار و

نوبتی پله های خازنی موجود در مدار را وارد کرده، ظرفیت هر کدام را

اندازه گیری و ثبت می کند.



جزئیات فرآیند شناسایی هوشمند خازن‌ها

در طول فرآیند برنامه‌ریزی خودکار (Self-Learning)، رگولاتور به صورت هوشمند تمامی خروجی‌ها را بررسی می‌کند. نکات کلیدی این مرحله عبارتند از:



شرط لازم برای شناسایی: برای اجرای صحیح این فرآیند، وجود حداقل یک پله خازنی سالم در مدار ضروری است. در صورتی که هیچ خازنی متصل نباشد یا تمامی خازن‌ها سوخته باشند، دستگاه قادر به اتمام فرآیند و خروج از حالت چشمک‌زن نخواهد بود.

نحوه عملکرد: رگولاتور پله‌ها را یکی پس از دیگری وارد مدار کرده و با اندازه‌گیری تغییرات جریان و توان راکتیو، ظرفیت واقعی هر پله را محاسبه می‌کند.

تحلیل تصویر (مثال): در تصویر فوق، رگولاتور وارد فاز شناسایی شده است. عبارت C 1 روی نمایشگر به همراه روشن شدن نشانگر اولین پله (Step 1)، نشان‌دهنده این است که دستگاه پله شماره یک را جهت اندازه‌گیری ظرفیت، وارد مدار کرده است.



فرآیند نهایی‌سازی و تحلیل هوشمند ظرفیت خازن‌ها

رگولاتور زایلوگ در پایان عملیات شناسایی، یک تحلیل جامع از بانک خازنی ارائه می‌دهد:

پس از تکمیل فرآیند شناسایی، رگولاتور تا اولین پله فاقد خازن پیش رفته، ظرفیت پله‌های موجود و آرایش آن‌ها را بر اساس کوچک‌ترین پله تعیین می‌کند. سپس اطلاعات در حافظه دستگاه ذخیره شده، نشانگر SET خاموش می‌شود و رگولاتور به طور خودکار وارد حالت اصلاح ضریب توان شبکه می‌گردد. همچنین مقادیر نمایش داده شده در حین شناسایی، امکان ارزیابی وضعیت و سلامت هر پله خازنی را فراهم می‌سازد.

هوشمندی در شناسایی و پایش بانک خازنی

رگولاتور هوشمند زایلوگ RPC01 با بهره‌گیری از الگوریتم شناسایی خودکار، فرآیند راه اندازی را به ساده‌ترین شکل ممکن تغییر داده است.



توالی شناسایی هوشمند: دستگاه با پایش دقیق خروجی‌ها، شناسایی پله‌ها را تا اولین خروجی فاقد خازن ادامه می‌دهد و سپس با تحلیل داده‌ها، آرایش بهینه بانک خازنی (مانند الگوی ۱:۲:۴) را بر مبنای کوچک‌ترین پله تعیین می‌کند.

ثبت پایدار و آغاز عملیات: با اتمام فرآیند و نمایش کد 12C، تمامی پارامترها در حافظه دائم دستگاه ذخیره شده و نشانگر SET خاموش می‌گردد. در این مرحله، رگولاتور با خروج از فاز برنامه‌ریزی، بلافاصله مدیریت شبکه و اصلاح ضریب توان را آغاز می‌نماید.

پایش سلامت پله‌ها: نمایش ظرفیت لحظه‌ای هر پله در حین تست، امکان شناسایی دقیق پله‌های ضعیف یا معیوب را برای اپراتور فراهم می‌سازد که نقشی کلیدی در نگهداری پیشگیرانه تابلو برق دارد.

بیکربندی پارامترهای فنی (Manual Configuration)



رگولاتور زایلوگ RPC01 به صورت پیش‌فرض با پارامترهای بهینه‌سازی شده عرضه می‌شود تا راه‌اندازی دستگاه در اکثر شبکه‌های صنعتی بدون نیاز به تغییرات پیچیده، امکان‌پذیر باشد. مشخصات پیش‌فرض به شرح زیر است:

پارامتر فنی	مقدار پیش‌فرض	عملکرد دستگاه
هدف اصلاح (Target Cos ϕ)	(سلفی) ۰/۹۷	تنظیم ضریب توان شبکه بر روی مقدار ایده‌آل
زمان تخلیه (Discharge Time)	ثانیه ۱۰۰	جلوگیری از وصل مجدد خازن قبل از تخلیه کامل شارژ
تأخیر سوئیچینگ (Response Delay)	ثانیه ۱۵	تأخیر کنترل‌شده جهت جلوگیری از ضربات ناگهانی (کلیدزنی سریع)
تعداد پله‌ها (Active Steps)	شناسایی خودکار	تطبیق هوشمند با تعداد خازن‌های سالم شناسایی‌شده

نحوه تغییر تنظیمات دستی

در صورت نیاز به اعمال تنظیمات اختصاصی متناسب با الزامات خاص شبکه (مانند تغییر هدف اصلاح یا حساسیت قطع و وصل)، می‌توانید با استفاده از کلید SET بر روی پنل دستگاه، وارد منوی تنظیمات شده و مقادیر مورد نظر را مطابق با نیاز پروژه بازنویسی کنید.

ورود به حالت تنظیمات دستی (Entering Manual Configuration Mode)



جهت دسترسی به پارامترهای قابل تنظیم دستگاه و اعمال تغییرات دلخواه، مراحل زیر را دنبال نمایید:

فعال‌سازی حالت تنظیمات: دکمه SET را بر روی پنل دستگاه فشار دهید.

نمایش کد اولیه: با فشردن این دکمه، عبارت Pr9 بر روی نمایشگر ظاهر خواهد شد.

تایید ورود: همزمان با نمایش Pr9، نشانگرهای SET و MANUAL بر روی پنل دستگاه به صورت همزمان روشن می‌شوند. این وضعیت نشان‌دهنده ورود موفقیت‌آمیز به حالت تنظیمات دستی است.

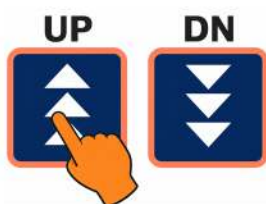
پس از فشردن دکمه SET، دستگاه وارد حالت تنظیمات دستی (PR9) می‌شود که با روشن شدن همزمان نشانگرهای SET و MANUAL مشخص می‌گردد. در این حالت، می‌توانید با استفاده از نمایشگر Seven Segment، پارامترهای دلخواه خود را مطابق با شرایط شبکه تنظیم کنید. جزئیات پارامترها در ادامه شرح داده شده است.

نخستین پارامتر در منوی تنظیمات، تعیین ضریب توان هدف (Target Cos φ) است که مقدار بهینه اصلاح ضریب توان شبکه را مشخص می‌کند. برای تنظیم این پارامتر مراحل زیر را انجام دهید:



1. پس از ورود به منوی تنظیمات، منتظر نمایش عبارت PT بر روی نمایشگر بمانید.

2. به محض مشاهده عبارت PT، دکمه SET را فشار دهید تا وارد مرحله ویرایش مقدار عددی ضریب توان شوید.



3. اکنون با استفاده از دکمه‌های UP (بالا) و DN (پایین)، مقدار ضریب توان را در بازه ۰.۷۰ تا ۰.۹۷ (Lagging) تنظیم نمایید.

مقدار پیش‌فرض (Factory Setting): ۰.۹۷ سلفی (Lagging)

هشدار: پس از انجام هرگونه تنظیم بر روی پارامترهای دستگاه (مانند ضریب توان هدف، زمان تخلیه، یا سایر تنظیمات)، ضروری است که تغییرات اعمال شده را با فشردن مجدد دکمه SET ذخیره (Save) نمایید.



4. عدم ذخیره‌سازی تنظیمات پس از تغییر، منجر به بازگشت دستگاه به مقادیر قبلی (و یا پیش‌فرض کارخانه) پس از خروج از منوی تنظیمات یا قطع و وصل برق خواهد شد.



5. در هر مرحله از فرایند تنظیم پارامترها، در صورتی که از انجام تغییرات منصرف شدید یا خواستید به پارامتر قبلی بازگردید، می‌توانید از دکمه ESC (Escape) استفاده نمایید.

با فشردن دکمه ESC:

- هرگونه تغییر اعمال شده در پارامتر فعلی نادیده گرفته شده و مقدار قبلی حفظ خواهد شد.
- دستگاه به مرحله تنظیم پارامتر قبلی باز خواهد گشت.

برای جلوگیری از حالت تشدید یا رزونانس از تنظیم ضریب توان روی عدد 1.00 اجتناب کنید.

دومین پارامتر قابل تنظیم در این منو، مربوط به تعیین حداکثر تعداد پله‌های خازنی فعال (Maximum Active Steps) است. با تنظیم این پارامتر، شما می‌توانید سقف تعداد پله‌هایی که رگولاتور در فرایند «شناسایی خودکار» (Auto-Learning) مورد استفاده قرار می‌دهد را محدود نمایید.

قابلیت تنظیم:

این رگولاتورها در مدل‌های مختلف با تعداد پله‌های ۴، ۵، ۸ یا ۱۲ پله عرضه می‌شوند. شما می‌توانید تعداد پله‌های فعال را از ۱ تا سقف مدل دستگاه خود (متناسب با مدل رگولاتور) تنظیم کنید.

مثال تصویری:

تصویر زیر تنظیم تعداد پله‌های فعال بر روی ۹ پله در یک رگولاتور ۱۲ پله‌ای را نشان می‌دهد. این بدان معناست که در فرایند شناسایی خودکار، رگولاتور حداکثر ۹ پله از خازن‌های متصل شده را مورد بررسی و استفاده قرار خواهد داد.

ذخیره‌سازی یا لغو تنظیمات:

پس از تعیین تعداد پله‌های مورد نظر، با فشردن دکمه SET تغییرات را ذخیره کرده و از منوی تنظیمات خارج شوید، یا با فشردن دکمه ESC تنظیمات را لغو و به مرحله قبل بازگردید.



پارامتر سوم در منوی تنظیمات، مربوط به زمان تأخیر تخلیه خازن‌ها (Discharge Delay Time) است. این زمان اطمینان حاصل می‌کند که پس از خروج هر پله خازنی از مدار، فرصت کافی برای تخلیه کامل بار الکتریکی ذخیره شده در آن فراهم شود.

پارامتر سوم در منوی تنظیمات، مربوط به زمان تأخیر تخلیه خازن‌ها (Discharge Delay Time) است. این زمان اطمینان حاصل می‌کند که پس از خروج هر پله خازنی از مدار، فرصت کافی برای تخلیه کامل بار الکتریکی ذخیره شده در آن فراهم شود.

اهمیت پارامتر:

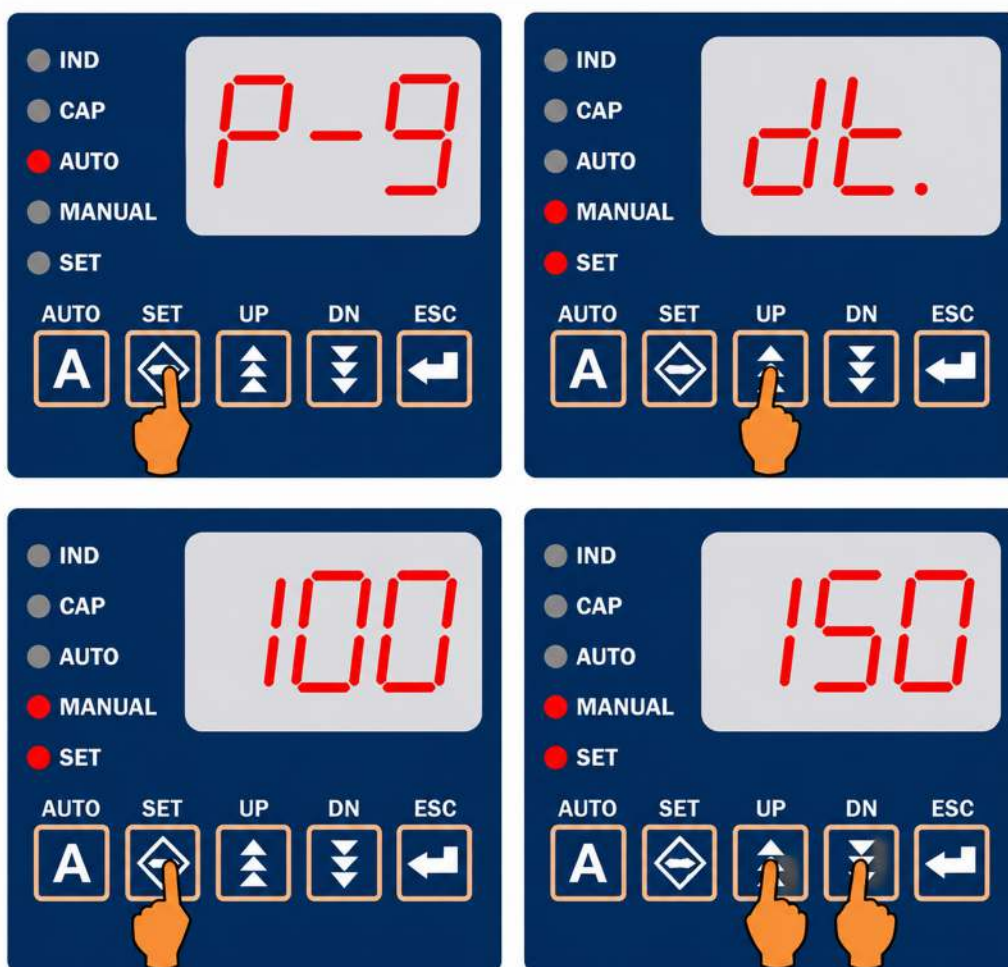
تنظیم این زمان، از اتصال مجدد خازن‌ها به مدار پیش از تخلیه کامل جلوگیری کرده و مانع از بروز آسیب‌های احتمالی به خازن‌ها و یا ایجاد شوک‌های الکتریکی در شبکه (Switching Surges) می‌شود.

محدوده و نحوه تنظیم:

مدت زمان تخلیه را می‌توان در بازه‌ای از ۲۰ ثانیه تا ۱۸۰ ثانیه تنظیم کرد. با مشاهده مقدار مربوطه بر روی نمایشگر Seven Segment (و احتمالاً نمایش کد مربوط به این پارامتر، مانند DT)، از دکمه‌های UP و DN برای انتخاب مقدار دلخواه استفاده نمایید.

ذخیره‌سازی یا لغو تنظیمات:

پس از تنظیم زمان مورد نظر، با فشردن دکمه SET تغییرات را ذخیره کرده و از منوی تنظیمات خارج شوید، یا با فشردن دکمه ESC تنظیمات را لغو و به مرحله قبل بازگردید.



چهارمین پارامتر قابل تنظیم، مربوط به زمان تأخیر در ورود یا خروج پله‌های خازنی است. این پارامتر، نرخ پاسخ‌گویی (Response Rate) رگولاتور به تغییرات ناگهانی بار و نوسانات شبکه را کنترل می‌کند.

تحلیل فنی و مدیریت استهلاک:

تنظیم این پارامتر مستقیماً بر پایداری سیستم و طول عمر قطعات الکترومکانیکی تأثیرگذار است:

زمان پاسخ‌گویی کوتاه (Fast Response):

با کاهش این مقدار، رگولاتور با سرعت بسیار بالایی نسبت به تغییرات ضریب توان واکنش نشان می‌دهد. اما دقت داشته باشید که واکنش بیش از حد سریع، منجر به افزایش تعداد دفعات کلیدزنی (Switching Cycles) شده که نتیجه آن استهلاک زودرس خازن‌ها، کنتاکتورها و تجهیزات سوئیچینگ خواهد بود.

زمان پاسخ‌گویی طولانی (Stable Response):

در شبکه‌هایی که دارای نوسانات شدید و ناگهانی بار هستند، توصیه می‌شود این زمان را افزایش دهید. این کار باعث می‌شود رگولاتور از واکنش‌های لحظه‌ای و بی‌ثبات خودداری کرده و تنها زمانی اقدام به تغییر پله‌ها کند که تغییر بار در شبکه پایدار شده باشد.

نحوه تنظیم:

با استفاده از دکمه‌های UP و DN، زمان مورد نظر را تنظیم نمایید. پس از اتمام، جهت ذخیره‌سازی مقادیر از دکمه SET و در صورت انصراف از دکمه ESC استفاده کنید.

نوع شبکه / شرایط بار	پیشنهاد تنظیم زمان تأخیر	هدف اصلی
بار پایدار و کم‌نوسان	کم (Low)	دقت بالا در اصلاح ضریب توان
بار با نوسانات شدید و ناگهانی	زیاد (High)	جلوگیری از کلیدزنی مکرر و افزایش عمر تجهیزات



در منوی 0P، شما می‌توانید استراتژی کنترل رگولاتور را بین دو حالت «خودکار» و «دستی» انتخاب نمایید. این تنظیم تعیین‌کننده سطح نظارت اپراتور بر ورود و خروج پله‌های خازنی است.

جدول انتخاب حالت عملکرد

حالت عملکرد	کد نمایشگر	شرح عملکرد
خودکار (Automatic)	AUE	پایش شبکه و مدیریت ورود/خروج پله‌ها کاملاً بر عهده رگولاتور است.
دستی (Manual)	AnL	ورود و خروج پله‌های خازنی توسط اپراتور و به‌صورت دستی انجام می‌شود.

راهنمای تنظیم:

1. وارد منوی تنظیمات شده و عبارت 0P را پیدا کنید.

2. با استفاده از دکمه‌های UP/DN، حالت مورد نظر (AUE یا AnL) را انتخاب کنید.

3. جهت ذخیره‌سازی و تأیید نهایی، دکمه SET را فشار دهید. (جهت لغو تنظیمات از دکمه ESC استفاده کنید).

وضعیت نشانگرهای پنل:

پس از خروج از منوی تنظیمات، وضعیت فعال دستگاه (خودکار یا دستی) از طریق روشن شدن نشانگرهای AUTO یا MANUAL بر روی پنل جلوی دستگاه به‌وضوح قابل مشاهده است.



این رگولاتور جهت انعطاف‌پذیری در شرایط مختلف بهره‌برداری، دو حالت عملکردی مجزا را ارائه می‌دهد که وضعیت آن‌ها توسط نشانگرهای AUTO و MANUAL بر روی پنل مشخص می‌گردد.

۱. حالت عملکرد دستی (Manual Mode)

هنگامی که حالت دستی انتخاب شود، نشانگر MANUAL روشن می‌گردد. در این وضعیت، مدیریت پله‌های خازنی مستقیماً در اختیار اپراتور است:

نحوه کنترل: با فشردن دکمه UP، پله‌های خازنی وارد مدار شده و با فشردن دکمه DN، از مدار خارج می‌شوند (سوئیچینگ خطی).

نمایشگر: با وجود کنترل دستی، رگولاتور همچنان ضریب توان ($\cos \varphi$) شبکه را به صورت آنلاین نمایش می‌دهد.

هشدار ایمنی (بسیار مهم): در حالت دستی، حفاظت خودکار زمان‌بندی وجود ندارد. کاربر ملزم است برای جلوگیری از آسیب به کنتاکتورها و خازن‌ها، فاصله زمانی مناسب جهت دشارژ خازن‌ها را در هر مرحله از قطع و وصل لحاظ نماید.

۲. حالت عملکرد خودکار (Automatic Mode)

در این حالت، نشانگر AUTO روشن شده و دستگاه با الگوریتم‌های هوشمند، پایش و اصلاح ضریب توان را بر عهده می‌گیرد.

الگوریتم چرخش پله‌ها (Circular Switching): یکی از قابلیت‌های برجسته این رگولاتور در حالت خودکار، استفاده از خازن‌های با ظرفیت برابر به صورت دوره‌ای (Circular) است.

مزیت فنی: این الگوریتم باعث توزیع یکنواخت بار بین پله‌ها شده که نتیجه آن افزایش قابل‌توجه طول عمر مفید کنتاکتورها و جلوگیری از استهلاک نامتقارن خازن‌ها می‌باشد.

در نظر داشته باشید که کوسینوس فی حالت خاصی از ضریب توان است. کسینوس فی و ضریب توان فقط هنگامی باهم برابر خواهند بود که شکل موج‌های جریان و ولتاژ سینوسی کامل باشند. شکل موج‌های ولتاژ و جریان در شبکه‌های آلوده به هارمونیک از سینوسی کامل خارج شده و دیگر این دو کمیت باهم برابر نخواهند بود. در شبکه‌های آلوده حتماً باید از کمیت ضریب توان برای جبران سازی استفاده کرد.

در صورتی که نیاز به بازگشت دستگاه به تنظیمات اولیه (Factory Settings) داشته باشید یا بخواهید رگولاتور را پس از تغییرات گسترده یا بروز خطاهای احتمالی «ریست» کنید، می توانید از قابلیت Factory Reset استفاده نمایید.

⚠ هشدار ایمنی:

انجام این عملیات، تمامی تنظیمات ذخیره شده توسط کاربر (مانند ضریب توان هدف، تعداد پله ها، زمان های تأخیر و غیره) را به طور کامل و غیرقابل بازگشت پاک کرده و دستگاه را به مقادیر پیش فرض کارخانه بازمی گرداند.

مراحل انجام عملیات ریست:

1. **ورود به منو:** دکمه SET را فشار دهید تا دستگاه وارد منوی تنظیمات شود.
2. **فرمان ریست:** دکمه های UP و DN را به صورت همزمان برای چند ثانیه نگه دارید.
3. **تأیید وضعیت:** نمایشگر عبارت rSE (مخفف Reset) را نشان خواهد داد.
4. **تکمیل فرآیند:** پس از گذشت لحظاتی، عبارت - - - بر روی نمایشگر ظاهر می شود که نشان دهنده موفقیت آمیز بودن عملیات ریست و پاکسازی حافظه است.



در این بخش، لیست پیام‌های نمایشی رگولاتور به همراه علت بروز و راهکارهای رفع خطا آورده شده است. مشاهده هر یک از این کدها به معنای وجود یک وضعیت خاص در شبکه یا سیم‌بندی است.

۱. کدهای عملیاتی (Status Codes)

LP (Low Power): وضعیت بی‌باری

علت: جریان عبوری از ترانس جریان (CT) کمتر از حد آستانه تشخیص رگولاتور است.

تحلیل: اگر شبکه واقعاً بدون بار است، این پیام طبیعی بوده و نیاز به اقدامی ندارد. اما اگر شبکه دارای بار است و این کد نمایش داده می‌شود، حتماً سلامت ترانس جریان و صحت سیم‌بندی آن (ترمینال‌های ۱۸ و ۱۹) را بررسی کنید.

ASt (Auto Setting): شروع شناسایی خودکار

توضیح: این عبارت در هنگام شروع پروسه هوشمند شناسایی پله‌ها (Auto-Learning) نمایش داده می‌شود و نشان‌دهنده آمادگی دستگاه برای تست ظرفیت خازن‌هاست.

(Low Power)



(Auto Setting)



EPH (Error in Phase): خطای اختلاف فاز

علت: عدم تطابق فاز نمونه‌گیر جریان با فازهای تغذیه رگولاتور.

راهکار:

1. مطمئن شوید ترانس جریان (CT) بر روی فازی نصب شده است که رگولاتور از آن تغذیه نمی‌شود (مثلاً اگر تغذیه رگولاتور از فازهای L2 و L3 است، CT باید روی فاز L1 باشد).

2. در صورت صحت محل نصب، پلاریته ترانس جریان (جای سیم‌های K و L) را تعویض کنید.

ECP (Error in Capacitor): خطای ظرفیت خازن

علت: رگولاتور در مرحله شناسایی خودکار، قادر به تشخیص اولین پله خازنی نیست.

موارد بررسی و رفع خطا:

بررسی فیوزها: از سلامت فیوزهای مسیر پله‌های خازنی و کنتاکتورها مطمئن شوید.

محل نصب CT: مجدداً کنترل کنید که CT در محلی نصب شده باشد که جریان کل (بار + خازن) را اندازه‌گیری کند.

تناسب ظرفیت: ظرفیت پله اول باید با نسبت تبدیل CT متناسب باشد. طبق فرمول، جریان عبوری از پله باید برای رگولاتور قابل تشخیص باشد.

محاسبه جریان: جهت تست سلامت خازن، جریان هر فاز را با آمپر متر انبری (کلمپ) اندازه‌گیری کنید. جریان تقریبی هر پله از فرمول زیر محاسبه می‌شود: $I = Q \times 1.4$

(در آن I جریان بر حسب آمپر و Q توان خازن بر حسب کیلووار است.)

(Error in Phase)



(Error in Capacitor)



رگولاتور بانک خازنی

ALFA سری ZILUG



CAPACITOR
BANK

دقت در اندازه‌گیری، هوشمندی در کنترل

در محیط‌های صنعتی مدرن که بارهای غیرخطی (مانند اینورترها و درایوها) وجود دارند، صرفاً جبران توان راکتیو کافی نیست. نوسانات هارمونیک و تغییرات ناگهانی بار، نیازمند سیستمی است که در هر لحظه هوشمندانه تصمیم بگیرد. رگولاتورهای زایلوگ (Zilug) با الگوریتم‌های پیشرفته خود، نه تنها ضریب توان را به عدد ایده‌آل (نزدیک به ۱) می‌رسانند، بلکه سلامت کل سیستم برق شما را تضمین می‌کنند.

۳ مزیت مهندسی که زایلوگ را متمایز می‌کند

۱. الگوریتم هوشمند کنترل (Smart Control):

برخلاف رگولاتورهای معمولی، زایلوگ بر اساس نیاز لحظه‌ای شبکه و با اولویت‌بندی دقیق، پله‌های خازنی را وارد مدار می‌کند. این یعنی جلوگیری از «نوسان پله‌ها» (Hunting) که مهم‌ترین عامل خرابی کنتاکتورهاست. با زایلوگ، پله‌ها با کمترین استهلاک، بیشترین بازدهی را دارند.

۲. پایش و حفاظت در برابر هارمونیک‌ها (THD):

بزرگترین دشمن بانک‌های خازنی، اعوجاج هارمونیک (THD) است. زایلوگ به صورت لحظه‌ای سطوح هارمونیک ولتاژ و جریان را مانیتور می‌کند. اگر شرایط شبکه برای سلامت خازن‌ها خطرناک باشد، سیستم بلافاصله وارد وضعیت حفاظتی شده و از آسیب دیدن گران‌ترین تجهیزات شما جلوگیری می‌کند.

۳. دقت و پایداری در شرایط سخت:

زایلوگ با بهره‌گیری از سنسورهای دقیق و بدنه مقاوم، در شرایطی که دیگر رگولاتورها دچار خطا می‌شوند (نوسانات ولتاژ شدید یا تغییرات ناگهانی بار)، همچنان با دقت بالا به کار خود ادامه می‌دهد. این یعنی آرامش خاطر برای مدیران فنی و کاهش هزینه‌های تعمیر و نگهداری.



رگولاتور خازنی برند زایلوگ سری آلفا

راهکاری هوشمند برای کنترل دقیق و پایدار پله‌های خازنی

سری Alfa از برند Zilug برای کنترل هوشمند بانک‌های خازنی در کاربردهای صنعتی و تجاری طراحی شده است. این رگولاتور با پایش پیوسته شرایط شبکه و مدیریت دقیق ورود و خروج پله‌های خازنی، امکان عملکرد منظم‌تر و هماهنگ‌تر سیستم اصلاح ضریب توان را فراهم می‌کند. طراحی کاربردی، پاسخ‌گویی مناسب و قابلیت استفاده در تابلوهای متنوع، سری Alfa را به انتخابی مطمئن برای پروژه‌های حرفه‌ای تبدیل کرده است.



دقت در کنترل



کنترل دقیق و سریع پله‌های خازنی با الگوریتم هوشمند برای حفظ ضریب توان در محدوده ایده‌آل.

پایداری در عملکرد



عملکرد پایدار در شرایط بار متغیر و شبکه‌های مختلف با حداقل نوسان و خطا.

سهولت بهره‌برداری



رابط کاربری ساده، نمایشگر LCD و نصب آسان برای رانندازی سریع و بهره‌برداری مطمئن.



LCD Display

نمایشگر LCD گرافیکی با خوانایی بالا برای مشاهده پارامترها و وضعیت سیستم



Easy Installation

نصب سریع و آسان در تابلوهای برق با ابعاد استاندارد پنتل.



High Accuracy

دقت بالا در اندازه‌گیری و کنترل برای بهینه‌سازی ضریب توان.



Smart Protection

حفاظت هوشمند در برابر اضافه‌بار، اضافه ولتاژ و دمای غیرمجاز.

کاربردها



Commercial

مراکز تجاری، فروشگاه‌ها و مجتمع‌های اداری



Industrial

کارخانجات، صنایع تولیدی و کارگاه‌های صنعتی



Hospitals

بیمارستان‌ها، مراکز درمانی و تجهیزات پزشکی



Buildings

ساختمان‌های مسکونی، اداری، و برج‌ها



مزایایی که در عملکرد سیستم احساس می شوند

یک رگولاتور خوب ، قلب کنترل و پایداری سیستم شماسست . با تنظیم دقیق ولتاژ ، محافظت از تجهیزات و بهینه سازی مصرف انرژی ، عملکردی مطمئن ، پایدار و اقتصادی را تضمین میکند.



کنترل هوشمند

استفاده از الگوریتم های پیشرفته و پردازش سریع برای تنظیم دقیق ولتاژ و پاسخ گویی هوشمند به تغییرات سیستم



پایداری در عملکرد

حفظ ولتاژ خروجی در محدوده استاندارد حتی در شرایط نوسان بار و اغتشاشات شبکه ، برای عملکرد پایدار و مطمئن



بهره‌وری بیشتر

کاهش تلفات انرژی ، افزایش راندمان سیستم و بهینه سازی مصرف برای کاهش هزینه های عملیاتی و افزایش بهره وری



کاربری آسان

نصب سریع ، تنظیمات ساده و رابط کاربری کار پسند برای راه اندازی و بهره برداری بدون پیچیدگی

قابلیت های رگولاتور بانک خازنی زایلوگ

- ✓ کنترل دقیق ولتاژ با دقت بالا
- ✓ پاسخ سریع و موثر به تغییرات بار
- ✓ عملکرد مطمئن در شرایط مختلف شبکه
- ✓ حفاظت کامل در برابر اضافه ولتاژ و اضافه جریان
- ✓ قابلیت تنظیم پارامترها و سناریو های کاری
- ✓ مانیتورینگ و ثبت رویداد ها
- ✓ ارتباطات گسترده و یکپارچگی با سیستم های مدیریت
- ✓ طراحی صنعتی مقاوم و طول عمر بالا



سری Alfa برای استفاده در تابلوهای اصلاح ضریب توان طراحی شده و می‌تواند در پروژه‌های مختلف با نیازهای بهره‌برداری متفاوت مورد استفاده قرار گیرد.

۱. مشخصات فنی عمومی (Common Specs)

پارامتر فنی	مقدار / توضیحات
ولتاژ کاری (Supply Voltage)	AC (±10%) ولت ۲۳۰ ~ ۴۰۰
فرکانس کاری	هرتز ۵۰/۶۰
جریان ورودی (CT)	آمپر (استاندارد) ۵
دقت اندازه‌گیری	رقم ۱ ± ۰/۵%
نوع نمایشگر	گرافیکی با نور پس‌زمینه (Backlight)
پروتکل ارتباطی	(در صورت سفارش) Modbus
ابعاد پنل (Cut-out)	میلی‌متر ۱۳۸x۱۳۸
ابعاد ظاهری	میلی‌متر ۱۴۴x۱۴۴
درجه حفاظتی	(پنل جلو) IP40
استانداردها	IEC 61010-1, EN 61000

۲. مشخصات اختصاصی بر اساس تعداد پله (Model-Specific)

مدل دستگاه	تعداد خروجی (پله)	توانایی کنترل دستی/اتوماتیک	قابلیت مانیتورینگ هارمونیک
Alfa-06	۶ پله	دارد	دارد
Alfa-08	۸ پله	دارد	دارد
Alfa-12	۱۲ پله	دارد	دارد

* **تشخیص هوشمند:** شناسایی خودکار نوع اتصال و ضریب ترانس جریان (CT Ratio).

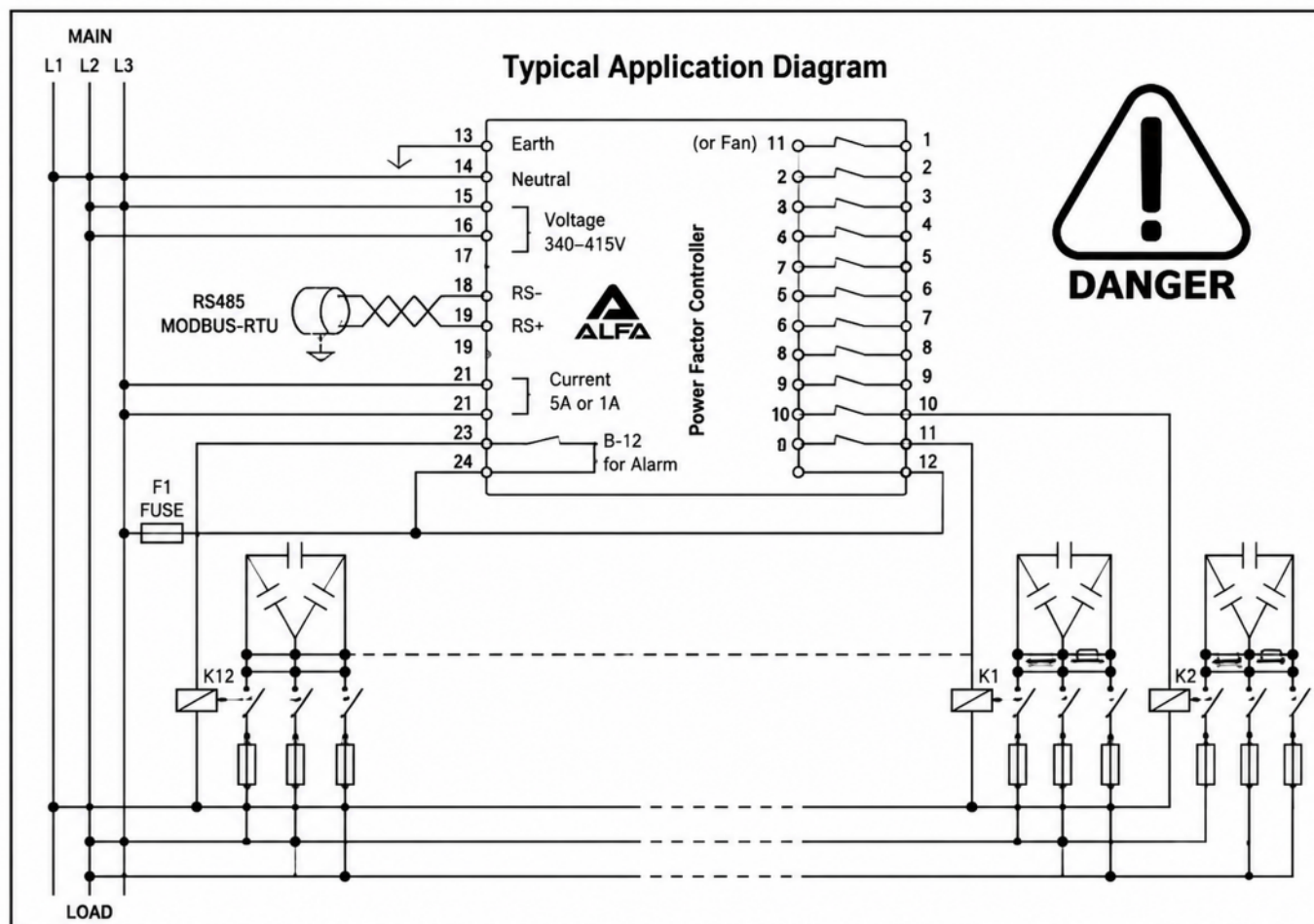
* **اندازه‌گیری پیشرفته:** نمایش همزمان ولتاژ، جریان، ضریب توان (PF)، توان اکتیو و راکتیو.

* **محافظت فعال:** آلام هشدار دهنده برای اضافه ولتاژ، کم‌باری، و خطای THD (هارمونیک).

* **PID Control:** الگوریتم هوشمند جهت کاهش تعداد دفعات کلیدزنی کنتاکتور (افزایش طول عمر خازن و کنتاکتور).

* **نصب آسان:** طراحی ارگونومیک برای نصب سریع در درب تابلو.

نقشه نمونه سیم‌کشی و اتصال (Typical Application Diagram)



این دیاگرام، نحوه اتصال استاندارد رگولاتور سری Alfa را در تابلوهای بانک خازنی نشان می‌دهد. برای بهره‌برداری صحیح و ایمن، رعایت نکات زیر الزامی است:

- * **ورودی ولتاژ:** اتصال ترمینال‌های ولتاژ (۳۴۶-۴۱۵ ولت) مستقیماً از شبکه اصلی جهت سنکرون‌سازی و اندازه‌گیری دقیق.
- * **اندازه‌گیری جریان:** استفاده از ترانس جریان (CT) بر روی فاز L3 برای مانیتورینگ دقیق جریان مصرفی و محاسبه ضریب توان.
- * **خروجی‌های کنترلی:** اتصال بوبین کنتاکتورهای خازنی به خروجی‌های ۱ تا ۱۲ جهت مدیریت پله‌های بانک خازنی.
- * **ارتباطات:** درگاه RS485 (پروتکل Modbus-RTU) برای اتصال به سیستم‌های مانیتورینگ (SCADA) و BMS.

⚠ **خطر ولتاژ بالا:** تمامی اتصالات باید توسط تکنسین متخصص و با رعایت استانداردهای ایمنی برق انجام شود. پیش از شروع نصب، حتماً برق اصلی تابلو قطع گردد.

خدمات تخصصی ما در بانک خازنی

ما در www.bankkhazani.ir با تکیه بر دانش مهندسی و تحلیل تخصصی سیستم‌های قدرت، بانک‌های خازنی را فراتر از یک نصب ساده، به صورت کاملاً مهندسی شده طراحی و اجرا می‌کنیم. فرآیند ما با تحلیل دقیق شبکه و محاسبات تخصصی PFC آغاز می‌شود تا راهکاری ارائه دهیم که علاوه بر حذف جریمه‌های برق، با کاهش تلفات حرارتی، عمر مفید تجهیزات شما را افزایش دهد. ما با بهره‌گیری از برترین برندهای روز و رعایت استانداردهای سخت‌گیرانه در تأمین و اجرا، پایداری سیستم برق شما را تضمین می‌کنیم.

طراحی بانک خازنی متناسب با ظرفیت و شرایط شبکه

تولید و مونتاژ بانک خازنی با استفاده از برترین برندهای روز

مشاوره تخصصی برای انتخاب تجهیزات مناسب

تأمین رگولاتور، کنتاکتور، خازن و متعلقات بانک خازنی

نصب سریع و حرفه‌ای توسط تیم فنی مجرب

ارائه بهترین قیمت همراه با حفظ کیفیت و اصالت کالا

راه‌های ارتباط با ما

تهران لاله زار جنوبی مجتمع تجاری فراز لاله زار طبقه منفی یک واحد 9

شماره‌های تماس

02133954330 ، 02133954331