

کنترل دقیق ضریب توان، پایش کامل شبکه و مدیریت پیشرفته پله‌های خازنی



سری MASTER راهکاری حرفه‌ای برای اصلاح ضریب توان در شبکه‌های صنعتی و ساختمانی است. این خانواده با قابلیت اندازه‌گیری دقیق پارامترهای الکتریکی، کنترل هوشمند پله‌های خازنی، آلارم‌های قابل تنظیم و ارتباط Modbus RTU، انتخابی مطمئن برای تابلوهای بانک خازنی اتوماتیک محسوب می‌شود.

مناسب برای بانک‌های خازنی کنتاکتوری و نسخه‌های سریع



طراحی صنعتی برای تابلوهای فشار ضعیف



مناسب کاربردهای صنعتی، تجاری و تأسیساتی



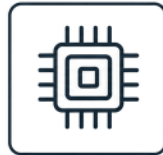
رگولاتور هوشمند سری MASTER



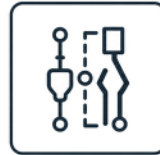
سری MASTER Control Var نسل پیشرفته‌ای از رگولاتورهای هوشمند اصلاح ضریب توان است که برای اندازه‌گیری، تحلیل و کنترل بانک خازنی در شبکه‌های تک‌فاز و سه‌فاز طراحی شده است. این تجهیزات با اندازه‌گیری مداوم $\cos \varphi$ و سایر پارامترهای کلیدی شبکه، پله‌های خازنی را به‌صورت هوشمند وارد یا خارج مدار کرده و باعث بهبود ضریب توان، کاهش توان راکتیو و بهینه‌سازی عملکرد سیستم برق می‌شوند.



اندازه‌گیری دقیق



پردازش هوشمند



کنترل پله‌ای



قابل اعتماد

چرا صنایع به MASTER نیاز دارند؟

در اغلب شبکه‌های صنعتی، فعالیت تجهیزات زیر به دلیل ماهیت سلفی (Inductive)، موجب افت ضریب توان و بروز اختلالات شدید در شبکه می‌شود:

ترانسفورماتورهای قدرت
سیستم‌های تهویه مطبوع (HVAC)

الکتروموتورها و پمپ‌ها
درايوها و اينورترها
ماشین‌آلات تولیدی و نوار نقاله‌ها

پیامدهای ناشی از عدم اصلاح ضریب توان:

اگر ضریب توان کنترل نشود، شبکه شما با مشکلات هزینه‌بر زیر روبرو خواهد بود:

افزایش جریان مصرفی: عبور جریان بیشتر از کابل‌ها و تجهیزات بالادست.
اتلاف انرژی (Losses): افزایش تلفات گرمایی در کابل‌ها، کلیدها و ترانسفورماتورها.
افت راندمان: کاهش بهره‌وری سیستم الکتریکی.
جریمه‌های سنگین: اعمال هزینه‌های مازاد راکتیو توسط شرکت برق.
تنش تجهیزات: وارد شدن فشار مضاعف و کاهش طول عمر تجهیزات قدرت.

قابلیت راه اندازی خودکار Plug & Play

01



1

محاسبه ظرفیت خازنی
(C/K Calculation)



2

تشخیص فاز
(UL1 / IL1 Detection)



3

شناسایی پله ها
(Step Identification)

راه اندازی سریع و بدون نیاز به تنظیمات پیچیده با تشخیص خودکار پارامترهای شبکه و شناسایی پله های خازنی.

الگوریتم هوشمند FCP

02

چرخش متعادل پله ها بر اساس الگوریتم FCP جهت افزایش عمر تجهیزات و توزیع یکنواخت عملکرد.



افزایش عمر تجهیزات

توزیع یکنواخت عملکرد

بهینه سازی عملکرد سیستم

مدیریت دستی و خودکار پله ها AUTO-ON-OFF

03



AUTO



حالت خودکار



ON



روشن



OFF



خاموش

امکان کنترل پله ها به صورت خودکار یا دستی برای انعطاف بیشتر در مدیریت سیستم.

ایمنی ، نگهداری پیشگیرانه و حفاظت

03

تست سلامت خازن



سیستم تست و پایش سلامت خازن ها با ارزیابی ظرفیت و کیفیت ، از عملکرد صحیح بانک خازنی اطمینان حاصل کرده و خرابی ها را پیش از وقوع شناسایی میکند.

اندازه گیری ظرفیت خازن

تشخیص کاهش ظرفیت (Degradation)

نمایش نتایج به صورت عددی و گرافیکی

گزارش گیری و ثبت داده ها

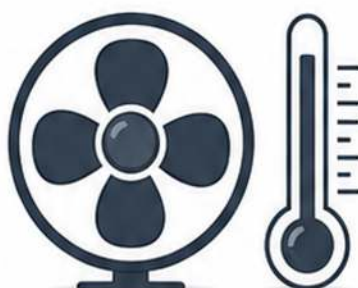
افزایش بهره وری و طول عمر بانک خازنی

اطمینان از سلامت خازن ها و کاهش هزینه های نگهداری و توقف سیستم



02

حفاظت حرارتی



کنترل و پایش دمای تجهیزات الکتریکی با استفاده از سنسورهای حرارتی و فن های وشمند جهت جلوگیری از افزایش دما و افزایش عمر تجهیزات.

پایش پیوسته دما

کنترل هوشمند فن ها

آستانه های هشدار قابل تنظیم

افزایش قابلیت اطمینان سیستم

کاهش ریسک خرابی و توقف خط

حفاظت موثر در برابر افزایش دما و تضمین عملکرد پایدار تجهیزات



01

پایش جریان ناشی



ترانس جریان ناشی WGC با دقت بالا ، جریان های ناشی به ارت را پایش کرده و در صورت تجاوز از حد مجاز ، هشدار یا فرمان قطع را صادر میکند.

دقت و اندازه گیری بالا

تشخیص سریع خط های ارت

سازگاری با انواع رله ها و کنترلرها

نصب آسان و ابعاد فشرده

ایزولاسیون و ایمنی بالا

حفاظت قابل اعتماد در برابر خطرات ناشی از جریان ناشی و نقص عایقی



کاهش هزینه ها

با پایش و تشخیص به موقع



افزایش بهره وری

عملکرد پایدار و بهینه



نگهداری پیشگیرانه

کاهش خرابی و توقف خط



ایمنی بیشتر

حفاظت از افراد و تجهیزات

امکانات کنترلی و ارتباطی

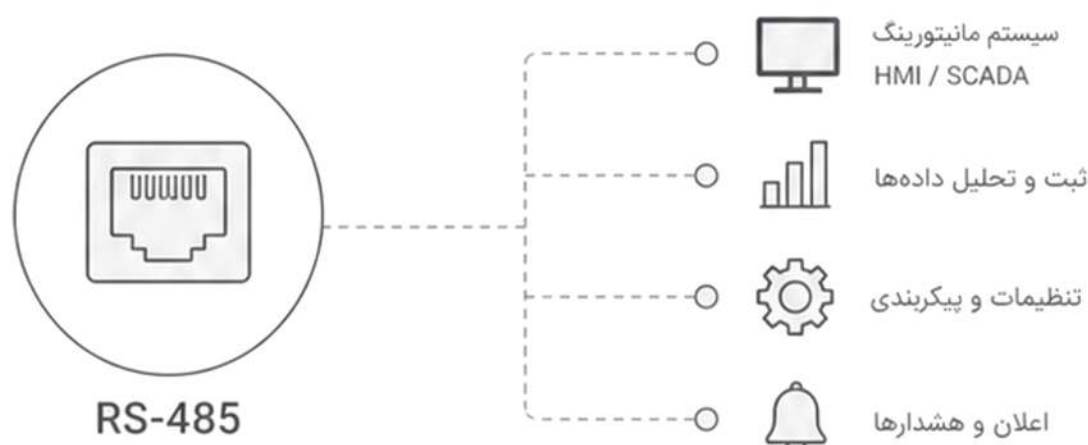
مدیریت چند منظوره ضریب توان (Multi-Target Cos ϕ)

امکان تعریف و مدیریت چندین هدف برای ضریب توان در شرایط کاری متفاوت جهت بهینه سازی مصرف انرژی و افزایش پایداری شبکه.



شبکه و مانیتورینگ تحت پروتکل Modbus RTU

امکان ارتباط پایدار و قابل اعتماد با سیستم های مانیتورینگ و کنترل از طریق پروتکل استاندارد صنعتی Modbus RTU بر بستر RS-485.



پارامتر فنی (Parameter)	مشخصات و مقادیر استاندارد (Technical Specifications)
ولتاژ تغذیه (Supply Voltage)	VAC 520...100 (تک فاز) ، فرکانس 50/60 Hz
توان مصرفی (Power Consumption)	VA 27...21
مدار اندازه گیری ولتاژ (Voltage Measurement)	VAC 520...100 (اتصال فاز-فاز یا فاز-نول)
مدار اندازه گیری جریان (Current Measurement)	ورودی ترانس جریان (CT) با ثانویه 5A یا 1A (حداقل جریان مجاز 0.05 A)
جریان نشتی (Leakage Current)	ورودی ترانس جریان نشتی اختصاصی لایفاسا (سری WGC)
خروجی های پله (Step Outputs)	6 یا 12 کانال خروجی استاتیک از نوع Opto-MOS (مخصوص اتصال به مازول تریستوری) مشخصات خروجی: VDC 24 (پلاریته مجزا)، حداکثر جریان 120 mA
رله های آلارم و فن (Auxiliary Relays)	2 عدد رله خروجی مستقل (عمر مکانیکی $\geq 7 \times 10^6$ عملکرد / عمر الکتریکی $\geq 5 \times 10^5$ عملکرد) مشخصات تماس رله: حداکثر ولتاژ VAC 250، حداکثر جریان 6 A
پورت ارتباطی (Communications)	پورت صنعتی RS-485 با پروتکل استاندارد Modbus RTU
کلاس دقت (Measurement Accuracy)	ولتاژ و جریان: 0.5% توان و انرژی اکتیو: Class 1 توان و انرژی راکتیو: Class 2
درجه حفاظت (IP Rating)	پنل جلویی دستگاه: IP54 بدنه و ترمینال های پشت دستگاه: IP31
رده حفاظتی (Safety Category)	CAT III 300V (مطابق با استاندارد IEC 61010-1)
ابعاد فیزیکی (Dimensions)	پنل جلو: 144x144 mm عمق دستگاه: 74 mm ابعاد برش تابلو: 138x138 mm
شرایط محیطی (Environmental Limits)	دمای عملکرد: -10°C تا $+55^{\circ}\text{C}$... C حداکثر رطوبت مجاز: 95% (بدون میعان)
استانداردهای مرجع (Standards)	IEC 61010-1, UNE-EN 61557-12, IEC 61000-6-2, IEC 61000-6-4

راهنمای اتصالات ترمینال ها

شماره ترمینال	کارکرد ترمینال (Function)	ملاحظات فنی
1 - 2	تغذیه برد دستگاه (Auxiliary Power)	اتصال به VAC 520-100 (حفاظت با فیوز 0.5 تا 2 آمپر Fast)
3 - 4	ورودی اندازه گیری ولتاژ (Voltage Measurement)	اتصال مستقیم یا از طریق ترانس ولتاژ (PT)
7 - 12	ورودی های ترانس جریان (CT Input)	اتصال به ثانویه ترانس های جریان (5A یا 1A)
13 - 14	ورودی جریان نشتی (Leakage Current)	اتصال به ترانس جریان کوریالانس (سری WGC لایفاسا)
15 - 26	خروجی های پله (Step Outputs 1-12)	خروجی های Opto-MOS جهت فرمان به مازول های تریستوری (بدون نویز)
27 - 30	رله های کمکی (Aux Relays)	خروجی رله جهت فن خنک کننده و سیگنال آلارم خطا
41 - 44	درگاه ارتباطی (RS-485)	ترمینال های B ، A(+) و (-) و Shield جهت شبکه Modbus RTU

جدول ارتباطات (RS-485)

مقدار / تنظیمات	مشخصات ارتباطی (Communications)
Modbus RTU	پروتکل ارتباطی
RS-485	رابط فیزیکی
9600 - 19200 bps	نرخ انتقال (Baud rate)
8 bit / 1-2 stop bit	بیت داده / توقف
41(+), 42(-), 43(GND)	ترمینال های اتصال

MASTER control VAR یک رگولاتور توان راکتیو هوشمند است که برای کنترل خودکار بانک‌های خازنی طراحی شده است. ویژگی‌های کلیدی آن عبارتند از:

پایش پارامترهای شبکه با دقت بالا



پشتیبانی از خروجی‌های رله‌ای (Relay) یا استاتیک (Static).



قابلیت لاگ کردن خطاها و رویدادهای سیستم.



رابط کاربری بهینه برای تنظیمات سریع.



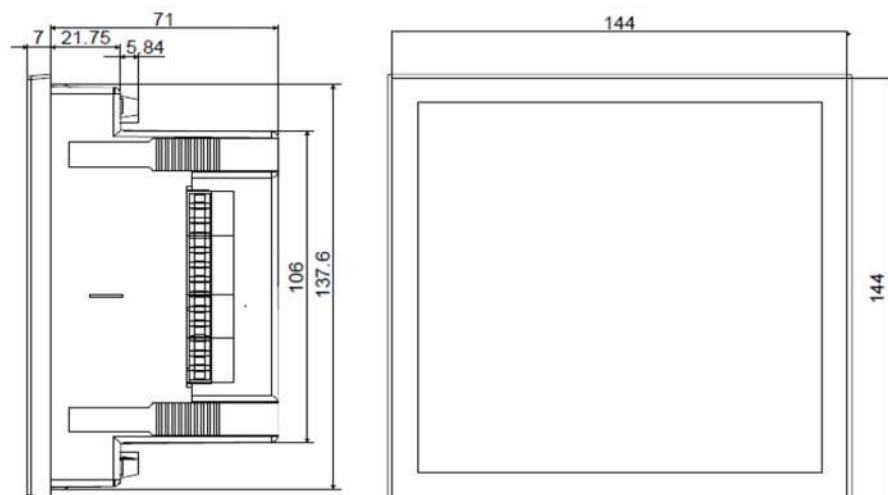
جدول مشخصات فنی و کدهای سفارش

تمامی مدل‌ها در محدوده ولتاژ ۱۱۰ تا ۴۸۰ ولت متناوب (AC) و فرکانس ۵۰/۶۰ هرتز عمل می‌کنند.

نام مدل (سری)	تعداد پله	نوع سوئیچینگ	پروتکل‌های ارتباطی	ابعاد پنل (mm)	پارت نامبر (مرجع)
MASTER 06 FAST	6	Relay/Static	Modbus/RS-485	۱۴۴×۱۴۴	MASTER06-R/S
MASTER 12 FAST	12	Relay/Static	Modbus/RS-485	۱۴۴×۱۴۴	MASTER12-R/S

ابعاد فنی و نصب

برای طراحی تابلو برق، ابعاد دقیق به شرح زیر است:

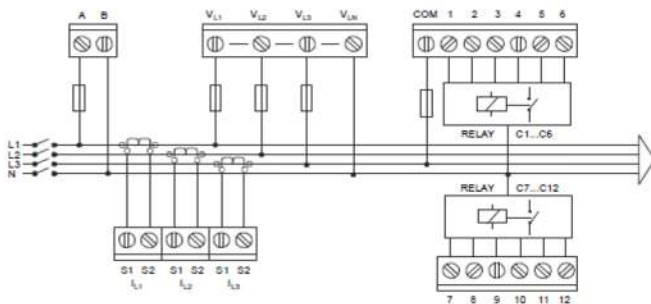


ابعاد بیرونی: ۱۴۴×۱۴۴ میلی متر

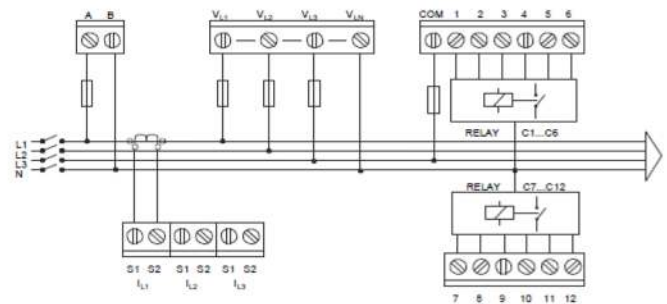
عمق نصب: عمق کل ۷۴ میلی متر
(که ۶۶ میلی متر آن داخل تابلو قرار می‌گیرد.)

ابعاد برش تابلو: ۱۳۸×۱۳۸ میلی متر
(با تolerانس ± 0.5 میلی متر)

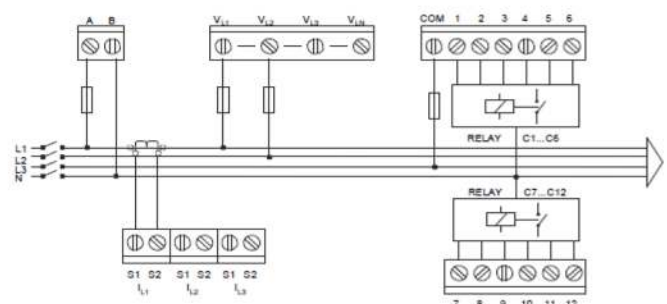
Connection of 3 Phases +
3 Current transformers



Connection of 3 Phases +
1 Current transformer



Connection of 2 Phases +
1 Current transformer



اتصال تک‌فاز (۱ ترانس جریان): پایش جریان روی یک فاز و ولتاژ نمونه‌گیری.

اتصال سه‌فاز (۳ ترانس جریان): پایش کامل جریان سه فاز به همراه ترانس (WGC) نشستی زمین جریان کوربالانس متصل به خروجی‌های اندازه‌گیری رگولاتور.

سیستم آلارم‌های ۱۴ گانه قابل نمایش

دستگاه مجهز به یک رله خروجی مجزای آلارم است که در صورت بروز خطاهای زیر فعال میشود.

انحراف ضریب توان ($\cos \phi$ بالا یا پایین)



اضافه ولتاژ / افت ولتاژ شبکه



افزایش اعوجاج هارمونیک ولتاژ و جریان (THD-I/THD-V)



افزایش دمای داخلی سیستم

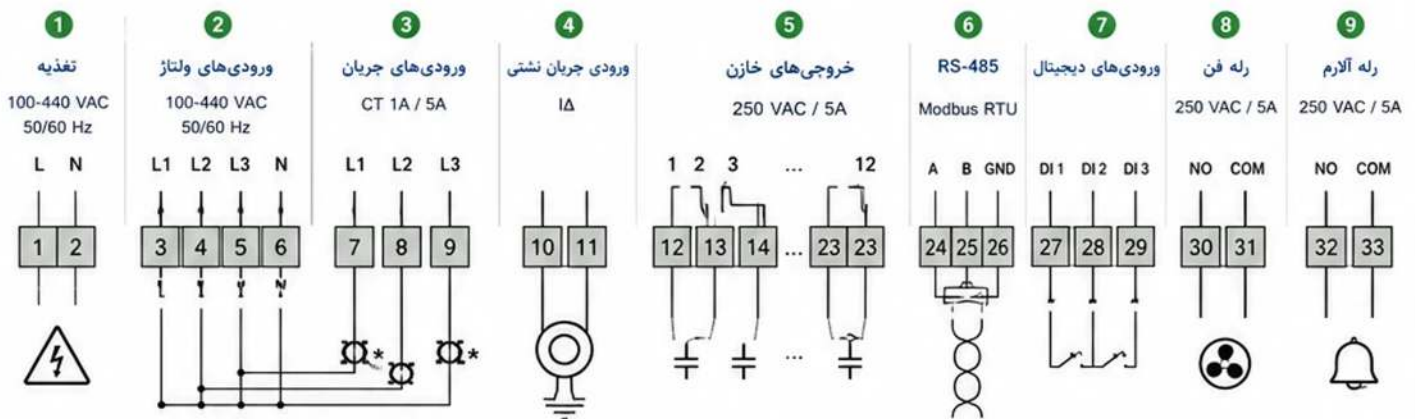


جریان نشستی بالا در خازن‌ها



رسیدن تعداد مانور پله‌ها به حد مجاز سرویس



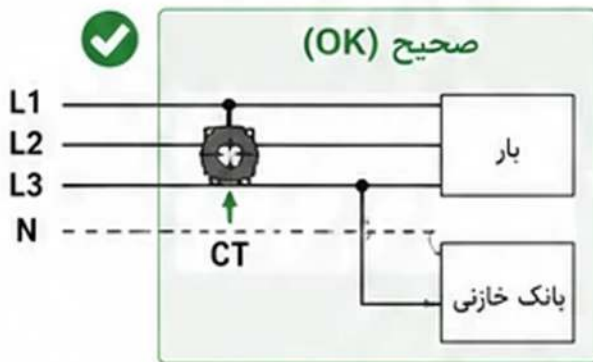


* جهت صحیح ترانس جریان: P1 به سمت منبع (شبکه) و P2 به سمت بار (مصرف کننده)

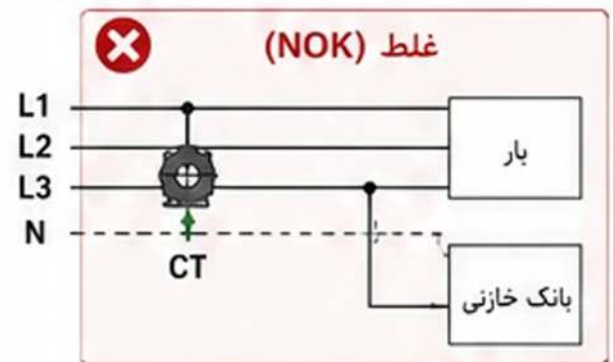
توجه

نصب و راه اندازی باید توسط تکنسین مجرب و مطابق با استاندارد های محلی و دستورالعمل های ایمنی انجام شود.

محل صحیح نصب ترانس جریان (CT)



جریان بار کل و جریان خازن ها از داخل CT عبور میکنند.



تنها بخشی از جریان بار از داخل CT عبور میکند. این حالت باعث خطای اندازه گیری میشود.

حداقل سطح مقطع کابل تغذیه و ولتاژ 1.5 mm^2

حفاظت تغذیه فیوز نوع gL یا M 0.5 تا 2A

کابل ثانویه ترانس جریان

حداقل سطح مقطع کابل ثانویه CT: 2.5 mm^2
برای فواصل بیشتر از 25 متر، به ازای هر 10 متر
مقطع کابل را 1 mm^2 افزایش دهید.

محل نصب ترانس جریان

ترانس جریان باید در محلی نصب شود که جریان بار
کل و جریان خازن ها همزمان از آن عبور کنند.

هشدار ایمنی

قبل از هرگونه سیم کشی یا تعمیر و نگهداری، برق
و مدار های اندازه گیری را قطع کنید.
پس از قطع برق، حداقل 5 دقیقه صبر کنید. به
دلیل شارژ خازن ها، خطر برق گرفتگی وجود دارد.

ترانس جریان (CT)

استفاده از یک یا سه عدد ترانس جریان خارجی معمولاً
 $I_n/5 \text{ A}$
جریان نامی ترانس جریان باید حداقل 1.5 برابر حداکثر
جریان بار کل باشد.

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 مهندسی‌شده 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

02133954330 ، 02133954331

شماره‌های تماس