



شرکت برق منطقه‌ای تهران
معاونت برنامه‌ریزی و تحقیقات
دفتر مطالعات اقتصادی

مدیریت مصرف بزرگ صنایع



امید است با نظارت بر مصرف صحیح برق علاوه بر کاهش هزینه‌ها یاری‌گر ما در تامین برق مطمئن و با کیفیت باشد.



- ۶. افت فشار بیش از حد لوله‌ها
- ۷. افزایش دمای هوای ورودی

۴. نصب خازن

به‌طور کلی مشترکین دیزمانی می‌باید متناسب با توان راکتیو مصرفی، خازن کافی نصب کنند تا هم جریمه به آنها تعلق نگیرد و هم کیفیت برق مصرفی آنها مناسب باشد.

✓ کلیدزنی خازن با استفاده از تجهیزات الکتروموتور

بیش از ۹۵٪ الکتروموتورهای صنایع و دیگر مشترکین الکتروموتورهای القایی هستند. برای این الکتروموتورها می‌توان حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد توان راکتیو مورد نیاز در حالت بار نامی (معادل توان راکتیو حالت بی‌باری) را از طریق ظرفیت خازنی (که مستقیماً با کلید الکتروموتور قطع و وصل می‌شود) و با هزینه بسیار کم تامین نمود. بازگشت سرمایه نصب خازن از این روش در حدود یک تا چند ماه است.

✓ تاثیرات انواع بانک خازنی بر کیفیت توان

خازن به دلیل دارا بودن مشخصه خطی، خود مولد هارمونیک نیست ولی به دلیل وابستگی معکوس مشخصه امپدانس آن به فرکانس، می‌تواند هارمونیک‌های موجود را تشدید کند. حاصلضرب جریان‌های هارمونیک ایجاد شده توسط بارهای غیر خطی در امپدانس مسیر تغذیه بارها، موجب ایجاد هارمونیک‌های ولتاژی می‌شود که توسط بانک خازنی تشدید می‌شوند. بانک خازنی به‌صورت چاه فرکانسی عمل می‌کند و هرچه ظرفیت آن بزرگتر باشد، جریان هجومی و نیز تشدید هارمونیک‌ها نیز بیشتر خواهد بود.

پیش‌بینی می‌شود با افزایش کاربرد بارهای غیر خطی در کارخانجات، عملکرد برخی بانک‌های خازنی که تاکنون به‌دلیل درصد کم هارمونیک‌ها دچار مشکلی نبوده است، با اختلال مواجه

شود. از همین روی، با نصب خازن‌ها در محل مصرف (نصب بصورت پراکنده و نه بصورت بانک)، علاوه بر کاهش قابل ملاحظه تلفات شبکه داخلی، کیفیت توان مصرفی نیز بهبود خواهد یافت. به‌طور خلاصه، با نصب خازن مورد نیاز در مجاورت موتورها، از تقویت جریان‌های هارمونیک به‌سبب قابل ملاحظه‌ای جلوگیری شده و متعاقب آن تلفات شبکه داخلی نیز کاهش چشمگیری خواهد یافت.

پیام کلیدی:

اصلاح نحوه جریان از بانک خازنی به صورت نصب پراکنده (جبران‌سازی محلی در کنار بار)، موجب کاهش تلفات، کاهش افت ولتاژ و بهبود شاخص‌های کیفیت توان می‌شود.

۵. کیفیت توان

با افزایش مصارف غیر خطی، بهبود شاخص‌های کیفیت برق مانند تعادل ولتاژ و بار، ضریب توان، حالات گذرا، هارمونیک و قطعی لحظه‌ای اهمیت بیشتری خواهد یافت. به‌طور کلی و از نقطه نظر استاندارد، THD ولتاژ (شاخص اعوجاج کل هارمونیک ولتاژ) باید کمتر از ۵٪ باشد.

✓ پارامترهای برق ذیل، بر مصرف انرژی مؤثر هستند

- کمبود با افزایش ولتاژ دایمی و گذرا
- عدم تعادل ولتاژ به دو صورت دامنه و فاز
- عدم تعادل جریان
- پایین بودن ضریب توان

✓ مهمترین عوامل ایجاد افت ولتاژ

- ورود بارهای بزرگ یا افزایش بیش از حد بار مصرفی
- عدم تنظیم مناسب تپ چنجر ترانسفورماتور
- خروج بانک‌های خازنی

- بروز اتصال کوتاه‌های موقتی ناخواسته یا اتصال کوتاه‌های فرآیندی (نظیر کوره‌های قوس الکتریک)

✓ مهمترین عوامل ایجاد اضافه‌ولتاژ

- قطع ناگهانی بارهای بزرگ از شبکه
- تنظیم نامناسب تپ ترانسفورماتور
- به مدار آمدن بانک‌های خازنی
- فرورزونانس

✓ اثرات افت ولتاژ و اضافه ولتاژ بر راندمان موتور

طراحی بهینه موتور برای ولتاژ نامی صورت می‌گیرد. ۱۰٪ افزایش ولتاژ موجب ۲.۵٪ درصد افت راندمان شده و برای یک موتور ۱۰۰ کیلووات دائم کار، معادل پنج میلیون ریال در سال هزینه اضافی به همراه دارد.

✓ اثرات کاهش و افزایش ولتاژ بر درجه حرارت موتور

۱۰٪ افزایش ولتاژ، موجب ۵ تا ۸ درصد افزایش درجه حرارت و ۱۰٪ درصد افت ولتاژ موجب ۶ تا ۹ درصد افزایش درجه حرارت می‌شود. بنابراین کاهش و یا افزایش دامنه ولتاژ سبب افزایش درجه حرارت و کاهش طول عمر موتورهای الکتریکی خواهد شد.

✓ مهمترین عوامل ایجاد هارمونیک

- دستگاه‌های کنترل دور موتورهای الکتریکی
- کوره‌های الکتریکی و القایی
- بارهای غیر خطی شامل دستگاه‌های جوشکاری، چاپگرها، فتوکپی، فاکس و دستگاه‌های تشخیص طبعی نظیر MRI
- ترانسفورماتورها (ناشی از جریان مغناطیسی غیر خطی در هسته)
- منابع تغذیه دارای سوئیچینگ مبتنی بر الکترونیک قدرت، مانند UPS ها
- باتری شارژرها و یکسو سازها
- گیرنده و فرستنده‌های رادیو - تلویزیونی