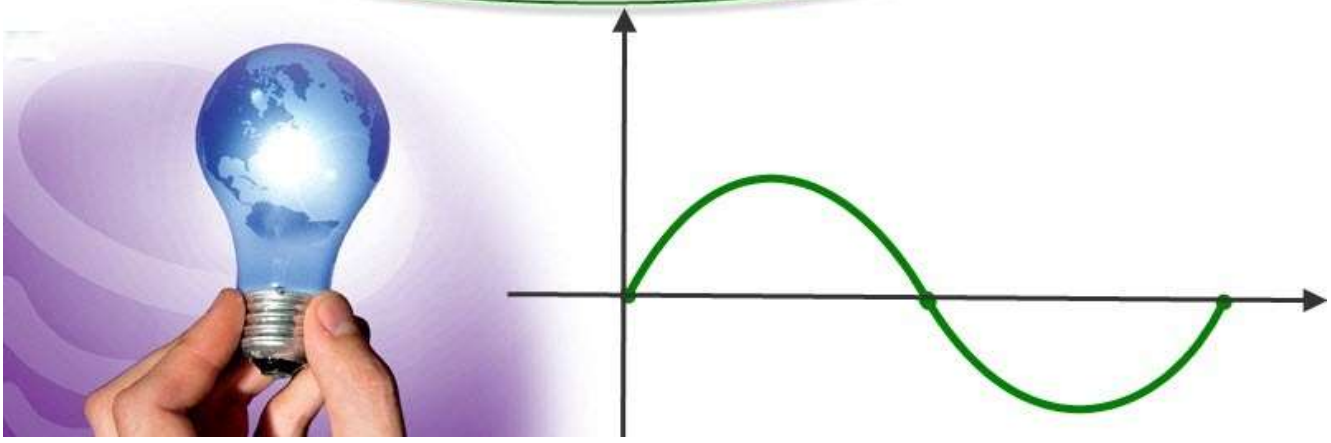
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

بسم الله الرحمن الرحیم



برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

موضوع پروژه:

خازن گذاری بهینه در شبکه و تاثیر آن

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۲۱۴)
پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

تاریخچه:

اولین بار خازن جهت مصارف عمومی ۷۰ سال پیش برای استفاده در مدارهای تلفن و تلگراف عرضه گردید در آن سالها خازن تشکیل می شد از کاغذ به عنوان عایق و فویل نازک بعنوان الکترودها و کاغذ را با واکس اشباع می کردند پس از آن ژله های نفتی جایگزین واکس گردید و با رسیدن به ولتاژ400 v این ماده نیز با روغن معدنی جایگزین شد پس از آن با بدست آمدن فویل های بسیار نازک آلومینیوم با ضخامت کمتر از ۷ میکرون و بهتر شدن کیفیت دی الکتریک بین آن مجدداً از این دست خازنها با کیفیت بسیار بالاتر تهیه گردید دو دهه بین ۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰ اوج پیشرفت تکنولوژی خازن بود در این سالها خازنها بین یک تا ۵۰۰ کیلووار ساخته شدند این خازنها در ولتاژ بالا به شکل مثلث بکارمی رفتند سپس در ولتاژهای kv 6.6 و kv11و سرانجام در ولتاژ33 kv مورد استفاده قرار گرفتند . در اوایل دهه ۱۹۵۰ اسکارل بعنوان اشباع کننده بکار برده شد و بعنوان پلی کلرور بی فنیل PCB شناخته شد کلوفن نیز از این دسته بشمار می رفت . با وجود افزایش فاکتور تلفات از2 W/KVAR برای خازن با کاغذ آغشته به روغن معدنی به۲.۵ الی ۳ W/KVAR برای خازنهای PCB اما بعلت کاهش اندازه استفاده از خازنهای PCB عمومیت یافت .

با افزایش مصرف در سالهای ۱۹۶۰ افزایش ولتاژ باعث شد بانکهای بزرگ خازنی در سطوح ولتاژ بالا ساخته شوند تا جایی که در انتهای این دهه خازنهای با قدرت225 KVAR نیز تولید شد. دی الکتریک این خازنها پلی پروپلین جهت داده شده OPP به شکل صمغ در میان کاغذ بود در این خازنها مایع بین لایه های کاغذ نفوذ می کرد و باعث می شد فاکتور

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

تلفات از W/KVAR 2.5 به W/KVAR 0.6 کاهش یابد . در سال ۱۹۷۵ تقریباً تمامی خازنهای تولید شده از نوع PCBبودند به دلیل ادعای مضر بودن برای انسان و محیط زیست اعتراض به کاربرد این خازنها آغاز شد تا جایی که در انگلستان و آمریکا تا سال ۱۹۷۸ تولید آنها قطع شد لذا از این پس مواد دیگر نیز پا به عرصه بازار نهادند که تعدادی از آنها بدین قرارند :

(DOP(دی اکتیل فتالیت) ، DINP(دی سونوئیل فتالیت) وIPB ایزوپروپیل بی فنیل)، BNC (بنزیل نئو کاپریت) وPCB (تری کلروبی فنیل) نهایتاً یک سازنده انگلیسی خازن با فیلم متالیزه کاملاً خشک را پیشنهاد کرد بطور خلاصه :

۱۹۵۱ جایگزینی کاغذ آغشته به روغن به جای روغن معدنی

۱۹۵۷ ایجاد واحد های بزرگ خازنی

۶۷- ۱۹۶۰ بهبود کیفیت کاغذ

۱۹۶۷ معرفی فیلم ترموپلاستیک

۷۵-۱۹۷۰ بهبود فیلم ترموپلاستیک

-۱-۲-۱) مشخصه های عمومی خازن :

کاربرد کاغذ بعنوان دی الکتریک اصولاً به سه نوع عرضه می گردد :

۱- چگالی بالا (2/1 H)

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۲- چگالی متوسط (0/1 M)

۳- چگالی کم (8/0 L)

توسط این فرمول می‌توان دی الکتریک یک خازن تهیه شده با دی الکتریک های گوناگون را پیدا کرد :

که در آن :

ضریب دی الکتریک

T : کل ضخامت * فاکتور فضا

ضخامت فیلم

ضخامت کاغذ

چگالی کاغذ

پرمابیلته فیلم

پرمابیلته سلولز

پرماییلته روغن

خازن

خازن ها انرژی الکتریکی را نگهداری می کنند و به همراه مقاومت ها ، در مدارات تایمینگ استفاده می شوند . همچنین از خازن ها برای صاف کردن سطح تغییرات ولتاژ مستقیم استفاده می شود . از خازن ها در مدارات بعنوان ***** هم استفاده می شود . زیرا خازن ها به راحتی سیگنالهای غیر مستقیم AC را عبور می دهند ولی مانع عبور سیگنالهای مستقیم DC می شوند.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

ظرفیت:

ظرفیت معیاری برای اندازه گیری توانائی نگهداری انرژی الکتریکی است . ظرفیت زیاد بدین معنی است که خازن قادر به نگهداری انرژی الکتریکی بیشتری است . واحد اندازه گیری ظرفیت فاراد است . ۱ فاراد واحد بزرگی است و مشخص کننده ظرفیت بالا می باشد . بنابراین استفاده از واحدهای کوچکتر نیز در خازنها مرسوم است . میکروفاراد μF ، نانوفاراد nFو پیکوفاراد pF واحدهای کوچکتر فاراد هستند .

μ means 10-6 (millionth), so 1000000μF = 1F

n means 10-9 (thousand-millionth), so 1000nF = 1μF

p means 10-12 (million-millionth), so 1000pF = 1nF

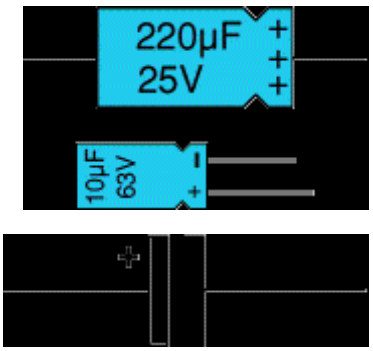
انواع مختلفی از خازن ها وجود دارند که میتوان از دو نوع اصلی آنها ، با پلاریته (قطب دار) و بدون پلاریته (بدون قطب) نام برد

WikiPower.ir

.خازنهای قطب دار:

الف - خازن های الکترولیت

در خازنهای الکترولیت قطب مثبت و منفی بر روی بدنه آنها مشخص شده و بر اساس قطب ها در مدارات مورد استفاده قرار می گیرند . دو نوع طراحی برای شکل این خازن ها وجود دارد . یکی شکل آکسیل که در این نوع پایه های یکی در طرف راست و دیگری در طرف چپ قرار دارد و دیگری رادیال که در این نوع هر دو پایه خازن در یک طرف آن قرار دارد . در شکل نمونه ای از خازن اکسیل و رادیال نشان داده شده است.



در خازن های الکترولیت ظرفیت آنها بصورت یک عدد بر روی بدنه شان نوشته شده است . همچنین ولتاژ تحمل خازن ها نیز بر روی بدنه آنها نوشته شده و هنگام انتخاب یک خازن باید این ولتاژ مد نظر قرار گیرد . این خازن ها آسیبی نمی بینند مگر اینکه با هویه داغ شوند.

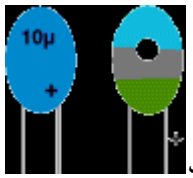
WikiPower.ir

ب - خازن های تانتالیوم

خازن های تانتالیم هم از نوع قطب دار هستند و مانند خازنهای الکترولیت معمولاً ولتاژ کمی دارند . این خازن ها معمولاً در سایز های کوچک و البته گران تهیه می شوند و بنابراین یک ظرفیت بالا را در سایزی کوچک را ارائه می دهند .

در خازنهای تانتالیوم جدید ، ولتاژ و ظرفیت بر روی بدنه آنها نوشته شده ولی در انواع قدیمی از یک نوار رنگی استفاده می شود که مثلا دو خط دارد (برای دو رقم) و یک نقطه رنگی برای تعداد صفرها وجود دارد که ظرفیت بر حست میکروفاراد را مشخص می کنند .

برای دو رقم اول کدهای استاندارد رنگی استفاده می شود ولی برای تعداد صفرها و محل

رنگی ، رنگ خاکستری به معنی × ۰.۰۱ و رنگ سفید به معنی × ۰.۱ است . نوار رنگی سوم نزدیک به انتها ، ولتاژ را مشخص می کند بطوری که اگر این خط زرد باشد ۶/۳ ولت ، مشکی ۱۰ ولت ، سبز ۱۶ ولت ، آبی ۲۰ ولت ، خاکستری ۲۵ ولت و سفید ۳۰ ولت را نشان می دهد 

.

برای مثال رنگهای آبی - خاکستری و نقطه سیاه به معنی ۶۸ میکروفاراد است.

آبی - خاکستری و نقطه سفید به معنی ۶/۸ میکروفاراد است .

خازنهای بدون قطب:

خازن های بدون قطب معمولا خازنهای با ظرفیت کم هستند و میتوان آنها را از هر طرف در مدارات مورد استفاده قرار داد . این خازنها در برابر گرما تحمل بیشتری دارند و در ولتاژهای بالاتر مثلا ۵۰ ولت ، ۲۵۰ ولت و ... عرضه می شوند .

پیدا کردن ظرفیت این خازنها کمی مشکل است چون انواع زیادی از این نوع خازنها وجود دارد و سیستم های کد گذاری مختلفی برای آنها وجود دارد . در بسیاری از خازن ها با ظرفیت کم ، ظرفیت بر روی خازن نوشته شده ولی هیچ واحد یا مضربی برای آن چاپ نشده و برای دانستن واحد باید به دانش خودتان رجوع کنید . برای مثال بر ۰/۱ به معنی

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۰.۱ µF یا ۱۰۰ نانوفاراد است . گاهی اوقات بر روی این خازنها چنین نوشته می شود (4n7 به معنی ۴/۷ نانوفاراد . در خازن های کوچک چنانچه نوشتن بر روی آنها مشکل باشد از شماره های کد دار بر روی خازن ها استفاده می شود . در این موارد عدد اول و دوم را نوشته و سپس به تعداد عدد سوم در مقابل آن صفر قرار دهید تا ظرفیت بر حسب پیکوفاراد بدست اید . بطور مثال اگر بر روی خازنی عدد ۱۰۲ چاپ شده باشد ، ظرفیت برابر خواهد بود با ۱۰۰۰ پیکوفاراد یا ۱ نانوفاراد.

کد رنگی خازن ها :

در خازن های پلیستر برای سالهای زیادی از کدهای رنگی بر روی بدنه آنها استفاده می شد . در این کد ها سه رنگ اول ظرفیت را نشان می دهند و رنگ چهارم تولرانس ا نشان می دهد.

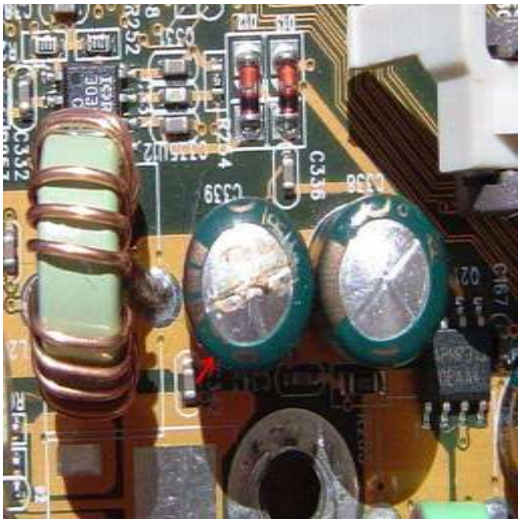
برای مثال قهوه ای - مشکی - نارنجی به معنی ۱۰۰۰۰ پیکوفاراد یا ۱۰ نانوفاراد است.

خازن های پلیستر امروزه به وفور در مدارات الکترونیک مورد استفاده قرار می گیرند . این خازنها در برابر حرارت زیاد معیوب می شوند و بنابراین هنگام لحیمکاری باید به این نکته توجه داشت.

انواع خازن

خازن وسیله‌ای الکتریکی است که در مدارهای الکتریکی اثر خازنی ایجاد می‌کند. اثر خازنی خاصیتی است که سب می‌شود مقداری انرژی الکتریکی در یک میدان الکترواستاتیک ذخیره شود و بعد از مدتی آزاد گردد. به تعبیر دیگر ، خازنها المانهایی هستند که می‌توانند

مقداری الکتریسیته را به صورت یک میدان الکترواستاتیک در خود ذخیره کنند. همانگونه که یک مخزن آب برای ذخیره کردن مقداری آب مورد استفاده قرار می‌گیرد. خازنها به اشکال گوناگون ساخته می‌شوند و متداولترین آنها خازنهای مسطح هستند. این نوع خازنها از دو صفحه هادی که بین آنها عایق یا دی الکتریک قرار دارد. صفحات هادی نسبتا بزرگ هستند و در فاصله‌ای بسیار نزدیک به هم قرار می‌گیرند. دی الکتریک انواع مختلفی دارد و با ضریب مخصوصی که نسبت به هوا سنجیده می‌شود، معرفی می‌گردد. این ضریب را ضریب دی الکتریک می‌نامند. خازنها به دو دسته کلی ثابت و متغیر تقسیم بندی می‌شوند. خازنها انواع مختلفی دارند و از لحاظ شکل و اندازه با یک دیگر متفاوت‌اند. بعضی از خازنها از روغن پر شده و بسیار حجیم‌اند. برخی دیگر بسیار کوچک و به اندازه یک دانه عدس می‌باشند. خازنها بر حسب ثابت یا متغیر بودن ظرفیت به دو گروه تقسیم می‌شوند :خازنهای ثابت و خازنهای متغیر .



خازنهای ثابت

این خازنها دارای ظرفیت معینی هستند که در وضعیت معمولی تغییر پیدا نمی‌کنند. خازنهای ثابت را بر اساس نوع ماده دی الکتریک به کار رفته در آنها تقسیم بندی و نام گذاری می‌کنند و از آنها در مصارف مختلف استفاده می‌شود.

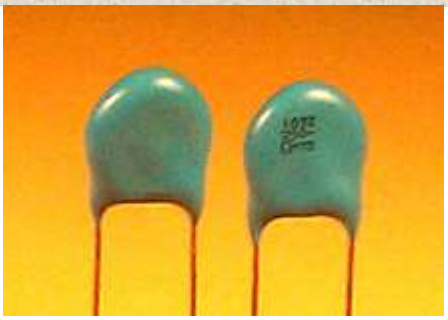
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

از جمله این خازنها می‌توان انواع سرامیکی ، میکا ، ورقه‌ای (کاغذی و پلاستیکی (الکترولیتی ، روغنی ، گازی و نوع خاص فیلم (Film) را نام برد. اگر ماده دی الکتریک طی یک فعالیت شیمیایی تشکیل شده باشد آن را خازن الکترولیتی و در غیر این صورت آن را خازن خشک گویند. خازنهای روغنی و گازی در صنعت برق بیشتر در مدارهای الکتریکی برای راه اندازی و یا اصلاح ضریب قدرت به کار می‌روند. بقیه خازنهای ثابت دارای ویژگیهای خاصی هستند .

خازنهای متغیر

به طور کلی با تغییر سه عامل می‌توان ظرفیت خازن را تغییر داد" :فاصله صفحات "، "سطح صفحات "و" نوع دی الکتریک ."اساس کار خازن متغیر بر مبنای تغییر سطح مشترک صفحات خازن یا تغییر ضخامت دی الکتریک است، ظرفیت یک خازن نسبت مستقیم با سطح مشترک دو صفحه خازن دارد. خازنهای متغیر عموما ازنوع عایق هوا یا پلاستیک هستند. نوعی که به وسیله دسته متحرک (محور) عمل تغییر ظرفیت انجام می‌شود "واریابل" نامند و در نوع دیگر این عمل به وسیله پیچ گوشتی صورت می‌گیرد که به آن "تریمر" گویند. محدوده ظرفیت خازنهای واریابل ۱۰ تا ۴۰۰ پیکو فاراد و در خازنهای تریمر از ۵ تا ۳۰ پیکو فاراد است. از این خازنها در گیرنده‌های رادیویی برای تنظیم فرکانس ایستگاه رادیویی استفاده می‌شود .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



خازنهای سرامیکی

خازن سرامیکی (Ceramic capacitor)

معمولترین خازن غیر الکترولیتی است که در آن دی الکتریک بکار رفته از جنس سرامیک است. ثابت دی الکتریک سرامیک بالا است، از این رو امکان ساخت خازنهای با ظرفیت زیاد در اندازه کوچک را در مقایسه با سایر خازنها بوجود آورده ، در نتیجه ولتاژ کار آنها بالا خواهد بود. ظرفیت خازنهای سرامیکی معمولا بین ۵ پیکو فاراد تا ۰/۱ میکرو فاراد است. این نوع خازن به صورت دیسکی (عدسی) و استوانه‌ای تولید می‌شود و فرکانس کار خازنهای سرامیکی بالای ۱۰۰ مگاهرتز است. عیب بزرگ این خازنها وابسته بودن ظرفیت آنها به دمای محیط است، زیرا با تغییر دما ظرفیت خازن تغییر می‌کند. از این خازن در مدارهای الکترونیکی ، مانند مدارهای مخابراتی و رادیویی استفاده می‌شود .

خازنهای ورقه‌ای

در خازنهای ورقه‌ای از کاغذ و مواد پلاستیکی به سبب انعطاف پذیری آنها ، برای دی الکتریک استفاده می‌شود. این گروه از خازنها خود به دو صورت ساخته می‌شوند :

خازنهای کاغذی

دی الکتریک این نوع خازن از یک صفحه نازک کاغذ متخلخل تشکیل شده که یک دی الکتریک مناسب درون آن تزریق می‌گردد تا مانع از جذب رطوبت گردد. برای جلوگیری از

تبخیر دی الکتریک درون کاغذ ، خازن را درون یک قاب محکم و نفوذ ناپذیر قرار می‌دهند. خازنهای کاغذی به علت کوچک بودن ضریب دی الکتریک عایق آنها دارای ابعاد فیزیکی بزرگ هستند، اما از مزایای این خازنها آن است که در ولتاژها و جریانهای زیاد می‌توان از آنها استفاده کرد.

خازنهای پلاستیکی

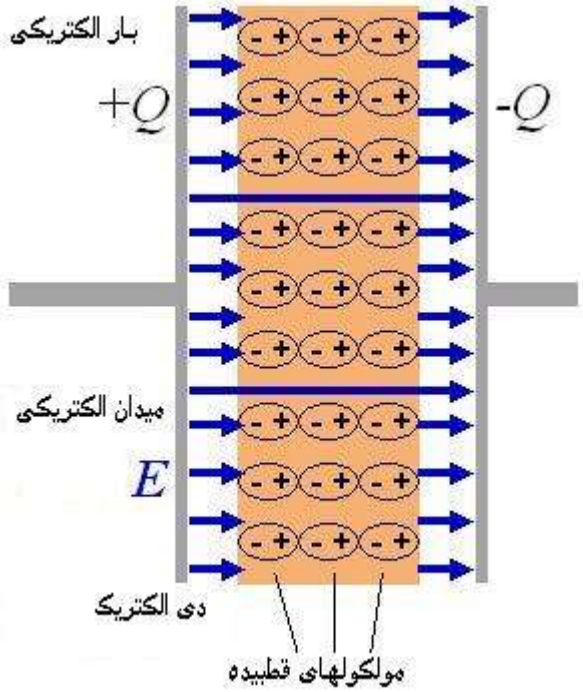
در این نوع خازن از ورقه‌های نازک پلاستیک برای دی الکتریک استفاده می‌شود. ورقه‌های پلاستیکی همراه با ورقه‌های نازک فلزی) آلومینیومی) به صورت لوله ، در درون قاب پلاستیکی بسته بندی می‌شوند. امروزه این نوع خازنها به دلیل داشتن مشخصات خوب در مدارات زیاد به کار می‌روند. این خازنها نسبت به تغییرات دما حساسیت زیادی ندارند، به همین سبب از آنها در مداراتی استفاده می‌کنند که احتیاج به خازنی با ظرفیت ثابت در مقابل حرارت باشد. یکی از انواع دی الکتریکهایی که در این خازنها به کار می‌رود پلی استایرن (Polystyrene) است، از این رو به این خازنها" پلی استر "گفته می‌شود که از جمله رایج‌ترین خازنهای پلاستیکی است. ماکزیمم فرکانس کار خازنهای پلاستیکی حدود یک مگا هرتز است .

خازنهای میکا

در این نوع خازن از ورقه‌های نازک میکا در بین صفحات خازن) ورقه‌های فلزی – آلومینیوم) استفاده می‌شود و در پایان ، مجموعه در یک محفظه قرار داده می‌شوند تا از اثر رطوبت جلوگیری شود. ظرفیت خازنهای میکا تقریبا بین ۰/۰۱ تا 1 میکرو فاراد است. از

ویژگیهای اصلی و مهم این خازنها می‌توان داشتن ولتاژ کار بالا ، عمر طولانی و کاربرد در مدارات فرکانس بالا را نام برد .

خازنهای الکترولیتی



این نوع خازنها معمولاً در رنج میکرو فاراد هستند .خازنهای الکترولیتی همان خازنهای ثابت هستند، اما اندازه و ظرفیتشان از خازنهای ثابت بزرگتر است. نام دیگر این خازنها، شیمیایی است. علت نامیدن آنها به این نام این است که دی الکتریک این خازنها را به نوعی مواد شیمیایی آغشته می‌کنند که در عمل ، حالت یک کاتالیزور را دارا می‌باشند و باعث بالا رفتن ظرفیت خازن می‌شوند .برخلاف خازنهای عدسی ، این خازنها دارای قطب یا پایه مثبت و منفی می‌باشند. روی بدنه خازن کنار پایه منفی ، علامت – نوشته شده است. مقدار واقعی ظرفیت و ولتاژ قابل تحمل آنها نیز روی بدنه درج شده است .خازنهای الکترولیتی در دو نوع آلومینیومی و تانتالیومی ساخته می‌شوند .

خازن آلومینیومی

این خازن همانند خازنهای ورقه‌ای از دو ورقه آلومینیومی تشکیل شده است. یکی از این ورقه‌ها که لایه اکسید روی آن ایجاد می‌شود "آند" نامیده می‌شود و ورقه آلومینیومی دیگر

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

نقش کاتد را دارد. ساختمان داخلی آن بدین صورت است که دو ورقه آلومینیومی به همراه دو لایه کاغذ متخلخل که در بین آنها قرار دارند هم زمان پیچیده شده و سیمهای اتصال نیز به انتهای ورقه‌های آلومینیومی متصل می‌شوند .پس از پیچیدن ورقه‌ها آن را درون یک الکترولیت مناسب که شکل گیری لایه اکسید را سرعت می‌بخشد غوطه‌ور می‌سازند تا دو لایه کاغذ متخلخل از الکترولیت پر شوند. سپس کل مجموعه را درون یک قاب فلزی قرار داده و با یک پولک پلاستیکی که سیمهای خازن از آن می‌گذرد محکم بسته می‌شود .

خازن تانتالیوم

در این نوع خازن به جای آلومینیوم از فلز تانتالیوم استفاده می‌شود زیاد بودن ثابت دی الکتریک اکسید تانتالیوم نسبت به اکسید آلومینیوم) حدودا ۳ برابر) سبب می‌شود خازنهای تانتالیومی نسبت به نوع آلومینیومی درحجم مساوی دارای ظرفیت بیشتری باشند. محاسن خازن تانتالیومی نسبت به نوع آلومینیومی بدین قرار است:

۱. ابعاد کوچکتر
۲. جریان نشتی کمتر
۳. عمر کارکرد طولانی

از جمله معایب این نوع خازن در مقایسه با خازنهای آلومینیومی عبارتند از:

۱. خازنهای تانتالیوم گرانتر هستند .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۲. نسبت به افزایش ولتاژ اعمال شده در مقابل ولتاژ مجاز آن ، همچنین معکوس شدن پلاریته حساس ترند .

۳. قابلیت تحمل جریانهای شارژ و دشارژ زیاد را ندارند .

۴. خازنهای تانتالیوم دارای محدودیت ظرفیت هستند (حد اکثر تا ۳۳۰ میکرو فاراد ساخته می شوند .)

۵. خازن شیمیایی

۶. ●دید کلی

این نوع خازن‌ها شامل مایع یا خمیری است که آن را الکترولیت می‌نامند. در این الکترولیت ، جوشن آلومینیومی جای داده شده است که سطح نسبتا زیادی دارد. ترکیب ماده الکترولیت متفاوت است و هر کارخانه ترکیب مخصوص خود دارد که به‌صورت مایع یا خمیر داخل ظرف استوانه‌ای شکل آلومینیومی آب‌بندی شده قرار دارد.

●عملکرد

وقتی که فشاری بین الکترولیت و آلومینیوم گذاشته می‌شود (آلومینیوم به پتانسیل مثبت متصل می‌شود) ، جریانی که برقرار می‌شود، باعث تجزیه الکترولیت می‌گردد و پوششی از آلومین (اکسید آلومینیوم) به دور جوشن آلومینیومی بسته می‌شود و چون به این ترتیب آن را عایق می‌کند، باعث قطع شدن جریان می‌گردد. چون ضخامت این پوشش کم است (چند هزارم میلی‌متر) ، بخوبی فهمیده می‌شود که ظرفیت این خازن ها که آلومینیوم و الکترولیت دو جوشن آن را تشکیل

می‌دهند تا چه اندازه زیاد است.

خازنهای الکترولیت بر خلاف خازنهای معمولی"پلاریزه" یعنی جهت‌دار هستند و اجبارا باید قطب مثبت فشار را به آلومینیوم متصل کرد. اگر قطبها را برعکس متصل کنیم، خطر از بین بردن خازن پیش می‌آید. بنابراین نباید به چنین خازنی فشار متناوب وارد کرد. هر نوع از این خازنها برای فشار معین و کار مشخص از طرف کارخانه سازنده ساخته شده است و از حدود آن نباید تجاوز کرد. حتی ظرفیت این خازن بستگی به فشاری که به دو جوشن آن گذاشته می‌شود، دارد. هر چه فشار بالاتر رود، ظرفیت کم می‌شود.

- خازن الکترولیت تحت فشار بالااگر خازن الکترولیت تحت فشار ، لحظه ای زیادتر از حد مجاز قرار گیرد، انفجار بوجود می‌آید (یعنی دو جوشن ، جرقه زده و صدای انفجار بگوش می‌رسد). ولی خطر زیادی متوجه خازن نمی‌شود، زیرا بزودی پوشش ، آلومین دوباره تشکیل می‌گردد. در مورد خازنهای کاغذی اینطور نیست، زیرا کاغذ در اثر جرقه می‌سوزد و تبدیل به کربن می‌شود و باین ترتیب خاصیت عایق بودن خود را از دست می‌دهد و کم و بیش دو جوشن را به یکدیگر اتصال کوتاه می‌دهد.

مشخصات خازنهای الکترولیتی

- خازنهای الکترولیتی در اندازه‌های مختلف وجود دارد و از لحاظ اتصال به مدار دو قطب مثبت و منفی کاملا مشخص است تا بطور صحیح به مدار بسته شود و گرنه غشاء نازک عایق آن از میان می‌رود و به اجزائی از مدار که قبل از خازن قرار دارد آسیب

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

می‌رسد.

- خازنهای الکترولیت با ظرفیت و ولتاژ مجاز زیاد دارای حجم نسبتا بزرگی است و بوسیله سیم پیچ و مهره و پولک یا بست روی شاسی نصب و محکم می‌شود. قطب مثبت با رنگ قرمز و قطب منفی با رنگ سیاه کاملا مشخص است .گاهی نیز قطب مثبت به بدنه آلومینیومی متصل است و گیره مخصوص ندارد.
- خازنهای الکترولیت معمولا دارای جلد فلزی هستند که به این ترتیب با ماده الکترولیت ارتباط داشته و به قطب منفی متصل می‌شوند.
- ظرفیت خازنهایی که بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند، بین ۸ تا ۳۲ میکروفاراد است.کاربرد
- خازنهای الکترولیتی بیشتر در جایی که احتیاج به ذخیره مقدار انرژی زیادی باشد، استفاده می‌شود. از این نوع خازنها تا ظرفیت ۲۰۰۰۰ میکروفاراد با حجم نسبتا کوچک می‌توان تهیه نمود.
- این خازنها اغلب به عنوان صافی بکار می‌روند.
- اغلب در فرکانسهای پایین ، برای دکوپلاژ استفاده می‌شود. بخصوص در مورد دکوپلاژ مقاومتهای پلاریزاسیون.

خازن و هارمونیک

مقدمه

نقش خازنها به عنوان المان های الکتریکی و الکترونیکی کارآمد در صنایع مربوط به تولید و انتقال و توضیع امروزی غیر قابل انکار است بگونه ای که دیگر هرگز نمی توان چنین

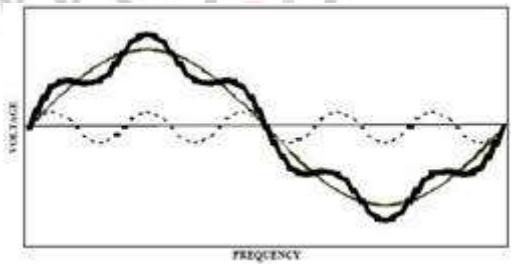
صنایعی را بدون وجود خازنهای نیرو متصور شد.از این رو شناخت کامل خازنها و عوامل تاثیر گذار برآنها و حفظ و نگهداری و نظارت دقیق بر آنها ، برای افزایش طول عمر خازن ها و کار کرد بهینه آنها امری است الزامی و اجتناب ناپذیر.

درسالهای اولیه هارمونیکها در صنایع چندان رایج نبودند.به خاطر مصرف کننده های خطی متعادل. مانند : موتورهای القایی سه فاز،گرم کنندها وروشن کننده های ملتهب شونده تا درجه سفیدی و ..... این بارهای خطی جریان سینوسی ای در فرکانسی برابر با فرکانس ولتاژ می کشند. بنابراین با این تجهیزات اداره کل سیستم نسبتا با سلامتی بیشتری همراه بود. ولی پیشرفت سریع در الکترونیک صنعتی در کاربری صنعتی سبب بوجود آمدن بارهای غیر خطی صنعتی شد. در ساده ترین حالت ، بارهای غیرخطی شکل موج بار غیر سینوسی از شکل موج ولتاژ سینوسی رسم می کنند (شکل موج جریان غیر سینوسی).

پدیدآورنده های اصلی بارهای غیر خطی درایوهای AC / DC ، نرم راه اندازها ، یکسوسازهای ۶ / ۱۲ فاز و ... می باشند. بارهای غیرخطی شکل موج جریان را تخریب می کنند. در عوض این شکل موج جریان شکل موج ولتاژ را تخریب می نماید. بنابراین سامانه به سمت تخریب شکل موج در هر دوی ولتاژ و جریان می شود. در این مقاله سعی شده است تا بزبانی هرچه ساده تر توضیحی در مورد نحوه عملکرد هارمونیک ها و راه کاری برای دوری از تاثیر گذاری آنها بر خازنها ی نیرو ارائه شود.

اساس هارمونیک ها :

اصولا هارمونیک ها آلوده سازی شکل موج را در اشکال سینوسی آنها نشان می دهند. ولی فقط در مضارب فرکانس اصلی . تخریب شکل موج را می توان در فرکانس های مختلف (مضارب فرکانس اصلی) بعنوان یک نوسان دوره ای بوسیله آنالیز فوریه تجزیه و تحلیل کرد. در حال حاضر هارمونیکهای فرد و زوج و مرتبه ۳ در اندازه های مختلف ضرایب فرکانس های مختلف در سامانه های الکتریکی موجودند که مستقیما تجهیزات سامانه الکتریکی را متاثر می سازند. در معنایی وسیعتر هارمونیکهای زوج و مرتبه ۳ هریک تلاش می کنند که دیگری را خنثی نمایند. ولی در مدت زمانی که بار نا متعادل است این هارمونیک های زوج و مرتبه ۳ منجر به اضافه بار در نول و اتلاف انرژی شدید می شوند. با تمام احوال هارمونیک های فرد اول مانند هارمونیک پنجم ، هفتم ، یازدهم ، سیزدهم و .... عملکرد این تجهیزات الکتریکی را تحت تاثیر قرار می دهند. برای فهم بهتر تاثیر هارمونیک ها ، شکل زیر تاثیر تخریب هارمونیک پنجم بر شکل موج سینوسی را نشان می دهد :



هارمونیک های ولتاژ و جریان تاثیرات متفاوتی بر تجهیزات الکتریکی دارند. ولی عموما بیشتر تجهیزات الکتریکی به هارمونیکهای ولتاژ بسیار حساس اند. تجهیزات اصلی نیرو مانند موتورها، خازن ها و غیره بوسیله هارمونیکهای ولتاژ متاثر می شوند. به طور عمده هارمونیکهای جریان موجب تداخل مغناطیسی (Magnetic Interfrence) و همچنین موجب افزایش اتلاف در شبکه های توزیع می شوند. هارمونیکهای جریان وابسته به بار اند ،

در حالی که سطح هارمونیکهای ولتاژ به پایداری سامانه تغذیه و هارمونیکهای بار (هارمونیکهای جریان) بستگی دارد. عموما هارمونیک های ولتاژ از هارمونیک های جریان کمتر خواهند بود.

تشدید:

اساسا تشدید سلفی – خازنی در همه انواع بارها مشاهده می شود. ولی اگر هارمونیک ها در شبکه توضیع شایع نباشند تاثیر تشدید فرونشانده می شود.

در هر ترکیب سلفی – خازنی چه در حالت سری و چه در حالت موازی ، در فرکانسی خاص تشدید رخ می دهد که این فرکانس خاص فرکانس تشدید نامیده می شود. فرکانس تشدید فرکانسی است که در آن رآکتنس خازنی (Xc) و رآکتنس القایی (XL) برابر هستند.

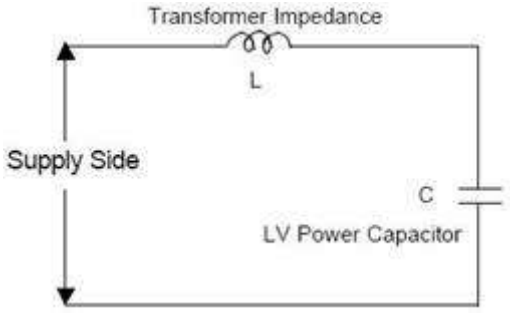
برای ترکیبی مثالی برای بار صنعتی که شامل اندوکتانس بار و یا رآکتنس ترانسفورماتور که بعنوان XL عمل می کند و رآکتنس خازن تصحیح ضریب توان که بصورت Xc خودنمایی می کند فرکانس تشدیدی برابر با LC خواهیم داشت . رآکتنس خازنی متناسب با فرکانس کاهش می یابد (توجه : Xc با فرکانس نسبت عکس دارد). در حای که رآکتنس القایی متناسب با آن افزایش می یابد (توجه

: XL با فرکانس نسبت مستقیم دارد).این فرکانس تشدید به سبب متغیر بودن الگوی بار متغیر خواهد بود. این مساله برای ظرفیت خازنی ثابت کل برای اصلاح ضریب توان پیچیده تر است. برای درک صحیح این پدیده لازم است دو نوع وضعیت تشدید شامل حالت تشدید سری و حالت تشدید موازی مورد توجه قرار گیرند. این دو امکان در زیر توضیح داده می شوند.

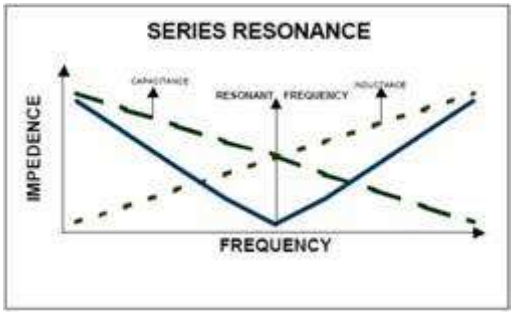
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

تشدید سری:

یک ترکیب سری رآکتنس سلفی – خازنی ، مدار تشدید سری شکل می دهد که در شکل زیر نشان داده شده است.



به خاطر ترکیب سری سلف و خازن ، در فرکانس تشدید امپدانس کل به پایین ترین سطح کاهش می یابد و این امپدانس در فرکانس تشدید طبیعتی مقاومتی دارد. بنا براین در فرکانس تشدید رآکتنس خازنی و رآکتنس سلفی (القایی) برابر هستند.این امپدانس پایین برای توان ورودی در فرکانس تشدید ، افزایش توانی جریان را نتیجه می دهد.شکل داده شده زیر رفتار امپدانس خالص در وضعیت تشدید سری را نشان می دهد.



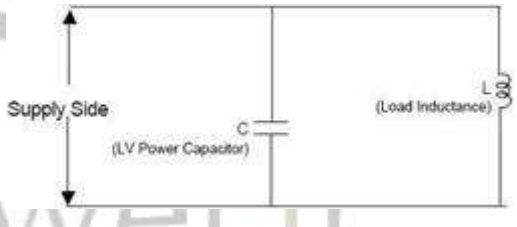
در کاربری صنعتی رآکتنس ترانسفورماتور قدرت به علاوه خازنهای اصلاح ضریب توان در سمت ولتاژ پایین به عنوان یک مدار تشدید موازی برای سمت ولتاژ بالای ترانسفورماتور عمل می کند. اگر این فرکانس تشدید ترکیب سلف و خازن بر فرکانس هارمونیک شایع در

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

صنعت منطبق شود ، بخاطر بستری با امپدانس پایین ارائه شده توسط خازن ها برای هارمونیک ها ، منجر به افزایش توانی جریان خازن ها خواهد شد. از این رو خازن های ولتاژ پایین در سطحی بسیار بالا اضافه بار پیدا خواهند کرد که همچنین این عمل موجب تحمیل بار اضافی بر ترانسفورماتور می شود. این پدیده منجر به تخریب ولتاژ در شبکه ولتاژ پایین می شود

تشدید موازی:

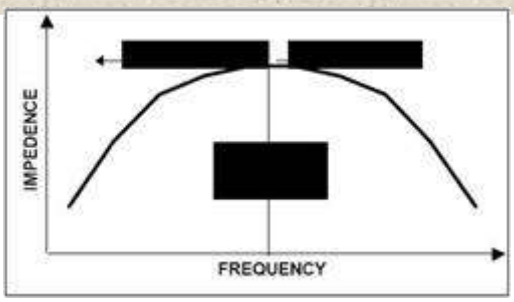
یک تشدید موازی ترکیبی از رآکتنس خازنی و القایی است که در شکل زیر نمایش داده شده است.



WikiPower.ir

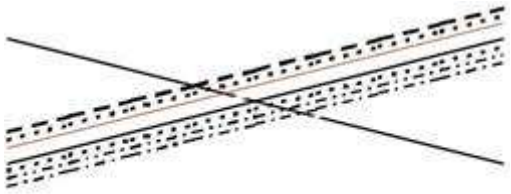
در اینجا رفتار امپدانس برعکس حالت تشدید موازی خواهد بود که در شکل داده شده در زیر ، نشان داده شده است.در فرکانس تشدید امپدانس منتجه مدار به مقداری بالا افزایش می یابد. این ، منجر به بوجود آمدن مدار تشدید موازی میان خازن های اصلاح ضریب توان و اندوکتانس بار می شود که نتیجه آن عبور ولتاژ بسیار بالا هم اندازه امپدانس ها و جریان های گردابی بسیار بالا درون حلقه خواهد بود.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



در کاربری صنعتی خازن اصلاح ضریب توان مدار تشدید موازی با اندوکتانس بار تشکیل می دهد.هارمونیک های تولید شده از سمت بار رآکتنس شبکه را افزایش می دهند. که موجب بلوکه شدن هارمونیک های سمت تغذیه می شود.این منجر به تشدید موازی اندوکتانس بار و اندوکتانس خازنی می شود. مدار LC (سلفی – خازنی) موازی ، شروع به تشدید میان آنها می کند که منجر به ولتاژ بسیار بالا و جریان گردابی بسیار بالا در درون حلقه مدار سلف – خازن (LC) می شود. نتیجه این امر آسیب به تمام سمت ولتاژ پایین سامانه الکتریکی است.

ایزوله کردن تشدید موازی از ایزولاسیون تشدید سری نسبتا پیچیده تر است.اساسا این امر بخاطر تنوع بار صنعتی از زمانی به زمان دیگر است که موجب تغییر فرکانس تشدید می شود. شکل زیر تاثیر ظرفیت خازنی ثابت و اندوکتانس متغیر را نشان می دهد.



SHIFTING OF RESONANCE - FIXED CAP

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

این تغییر مداوم فرکانس تشدید ممکن است موجب تطبیق فرکانس تشدید بر فرکانس هارمونیک شود که ممکن است منتج به ولتاژ بالا و جریان بالا که سبب نقص و خرابی تجهیزات الکتریکی می شوند ، گردد.بنا بر این در هر دو تشدید موازی و سری خازنهای قدرت متاثر هستند که بکار گیری دستگاه های حفاظتی و ایمنی را برای خازنها ایجاب می نماید. این امر درک صحیح بر خازنهای قدرت را قبل از از اعمال تصحیح بخاطر تاثیر هارمونیک ها و تشدید ایجاب می نماید.

خازنهای قدرت:

خازنهای اصلاح ضریب توان نسبت به هارمونیک ها حساس اند و بیشتر عیوب خازنهای قدرت ، عیوبی با طبیعت زیر را نشان می دهند :

هارمونیک ها – هارمونیک های پنجم ، هفتم ، یازدهم ، سیزدهم و ...

تشدید

اضافه ولتاژ

امواج کلید زنی

جریان هجومی

ولتاژ آنی بازگیری جرقه

تخلیه / بازبست ولتاژ

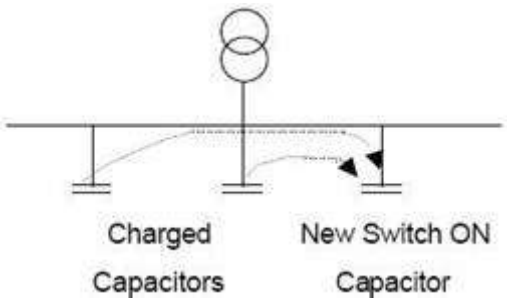
بسته به طراحی ساختاری اساسی ، حدود پایداری در مقابل اضافه ولتاژ ، اضافه جریان و هارمونیکها برای دور کردن خازن از خرابی بسیار مهم است.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

اساسا خازن ها امواج کلید زنی تولید می کنند که عموما به عنوان جریان هجومی و اضافه ولتاژ آنی دسته بندی می شوند.

جریان هجومی پدیده ای است که هنگام به مدار وصل کردن خازن ها رخ می دهد. امپدانس ارائه شده توسط خازن طبیعتا بسیار کم و مقاومتی است. این امر منجر به جریان هجومی به بزرگی ۵۰ تا ۱۰۰ برابر جریان اسمی می شود که از خازن عبور می کند ، اما چرا از خازن؟ زیرا امپدانس ترانسفورماتور در زمان روشن کردن خازن ها فقط در مقابل شار جریان مقاومت می کند.

این امر هنگامی پیچیده تر می گردد که در ترکیب موازی بانک خازنی ممکن است جریان هجومی کلید زنی به سطحی بالاتر از ۲۰۰ تا ۳۰۰ برابر جریان اسمی برسد. این جریان هجومی نتیجه تخلیه خازن های از پیش شارژ شده موازی با آن می باشد. در زیر این مطلب نشان داده شده است.نوعا جریان هجومی علاوه بر تخریب در شکل موج جریان سبب تخریب در شکل موج ولتاژ می شود.



در هنگام خاموش کردن (از مدار خارج کردن) خازن ها ، بسته به شارژ ذخیره شده در آن ، اضافه ولتاژ ناگهانی بالاتری در زمان خاموش کردن خازن ها بوجود خواهد آمد که ممکن است موجب پدید آمدن جرقه در پایه ها شود.

هنگامی که خازن خاموش می شود شار الکتریکی در خود نگه می دارد و بوسیله مقاومتهای تخلیه ، تخلیه (Discharge) می شود. مدت زمان تخلیه عموما بین ۳۰ تا ۶۰ ثانیه می باشد. تا زمانی که تخلیه بشکل موثری صورت نگرفته نمی توان خازنها را به مدار باز گرداند. هرگونه بازبست خازن قبل از تخلیه کامل دوباره موجب افزایش جریان هجومی می شود.

علاوه بر دستگاه های مسدود کننده هارمونیک ها که با صحت خازن ها نسبت مستقیم دارند ، و در سر خط بعدی تشریح می شوند ، دستگاه های تحلیل برنده امواج کلید زنی مثل جریان هجومی ، اضافه ولتاژ آنی و غیره نیاز دارند که بطور دقیق تعریف و بررسی شوند.

دستگاه های مسدود کننده هارمونیک ها:

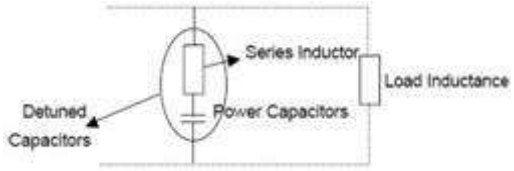
برای کاربری سالم خازن ها لازم است که فرکانس تشدید مدار LC (سلف – خازن) که شامل ادوکتانس بار و خازنهای اصلاح ضریب توان می شود ، به فرکانسی دور از کمترین فرکانس هارمونیک تغییر داده شود. برای مثال هارمونیک هایی که در سامانه تولید می شوند و خازن های قدرت را متاثر می سازند ، هارمونیک های پنجم ، هفتم ، یازدهم ، سیزدهم و غیره هستند. پایین ترین هارمونیکی که بر خازن ها تاثیر می گذارد هارمونیک پنجم است که در فرکانس ۲۵۰ هرتز دیده می شود. اساسا اگر خازن ها با سلف ها موازی شده باشند ، انتخاب مقدار اندوکتانس به شکل زیر است :

ترکیب سری LC (سلف – خازن) در فرکانسی زیر ۲۵۰هرتز تشدید می کند . بنابراین در همه فرکانس های هارمونیک ها ترکیب سری سلف و خازن مانند یک ترکیب سلفی عمل

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

خواهد کرد و امکان تشدید برای هارمونیک پنجم یا هر هارمونیک بالاتری از بین می رود.

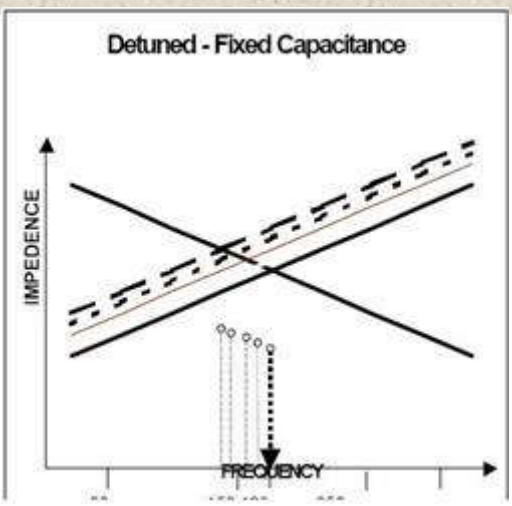
شکل زیر نامیزان سازی (De – Tuning) خازن ها را نشان می دهد.

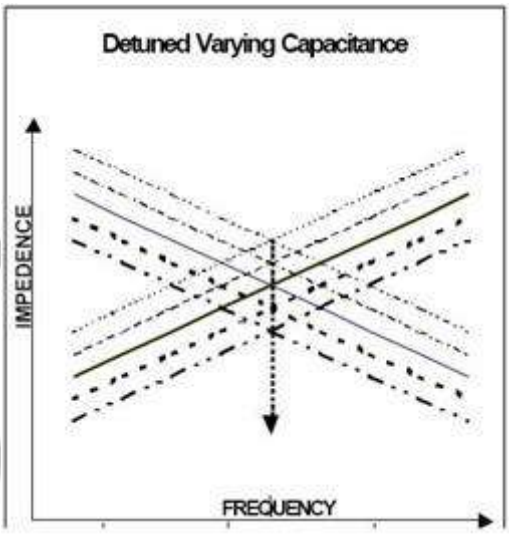


این ترکیب سلف و خازن که در آن فرکانس تشدید در فرکانسی دور از فرکانس هارمونیک تنظیم شده است ، مدار LC (سلف – خازن) نامیزان شده (De-Tuned) نام دارد. ضریب نا میزان سازی نسبت رآکتنس به طرفیت خازنی است. در مدار خازنی نامیزان شده ، اساسا سلف مانند دستگاه مسدود کننده هارمونیک ها عمل می کند. برای خازن ها ضریب مناسب نامیزان سازی حدود ٪ ۷ است که فرکانس تشدید را در ۱۸۹ هرتز تنظیم می کند.

اما ، نامیزان سازی ٪ ۵.۶۷ همچنین در جایی استفاده می شود که فرکانس تشدیدی معادل ۲۱۰ هرتز دارد . هر دو درجه نامیزان سازی ، مسدود کردن (بلوکه کردن) هارمونیک ها از خازن ها را تضمین می کنند. شکل زیر درجه نامیزان سازی را نمایش می دهد.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.





بانک های نامیزان سازی خازن:

بانک های نامیزان سازی خازن نیازمند آن هستندکه با نکات اساسی زیر مشخص شوند :

انتخاب درجه نامیزان سازی

محاسبه خازن کل خروجی مورد نیاز

محاسبه افزایش ولتاژ بوسیله سلف های سری

درجه نامیزان سازی مطلوب بر پایه هارمونیک موجود است. لازم است که هارمونیک های سمت بار اندازه گیری شوند تا در درجه نامیزان تصمیم گیری شود.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

*

خروجی خازن و سطح ولتاژ نیاز به انتخاب صحیح بر اساس درجه نامیزان سازی دارند. برای مثال برای ۷٪ نامیزان سازی برای رسیدن به ۲۰۰ کیلو ولت آمپر رآکتیو خروجی (KVAR) در ۴۰۰ ولت ، نیاز به آن داریم که خازن 240 KVAR خروجی با ولتاژ ۴۰۰ ولت انتخاب نماییم. این بدلیل افزایش ولتاژ بوسیله اندوکتانس سری است. مشابها برای رسیدن به 200 KVAR خروجی در ولتاژ ۴۴۰ ولت به خازن های 240 KVAR خروجی ۴۸۰ ولتی نیاز است.

محاسبه افزایش ولتاژ به سبب رآکتنس سری ، بر اساس نامیزان سازی است و به روش زیر انجام می گیرد :

(درجه نامیزان سازی – ۱) / (ولتاژ نرمال مجاز) = ولتاژ خازن

WikiPower.ir

سامانه خازنی ایده آل:

برای تصحیح ضریب توان در بار صنعتی کنونی که شامل هارمونیک ها و تشدید می شود ، یک سامانه اتصال خازنی اساسا باید خصوصیات زیر را دارا باشد :

ظرفیت خازنی متغیر بر اساس توان رآکتیو برای دوری از تغییر فرکانس تشدید. این امر انتخاب صحیح پنل های APFC را ممکن می سازد. پنل APFC باید خصوصیات زیر را داشته باشد.

حسگرها باید به طور مداوم سطح هارمونیک های ولتاژ را نمایش دهد و خازن ها را تحت زیر سطوح بالاتر هارمونیک ها محافظت نماید.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

انتخاب محدوده هارمونیک های پنجم ، هفتم ، یازدهم ، سیزدهم و همچنین شناخت تخریب همه هارمونیک ها برای تنظیم حدود ایمن و همچنین پیش بینی تغییرات بعدی هارمونیک ها.

مونیتورینگ جریان RMS برای محافظت خازن ها تحت هر حالت تشدید.

کنترل مشخصات ، برای دوری از بکارگیری ظرفیت مازاد خازنی تحت حالت کم بار.

انتخاب خازن با عمر بالا و با تضمین مشخصات زیر :

ظرفیت اضافه بار : حداقل دو برابر جریان اسمی به طور مداوم و ۳۵۰ برابر آن هنگام جریان هجومی.

قابلیت پایداری در مقابل اضافه ولتاژ :بیشتر از ۱۰٪ و بالاتر از ولتاژ مجاز بصورت پیوسته.

قابلیت پایداری در مقابل هارمونیک ها : تضمین محدوده های هارمونیک های پنجم ، هفتم ، یازدهم ، سیزدهم و همچنین برای محدوده های THD.

مدار سلفی De – Tuned برای مسدود کردن هارمونیک ها (الگوی هارمونیک بار باید قبل از تعیین درجه نامیزان سازی (De – Tuning) اندازه گیری شود).

انتخاب سطح خازن و سطح ولتاژ براساس درجه نامیزان سازی.

دستگاه های کلیدزنی با تقلیل دهنده های داخلی برای تقلیل امواج کلید زنی برای خازن های قدرت.

اساسا این خصوصیات با مطالعه متناسب هارمونیک های ولتاژ بار همراه است که تضمین می کند که تاثیر مخرب هارمونیک ها و تشدید از خازن ها دور شود که بدین وسیله عمر خازن

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

ها و کارایی کل سامانه الکتریکی را افزایش می دهد.

نتیجه گیری

علم به شرایط و خصوصیات خازن ها و عوامل موثر بر آنها از جمله هارمونیک ها نه تنها موجب افزایش امنیت و سلامتی و طول عمر آنها خواهد شد بلکه سبب کاهش هزینه های پیش بینی شده و نشده در بکار گیری انرژی الکتریکی می شود.

بانک خازنی

هنگام استفاده از بانک های خازنی توزیع، دراکثراین موارد، عمل کنترل با استفاده ازکلیدهایی صورت میگیرد که بصورت دستی و با لحاظ کردن شرایط فصلی، خازنها را وارد یا از مدارخارج میکنند. چنین کنترلی، مؤثر وکارا نیست زیرا در شرایط پیک بار، سیستم توزیع دچار کمبود توان راکتیو و در شرایط بارکم، دچار اضافه توان راکتیو می‌شود. اگرچه بانک های خازنی توزیع، تک تک و کوچک هستند اما اثر مجموع آنها بر سیستم قابل ملاحظه است. هدف از برنامه ای که از سوی اداره طراحی توزیع ارائه شده بود، ابداع سیستمی در دل سیستم مدیریت انرژی موجود بود که در آن بانکهای خازنی در فیدرهای توزیع با توجه به میزان توان راکتیو مورد نیاز درپست ها انتخاب شوند.

ایده اصلی شرکت Stellar Dynamics Inc برای کنترل خازن های توزیع، اندازه گیری مقادیرتوان راکتیو و اکتیو در سطح پست های توزیع و سپس ارسال دستورات مناسب به تجهیزات کنترلی مخصوص نصب شده روی هر بانک خازنی توزیع است. تجهیزات لازم برای ارتباط کنترل کننده پست با سیستم دیسپاچینگ یعنی الگوریتم کنترل دینامیک بانک های خازنی توزیع DCC (Distribution Capacitor Control) ، امکان استفاده بهینه سیستم

های انتقال وتوزیع را فراهم می آورد.

DCC یک دستگاه کنترل است که با حذف یا کاهش جزء راکتیو و بهبود ضریب قدرت، ظرفیت شبکه را بالا می برد.با بهبود ضریب قدرت، جریان سیستم کم شده و سیستم امکان می یابد تا بار بیشتری را تغذیه کند. این مزیت به ویژه در مورد تجهیزاتی که ممکن است تحت تأثیر اضافه بارحرارتی قرار گیرند، اهمیت پیدا میکند. همچنین، بهبود ضریب قدرت به ژنراتور امکان میدهد تا توان اکتیو بیشتری را تولید کند. به علاوه در صورت پیش آمدن شرایط غیرعادی درمحل خازنها، دستگاهDCC هشدارهای لازم راصادر می کند. ترانسفورماتور توزیع، نقطه کنترل طراحی شده در این الگوریتم است.

در سال ۱۹۹۶، نخستین DCC در یک پست ۱۲/۷ کیلوولت سه فیدره در غرب بویس (Boise) در آیداهو که مشکل توان راکتیو و افت ولتاژ داشت نصب شد. به عنوان بخشی از اتوماسیون خازنی، تعداد۱۴ بانک خازنی تحت کنترل قرار گرفتند. بخشی از این بانک ها از قبل وجود داشته وتعدادی دیگر تازه نصب شده بودند تا توان راکتیو اضافی تولید کنند. بعد از نوسانات اولیه، سیستم آنچه را از آن انتظار می رفت، عملی ساخت. جبران سازی کامل در پست توزیع دریک محدوده وسیع بار انجام گرفت.

اتوماسیون خازن در سال ۱۹۹۷ در ۱۶پست و در سال ۱۹۹۸ در ۱۴ پست دیگر نیز اجرا شد. پست هایی که در سال ۱۹۹۷، تحت اتوماسیون قرارگرفتند، از مدول ارتباطی Harris D-10 برای ارتباط با RTU استفاده می کردند. این مدول بصورت یک کنترل کننده خازن عمل میکند. درسال ۱۹۹۸ در آیداهو، شرکت برق این ایالت، تصمیم گرفت سیستم مدول ارتباطی Harris D-20 را طوری تغییر دهد که این ترمینالها را قادر سازد تا توسط سیستم مدیریت

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

انرژی برای کارهایی غیر ازکنترل خازن نیز مورد استفاده قرارگیرند. این کار باعث شد تا کنترل خازن با اضافه کردن یک نرم افزار ساده در پست هایی که دارای مدول D-20 برای کنترل، نظارت و اخذ داده هستند، انجام پذیرد.

قبل ازنصب DCC ، شکل موج بار راکتیو از تقاضای بار اکتیو پیروی میکرد. بعد ازنصب، الگوریتم کنترل باعث شد تا شکل بار راکتیو نسبت به منحنی بار اکتیو عکس شود که این موضوع باعث کاهش تلفات انتقال و بهبود رگولاسیون ولتاژ سیستم شد. هرچند با نصب خازن های ثابت نیز ممکن است چنین نتیجه ای حاصل شود اما با کار انجام شده، امکان تنظیم و کنترل در محدوده وسیعی از بارهای فصلی به شکل بهتری فراهم میشود. سیستم اتوماسیون خازنی بدون دخالت انسان، توان راکتیو را در هر یک از پست ها با پله های کوچک کنترل می کند به نحوی که راندمان کل سیستم بالا می رود. با نصب کنترل کننده بانک خازنی در یک پست، یک مگاوار توان راکتیو پشتیبان در آن شبکه توزیع (شامل ترانسفورماتور و فیدرهای مربوط به آن) بدست آمد. این کار با استفاده مؤثر از خازن های موجود وبدون نصب خازن های اضافی انجام گرفته است. در بیشتر نواحی روستایی به خصوص آنها که با شبکه های شعاعی تغذیه می شوند، بهبود پروفیل ولتاژ باعث کاهش یا به تأخیر افتادن بازسازی می شود. اتوماسیون خازنی، زمان لازم برای کنترل دستی بانک های خازنی در فیدرهای طولانی را به نحو چشمگیری کاهش داده است.

کلید دارای تحمل و قدرت وصل (Making Capacity) چنین جریانهایی باشد

در بسیاری موارد لازم است که ضریب قدرت ترانسهای توزیع اصلاح شود. محاسبه ظرفیت

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

خازن مورد نیاز در این موارد مستقیما به میزان مصرف توان راکتیو ترانس وابسته است. به منظور محاسبه دقیق ظرفیت خازنی مورد نیاز برای اصلاح ضریب قدرت ترانسفورماتور به مقدار مطلوب، میبایست شش پارامتر زیر از مدارک فنی ترانس و یا نتایج تست ترانس استخراج شوند:

۱. ٪I یا (percentage no load current)

۲. ٪U_k یا (short circuit voltage)

۳. P_{fe} یا (iron loss)

۴. P_{cu} یا (copper loss)

۵. K_L یا (load factor)

۶. S_r یا (transformer nominal capacity)

WikiPower.ir

واحد حفاظت آنی در برابر چنین جریانهایی تریپ ناخواسته نداشته باشد.

قطع و وصل بانکهای خازنی غالبا توام با جریان هجومی است به همین دلیل در مورد انتخاب کلید مناسب برای این کار برد خاص طبق استاندارد باید به موارد زیر توجه داشت:

۱. برآورد و محاسبه میزان جریان هجومی در محل نصب خازن

۲. برآورد سطح اتصال کوتاه

۳. مقایسه پیک جریان هجومی و سطح اتصال کوتاه

4 . در مورد بانکهای خازنی پله ای محاسبه دامنه و فرکانس اولین پیک جریان هجومی در هنگام اتصال آخرین پله انواع خازن و روشهای ساخت

اثرات انواع روشهای قرار گرفتن خازن در مدار :

با توجه به اینکه خازنها و بانکهای خازنی در شبکه های تکفاز و سه فاز به انواع روشهای ، سری ، موازی ، ستاره و مثلث قابل نصب می‌باشد لذا انواع روشهای نصب به منظورهای مختلف انجام می‌گیرد و نتایج متفاوتی را شامل می‌شود .

نیاز به نصب خازن در سالهای بسیار دور به دلیل وجود بارهای موتوری و القایی در شبکه احساس گردید و با پیشرفت علم که از برق ، دیگر نه تنها برای مصارف روشنایی بلکه به عنوان محرک جهت راه اندازی چرخ های صنعت استفاده گردید طبیعتاً شبکه روز بروز به سمت القایی شدن پیش رفت و لزوم استفاده از خازنها هر چه بیشتر خود نمایی کرد .

وجود خازن بر اثر اینکه عنصری پسیو میباشد و قادر به تأمین توان راکتیو خالص است تا حد زیادی توانست پاسخگوی نیاز توان راکتیو شبکه باشد البته کمبود توان راکتیو ناشی از عدم نصب خازن به مقدار کافی توسط ژنراتور و نیروگاه از طریق تحریک ژنراتور تأمین میگردد هر چند که این عمل برای یک نیروگاه با ظرفیت زیاد چندان هزینه ای در بر ندارد ولی تزریق این توان به شبکه علاوه بر اشغال ظرفیت انتقال انرژی شبکه باعث تحمیل تلفات به سیستم نیز میگردد که مطلوب نمیباشد .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

اما نصب خازن در نزدیک محل مصرف انرژی علاوه بر تخلیه شبکه از انتقال این توان باعث صرفه‌جویی های بسیاری نیزمی گردد که در ادامه به آن خواهیم پرداخت .

خازنهای سری :

کاربرد این خازنها در شبکه کمتر از خازنهای موازی بوده و صرفاً جهت کاهش امپدانس خطوط بوده و این امر موجب انتقال توان بیشتر در شبکه می گردد و باعث کاهش افت ولتاژ می گردد البته امروزه از این امر جهت پایداری دینامیکی و جلوگیری از نوسانات زیر سنکرون SSR نیز استفاده می‌شود .

همانگونه که مشخص است خازن سری جهت جبران اثر القایی سری خطوط بکار میرود که با ایجاد راکتانس منفی در خطوط باعث بهبود می گردد و اثر کمی روی جریان منبع دارد .

با توجه به گفته ها مشخص است که جمله دوم بزرگتر از جمله اول است که با بیشتر شدن زاویه جمله دوم همچنان بزرگتر می گردد

راکتانس خازنی

راکتانس خازنی همواره باید از راکتانس القایی کوچکتر باشد لذا در انتخاب اندازه خازن سری باید به این مهم توجه داشت . در صورت عدم توجه به این امر و انتخاب خازن با عمل over compensation در انتهای خط رخ میدهد که مطلوب نمیباشد چون جریان عقب افتاده یک موتور در این حالت میتواند یک اضافه ولتاژ خطرناک ایجاد کند

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

حال با توجه به اینکه P شبکه و شبکه همواره در حال تغییر است و از همه مهمتر بدلیل احتمال حالتهای قطعی و یا بروز خطا در شبکه ، تا کنون در شبکه برق ایران استفاده از خازن سری عملی نگردیده و این همان خطرناک بودن این خازن و ایجاد عمل over compensation میباشد .

۲-۳-۱) خازنهای موازی :

این خازنها بطور موازی با بار نصب می گردند و در تمام شبکه از قبیل انتقال و توزیع تأثیر عمده ای می گذارند .این خازنها با ایجاد جریان جلو افتاده نسبت به ولتاژ قسمتی تا کل جریان راکتیو بار را جبران می کنند پس در حقیقت خازن موازی همان اثر کمپانساتورهای سنکرون در حالت فوق تحریک را دارند مدار و مولفه های جریان و ولتاژ در حالتهای شبکه بدون خازن و با خازن موازی را نشان می‌دهد .با توجه به مطالب مشخص است که خازن موازی باعث می‌شود جریان منبع کاهش یابد ورا بهبود بخشد و نتیجتاً افت ولتاژ سیستم را کاهش دهد البته وجود خازن باعث بهبود سیستم در مدارات قبل از خازن می گردد لذا باید در مکان نصب خازن به این نکته توجه داشت .

جریان حقیقی

جریان راکتیو القایی

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

جریان راکتیو خازنی

پس بهبود تنظیم ولتاژ ناشی از نصب خازن عبارتست از:

تصحیح ضریب قدرت :

نشاندهنده تغییرات توان ظاهری تولیدی با ثابت فرض نمودن توان راکتیو در اثر تغییر ضریب قدرت میباشد همانگونه که مشخص است با کاهش ۲۰٪ ضریب قدرت ۲۵٪ توان ظاهری افزایش می یابد .

اما در صورتی که توان ظاهری را ثابت فرض کنیم می بینیم که با ۲۰٪ کاهش ضریب قدرت باید ۲۰٪ از توان راکتیو تولیدی را کاست تا بتوان توان راکتیو مصرف کنندگان را تأمین نمود و توان ظاهری را ثابت نگه داشت .

تولید توان راکتیو در نیروگاه و دور از مصرف کنندگان چندان مقرون بصرفه نمی باشد چون تلفات توان ناشی از مولفه راکتیو به تلفات سیستم اضافه می گردد .

فرض کنید یک بار توان حقیقی P و توان راکتیو و توان ظاهری در ضریب قدرت القایی تغذیه می‌گردد:

اما با نصب خازن شنت در نزدیکی بار :

این بهبود وضعیت شبکه در مسیر مدارهای قبل از نصب خازن رخ خواهد داد و در مدارات پس از خازن تغییر نداریم لذا هر چه مسیر مدار بعد از خازن (از خازن تابار) کوتاهتر باشد بهتر

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

است

معمولاً ماشینهای بزرگ در صنعت به دلیل بالا بودن جریان آنها و سطح مقطع بزرگ سیم بندی های آنها مقاومت اهمی کمی دارند و معمولاً راکتانس القایی بالایی دارند و این یعنی کاهش ضریب توان در این ماشینها و این بدنی معنی است که منبع تولید انرژی باید جریان بیشتر از مقدار مورد نیاز مصرف کنندگان را تولید نماید بعلاوه ترانسها و کابلها نیز جریان بیشتری را باید انتقال داده و تحت این شرایط راندمان نیروگاه کاهش پیدا کرده و هزینه تولید و انتقال انرژی نیز بالا می رود .

۴-۱) منابع تولید توان راکتیو :

تولید توان راکتیو به دو صورت می‌تواند انجام گیرد ، یکی توسط نیروگاه با اعمال تحریک بیشتر، و دیگر توسط خازنها و کمپانساتورهای استاتیکی و کندانسورهای سنکرون در شبکه های توزیع و انتقال ، با اینکه تولید توان راکتیو توسط نیروگاه هزینه ای در بر ندارد اما ظرفیت تولید توان راکتیو یک نیروگاه اولاً محدود است و ثانیاً مشکل عمده در انتقال این توان راکتیو است چون این توان نسبتاً زیاد علاوه بر اشغال ظرفیت خطوط، ترانسها و کل شبکه مقداری تلفات نیزبه سیستم تحمیل می‌کند .

وجود منابع توان راکتیو (با توجه به استاتیکی بودن نوع مولد های این توان) در نزدیکی محل مصرف علاوه بر کاهش هزینه باعث افزایش ظرفیت شبکه می گردد و کمک بسزایی در این زمینه می‌باشد پس صورت دوم تولید توان راکتیو بسیار مقرون بصرفه و اقتصادی تر می باشد .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۱-۴-۱) کندانسورهای سنکرون :

کندانسورهای سنکرون به علت ذخیره انرژی می‌توانند با کنترل اتوماتیک ، پاسخ سریعتر و صافتری به مصرف کننده های توان راکتیو دهند و از این جهت نقش مؤثرتری نسبت به خازن های موازی دارند این تأمین کننده های توان راکتیو به فرکانس و ولتاژ سیستم پایداری بیشتری بخشیده و در حالتهای گذرا ناشی از اتصال کوتاه قادر به تأمین انرژی اتصال کوتاه میباشند . با توجه باینکه کندانسورهای سنکرون سیستم کنترل تحریک اتوماتیک دارند این امر باعث می گردد آنها بتوانند KVAR پس فاز را در بارهای کم افزایش داده و در بارهای سنگین KVAR پیش فاز تولید نمایند که این مسئله باعث بهبود پایداری شبکه گردیده و در هنگام کم باری نیز اضافه ولتاژ به سیستم تحمیل نمیگردد .

به همین علت امروزه در بعضی کشورهای دنیا از این وسیله استفاده می گردد مثلاً در سوئد استفاده از این ماشین گردان انجام می‌گیرد . با توجه به مزایای گفته شده معایب این تأمین کننده توان راکتیو نیز باعث شده تا از مشتاقان این وسیله کاسته گردد .

این معایب عبارتند از داشتن تلفات نسبتاً زیاد ، نیاز به بازرسی دائمی و سر و صدای زیاد این دستگاه در هنگام کار .

۱-۴-۲) خازنهای شنت :

راجع به شنت به قدر کافی توضیح داده شده که در اینجا فقط مزایای این وسیله را نسبت به دیگر رقبایش برمی شماریم :

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۱- هزینه کمتر

۲- تلفات کمتر

۳- نگهداری کمتر

۴- اقتصادی تر بودن بخصوص در اندازه های کم

۵- قابلیت انعطاف در کاربرد

۶- عدم نگرانی جهت جداشدن آنها از سیستم

۷- فیلتر کردن هارمونیکهای تولید شده توسط نیمه هادیها

۳-۴-۱) کمپا نسا تورهای استاتیکی :

کمپانسورهای استاتیکی یا (static var compensators) متعلق به خانواده جبران کننده های فعال (Dinamic) میباشند و استفاده از لغت استاتیک به خاطر بی حرکت بودن سیستم است .

از مشخصات SVC سرعت واکنش خیلی سریع و تنظیم توان راکتیو متوالی را می‌توان نام برد . چنانچه در شبکه ، سرعت تغییرات توان راکتیو آهسته باشد در این حالت کاربرد SVC نسبت به خازن های شنت مقرون به صرفه نمی باشد .

عملکرد SVC با توجه به سرعت پاسخگویی بالای آن به نحوی است که به منظور پایداری

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

سیستم قدرت از طریق کنترل ولتاژ در حالتهای دینامیک و گذرا مورد استفاده قرارمی گیرد اگر SVC در مکان مناسبی قرار گیرد و ظرفیت مناسب نیز داشته باشد می‌تواند باعث کاستن از نوسانات شدید ولتاژ ناشی از اتصال کوتاه گردد و پایداری مطلوبی به شبکه بدهد .

استفاده از این وسیله در سیستم توزیع به علت سرعت زیاد آن در تغییرات پله ای بار خازنی ممکن است موجب نوسان ولتاژ گردد و یا موجب ایجاد هارمونیک گردد .

با توجه به ذکر خصوصیات سه دسته فوق جبران کننده های توان راکتیو لذا باید در انتخاب این جبران کننده ها نکات زیر را مد نظر قرار داد :

۱- قابلیت اطمینان اینگونه تجهیزات

۲- طول عمر متوسط این دستگاهها

۳- هزینه نگهداری و تعمیرات

۴- هزینه تهیه و نصب و را ه اندازی

۵- مدت زمان نصب و چگونگی سهولت نصب

بطور کلی با توجه به نکات فوق برای صنایع معمولی استفاده از کمپانساتورهای سنکرون مقرون به صرفه نیست و بخصوص در کشورهای در حال توسعه نظیر ایران هزینه کردن در این قسمت در حقیقت اتلاف سرمایه میباشد .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

به این منظور خازنهای شنت بیشترین مورد استفاده را دارند چون اولاً هزینه نصب ورا ه اندازی کمتری دارند و ثانیاً هزینه نگهداری آنها به مراتب کمتر از سایرین است علاوه بر این راندمان بالایی نیز دارند . ضمناً کم حجم تر بوده و قابلیت اطمینان خوبی هم دارند و براحتی می‌توانند بصورت بانکهای خازنی قابل اتومات باشند و تلفات انرژی کمتری نیز دارند .

برای تعیین مقدار خازن باید از جزئیات سیستم آگاهی داشته باشیم که بروشهای زیر قابل اجرا است :

۱- اندازه گیری Q,P

۲- اندازه گیری P,I,V

۳- اندازه گیری Q,S

۴- اندازه گیری V,I,

WikiPower.ir

۵-۱) موارد استفاده و کاربرد خازن :

۱- خازن های شنت جهت بهبود ضریب توان

۲- خازنهای ذخیره کننده انرژی

۳- خازن راه انداز موتورهای القایی تکفاز

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۴- خازن برای حفاظت (کاربرد در برق گیر ها)

۵- خازن موازی برای سیستم منبع تغذیه

۶- خازن سری برای سیستم منبع تغذیه

۷- خازن برای صاف کردن شکل موج و ایفای نقش خروجی مبدل AC/DC

۸- خازن های مقسم ولتاژ

۹- ترانس ولتاژ خازنی

۱۰- خازن مورد استفاده در سیستمهای (PLC) کریر و کوپلینگ

۱۱- خازنهای فشار زیاد برای تست ترانس

۱۲- خازنهای فیلتر سازی هارمونیک

۱۳- خازن برای توقف کاریک تریستور

۱۴- خازن مورد استفاده در سوئیچگر

۱۵- خازن ژنراتور ضربه ای

۱۶- خازن برای تست سوئیچگیر

خازنها می‌توانند بصورت مجموعه های سری و موازی با هم قرار گیرند تا هم ولتاژهای بیشتری

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

را تحمل کرده و هم توان راکتیو شبکه را تأمین نمایند .

براساس اطلاعات موجود باید تقریباً ۶۰٪ خازنها بر روی فیدرها ، ۳۰٪ در پستها و ۱۰٪ در خطوط انتقال نصب گردند . زیمرمن نشان داد که نصب خازن در ثانویه ترانسها تنها روی کاهش هزینه مربوط به ترانس اثر می گذارد .

عموماً خازنها میتوانند بر روی فیدرها بصورت بانک خازن همراه با فیوز نصب گردند فیوز بعنوان یک محدود کننده جریان عمل می‌کند . معمولاً حداکثر بانکها خازنی بکار رفته در شبکه های زیر 20 KV کمتر از 1800 KVAR می‌باشد و درشبکه های 20 KV این اندازه KVAR 3600 میباشد همچنین تعداد بانکهای خازنی بر روی یک فیدر از ۴ بانک فراتر نمیرود .

از نقطه نظر مکان نصب خازن همانگونه که می دانید نقطه ای که خازن در آن محل نصب می گردد بیش از جاهای دیگر می‌تواند در معرض اضافه ولتاژ قرار گیرد لذا در نصب خازن و بانکهای خازنی باید به این مهم توجه داشت .

بعضی خازنها بعنوان خازنهای ثابت و بعضی خازنها بعنوان خازنهای سوئیچ شونده کاربرد دارند خازنهای ثابت در بارهای کم مورد استفاده قرار گیرند و بعد از افزایش بار راکتیو خازنهای سوئیچ شونده وارد مدار می گردند از نقطه نظر رگولاسیون ولتاژ مقدار کیلووار مورد نیاز جهت بالا بردن ولتاژ در انتهای خط به اندازه ماکزیمم ولتاژ مجاز در حداقل بار (۲۰٪ بار حداکثر) در حقیقت همان اندازه بانک خازنی ثابت است که باید انتخاب نمود به عبارتی دیگر در صورت انتخاب بیش از یک بانک خازنی اندازه هر بانک خازنی در هر مکان تقریباً اختیاری خواهد بود .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

بهر جهت اضافه ولتاژ نباید از افت ولتاژ در بارهای سبک تجاوز نماید بر این اساس مقدار تقریبی درصد اضافه ولتاژ چنین بدست می‌آید :

توان راکتیو سه فاز که باید توسط بانک خازنی ثابت تأمین گردد

رابطه درصد افزایش ولتاژ در اثر بانک خازنی متغیر همراه با بانک خازنی ثابت نیز می‌تواند بصورت زیر تعریف گردد :

۶-۱) توجیه اقتصادی خازنها :

بار سیستم های الکتریکی شامل دو مولفه است : توان حقیقی و توان راکتیو ، توان حقیقی می بایست در نیروگاه تولید شود در حالیکه توان راکتیو می‌تواند یا در نیروگاه تولید شده یا توسط خازنها تأمین گردد . این موضوع یک حقیقت شناخته شده ای است که خازنها قدرت موازی اقتصادی ترین طریق تأمین نیاز بار راکتیو بارهای اندوکتیو و خطوط انتقال با ضریب پس فاز هستند . اگر توان راکتیو منحصراً در نیروگاه تولید شود هر یک از تجهیزات سیستم (ژنراتورها ، ترانسفورماتورها ، خطوط انتقال و توزیع کلیدها و وسایل حفاظتی) بایستی به تناسب اندازه شان بزرگتر شوند . خازن ها با کاستن از تقاضای بار راکتیو ژنراتورها می‌توانند این شرایط را کاهش داده و جریان خطوط از محل خازنها تا نیروگاه کمتر گردد . در نتیجه از تلفات و بارگذاری روی خطوط توزیع ، ترانسفورماتورها پست و خطوط انتقال کاسته می گردد . با نصب خازنها می‌توان ظرفیت ژنراتور و پستها را برای حداقل ۳۰ درصد اضافه بار آزاد نموده واز

نقطه نظر تنظیم ولتاژ می‌توان قابلیت مدار مجزا را بین ۳۰ الی ۱۰۰ درصد افزایش داد. بعلاوه کاهش جریان در ترانسفورماتور و تجهیزات توزیع و خطوط در این وسایل محدودیت کیلووات آمپری را کاهش داده و در نتیجه نیاز به تاسیسات جدید را به تاخیر می اندازد . در کل منافع اقتصادی ایجاب می‌کند بانکهای خازنی بجای شبکه های ثانویه روی سیستم توزیع اولیه نصب شوند . یک قاعده معروفی است که می گوید مقدار کیلو وار خازن بهینه مورد نیاز همواره آن مقداری است که سود حاصله از تحصیل کیلووارهای از دست رفته برابر هزینه نصب کیلووارهای خازن باشد . شیوه هایی که شرکتهای مختلف برای محاسبه سود اقتصادی حاصله از نصب خازنها بکار می برند متفاوت است . لیکن محاسبه کل هزینه نصب شده یک کیلووار خازن ساده و سرراست می‌باشد .

بطور خلاصه ، منافع اقتصادی حاصله از نصب خازنها را چنین می‌توان بیان نمود :

۱- آزاد شدن ظرفیت تولید

۲- آزاد شدن ظرفیت انتقال

۳- آزاد شدن ظرفیت پست توزیع

۴- منافع اضافی در سیستم توزیع

الف) کاهش تلفات انرژی (مس)

ب - کاهش افت ولتاژ و در نتیجه بهبود تنظیم ولتاژ

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

ج - آزاد شدن ظرفیت فیدر و تجهیزات مربوطه

د - به تأخیر انداختن یا حذف هزینه سرمایه جهت اصلاح و توسعه سیستم .

۵- افزایش درآمد ناشی از بهبود ولتاژ

منافع حاصله از ظرفیت تولید آزاد شده :

ظرفیت تولید آزاد شده در اثر نصب خازنها را بطور تقریبی از فرمول زیر می‌توان بدست آورد :

که در آن :

ظرفیت تولید آزاد شده مازاد بر حداکثر تولید در ضریب توان قبلی(KVA)

ظرفیت تولید (KVA)

توان راکتیو خازنها تصحیح کننده (KVAR)

ضریب توان قبلی (یا کنترل نشده) قبل از نصب خازنها

بنابراین منافع سالیانه عاید شده در اثر این ظرفیت تولید آزاد شده را می‌توان چنین بیان کرد

که در آن :

منافع سالیانه حاصل از ظرفیت تولید آزاد شده ($/yr)

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

ظرفیت تولید آزاد شده مازاد بر حداکثر ظرفیت تولید در ضریب توان قبلی

هزینه تولید (تولید پیک) ($/KW)

نرخ هزینه ، ثابت سالیانه قابل اعمال در تولید

۲-۶-۱) منافع حاصله از ظرفیت انتقال آزاد شده :

ظرفیت انتقال آزاد شده در اثر نصب خازنها را تقریباً بصورت زیر می‌توان بیان داشت :

۷-۱) نتیجه گیری :

بطور خلاصه با نصب خازنها ، صنعت برق بوسیله موثری در جهت تقلیل هزینه ها مجهز می شود . با افزایش مستمر هزینه در نیروگاه و سوخت ، صنعت برق زمانی سود خواهد کرد که نیاز به هزینه های جدید جهت نصب نیروگاه به تأخیر افتاده یا از بین برود ونیز نیاز انرژی کاهش یابد . بدین ترتیب خازنها در حداقل نمودن هزینه های بهره وری مؤثر بوده و شرکتها را قادر می سازند که با حداقل سرمایه گذاری ، و بارها و مصرف کنندگان جدید را تغذیه نمایند . امروزه شرکتهای کشورهای پیشرفته و صنعتی تقریباً به ازاء هر KW 2 ظرفیت نصب شده تولید تقریباً1 KVAR توان خازن نصب شده دارند بدین ترتیب از منافع اقتصادی حاصله بهره مند می باشند .

منابع راکتیو و بهره برداری از آنها

در یک سیستم قدرت با توجه به تغییرات بار مصرفی در ساعات مختلف شبانه روز ولتاژ شبکه

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

تغییر خواهد کرد . جهت کنترل ولتاژ در حدود مقادیر تعیین شده و همچنین اصلاح ضریب قدرت ، ضرورت استفاده از منابع توان راکتیو احساس می شود . انواع منابع راکتیو به قرار زیر می باشد:

۱. خازن (STATIC CAPACITOR (S.C

در شبکه های توزیع جهت اصلاح ضریب قدرت از بانک های خازن موازی با شبکه استفاده می شود . اصولاً هرچه خازن ها نزدیک به مراکز مصرف انرژی نصب شود ، راندمان بهتری در شبکه خواهند داشت . در شبکه های فوق توزیع نیز از بانک های خازنی استفاده شده است که از طریق یک دژنکتور به شین ۲۰ یا ۳۳ کیلوولت متصل می گردند . در شرایط نرمال شبکه ، دژنکتور مربوط به خازنها وصل می باشد و سلکتور سه وضعیتی خازنها روی حالت اتوماتیک قرار دارد . معمولاً بر اساس افت ولتاژ تعدادی از بانک های خازنی وارد مدار می گردند و با تزریق مگاوار به شین ، قدرت راکتیو مورد نیاز مصرفی شبکه را تأمین می کند و باعث افزایش ضریب قدرت بار و نهایتاً بالا رفتن قدرت اکتیو ترانس می گردد . بانک های خازنی پیش بینی شده در پست ها با توجه به نیاز مصرف پست ، نصب و مورد بهری برداری قرار می گیرد. در صورتی که به هر دلیلی سیستم اتوماتیک خازنها عمل ننماید ، سلکتور مربوطه در حالت دستی گذاشته شده که در صورت نیاز بانک های خازنی توسط اپراتور وارد مدار و یا از مدار خارج می گردند.

۲. راکتور

راکتورها مصرف کننده توان راکتیو هستند و جهت خنثی نمودن حالت خازنی خطوط ، موازی با شبکه قرار می گیرند . اغلب در پست های انتقال انرژی و در ابتدا و انتهای خطوط طولانی با ولتاژ زیاد نصب می گردند . اصولاً به همراه راکتورها ، دژنکتور نصب می گردد که بتوان در موقع نیاز وارد مدار و یا از مدار خارج گردند . معمولاً در شرایطی که بار شبکه حداقل باشد ، راکتور وارد مدار و در طول روز راکتور از مدار خارج می گردد . لازم به توضیح است که بعضی از راکتورها به طور مستقیم به خط متصل می گردند.

۳. کمپانساتور سنکرون

کمپانساتور سنکرون از منابع تولید یا مصرف توان راکتیو می باشند که ضمن اتصال به شبکه با دور ثابت (سنکرون) گردش می کنند . بر اساس نیاز شبکه می توانند در حالت فوق تحریک ، تولید توان راکتیو و در حالت زیر تحریک توان راکتیو مصرف نمایند . هزینه بهره برداری و تعمیرات کمپانساتور سنکرون بیشتر از منابع تولید کننده توان راکتیو استاتیک می باشد ، به همین جهت از این نوع اصلاح کننده کمتر استفاده گردیده است.

تحریک ، توان راکتیو تولید نمایند و در حالت زیر تحریک توان راکتیو مصرف نمایند . حداکثر توان راکتیو تولیدی و یا مصرفی بستگی به مشخصات بهره برداری از ژنراتور دارد . به طوری که هرچه قدرت راکتیو تولیدی ژنراتور زیادتر گردد ، ضریب قدرت ژنراتور کمتر و در نتیجه توان اکتیو تولیدی ژنراتور کاهش پیدا می کند

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۴- ترانسفورماتورها

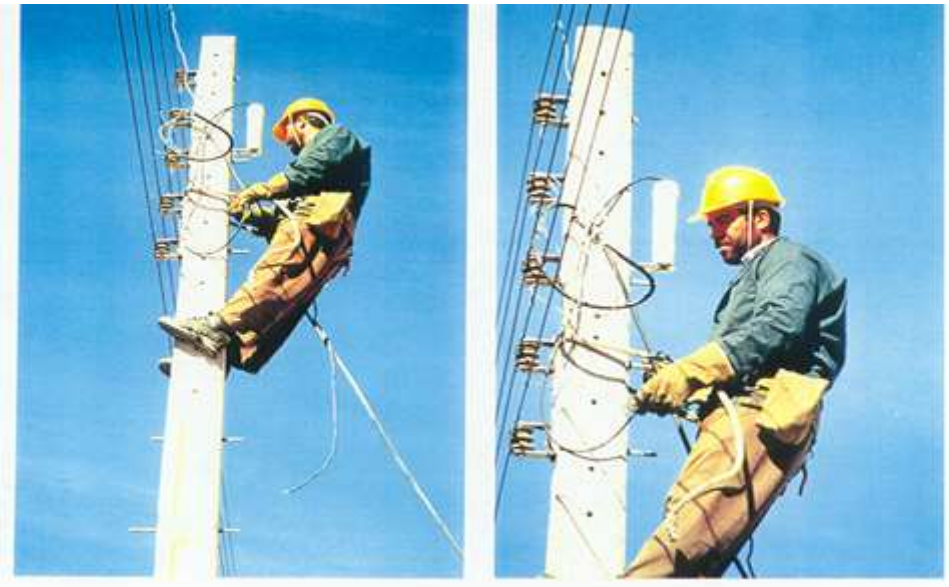
با تغییر تپ ترانسفورماتورها می توان ولتاژ طرف ثانویه را تنظیم نمود . تغییرات مگاوار روی ترانسفورماتورها که بر اثر تغییر تپ به وجود می آید ، مستقیماً به نیروگاهها منتقل می گردد . در هر ایستگاه تعداد ترانسفورماتورهایی که به صورت پارالل با هم کار می کنند ، باید تپ آنها مساوی باشد . در غیر این صورت از ترانسفورماتوری که تپ بالاتری نسبت به ترانسهای دیگر دارد ، جریان گرد

۵. ژنراتور

ژنراتورها علاوه بر تولید توان اکتیو قادر خواهند بود در حالت فوق شی توان راکتیو بوجود می آید . این جریان گردشی علاوه بر اینکه تلفات انرژی به همراه دارد ، باعث گرم شدن سیم پیچ ثانویه ترانسها می گردد

WikiPower.ir

خازن گذاری



برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

خازن‌گذاری در شبکه‌های توزیع باعث اصلاح ضریب‌قدرت و کاهش تلفات می‌گردد. این دو تأثیر موجب آزادسازی قابل‌ملاحظه ظرفیت شبکه و تولید می‌شود. به‌طورکلی مزایای نصب خازن با نزدیک‌ترشدن محل نصب آن به‌محل مصرف افزایش می‌یابد. سطح ولتاژ هم به نحو موثرتری بهبود می‌یابد. با این حال تاکنون توجه کافی به خازن‌گذاری در شبکه‌های توزیع و خصوصا" شبکه‌های فشارضعیف نشده‌بود. شاید مهمترین دلیل این کم‌توجهی "مقایسه نشدن هزینه‌های خازن‌گذاری با هزینه‌های سنگین احداث نیروگاه و شبکه‌های انتقال و توزیع" باشد.

با اجرای طرح : افزایش ولتاژ نقاط انتهایی فیدرهای فشارضعیف از حدود ۴ تا ۱۵ ولت بدون افزایش ولتاژ نقاط ابتدایی، کاهش جریان فیدرهای فشارضعیف از ۵ تا ۲۰ درصد ، کاهش توان اکتیو و راکتیو فیدرها از ۵ تا ۲۰ درصد، کاهش ۱۰ تا ۴۰ از تلفات فیدرهای فشارضعیف، رفع نیاز افزایش ظرفیت بسیاری از فیدرها و ترانسفورماتورهای توزیع، کاهش قابل‌ملاحظه قطعی کلید فیدرهای پربار، جلوگیری از کم‌شدن طول عمر الکتروموتور وسایل خانگی مانند یخچال و فریزر به‌دلیل افت ولتاژ قابل ملاحظه (افت ولتاژ موجب افزایش جریان دریافتی این وسایل ، گرم شدن زیاد سیم‌پیچی و درنتیجه کاهش عمر می‌شود) و کاهش آلودگی محیط زیست به‌دلیل کاهش تولید انرژی الکتریکی توسط نیروگاه‌ها (بخشی از انرژیی که قبلا تلف می‌شد) حاصل گردید.

با خازن‌گذاری در مسیر فیدرهای فشارضعیف هوایی (به‌جای ابتدای فیدرها) افت ولتاژ نقاط انتهایی فیدرها بدون افزایش ولتاژ نقاط ابتدایی ، جبران می‌شود.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

با خازن‌گذاری در مسیر فیدرهای فشارضعیف هوایی (به‌جای ابتدای فیدرها) احتمال تشدیدِ(رزونانس) ناشی از نزدیکی محل نصب خازن و ترانسفورماتور ، به‌دلیل قرار گرفتن خازن و ترانسفورماتور در طرفینِ بخشی از مقاومت فیدر ، منتفی می‌گردد.

حدود نیمی از ۲۵٪ تلفات پیک بار (با احتساب مصرف داخلی نیروگاه‌ها) مربوط به شبکه‌های فشارضعیف است. ازمیان انواع مختلف خازن‌گذاری (در شبکه‌های انتقال ، فوق‌توزیع ، فشارمتوسط توزیع ، ابتدای فیدرهای فشارضعیف ، در مسیر فیدرهای فشارضعیف) تنها خازن‌گذاری در مسیر فیدرهای فشارضعیف می‌تواند در کاهش تلفات شبکه‌های فشارضعیف و درنتیجه کاهش بزرگترین عامل ایجاد تلفات پیک بار موثر باشد.

تجربه ۳۰ ساله نصب خازن در مسیر شبکه‌های فشارضعیف هوایی خوزستان نشان می‌دهد این نوع خازن‌گذاری فشارضعیف ازنظر عدم بروز مشکلات بهره‌برداری ، جزو مناسب‌ترین روش‌های خازن‌گذاری است

اتوماسیون کنترل بانکهای خازنی در شبکه‌های توزیع

شرکت برق آیداهو واقع در ایالت آیداهوی آمریکا، در سال ۱۹۹۶ برنامه‌ای را برای تصحیح ناکارایی جبران‌سازی توان راکتیو که منجر به کاهش ولتاژ در سیستم توزیع شده بود، شروع کرد. ضمن اینکه در پیک مصرف، مشکل نگهداری حاشیه مطمئن توان راکتیو سیستم نیز وجود داشت. اگر چه جبران‌سازی بار راکتیو را به شیوه‌های مختلفی مثلاً درمحل تولید انرژی، با استفاده از کندانسورهای سنکرون و یا در محل پستهاو در شبکه توزیع (با استفاده از بانکهای خازنی) می‌توان انجام داد، اما بهترین شیوه برای جبران‌سازی بار راکتیو، استفاده از بانکهای خازنی در محل بار است.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

می دانیم در شبکه های جریان متناوب توان ظاهری که از مولدها دریافت می شود به دو بخش توان مفید و غیر مفید تقسیم می شود . نحوه این تقسیم به شرایط مدار بستگی دارد به این معنی که هر قدر ضریب توان (CosΦ) به یک نزدیکتر باشد سهم توان مفید بیشتر است.

انواع توان در شبکه های توزیع:

می دانیم در شبکه های جریان متناوب توان ظاهری که از مولدها دریافت می شود به دو بخش توان مفید و غیر مفید تقسیم می شود . نحوه این تقسیم به شرایط مدار بستگی دارد به این معنی که هر قدر ضریب توان (CosΦ) به یک نزدیکتر باشد سهم توان مفید بیشتر است . این اتفاق در مدارتی رخ می دهد که مصارف اهمی آن بیشتر است .مانند سیستمهای روشنایی یا تولید گرما توسط انرژی برق . اما می دانیم که سهم عمده مصارف شبکه ها را مصرف کننده های (اهمی – سلفی) دریافت می کنند . مانند الکتروموتورها – ترانسفورماتورهای توزیع – چوکها و .... که درآنها سیم پیچ یا سلف نقش اصلی را ایفا می کند . در سیمپیچها به علت خاصیت ذخیره سازی انرژی الکتریکی بصورت میدان مغناطیسی توان همواره بین شبکه و سلف رد و بدل می شود . سلف در یک چهارم زمان تناوب توان دریافت می کند و در یک چهارم بعدی زمان ، توان را به شبکه پس می دهد . درست است که نتیجه ریاضی این عمل یعنی عدم مصرف انرژی زیرا توان داده شده به سلف با توان دریافت شده از ان برابر است اما در عمل این اتفاق رخ نمی دهد زیرا توان پس داده شده به شبکه امکان استفاده را برای مولد ایجاد نمی کند و این توان در هر حالتی از مولد دریافت شده است . و برای رسیدن به مصرف

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

کننده اهمی – سلفی از شبکه توزیع شامل : سیمها – کابلها و ... عبور کرده است.

نتیجه اینکه سلف توانی را از مولد دریافت می کند اما این توان را به شبکه پس می دهد . این توان قابل استفاده نیست و در مسیر عبور تلف می شود . پس مقدار از توان تلف می شود . مصرف کننده های فوق برای انجام اینکار به توان مذکور نیاز دارند اما این توان برای شبکه مضر است و زیانهای زیر را در پی دارد:

-اضافه شدن جریان مولد و درنتیجه نیاز به مولدهایی با توانهای بیشتر

-چون جریان شبکه زیاد می شود به سیمها و کابلهایی با سطح مقطع بالاتر برای کاهش افت ولتاژ نیاز است که این موضوع هزینه اولیه شبکه را افزایش می دهد.

-اتلاف توان در شبکه های توزیع بصورت حرارت روی می دهد در نتیجه هر کاری کنید نمی توانید از این اتلاف جلوگیری کنید . نتیجه این اتلاف توان ،کاهش ولتاژ مصرف کننده می باشد که این موضع راندمان مصرف کننده را پایین می آورد.

-نمی توان این توان را به مصرف کننده های اهمی سلفی تحویل نداد زیرا کار آنها مختل می شود.

اتصال خازن به شبکه:

خازنهای اصلاح ضریب توان باید در شبکه بصورت موازی قرار گیرند . برای اینکار در شبکه های تکفاز باید به فاز و نول وصل شوند و در شبکه های سه فاز پس از اتصال بصورت ستاره یا مثلث آنگاه به سه فاز متصل می شوند.

این خازنها باید از انواعی انتخاب شوند که بتوانند دایمی در مدار قرار گیرند پس باید بتوانند ولتاژ شبکه را تحمل کنند در محاسبه خازن از انواعی استفاده می شود که ولتاژ مجاز آنها

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۱۵٪ بیشتر از ولتاژ شبکه باشد

محاسبه خازن:

نقش خازن در شبکه کاهش توان راکتیو مصرف کنند های اهمی – سلفی از دید مولدها است . با این اتفاق ضریب توان مفید به یک نزدیک می شود . پس با کنترل ضریب توان امکان کنترل توان راکتیو وجود دارد . این کار بکمک یک کسینوس فی متر صورت می گیرد . یعنی بکمک کسینوس فی متر می توان دریافت که ضریب توان و در نتیجه توان راکتیو در چه وضعیتی قرار دارد.

دامنه تغییرات ضریب توان (CosΦ) :

خازن مذکور باید برابر نیاز شبکه باشد در غیر اینصورت خود توان راکتیو از مولد دریافت می کند و همچنین سبب افزایش ولتاژ آن می شود . پس باید خازن مطابق نیاز شبکه محاسبه شود.

WikiPower.ir

پرسش : شبکه به چه مقدار خازن نیاز دارد ؟

پاسخ : مقداری که ضریب توان را به یک نزدیک کند . این مقدار خازن خود توان راکتیوی ایجاد می کند که توان راکتیو مصرف کننده اهمی – سلفی را جبران می کند . پس مقدار خازن به مقدار توان راکتیو مدار بستگی دارد . هر قدر این توان قبل از خازن گذاری بیشتر باشد ، اندازه خازن نیز بزرگتر خواهد بود.

با توجه به مطالب گفته شده باید برای محاسبه خازن دو مقدار مشخص شود:

یک – مقدار ضریب توان شبکه قبل از خازن گذاری

دو – مقدار ضریب توان شبکه بعد از خازن گذاری که انتظار داریم شبکه به آن برسد

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

سه - اندازه توان اکتیو

پس از تعیین این مقادیرمراحل زیر را پی می گیریم . برای مقدار ضریب توان مطلوب مثلا عدد ۰/۹ مقدار خوبی است . حال دو مقدار ضریب توان داریم یکی ضریب توان شبکه قبل از خازن گذاری و دیگری ضریب توان مطلوب که می خواهیم با گذاردن خازن به آن برسیم . بکمک رابطه زیر مقدار توان راکتیو مورد نظر را که با آمدن خازن تامین می شود محاسبه می کنیم) . توجه : در خرید خازنهای اصلاح ضریب توان بجای فارد برای تعیین ظرفیت خازن از میزان توان راکتیو آن خازن سخن گفته می شود(.

خازنهای فشار ضعیف

خازنها عامل جبران کننده توان راکتیو برای بارهای سلفی بوده و به عنوان عامل تصحیح کننده ضریب قدرت، عمل می کنند. توانی را که مشترکان برق، مصرف می کنند متفاوت است، در نتیجه خصوصیات ضریب قدرت آنها نیز متفاوت است. انرژی راکتیو در شبکه ها توسط اندوکتانس خطوط انتقال، ترانسفورماتورها، مدارهای الکترومغناطیسی موتورها و سایر مصرف کنندها از قبیل لامپهای فلوئورسنت، یکسوسازها و سیستمهای الکترونیک، مصرف می شود که این موضوع، موجب کاهش ضریب قدرت(Power factor)شده و در نتیجه باعث کاهش انتقال انرژی اکتیو میشود.

با تولید قدرت کاپاسیتیو توسط خازنها، اثر مولفه های راکتیو کاهش و ضریب قدرت افزایش می یابد که نتیجه آن برای مصرف کنندگان برق، صرفه جویی اقتصادی و برای شرکتهای برق، ایجاد شرایط فنی مطلوبتر برای انتقال انرژی خواهد بود.

- نحوه عملکرد خازن:

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

استفاده از خازنها به عنوان تولیدکننده بار راکتیو به منظور تنظیم و کنترل ولتاژ و جلوگیری از نواسانات قدرت در شبکه ها و تصحیح ضریب قدرت در مصرف کننده ها به علت ارزانی و سادگی سیستم آن، بسیار متداول است. در یک مصرف کننده الکتریکی غیراهمی بین ولتاژ و جریان، اختلاف فازی وجود دارد. جریانی که مصرف کننده از شبکه می کشد دو جزو اکتیو Ip و راکتیو Iq دارد. حال اگر خازنی را به دو سر بار، متصل کنیم جریانی از شبکه می کشد که در خلاف جهت جریان راکتیو بار است. لذا جریان راکتیوی که از شبکه کشیده میشود کاهش می یابد . در این شرایط زاویه جدید بین جریان و ولتاژ تقلیل مییابد. به عبارت دیگر در شرایط جدید، ضریب توانCOS بزرگتر شده است. هر اندازه زاویه کوچکتر باشد متناسب با آن، قدرت اکتیو بیشتر و قدرت راکتیو کمتر خواهد شد.

▪مزایای استفاده از خازن:

خازنهای مورد استفاده در شبکه های برق دارای اثرات مختلفی هستند که از جمله میتوان به این موارد اشاره کرد:

ـ کاهش مولفه پس فاز جریان مدار

ـ تنظیم ولتاژ و ثابت نگهداشتن آن به منظور جلوگیری از وارد آمدن خسارت به دستگاهها

ـ کاهش تلفات سیستمRxI) ۲ (به دلیل کاهش جریان

ـ کاهش توان راکتیو در سیستم به دلیل کاهش جریان

ـ بهبود ضریب توان شبکه

ـ به تعویق انداختن و یا به طور کلی حذف کردن هزینههای لازم برای ایجاد تغییرات در سیستم

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

ـ افزایش درآمد ناشی از افزایش ولتاژ و جبران بار راکتیو

▪ساختمان و حفاظت خازن:

قسمت اکتیو خازن شامل دو ورقه نازک آلومینیوم جدا شده توسط لایه های کاغذ اشباع شده از روغن عایق و مایع های مصنوعی سنتتیک (Synthetic) مانند بنزیل است. گاه به جای کاغذ از موادی چون پلیپرپیلن (Poly Propylene) نیز استفاده می کنند. این ورقه ها چند دور لوله شده و یک واحد خازن را تشکیل می دهند، یا تعدادی از این لایه ها روی یکدیگر قرار داده شده و آنها را مجموعاً در داخل یک مخزن مملو از مایع عایق، جاسازی کرده و دو انتهای خازن از طریق مقره به محیط خارج هدایت می شود. برای حفاظت حرارتی بانکهای خازنی از بیمتال و رله های حرارتی که به بوبین کنتاکتور خازنها فرمان قطع می دهند استفاده می شود. تنظیم این رله ها در حد ۱/۴۳ برابر جریان نامی خازن است.

همچنین استفاده از فیوزهای HRC (High Rupture current) برای محافظت در مقابل اضافه جریان به عنوان مکمل حفاظت حرارتی متداول است. به منظور کاهش ولتاژ دو سرخازن پس از خارج شدن آنها از مدار از مقاومتهایی که به ترمینالهای خازن، بسته شده است استفاده می کنند. توان این مقاومتها متناسب با توان خازنها بین ۳۰ تا ۵۰ کیلو اهم است که میزان ولتاژ را در مدت سه دقیقه پس از قطع خازنها به میزان کم خطر (پایینتر از ۷۵ ولت) کاهش میدهند. در حالتهای خاصی که خازن مستقیماً به سیم پیچهای الکتروموتور وصل می شود نیازی به مقاومت تخلیه نبوده و باید تا توقف کامل موتور از تماس با قسمتهای برقدار خازن، اجتناب شود.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

▪ملاحظات کلی در نصب خازنها:

محل نصب خازنها در یک سیستم برقی به مشخصات بار، بستگی دارد. برای بارهای متمرکز، خازنها در نزدیکی مرکز بار اما برای بارهای پراکنده، خازن در طول خط و مطابق با نیاز نصب می شود. خازنها با بدنه فلزی، اتصال زمین شده و یا اینکه توسط سیم خنثی، زمین می شوند. در موقع نصب سیم زمین به بدنه خازن باید توجه کرد که محل اتصال، فاقد رنگ بوده و از طرفی زنگ خوردگی نیز نداشته باشد. به دمای خازنها در هنگام کار، توجه خاصی مبذول میشود، چون اثر مهمی در عمر خازن دارد.به این دلیل در روی پلاک خازنها حداقل و حداکثر دمای مجاز کار خازن توسط سازندگان، حک میشود. چیدمان خازنها باید به ترتیبی باشد که تلفات گرمایی آنها توسط جابه جایی طبیعی هوا (کنوکسیون) و طرق دیگر، تهویه شود. در این خصوص باید گردش هوا در اطراف هر واحد به راحتی امکانپذیر باشد. به این دلیل در بدنه تابلوی خازنها، فضای مناسب برای امکان تبادل هوا با محیط بیرون تعبیه میشود .این مطلب خصوصاً برای واحدهایی که در ستونهایی روی هم قرار گرفته اند، اهمیت خاصی پیدا می کند. در مجموع توصیه می شود خازنها در مقابل تشعشع مستقیم خورشید محافظت شوند. علاوه بر موارد فوق بهتر است خازنها در محلی نصب و مورد بهره برداری قرار گیرند که دارای رطوبت زیاد نباشد. همچنین هوای محیطهای صنعتی که سبب خوردگی بدنه می شود از سایر عوامل مضر در طول عمر آنها محسوب می شود. کنتاکتورها مرتباً با قطع و وصل خود خازنها را به مدار، وارد و یا از مدار، خارج می کنند.

لذا توصیه می شود از نوع مرغوب و با کیفیت، انتخاب و قدرت آنها حداقل ۱/۵ برابر قدرت خازنهای مربوط، باشد. خصوصاً سعی شود از کنتاکتورهایی استفاده شود که دسترسی به

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

قطعات یدکی آنها آسان باشد. هر اتصال (کنتاکت) نامطمئن در مدار خازن ممکن است باعث ایجاد جرقه های کوچکی شود که به نوبه خود نوساناتی با فرکانس بالا بوجود خواهد آورد که این مساله گاه خازنها را بیش از حد، گرم کرده و تحت تنش حرارتی قرار می دهد. از این رو بازدید منظم و تعویض به موقع پلاتین کنتاکتورها توصیه می شود. در کل، بهتر است علاوه بر بازدیدهای معمول، بانک خازنی ، هر سه ماه یکبار توسط افراد با صلاحیت فنی مورد بازرسی و سرویس قرار گیرد.

- تعیین ضریب توان(cos β)

▪روشهای تعیین میزان ضریب توان عبارتند از:

الف) توسط دستگاه ضریب توانسنج: در این حالت ضریب توان مستقیماً قابل خواندن است.

ب) با استفاده از مقدار مصرف ماهانه: ضریب توان در این روش با تقسیم توان راکتیو مصرفی به توان اکتیو مصرف شده در یک دوره کنتورخوانی، قابل محاسبه است.

ج) به کمک سنجش تعداد دور کنتورهای اکتیو و راکتیو: در این روش تعداد دور کنتورها در یک زمان معین، شمارش شده و سپس با داشتن عدد ثابت کنتورها) تعداد دور به ازای یک کیلووات ساعت یا یک کیلووار ساعت) ضریب توان متوسط محاسبه میشود.برای دقت در اندازه گیری، آزمایش چندبار، تکرار و در نهایت حد وسط، محاسبه و ملاک عمل قرار میگیرد.

▪محاسبه توان خازن:

پس از مشخص شدن مقدار ضریب توان موجود، محاسبه خازن برای جبران توان راکتیو و اصلاح ضریب توان، انجام میشود .معمولاً این جبرانسازی برای ضریب قدرت بین ۰/۸۵ تا

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۰/۹۵ انجام میشود. از جبرانسازی ضریب قدرت بیش از ۰/۹۵ باید اجتناب شود. زیرا در این شرایط علاوه بر نیاز به میزان قابل ملاحظه ای از خازن برای تامین قدرت راکتیو، هادیها به دلیل عبور جریان زیاد راکتیو تحت تنش قرار گرفته و نیز ممکن است در شبکه مصرف کننده افزایش ولتاژ نامطلوبی ایجاد شود. روشهای متداول برای محاسبه توان خازن مورد نیاز به این شرح است:الف) روش ضریب قدرت تصحیح شده: در این روش با استفاده از جدول و به کمک فرمول $c = p \times f$ توان خازن مورد نظر، محاسبه میشود. مقدار COS ۱ ضریب قدرت فعلی سیستم است که قبلاً روش محاسبه آن ذکر شد وCOS۲ضریب قدرت مورد انتظار است.

- c : توان خازن مورد نیاز[KVAR]
- P : توان اکتیو مصرفکننده[KW]
- f : ضریب تبدیل (که از جدول به دست میآید)

خازنهای فشار ضعیف

ب) روش استفاده از نمودار:

در این روش به کمک نمودار و با معلوم بودن توان اکتیو مصرف کننده و ضریب توان مورد انتظار، مقدار توان خازن مورد نیاز مشخص می شود.

▪رگولاتور تصحیح ضریب قدرت:

از آنجا که هدف از نصب خازن، حذف بار راکتیو متغیر مصرف کننده در هر شرایط است، برای کنترل آن از رگولاتور تصحیح ضریب قدرت استفاده می شود. رگولاتور، ترتیب به مدار آمدن و یا از مدار خارج شدن خازنها در یک بانک خازنی را تعیین کرده و متناسب با بار

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

راکتیو مورد نیاز، فرمان قطع و وصل به کنتاکتورها صادر می کند. از جمله نکات قابل توجه در رگولاتورها تنظیم مربوط به نسبت (C/K) است. مقدار (C/K) عبارت است از نسبت تبدیل توان اولین پله خازن(C) به نسبت تبدیل ترانسفورماتور جریان (K) متصل به رگولاتور .لذا پس از مشخص شدن توان راکتیو مورد نیاز باید آن را به نسبت مصارفی که در هر لحظه وارد مدار میشود پله بندی و رگولاتور مناسب با این مجموعه را انتخاب کرد . نحوه پله بندی خازنها در مشخصات فنی رگولاتورها ذکر میشود و بطور عمومی به یکی از سه روش زیر و متناسب با رفتار بار راکتیو مصرف کننده انتخاب میشود:

از مشخصه های مهم دیگر رگولاتورها مراحل عملکرد آنهاست. بعنوان نمونه در رگولاتور نوع ۳/۵ تعداد سه عدد خازن در پنج حالت مختلف میتوانند در مدار گیرند.

بنابراین برای مقدار معینی از توان راکتیو خازنی، انتخابهای متنوعی می تواند صورت گیرد که میزان بار راکتیو که در هر مرحله وارد مدارد میشود و نیز نوع رگولاتور عامل موثر در طراحی بانکهای خازنی خواهد بود.

●نتیجه گیری:

امروزه خازنها به عنوان تصحیح کننده ضریب قدرت و تغذیه کننده توان راکتیو از اهمیت خاصی برخوردارند. وجود خازن نه تنها برای اصلاح ضریب قدرت شبکه سراسری برق ناشی از اندوکتانس خطوط انتقال انرژی و ترانسفورماتورها مفید است، بلکه نصب آن برای مصرف کنندگان فشار ضعیف، ضروری است. اگر چه هزینه های اولیه سرمایه گذاری برای نصب بانکهای خازنی به نظر گران میرسد ولی در ظرف مدت ۱۸ تا ۳۰ ماه هزینه های فوق از محل صرفه جویی ضرر و زیان مندرج در صورتحسابهای دورهای مستهلک تصویه خواهد

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

شد. در نتیجه توجیه و تشویق مشترکان برای نصب خازن، بهره وری دوسویه است که منافع حاصل از آن به نفع مشترکان و نیز شرکتهای برق خواهد بود.

- عملکرد خازن در جریان متناوب برای شروع نخست جملاتی را می گویم که بارها شنیده اید و بعد با آنها عملکرد خازن را در فیلتر ها بیان می کنم خازن دو صفحه دارد که در آنها الکترون را ذخیره می کند خازن وسیله ای است برای ذخیره ی انرژی. وقتی که خازن این رفتار را دارد ،یعنی در فرکانس های مختلف از خود مقاومت متفاوتی نشان می دهد،می شود از آن برای تضعیف زیاد یک فرکانس استفاده کرد و در عوض فرکانس دلخواه را با تضعیف کمی انتقال داد(برای رسیدن به دلخواه باید زیان هم دید .نه اینکه هم خدا را خواست و هم خرما را و باید کمی تضعیف را به خاطر جلوگیری از عبور فرکانس های غیر مورد نیاز تحمل کنیم).اگر به فیلتر بالا گذر نگاه کنید می بینید که در این فیلتر یک خازن بین یکی از سیم ها و خروجی است.کار این خازن این است که با کمک یکی از کارهای طبیعی خود که همان مقاومت ظاهری(راکتانس)در جریان متناوب است ،فرکانس های از یک مقدار معین پایین را خیلی تضعیف کند و فرکانس های بالا تر از آن را عبور دهد با تضعیف کمی .البته مقاومتی که قبل از این خازن قرار دارد و دو سیم جریان ما را به هم متصل می کند، هم به کمک او آمده و اگر راکتانس خازن بیشتر از مقدار آن مقاومت شد جریان را به منبع باز گرداند (طبق این قانون که وقتی دو مقاومت داریم که هر دو به یک خط وصل اند و جریان را به مکان دلخواه خود هر یک انتقال می دهند ،مقاومتی که اهمش کمتر است جریان را عبور می دهد و آن که مقاومتش بیشتر است ول معتل است و باید خر بچراند).با کمک این مقاومت که بیانش بر دست رفت،آن فرکانس های خیلی تضعیف شده

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

هم از خازن عبور نمی کنند ؛چرا که راکتانس بالای خازن در مقابل آنها است و اهم کم مقاومت به آنها خوش آمد می گوید و آنها باید از مقاومت دست و دلباز ما بروند ؛امّا مقاومت را به منبعی که از آن آمده اند باز می گرداند ،چرا که به دو خطی که از منبع می آید وصل است .البته می شود همین نکته را با کمی تغییر در مورد بقیه فیلتر ها به کار برد و اگر خود به مدارهای فیلتر پایین گذر و ...نگاه کنید خواهید دید که اگر بخواهیم کار خازن در آنها را هم توضیح دهیم دوباره کاری است .--علی راه انجام ۲۰ ژانویهٔ ۲۰۰۹، ساعت ۱۱:۴۲ (UTC) دلیل راکتانس خازن در ولتاژهای ac مقدار ظرفیت خازن است .چرا که هر خازن بسته به ظرفیت صفحات خود قادر به ذخیره انرژی است.در جریان ac در هر نیم موج خازن الکترون ها را بر روی یک صفحه خود ذخیره می کند ،چرا که در هر نیم موج الکترون ها از یک جهت حرکت می کنند (اگر به فرض شما برق خانه خود را نگاه کنید acاست . یک بار حرکت الکترون ها از نول به فاز است و یک با از فاز به نول است.هرگاه که فاز منفی باشد حرکت الکترون ها از فاز به نول است و برعکس).در هر نیم چرخه (نیم سیکل) جهت جریان تنها در یک جهت است و در نیم سیکل دیگر جهت جریان بر عکس جهت جریان نیم سیکل قبلی است.هر خازن تنها به اندازه ظرفیتش قادر به ذخیره است و همچنین در هنگام پر شدن یک صفحه اش مانند یک مقاومت متغیر عمل می کند که پیوسته مقاومت آن به بالا می رود(این به دلیل این است که هر چه خازن پر تر شود جای کمتر برای ذخیره دارد) و همچنین هنگامی که یک صفحه اش در حال تخلیه است (این به دلیل این است که هر چه صفحه بیشتر تخلیه شود از تعداد الکترونی که در آن است کمتر می شود) .این دو دلیل که گفتم با این موضوع که هر چه یک نیم سیکل بیشتر طول بکشد بیشتر الکترون به سوی آن

صفحه خازن که جهت منفی جریان به سوی آن است حرکت می کند و خازن که تنها به اندازه ظرفیتش قادر به ذخیره است ،وقتی پر شد دیگر بقیه الکترون ها را که از آن نیم سیکل می آید ذخیره نمی کند.(نیم موج،نیم چرخه ،نیم سیکل).یک نکته را بد نیست یاد آوری کرد که اگر به مدارات یکسو ساز پل نگاه کنیم ،به راحتی خواهید فهمید که آیا این نکته که در مورد حرکت الکترون ها در جریان AC گفته شده درست است یا نه.همانگونه که می دانید دیود یک سو ساز تنها در یک جهت اجازه عبور به الکترون ها می دهد (هر چند دیود شکست و بهمنی که به اختصار هر دو زنر یا همان شکست گفته می شوند علاوه بر این کار، کار دیگری هم می کنند و باید این را هم گفت امّا به دلیل اینکه بحث در مورد خازن است از توضیحات دیود به طور مفصل باید خود داری کرد)،یعنی وقتی که قطب منفی به N و قطب مثبت به P وصل باشد .اگر نگاه کنید دو دیودی که به خط منفی وصل شده ،یکی از آن دو به یک سیم جریان متناوب و دیود دیگر به سیم دیگر وصل شده ؛ولی ناحیه N هر دو به دو سیم جریان متناوب و P ها به خط منفی وصل است و این یعنی الکترون از هر کدام از سیم ها بیاید وارد خط منفی شود و اگر بخواهم در مورد دیود هایی که به خط مثبت وصل اند بگویم همین بس که بگویم به جای منفی بنویسید مثبت و به جای N بنویسید P و P را N در گفته بالا.اما گفتنی است که اگر می خوهید در مورد اینکه چرا از خازن در ساخت فیلتر استفاده می شود بدانید یک بار دیگر به متنی که تا اینجا خوانده اید نگاه کنید و ببینید که عملکرد خازن در جریان متناوب چیست . همانگونه که می بینید خازن در ولتاژac از خود مقاومت نشان می دهد ،اگر فرکانس ثابت باشد هر چه ظرفیت خازن بیشتر شود مقاومت آن کمتر می شود .اگر هم ظرفیت ثابت باشد و فرکانس بیشتر

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

شود همچنین است . اگر باور ندارید به فرمول راکتانس خازن مراجعه کنید (یک تقسیم بر (دو پی در فرکانس در ظرفیت))، حتی بدون دادن فرکانس ها و یا ظرفیت های مختلف به فرمول و سنجش پاسخ های فرمول می شود فهمید که چه می شود ،مگر نه اینکه وقتی یک بر عددی تقسیم شود هر چه آن عدد بزگتر باشد حاصل کسر کوچک تر است .پس اگر فرکانس ما بیشتر شود یا ظرفیت ،مگر مخرج کسر بزگتر نمی شود. خازن در ولتاژac از خود مقاومت نشان می دهد ،اگر فرکانس ثابت باشد هر چه ظرفیت خازن بیشتر شود مقاومت آن کمتر می شود .اگر هم ظرفیت ثابت باشد و فرکانس بیشتر شود همچنین است . خازن در ولتاژ dc بعد از پر شدن مانند یک کلید عمل می کند (البته نه بطور کامل ،چرا که خازن خود دارای نشتی است و همیشه بعد از پر شدن از یک جریان برای ذخیره انژی به جای انرژِی از دست داده توسط جریان نشتی استفاده می کند،مقدار این جریان بستگی به مقدار نشتی خازن دارد).

WikiPower.ir

کنترل بهینه توان راکتیو با استفاده از مقادیر موجود بانک های خازنی

۱ـ مقدمه

توسعه شبکه توزیع انرژی الکتریکی تعداد مشترکین , نیاز به الگوریتمی سریع جهت کنترل بهینه توان راکتیو و بهبود وضعیت پایدار و دینامیکی سیستم را لازم می دارد . روشهای مرسوم نظیر الگوریتم ژنتیک و... که کند می باشند , حتی با وجود دقت بالا , نمی توانند در این مورد کارایی مناسب داشته باشند . روش بکار رفته در این بررسی روش HJ بوده که از لحاظ برنامه نویسی ساده , حجم برنامه بسیار کم , و سرعت اجرا و همگرایی آن نیز بالاست . آوردن هزینه مربوط به تجهیزات کنترل توان راکتیو و ولتاژ (در اینجا خازن) در تابع

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

هدف موجب استفاده بهینه (حداقل) از آنها شده و نرم افزار بهینه سازی سعی می کند که با کمترین خازنها بهترین کنترل ممکن بر روی توان راکتیو و ولتاژ انجام گیرد . هر گاه بتوان تلفات خط را بهینه (حداقل) کرد, مسلماً ولتاژ باسها نیز به واحد نزدیک خواهند شد و هزینه های مربوط به تلفات خط حداقل می شود.

کنترل توان راکتیو به عنوان یک عامل حائز اهمیت در طراحی و بهره برداری از سیستمهای قدرت الکتریکی از دیر باز مورد توجه بوده است . طبق آمار و اسناد منتشره وزارت نیرو تلفات انرژی در شبکه به صورت جدول زیر می باشد :

جدول ۱- تقسیم بندی تلفات انرژی در شبکه

مصرف داخلی نیروگاهها	تلفات شبکه انتقال	تلفات شبکه توزیع	جمع کل تلفات
۵ درصد تولید خالص	۳/۹ درصد تولید خالص	۹/۷ درصد تولید خالص	۱۸/۶ درصد تولید خالص

WikiPower.ir

با توجه به جدول فوق مجموع تلفات در شبکه توزیع و انتقال ۱۳/۶٪ تولید خالص می باشد . مقدار تلفات در شبکه توزیع ۵۲٪ و در شبکه انتقال ۲۱٪ کل تلفات سیستم می باشد . با توجه به سهم عمده شبکه توزیع در تلفات کل سیستم باید در جهت کاهش تلفات در شبکه توزیع اقدامات اساسی انجام گردد. لذا لزوم بهینه سازی در این بخش از طریق برنامه ریزی دراز مدت و کوتاه مدت بسیار ضروری به نظر می رسد.

جابجایی و تعیین ظرفیت بهینه خازنهای موازی به منظور کاهش تلفات توان و انرژی و بهبود پروفیل ولتاژ یکی از مسائل مرسوم در طراحی و کنترل سیستمهای قدرت است که تا

بحال تحقیقات وسیعی بر روی آن صورت گرفته است .از بین روشهای مختلف به کار رفته می توان به روش برنامه ریزی خطی , برنامه ریزی غیرخطی و روشهای تجربی اشاره کرد .

روشهای اولیه برای جایابی خازن ها روشهای تحلیلی بوده است که توسطGoldberg استفاده شده است.. Rajicic & Bose ظرفیت آزاد شده پست و افزایش ولتاژ در بار کم را نیز در مدل در نظر گرفت [۲]. این روش تحلیلی سپس با بعضی از روشهای ابتکاری یا تجربی ترکیب شده اند تا معایب قبل برطرف شوند . Augugliaro فرمول بندی مسئله را با در نظر گرفتن کاهش تلفات انرژی و حداکثر تلفات توان کاملتر کرد و روشی برای تعیین تعداد و اندازه خازنها پیشنهاد نمود [۳].Grainger محدوده های ولتاژ را نیز در مدل اعمال کرد [۴]. سپس Dong Chiang رشد بار , آزاد سازی ظرفیت سیستم و افزایش ولتاژ در شرایط بار کم را در نظر گرفته و از یک تکنیک بهینه سازی محلی استفاده نمودند [۵]. Kim & You به کمک روش الگوریتم ژنتیک به بهبود پروفیل ولتاژ در سیستمهای توزیع نامتعادل پرداخته اند . تابع هدف بکار رفته متشکل از دو قسمت هزینه انرژی صرف شده برای تلفات و هزینه خرید و نصب خازن بوده است . در این تحقیق از خازنهای موجود استاندارد استفاده شده است [۶]. Delfanti & et al با استفاده از الگوریتمهای deterministic و ژنتیک به مسئله جایابی بهینه خازن پرداخته اند . در این کار هزینه نصب خازن بعنوان تابع هدف در نظر گرفته شده است . [۷]. در [۸] جهت بهبود کیفیت توان از جایابی بهینه خازن بعنوان تابع هدف هزینه تجهیزات مربوط به خازن , THD , ولتاژ باسها , ولتاژ مؤثر باسها و بار خطوط مختلف بوده است . در [۹] اندیسهای ولتاژ و افت توان باسهای سیستم توزیع با توابع فازی مدل شده و از یک سیستم خبره فازی جهت

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

جایابی بهینه خازن استفاده شده است .در [۱۰] از روش جستجوی HJ برای جایابی بهینه خازن با توابع هدف مختلف استفاده شده است. تلفات خطوط , افت ولتاژ در خطوط و هزینه نصب خازن جزو توابع هدف انتخاب شده است. در این مقاله خازن بصورت ایده آل و پیوسته مورد استفاده قرا گرفته است و لذا ممکن است نتیجه حاصل مستقماً و بدون تغییرات کاربرد نداشته باشد. در [۱۱] نیز از الگوریتم ژنتیک برا ی جایابی بهینه خازن به منظور کاهش تلفات و نیز بهبود پروفیل ولتاژ استفاده شده است.

با توجه به رشد روز افزون مصرف انرژی الکتریکی و نیاز به کنترل توان راکتیو و ولتاژ جهت حصول نتایج بهینه و نیز وجود کامپیوتر های با پردازنده های خیلی سریع, حافظه زیاد و سرعت بالا, و دستیابی به اطلاعات از طریق کارتهای آنالوگ به دیجیتال و بالعکس (Flash A/D & D/A) , امکان کنترل زمان واقعی (on Line) , توان راکتیو و ولتاژ حاصل شده است.

توسعه شبکه توزیع و تعداد مشترکین , نیاز به الگوریتمی سریع جهت این امر را لازم دارد . بنابراین روشهای مرسوم نظیر الگوریتم ژنتیک و ... که کند می باشند , حتی با وجود دقت بالا , نمی توانند در این مورد کارایی مناسب داشته باشند . روش بکار رفته در این بررسی روش HJ بوده که از لحاظ برنامه نویسی ساده , حجم برنامه بسیار کم, و سرعت اجرا و همگرایی آن نیز بالاست. [۱۰]. در آن از گرادیان یا مشتق تابع هدف استفاده نشده است و براحتی قابل اعمال به مسائل پیوسته و گسسته است. با توجه به وجود شبکه های حلقوی در سیستمهای امروزی , جهت بهینه سازی استفاده از نتایج پخش بار در هر مرحله ضروری

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

به نظر می رسد . از آنجائیکه افزایش سرعت در اجرای برنامه (جهت کاربرد زمان واقعی آن) از اهمیت اساسی برخوردار است لذا از روش پخش بارFD استفاده شده است.

این مقاله در ادامه [۱۰] کار شده و در آن از خازنهای موجود و استاندارد که شرکتهای توانیر استفاده می کنند بهره جسته شده است. لذا نتایج حاصله قابل کارکرد مستقیم بوده و دیگر نیازی به دستکاری مقادیر خازن پیشنهادی حاصل از بهینه سازی نیست.

جهت بهینه سازی خازن گذاری , نرم افزار تهیه شده با تعریف تابع هدف مناسب در هر مرحله عمل به نتایج پخش بار مراجعه می کند. سپس به مراجعه تابع هدف می پردازد. نکته قابل توجه اینست که تزریق توان راکتیو خازنی , به منظور حصول شرایط بهینه, فقط با استفاده از مقادیر موجود بانکهای خازنی صورت می گیرد. بدین ترتیب از وقوع خطاهایی که ناشی از فرض کردن بانکهای خازنی به صورت متغیرهای پیوسته ایجاد می شوند , دوری می شود.

آوردن هزینه مربوط به تجهیزات کنترل توان راکتیو و ولتاژ(در اینجا خازن) در تابع هدف موجب استفاده بهینه(حداقل) ار آنها شده و نرم افزار بهینه سازی سعی می کند که با کمترین خازنها بهترین کنترل ممکن در توان راکتیو و ولتاژ انجام گیرد . هر گاه بتوان تلفات خط را بهینه (حداقل) کرد, مسلماً ولتاژ باسها نیز به واحد نزدیک خواهند شد و هزینه های مربوط به تلفات خط حداقل می شود.

۲ ـ تابع هدف و روش پخش بار بکار رفته

اهداف کلی خازن گذاری در شبکه , حداقل سازی تلفات خط , و کنترل ولتاژ باسها است که جهت توجیه اقتصادی باید سعی شود که این اهداف با کمترین هزینه ممکن بر آورده شوند,

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

لذا تابع هدف می تواند یکی از این سه عناوین و یا ترکیبی از دو یا سه مورد باشد . بر حسب این تقسیم بندی توابع هدفی به شکل روابط زیر می توانند برای این بهینه سازی انتخاب شوند:

$$F_1(X) = g_1(PLoss) \quad (1)$$
$$F_2(X) = g_2(PLoss, DV) \quad (2)$$
$$F_3(X) = g_3(PLoss, TInjectedQ) \quad (3)$$
$$F_4(X) = g_4(PLoss, TInjectedQ, DV) \quad (4)$$

که در آن :

Ploss مقدار تلفات تاون راکتیو سیستم در خطوط کنترل (خطای) ولتاژ (مجموع قدر مطلق خطای ولتاژ باسها)

TlnjectedQ مقدار توان راکتیو خازنی تزریقی که به باسهای شبکه

X بردار متغیرهای بهینه سازی (در اینجا توان های راکتیو خازنی تزریقی کل به باسهای شبکه)

با بررسی های انجام شده مشاهده شد که در بین چهار تابع هدف موجود , تابع هدف چهارم بهترین نتیجه را از نقطه نظر تلفات, ولتاژ باسها و هزینه های جبران سازی بدست می دهد. لذا این توابع به عنوان تابع هدف مرجع در نظر گرفته شده است .

از آنجائیکه روش بهینه سازی در نهایت باید به حداقل سازی تابع هدف منجر شود (اگر منفی باشد عمل بهینه سازی دچار خطا می شود) , از این جهت در تابع هدف از مربعات جملات استفاده شده است. بر اساس اطلاعات موجود , هزینه هر ۱۰ کیلووار خازن گذاری به صورت تقریبی معادل یک کیلو وات تلفات در خط فرض می شود. لذا در تابع هدف مورد بحث , جمله مربوط به تلفات با ضریب ۱۰ نسبت به جمله مربوط به توان راکتیو خازنی

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

تزریقی آمده است. با تغییر ضریب DV در تابع هدف ضریب ۱۰۰ به بهترین نتیجه منتهی شده است.

با توجه به وارد فوق , در نهایت تابع هدف به شکل زیر ساده شده است:

$$F_4(X) = (10\ PLoss)^2 + (TInjectedQ)^2 + (100\ DV)^2 \quad (5)$$

که در آن:

$$P_{ij} = G_{ij}(V_i - V_j)^2 = G_{ij}[V_i^2 + V_j^2 - 2V_iV_j\ Cos(\delta_{ij})] \quad (6)$$

$$Q_{ij} = B_{ij}(V_i - V_j)^2 = B_{ij}[V_i^2 + V_j^2 - 2V_i\ V_j\ os(\delta_{ij})] \quad (7)$$

$$PLoos = \Sigma\Sigma\ P_{ij},\ QLoss = \Sigma\Sigma\ Q_{ij} + \Sigma Y_i\ (V_i)^2, \quad (8)$$
$$i=1,2,\ldots,n,\ j=i+1,\ldots,n$$

$$DV = \Sigma\ |(1 - V_i)|,\ i = 2,\ldots,n \quad (9)$$

$$TInjectedQ = \Sigma\ (InjectedQ\ (i)),\ i = 2,\ldots,n \quad (10)$$

Pij و Qij تلفات توان راکتیو متقابل بین دو شین i,j , Vi ولتاژ هر شین, Yci ادمیتانس خودی هر شین Bij و Gij اعضای ماتریس های سوسپتانس و رسانایی, و n تعداد شین های شبکه می باشند.

DV انحراف ولتاژ , InjectedQ(i) وار تزریقی به شین I ام و Tlnjected Q کل وار تزریقی به شینهای شبکه را نمایش می دهد.

InjectedQ(i) یک متغیرگسسته است بدین معنی که تزریق وار به شین I ام از میان مقادیر موجود بانکهای خازنی صورت می گیرد. در این بررسی برای مقادیر موجود بانکهای خازنی به لیست بانکهای خازنی شرکت تولیدی و صنعتی صبا خازن مطابق جدول ۲ استناد شده است.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

جدول ۲- لیست قیمت بانکهای خازنی صباخازن

ظرفیت (kVar)	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۱۵۰	۱۷۵	۲۰۰	۲۲۵
قیمت (هزار ریال)	۵۲۲۰	۶۵۸۰	۹۰۰۰	۱۰۶۱۰	۱۲۰۳۰	۱۴۶۴۰	۱۶۰۶۰	۱۷۶۷۰
ظرفیت (kVar)	۲۵۰	۲۷۵	۳۰۰	۳۲۵	۳۵۰	۳۷۵	۴۰۰	۴۲۵
قیمت (هزار ریال)	۱۹۰۹۰	۲۰۷۰۰	۲۲۱۲۰	۲۴۲۳۰	۲۵۶۵۰	۲۷۲۶۰	۲۸۶۸۰	۳۱۵۹۰

نکته جالب توجه دیگر این است که نرم افزار تهیه شده برای تزریق وار به یک شین, با توجه به لیست قیمت بانکهای خازنی موجود عمل بهینه سازی اقتصادی را نیز انجام می دهد . به عنوان مثال اگر شین I ام ۵۵۰ کیلو وار تزریق توان راکتیو نیاز داشته باشد , برنامه ترکیب ۱۵۰+۴۰۰=۵۵۰ که کمترین مجموع قیمت را در میان ترکیبهای ممکنه دارد , انتخاب می نماید .

اطلاعات اساسی م که از برنامه پخش توان بدست می آید عبارتند از دامنه و زاویه فاز هر ولتاژ در هر شین و توان اکتیو و راکتیوی که از خط عبور می کند. اکثر روشهای پخش بار به علت بالا بودن R/X خطوط در شبکه های توزیع دچار مشکل همگرایی می شوند. از طرفی به علت تعداد نسبتاً زیاد عملیات پخش بار لازم در روش بهینه سازی HJ , نیاز به روشی برای پخش بار می باشد . که علاوه بر داشتن سرعت زیاد , همگرایی آن نیز برای شبکه با R/X بالا تضمین شده باشد . لذا از روش دیکوپله سریع FD استفاده شده است. این روش یک روش مناسب برای بهبود بهره وری از کامپیوتر و کاهش حافظه های مورد نیاز آن است , که از یک مدل تقریبی روش نیوتن – رافسون استفاده میکند .

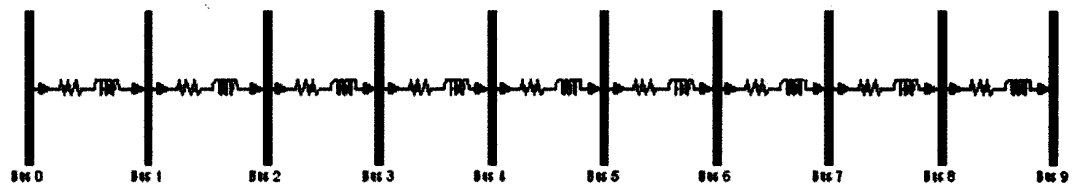
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

۳ ـ مثال های عددی

در اینجا ابتدا یک شبکه توزیع شعاعی ۱۰ شینه, که شین اول مرجع و بقیه شینهای بار هستند , مورد بررسی قرار گرفته و سپس یک شبکه ۱۲ شینه مورد تحلیل قرار می گیرد . شکلهای ۱و۲ شمای کلی این دو شبکه را نشان می دهند . ولتاژ و قدرت مبنا در هر دو شبکه بترتیب ۲۰KV و ۲ MVA هستند .

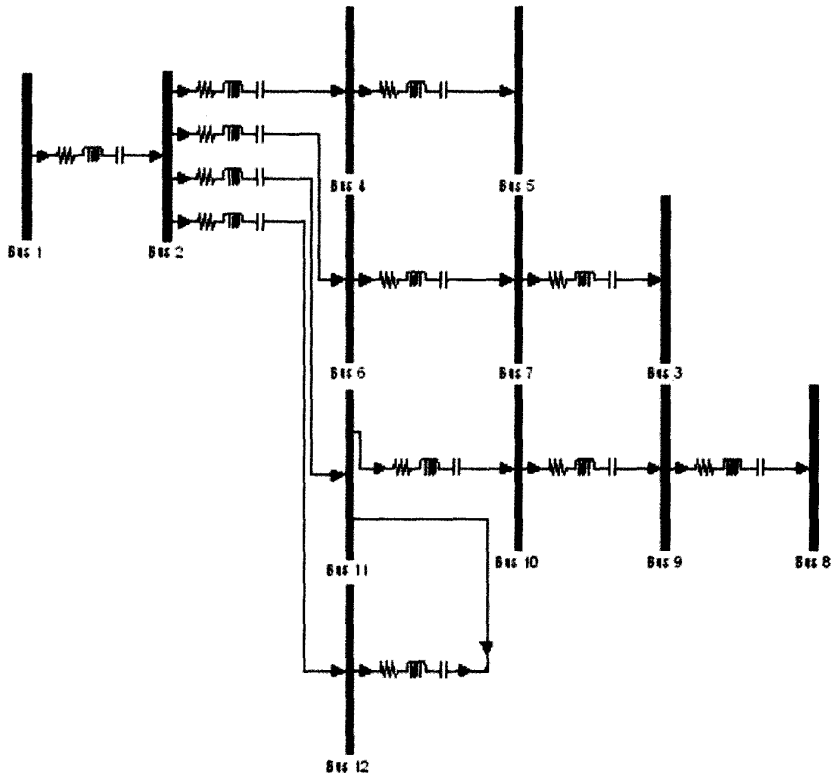
جدول ۳و۴ نتایج نتایج پخش قبل و بعد از بهینه سازی را برای شبکه ۱۰ شینه نشان می دهند .

در جدول ۵ مقادیر توانهای راکتیو خازنی تزریقی به باسها, بر حسب اجزء گسسته آنها , برای شبکه ۱۰ شینه نشان داده شده است.



شکل ۱: دیاگرام تک خطی شبکهٔ شعاعی ۱۰ شینه

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



شکل ۲: دیاگرام تک خطی شبکهٔ حلقوی ۱۲ شینه

جدول ۳: نتایج پخش بار قبل از بهینه سازی برای شبکهٔ ۱۰ شینه

Name of Bus	P (pu)	Q (pu)	V (pu)	θ (Deg.)
BusNo0	5.11866	1.21860	1.00000	0.00000
BusNo1	-0.92025	-0.02267	0.99413	-0.57707
BusNo2	-0.04964	-0.01629	0.99018	-1.32994
BusNo3	-0.89564	-0.02135	0.96764	-2.61454
BusNo4	-0.79948	-0.91883	0.95287	-3.03194
BusNo5	-0.80463	-0.02944	0.92748	-4.38235
BusNo6	-0.03942	-0.00453	0.91993	-4.80548
BusNo7	-0.57401	-0.00208	0.90345	-5.73253
BusNo8	-0.04953	-0.00472	0.87994	-6.70810
BusNo9	-0.81409	-0.01539	0.85556	-7.80164

Active Power Loss = .171976 pu

جدول ۴: نتایج پخش بار بعد از بهینه سازی برای شبکهٔ ۱۰ شینه

Name of Bus	P (pu)	Q (pu)	V (pu)	θ (Deg.)	InjectedQ (pu)
BusNo0	4.968	-3.424	1.000	0.000	-4.643
BusNo1	-0.920	0.502	1.003	-0.741	0.525
BusNo2	-0.049	0.509	1.010	-1.512	0.525
BusNo3	-0.895	0.447	1.008	-3.454	0.469
BusNo4	-0.799	-0.450	1.002	-4.420	0.469
BusNo5	-0.805	0.496	0.998	-7.022	0.525
BusNo6	-0.039	0.489	0.998	-7.893	0.494
BusNo7	-0.575	0.492	0.995	-9.549	0.494
BusNo8	-0.049	0.489	0.987	-11.752	0.494
BusNo9	-0.820	0.485	0.974	-13.464	0.500

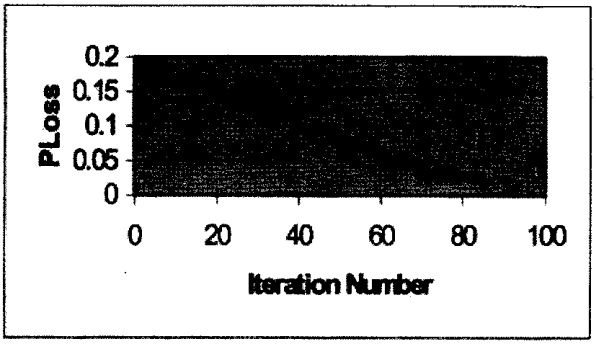
Number of function evaluations = 230, Function minimum = 72.07097, Function initial value = 3709.62, Power loss minimum = 1.671953E-02 pu, Power loss initial value = .171976 pu, Total injected reactive power (# cost) = 4.49375

جدول۵: توانهای راکتیو خازنی تزریقی به باسها بر حسب مقادیرموجود بانکهای خازنی برای شبکهٔ ۱۰ شینه

Name of Bus	InjectedQ (kVar)	VAR1 (kVar)	VAR2 (kVar)	VAR3 (kVar)	VAR4 (kVar)	VAR5 (kVar)	VAR6 (kVar)
BusNo0	-9286.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
BusNo1	1050.0	400.0	400.0	250.0	0.0	0.0	0.0
BusNo2	1050.0	400.0	400.0	250.0	0.0	0.0	0.0
BusNo3	937.5	300.0	300.0	300.0	12.5	12.5	12.5
BusNo4	937.5	300.0	300.0	300.0	12.5	12.5	12.5
BusNo5	1050.0	400.0	400.0	250.0	0.0	0.0	0.0
BusNo6	987.5	350.0	350.0	275.0	12.5	0.0	0.0
BusNo7	987.5	350.0	350.0	275.0	12.5	0.0	0.0
BusNo8	987.5	350.0	350.0	275.0	12.5	0.0	0.0
BusNo9	1000.0	350.0	350.0	300.0	0.0	0.0	0.0

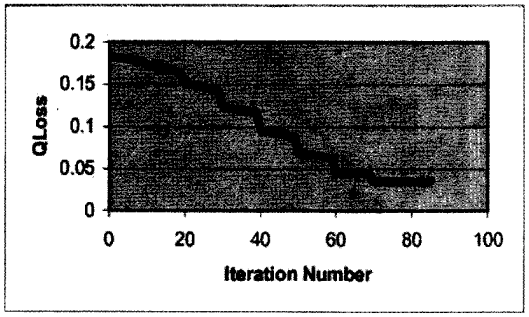
Total Injected Reactive Power = 8987.5 kVar, Total Injected Reactive Power Cost = 6.32585E+08 Rial

مشاهده می شود که پس از بهینه سازی , میزان تلفات خطوط از مقدار اولیه PU ۰/۱۷۱۹۷۶ به مقدار نهایی PU ۰/۰۱۶۷۱۹۵۳ و تابع هدف از مقدار اولیه PU ۳۷۰۹/۶۲ به مقدار نهایی PU ۷۲/۰۷۰۹۷ کاهش یافته اند . کل توان راکتیو خازنی تزریقی به باسها در این حالت PU ۴/۴۹۳۷۵ می باشد . قابل توجه است که با تزریق این مقدار توان راکتیو خازنی تلفات خط تا حدود ۹۰٪ کاهش می یابد . همچنین مشاهده می شود که پس از بهینه سازی ولتاژ تمامی باسها به مرز PU ۱ نزدیک می شوند. جهت مشخص شدن بهتر موضوع و همچنین مشاهده عملکرد نرم افزار در طی بهینه سازی تغییرات تابع هدف, تلفات اکتیو و راکتیو خطوط ,توان راکتیو خازنی تزریقی به باسها , توان راکتیو منتجه باسها, ولتاژ باسها, و هزینه های بهینه سازی بر حسب مراحل تکرار از مقادیر اولیه تا مقادیر نهایی بصورت گرافیکی در شکلهای ۹-۳ آورده شده اند . توضیح اینکه هزینه های کمپانزاسیون فقط قیمت خازن ها رار در بر می گیرد . و از هزینه های شامل نصب , تعمیرات و نگهداری صرف نظر شده است. همچنین در این شکلها فقط تکرارهای موفقیت آمیز رسم شده اند (تکرارهای موفقیت آمیز تکرارهایی هستند که منجر به کاهش مقدار تابع هدف می شوند).

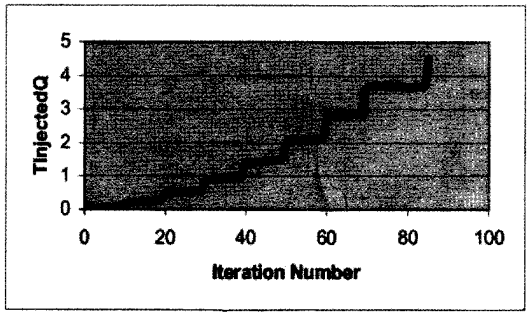


شکل ۳: تغییرات تلفات اکتیو برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۰ شینه

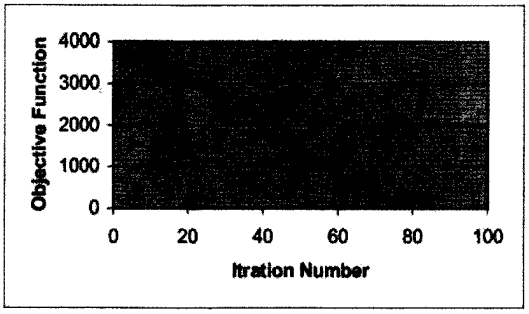
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



شکل ۴: تغییرات تلفات راکتیو برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۰ شینه

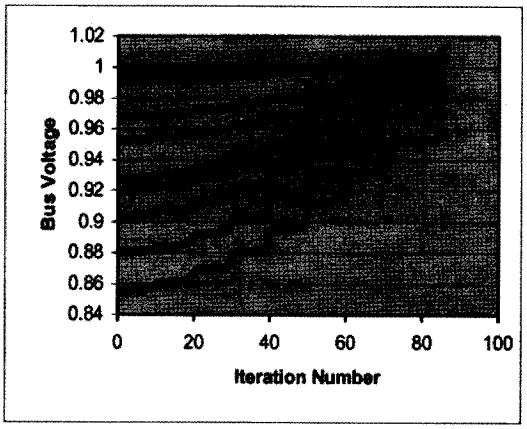


شکل ۵: تغییرات مجموع توان راکتیو خازنی تزریقی به باسها بر حسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۰ شینه

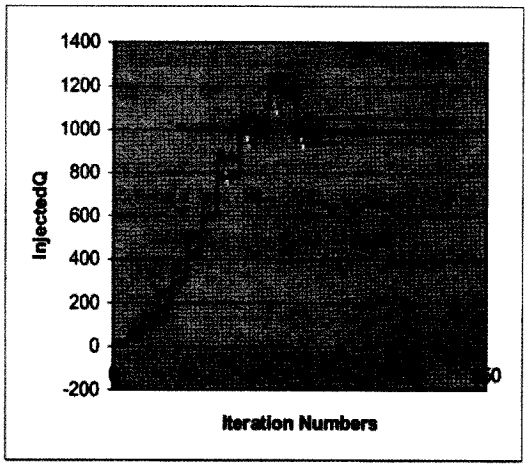


شکل۶: تغییرات تابع هدف بر حسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۰ شینه

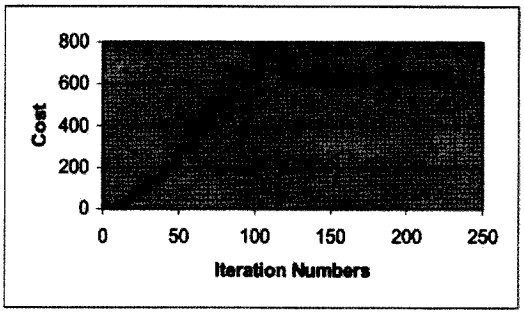
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



شکل۷: تغییرات ولتاژ باسهای سیستم برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۰ شینه



شکل۸: تغییرات توان راکتیو خازنی تزریقی به هر یک از باسهای سیستم برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۰ شینه



شکل ۹: تغیرات هزینه های بهینه سازی بر حسب تعداد تکرارها برای شبکهٔ ۱۰ شینه

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

در جداول ۸-۶ نتایج پخش بار قبل و بعد از بهینه سازی را برای شبکه ۱۲ شینه نشان می دهند .

جدول ۶: نتایج پخش بار قبل از بهینه سازی برای شبکهٔ ۱۲ شینه

Name of Bus	P (pu)	Q (pu)	V (pu)	θ (Deg.)
BusNo0	2.4339	0.4197	1.0000	0.0000
BusNo1	3.7129	1.1496	1.0037	-1.7254
BusNo2	0.4207	-0.0768	0.9817	-1.1688
BusNo3	-0.7812	-0.1449	0.9878	-7.3150
BusNo4	-1.1788	-0.0390	0.9753	-10.5290
BusNo5	-1.9109	-0.1699	1.0008	-2.3055
BusNo6	-0.5797	-0.2348	0.9822	-2.7174
BusNo7	-0.1993	-0.0697	0.9478	-6.4113
BusNo8	0.0795	-0.1996	0.9590	-5.2033
BusNo9	-0.1901	-0.0350	0.9760	-4.7583
BusNo10	-0.8402	-0.4397	0.9862	-3.4262
BusNo11	-0.9603	-0.1598	0.9932	-2.9607

Active Power Loss = 6.577306E-03 pu

جدول ۷: نتایج پخش بار بعد از بهینه سازی برای شبکهٔ ۱۲ شینه

Name of Bus	P (pu)	Q (pu)	V (pu)	θ (Deg.)	InjectedQ (pu)
BusNo0	2.431	-0.055	1.000	0.000	-0.055
BusNo1	3.711	1.144	1.010	-1.731	0.000
BusNo2	0.421	-0.014	1.000	-1.323	0.063
BusNo3	-0.780	-0.150	1.004	-7.294	0.000
BusNo4	-1.180	0.148	1.000	-10.465	0.188
BusNo5	-1.910	-0.170	1.008	-2.310	0.000
BusNo6	-0.580	-0.185	0.997	-2.784	0.050
BusNo7	-0.200	0.018	1.000	-6.634	0.087
BusNo8	0.080	-0.100	1.002	-5.448	0.100
BusNo9	-0.190	-0.035	1.002	-4.878	0.000
BusNo10	-0.840	-0.440	0.997	-3.445	0.000
BusNo11	-0.960	-0.160	1.001	-2.966	0.000

Number of function evaluations = 498, Function minimum = 11.66201, Function initial value = 463.2707, Power loss minimum =2.900708E-03 pu, Power loss initial value = 6.577306E-03 pu, Total injected reactive power (# cost) = .4875

جدول۸: توانهای راکتیو خازنی تزریقی به باسها بر حسب مقادیر موجود بانکهای خازنی برای شبکهٔ ۱۲ شینه

Name of Bus	InjectedQ (pu)	VAR1 (kVar)	VAR2 (kVar)	VAR3 (kVar)
BusNo0	-109.1	0.0	0.0	0.0
BusNo1	0.0	0.0	0.0	0.0
BusNo2	125.0	125.0	0.0	0.0
BusNo3	0.0	0.0	0.0	0.0
BusNo4	375.0	375.0	0.0	0.0
BusNo5	0.0	0.0	0.0	0.0
BusNo6	100.0	100.0	0.0	0.0
BusNo7	175.0	175.0	0.0	0.0
BusNo8	200.0	200.0	0.0	0.0
BusNo9	0.0	0.0	0.0	0.0
BusNo10	0.0	0.0	0.0	0.0
BusNo11	0.0	0.0	0.0	0.0

Total Injected Reactive Power = 975 kVar, Total Injected Reactive Power Cost = 7.484E+07 Rial

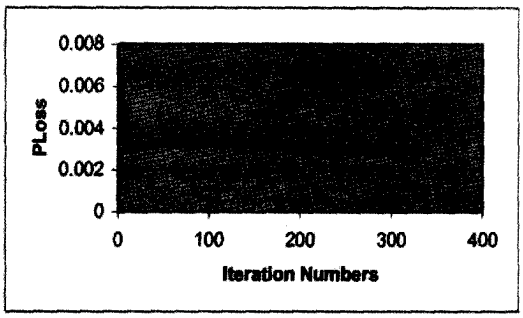
برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

مشاهده می شود که با خازن گذاری بهینه میزان تلفات خط از مقدار اولیه حدود PU ۰/۰۰۶۵۷ به مقدار نهایی حدود PU ۰/۰۰۲۹۰ و همچنین تابع هدف از مقدار اولیه PU ۴۶۳/۲۷۰۷ به مقدار نهایی PU ۱۱/۶۶۲۰۱ کاهش یافته اند . کل توان راکتیو خازنی تزریقی به با سها در این حالت PU ۴۸۷۵ /۰ میباشد ,که با تزریق این توان راکتیو خازنی تلفات خط انتقال تا حدود ۵۶٪ کاهش می یابد . همچنین دوباره مشاهده می شود که پس از بهینه سازی ولتاژ تمامی باسها در حد PU ۱ می شوند.

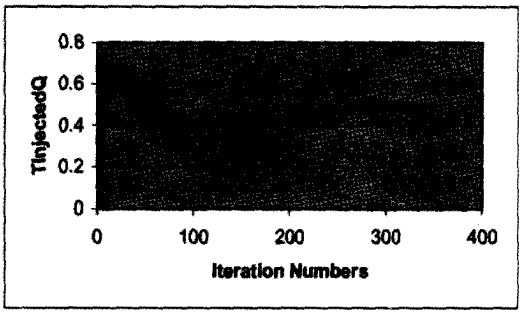
در اشکال زیر منحنی نمایش تلفات خط انتقال , مجموع توانهای راکتیو خازنی تزریقی به باسها , تابع هدف ,ولتاژ هر یک از باسهای سیستم , توان راکتیو خازنی تزریقی به هر یک از باس بارهای سیستم و مجموع هزینه های خازن گذاری بر حسب تعداد تکرارها به ترتیب آمده است.

تفاوتهای شکلی, که در نتایج مربوط به این دوشبکه مشاهده می شوند به تفاوتهای ساختاری دو شبکه (یکی شعاعی و دومی حلقوی) مربوط می شوند.

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



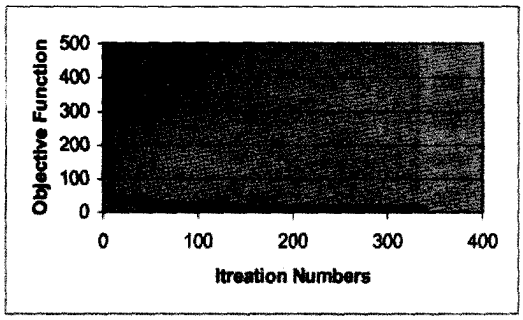
شکل ۱۰: تغییرات تلفات اکتیو برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۲ شینه



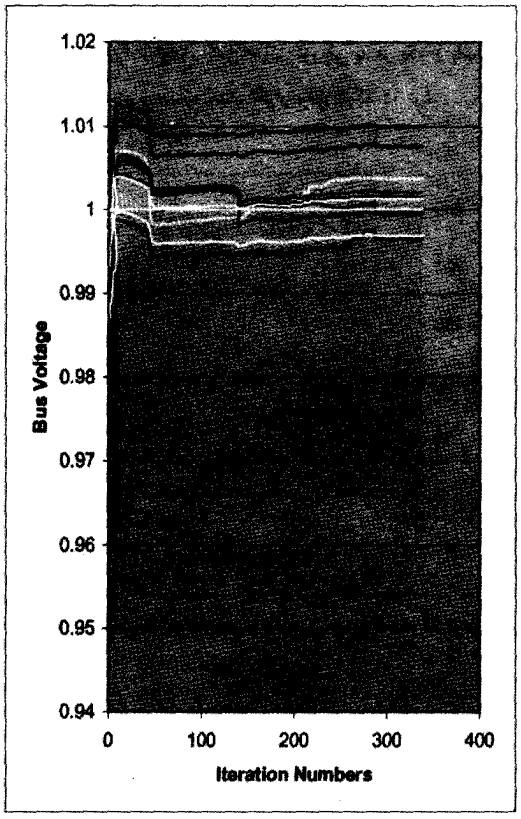
شکل ۱۱: تغییرات مجموع توان راکتیو خازنی تزریقی به باسها برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۲ شینه

WikiPower.ir

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

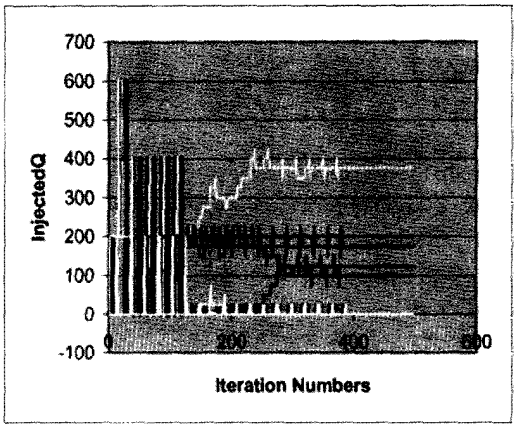


شکل۱۲: تغییرات تابع هدف برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۲ شینه

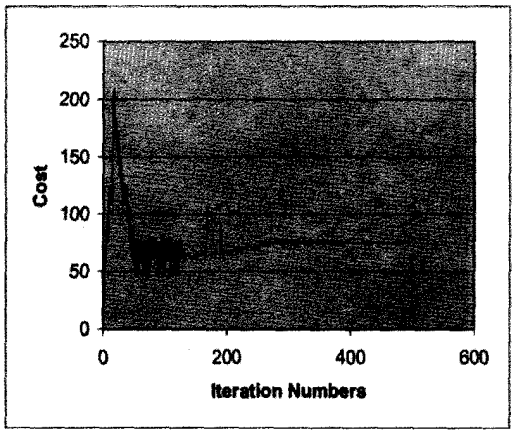


شکل۱۳: تغییرات ولتاژ باسهای سیستم برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۲ شینه

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.



شکل۱۴: تغییرات توان راکتیو خازنی تزریقی به هر یک از باسهای سیستم برحسب تعداد تکرار برای شبکهٔ ۱۲ شینه



شکل ۱۵: تغیرات هزینه های بهینه سازی برحسب تعداد تکرارها برای شبکهٔ ۱۲ شینه

WikiPo

۴ ـ نتیجه گیری

در این مقاله از روش ساده بهینه سازیHJ (باتوجه به سرعت بالا و کارآیی آن در شبکه های پیچیده)همراه با پخش بارFD جهت خازن گذاری بهینه در سیستم انرژی الکتریکی استفاده شد . تابع هدف مناسبی تعریف شد و برای بهینه سازی دو سیستم بهینه بکار رفت. نتیجه کار کاهش تلفات خط و اصلاح پروفیل ولتاژ در هر دو سیستم نمونه بود , بطوری که تلفات خط به طور متوسط تا حد ۷۰٪ کاهش یافت و ولتاژ تمامی باسها تا حد ولتاژ باس مرجع تصحیح شدند .

برای دریافت فایل word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. زکات علم نشر آن است.ویکی پاور را به دوستان معرفی کنید.

از آنجائیکه توانهای راکتیو خازنی باسها (متغیرهای بهینه سازی)متغیر های گسسته ای انتخاب شدند , نتایج بدست آمده از بهینه سازی نتایجی واقعی و بدور از تقریب و خطا بودند . در روش ارائه شده جایابی و مقدار یابی خازنها به صورت توأمان انتخاب شده است و لذا خازنها در کل شبکه پخش شده اند .

WikiPower.ir