

به نام خالق هستی



دانشگاه زنجان

گزارش پروژه کارشناسی

استفاده از بازیاب دینامیکی ولتاژ (DVR) در شبکه توزیع به منظور بهبود

کیفیت توان

استاد راهنما:

دکتر امیر باقری

دانشجو:

سیدسینا افشار

فهرست

فصل اول: مقدمه	۵
۱-۲- فصل دوم: بررسی اجمالی کیفیت توان	۹
۱-۲-۱- مقدمه	۱۰
۱-۲-۲- تعریف کیفیت توان	۱۰
۱-۲-۳- اهمیت مسئله کیفیت توان	۱۱
۱-۲-۴- کیفیت ولتاژ	۱۲
۱-۳-۲- تغییرات کوتاه مدت	۱۲
۱-۳-۲-۱-۱- قطعی	۱۲
۱-۳-۲-۲- کمبود ولتاژ (sag)	۱۳
۱-۳-۲-۳- بیشبود ولتاژ (swell)	۱۴
۱-۳-۲-۴- تغییرات بلند مدت	۱۵
۱-۳-۲-۵- اضافه ولتاژ	۱۵
۱-۳-۲-۶- کاهش ولتاژ	۱۶
۱-۳-۲-۳-۲- قطعی بادوام	۱۶
۱-۳-۲-۴- نامتعادلی ولتاژ	۱۶
۱-۳-۲-۵- اعوجاج شکل موج	۱۷
۱-۳-۲-۶- فلیکر	۱۹
۱-۳-۲-۴- تغییرات فرکانس	۲۰

.....	۲۱
.....	۲۲
.....	۲۳
.....	۲۴
.....	۲۴
.....	۲۵
.....	۲۵
.....	۲۶
.....	۲۷
.....	۲۷
.....	۲۸
.....	۲۸
.....	۲۹
.....	۳۰
.....	۳۶
.....	۴۰
.....	۴۲
.....	۴۸
.....	۴۹



۳- فصل سوم: معرفی ادوات FACTS و Costum power

۳-۱- مقدمه

۳-۲- تاریخچه ادوات FACTS

۳-۳- اهداف ادوات FACTS

۳-۳-۱- دو هدف اصلی ادوات FACTS

۳-۳-۲- کاربرد ادوات FACTS در سیستم های قدرت

۳-۴- انواع اصلی کنترل کننده های FACTS

۳-۴-۱- کنترل کننده های سری

۳-۴-۲- کنترل کننده های موازی

۳-۴-۳- کنترل کننده های ترکیبی سری - سری

۳-۴-۴- کنترل کننده های ترکیبی سری - موازی

۳-۵- شرح مختصر و تعاریف کنترل کننده های FACTS

۳-۵-۱- کنترل کننده های موازی

۳-۵-۲- کنترل کننده های سری

۳-۵-۳- کنترل کننده های ترکیبی

۳-۶- معرفی ادوات Costum Power

۳-۷- نتیجه گیری

۴- فصل چهارم: ساختار DVR

۴-۱- مقدمه

صنایع دارای دستگاه‌های حساس زیادی هستند و حفظ ولتاژ در شرایط مناسب و ایده‌آل برای تغذیه دستگاه‌ها

حائز اهمیت بوده و نوع خطا در شبکه‌های توزیع اجتناب‌ناپذیر و موجب کاهش مقدار موثر ولتاژ مصرف‌کنندگان می‌گردد از این رو نیاز به تجهیزاتی می‌باشد که بتواند دامنه‌ی ولتاژ و کیفیت ولتاژ را حتی‌المکان در حد استاندارد نگاه دارد.

می‌توان دلایل عمده توجه روزافزون به مسأله کیفیت توان را بصورت زیر برشمرد:

- ✓ اتصال شبکه‌های مختلف به هم.
- ✓ افزایش روزافزون هارمونیک در سیستم‌های قدرت.
- ✓ توجه بیشتر شرکت‌های برق به موضوع کیفیت توان بخاطر افزایش آگاهی مشتریان از مسائل کیفیت برق.
- ✓ افزایش حساسیت تجهیزات الکتریکی مانند کامپیوترها، PLCها، درایوهای تغییر سرعت (ASD) و ...

در مقابل انواع اغتشاشات موجود در شبکه‌های توزیع.

از این رو برای بهبود کیفیت توان راهکارهای متعددی وجود دارد که یکی از آنها بکارگیری تکنولوژی

الکترونیک قدرت در قالب ادوات Custom power می‌باشد. در حال حاضر پهنه گسترده‌ای از ادوات Custom Power وجود دارند که از جمله آنها می‌توان به:

- بازیاب دینامیکی ولتاژ^(۱) (DVR)

- جبران‌سازی استاتیکی سنکرون توزیع^(۲) (D-STATCOM)

- بهبود دهنده یکپارچه کیفیت توان^(۳) (UPQC)

اشاره کرد.

همچنین قابل ذکر است که به طور معمول در سیستم‌های قدرت بین قدرت‌های الکتریکی تولیدی و مصرفی

^۱ Dynamic voltage restorer

^۲ Distribution Static Compensator

^۳ Unified Power Quality Conditioner

تعدادل لحظه‌ای برقرار است و هیچ‌گونه ذخیره انرژی در آن صورت نمی‌گیرد. از طرف دیگر هنگام وقوع اغتشاشات مختلف از قبیل صاعقه و اتصال کوتاه و ... برای جبران اثر این اغتشاشات و بهبود کیفیت توان نیاز به

ذخیره انرژی و تزریق آن به شبکه داریم تا سطح ولتاژ به طور مطلوبی در اختیار مصرف کننده‌ها قرار گیرد. برای ذخیره انرژی می‌توان از فن‌آوری‌های مختلفی نظیر آنچه در زیر آمده استفاده کرد.

- باتری
- چرخ طیار
- ابرخازن‌ها

ابرسانای ذخیره‌کننده انرژی مغناطیسی (SMES)^۴

در این پروژه قصد داریم DVR را به همراه منبع ذخیره‌سازی (SMES) و یک پیل سوختی (Fuel cell) برای بهبود کیفیت توان مورد بررسی قرار دهیم.

برای جبران ولتاژ بار حساس، از DVR استفاده می‌شود که بین منبع تغذیه و بار حساس قرار می‌گیرد و در حین کمبود ولتاژ توان اکتیو را از منبع ذخیره‌کننده انرژی به شبکه تزریق می‌کند. DVR با داشتن منبع ذخیره‌کننده

انرژی می‌تواند برای جبران کمبود و بیشبود مورد استفاده قرار بگیرد. ظرفیت جبران سازی DVR به قابلیت تزریق

ماکزیمم ولتاژ و توان اکتیو بستگی دارد. وقتی که DVR افت ولتاژ بار را جبران می‌کند، توان اکتیو از سوی DVR

به شبکه جاری می‌شود. برای بهبود ولتاژ در شرایط وقفه DVR به تنهایی نمی‌تواند جبران سازی ولتاژ را انجام دهد در نتیجه نیاز به یک منبع ذخیره‌ساز انرژی در باس DC، جهت بهبود ولتاژ خواهد بود.

با یک بررسی اجمالی می‌توان دید که عدم وجود یک سیستم ذخیره‌کننده انرژی هنگام ناپایداری شبکه قدرت و

در نتیجه قطعی برق آن تا چه حد می‌تواند هزینه‌بردار و مخرب باشد. ذخیره‌کننده‌های مغناطیسی انرژی با استفاده

از ابرسانا (SMES) دارای مزایایی چون: تعدیل منحنی پیک بار، حفاظت از ژنراتورها و نگهداری و پایداری

شبکه در هنگام وقوع خطا در نقاط مختلف شبکه، استفاده به عنوان سیستم برق اضطراری با توان بالا، تثبیت ولتاژ و فرکانس در شبکه و غیره است که باعث شده تا کار تحقیقات بر روی سیستم‌های SMES با شدت و سرعت

^۴ Superconducting Magnetic Energy Storage

* فهرست منابع

- ۱- مهديانپور محمد، هوشمند رحمت ا..، عطايي محمد، کنترل شرايط اضطراري در سيستم هاي توزيع با استفاده از روش كنترلي پيشنهادي در ادوات DVR، بيست و چهارمين كنفرانس بين المللي برق ۲۰۰۹ PSC.
- ۲- نهاوندي علي، حسيني سيد حسين، بنائي محمدرضا، طراحي DVR چند منظوره براي بهبود كيفيت توان در سيستم هاي قدرت، بيست و چهارمين كنفرانس بين المللي برق ۲۰۰۹ PSC.
- ۳- محمودي رحيم، صدقي مهدي، حقي فام محمدرضا، اخباري مهدي، علي اكبر گلكار مسعود، طراحي بهينه شبكه توزيع در حضور DVR، بيست و پنجمين كنفرانس بين المللي برق ۲۰۱۰ PSC.
- ۴- آقازاده عزيز، نوروزيان رضا، جليلوند ابوالفضل، بهبود جامع كيفيت توان با استفاده از پارک Custom Power با حضور DG، بيست و پنجمين كنفرانس بين المللي برق ۲۰۱۰ PSC.
- ۵- خلقاني محمدرضا، شمسي نژاد محمدعلي، بيكي كريم، شريعتي نسب رضا، بهينه سازي چندهدفه ساختار كنترلي DVR جهت بهبود شاخصهاي كيفيت توان، بيست و ششمين كنفرانس بين المللي برق ۲۰۱۱ PSC.
- ۶- جوکار مهدي، سبزي عليرضا، شركت توزيع نيروي برق استان يزد، بهبود عملکرد DVR در شبكه توزيع برق نامتعادل با بارهاي غيرخطي، بيست و يكمين كنفرانس توزيع برق، ارديبهشت ۱۳۹۵، كرج.
- ۷- ادبيان عفت، جايايي بهينه و تعيين ظرفيت DVR در سيستم توزيع به منظور کاهش تلفات و بهبود پروفيل ولتاژ، بيست و يكمين كنفرانس توزيع برق، ارديبهشت ۱۳۹۵، كرج.
- ۸- دانشنامه آزاد اينترنتي <http://www.wikipedia.org>
- ۹- مرجع مقالات تخصص ايران <http://www.isiarticles.com>
- ۱۰- وبسايه تخصصي مهندسان ايران <http://www.mohandes.org>
- ۱۱- وبسايه علمي دانشجويان ايران <http://www.daneshju.ir>
- ۱۲- ناشر تخصصي كنفرانس هاي كشور <http://www.civilica.com>
- ۱۳- وبلاگ تخصصي برق قدرت و الكترونيك <http://www.el-power.blogfa.com>