

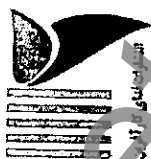
تجهيزات پست‌های فشار قوی

مؤلفین:

مهندس مهیار عباسی

مهندس مهرداد عبدلی

سرشناسه	عباسی، مهیار، ۱۳۶۸ -
عنوان و نام پدیدآور	تجهیزات پست‌های فشار قوی/ مولفین مهیار عباسی، مهرداد عبدلی.
مشخصات نشر	تهران: ندای کارآفرین، ۱۳۹۲.
مشخصات ظاهری	۲۰۸ص.
شابک	978-600-7095-21-8
وضعیت فهرست نویسی	فیا
موضوع	برق - پست‌ها
موضوع	فشارقوی (برق)
موضوع	برق - مهندسی
شناسه افزوده	عبدلی، مهرداد، ۱۳۶۹ -
رده بندی کنگره	TK۱۷۵۱/ع۲ت۲ ۱۳۹۲:
رده بندی دیویی	۶۲۱/۳۱۲۶:
شماره کتابشناسی ملی	۲۳۰۸۰۰۸۰:



نام کتاب : تجهیزات پست‌های فشار قوی

نویسنده : مهندس مهیار عباسی - مهندس مهرداد عبدلی

صفحه‌آرا : فرشته زند

تیراژ : ۱۰۰۰

نوبت چاپ : ۱۳۹۲ اول

قیمت : ۹۸۰۰ تومان

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۰۹۵-۲۱-۸

مرکز پخش : خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، نبش کوچه انوری، پلاک ۲۹

تلفن تماس : ۶۶۴۰۲۷۲۲

فهرست مطالب

مقدمه	۱۱
فصل اول کلیات پست‌های فشار قوی	۱۳
۱-۱) انواع پست‌های باز	۱۴
۱-۲) پست‌های بسته (داخلی)	۱۶
۱-۳) اجزاء تشکیل دهنده یک پست فشار قوی	۱۷
فصل دوم فواصل و نکات ایمنی ضروری در پست‌های فشارقوی	۲۹
۲-۱) فواصل الکتریکی از نظر تعمیراتی، بهره برداری و ایمنی	۳۰
۲-۲) فواصل هوایی فاز-زمین	۳۳
۲-۳) فواصل هوایی فاز-فاز	۳۶
۲-۴) فواصل ایمنی SF ₆	۳۷
۲-۵) فواصل از نظر زیست محیطی	۴۰
۲-۶) آرایش فیزیکی تجهیزات (Switchyard Layout)	۴۴
۲-۸) دیاگرام تک خطی	۴۸
فصل سوم ترانسفورماتورها قدرت	۵۱
۳-۱) تعریف ترانسفورماتور	۵۲
۳-۲) قسمت‌های اصلی و ملحقات ترانسفورماتور	۵۳
۳-۳) اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی	۵۶
۳-۴) شاخص‌ها و پارامترهای مشخص کننده طراحی	۵۸
۳-۵) نحوه اتصالات سیم پیچها و گروه برداری	۶۴
۳-۶) تنظیم ولتاژ و مشخصات تپ چنجر	۶۶
۳-۷) حد اکثر ولتاژ هر یک از سیم پیچها	۶۸
۳-۸) تاثیر زمین نمودن نوترال در عایق بندی	۶۹
۳-۹) تعیین سطوح عایقی داخلی و خارجی و نوترال	۷۰
۳-۱۰) میزان افزایش مجاز درجه حرارت روغن و سیم پیچ	۷۱
۳-۱۱) روش خنک کنندگی	۷۳
۳-۱۲) تلفات بارداری و بی باری	۷۳
۳-۱۳) میزان مجاز صدا	۷۳

۷۳	۳-۱۴. مقادیر اتصال کوتاه سیستم.....
۷۴	۳-۱۵. مقاومت تانک ترانسفورماتور در مقابل خلاء و اضافه فشار.....
۷۴	۳-۱۶. نوع ترانسفورماتور از نظر ساختمانی.....
۷۵	۳-۱۷. اضافه بار در ترانسفورماتور.....
۷۶	۳-۱۸. شرایط مربوط به موازی نمودن ترانسفورماتورها.....
۷۷	۳-۱۹. استفاده از محفظه کابل در طرف فشار ضعیف.....
۷۷	۳-۲۰. فاصله خزشی پوشینگها.....
۷۷	۳-۲۱. نصب ترانسفورماتور.....
۷۹	فصل چهارم کلیدهای قدرت.....
۸۰	۴. کلید قدرت.....
۸۲	۴-۱. نقش کلیدهای قدرت در شبکه.....
۸۳	۴-۲. اجزاء تشکیل دهنده کلید.....
۸۴	۴-۳. نیازهای کلی.....
۸۵	۴-۴. اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی.....
۸۷	۴-۵. شاخص ها و پارامترهای مشخص کننده طراحی.....
۱۰۱	۴-۶. محاسبات اتصال کوتاه.....
۱۰۴	۴-۷. معیارهای طراحی و مهندسی انتخاب کلیدهای قدرت.....
۱۰۵	فصل پنجم سکسیونر و تیغه‌های زمین.....
۱۰۶	۵. سکسیونر و تیغه‌های زمین.....
۱۰۶	۵-۱. کلیات.....
۱۰۷	۵-۲. اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی.....
۱۰۹	۵-۳. شاخص ها و پارامترهای مشخص کننده طراحی.....
۱۱۵	۵-۴. روش قدم به قدم طراحی.....
۱۱۷	فصل ششم ترانسفورماتور زمین - کمکی.....
۱۱۸	۶. ترانسفورماتور زمین - کمکی.....
۱۲۰	۶-۱. خصوصیات.....
۱۲۲	۶-۲. تجهیزات جانبی ترانسفورماتور زمین - کمکی.....
۱۲۳	۶-۳. اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی.....

۶-۴	شاخص‌ها و پارامترهای مشخص کننده طراحی	۱۲۴
فصل هفتم ترانسفورماتورهای ولتاژ		
۷	ترانسفورماتور ولتاژ	۱۳۱
۷-۱	مقدمه	۱۳۲
۷-۲	اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی ترانسفورماتور ولتاژ	۱۳۶
۷-۳	پارامترهای طراحی ترانسفورماتور ولتاژ	۱۳۸
۷-۴	ولتاژ نامی اولیه	۱۴۰
۷-۵	حداکثر ولتاژ سیستم Um	۱۴۱
۷-۶	فرکانس نامی	۱۴۱
۷-۷	ظرفیت خروجی ثانویه	۱۴۱
۷-۸	کلاس دقت	۱۴۲
۷-۹	سطوح عایقی	۱۴۳
۷-۱۰	فاصله خزشی مقره	۱۴۳
۷-۱۱	ضریب ولتاژ نامی	۱۴۴
۷-۱۲	مشخصات خازن ترانسفورماتور خارجی	۱۴۵
۷-۱۳	محدوده افزایش درجه حرارت	۱۴۶
۷-۱۴	روش انتخاب ترانسفورماتور ولتاژ برای یک مکان خاص	۱۴۷
فصل هشتم ترانسفورماتورهای جریان		
۸	ترانسفورماتور جریان	۱۴۹
۸-۱	اندازه گیری جریان به منظور اندازه گیری توان عبوری از یک نقطه	۱۵۰
۸-۲	فرااده از ترانسفورماتور جریان برای تبدیل جریان	۱۵۱
۸-۳	اطلاعات مورد نیاز جهت انتخاب ترانسفورماتورهای جریان	۱۵۲
۸-۴	مشخصه‌های فنی ، پارامترها و شاخص‌های مورد نیاز جهت انتخاب ترانسفورماتور جریان	۱۵۳
۹	برقگیر (LIGHTNING ARRESTER)	۱۵۵
۹-۱	انواع برقگیرها	۱۷۱
۹-۲	انتخاب و محل نصب برقگیرها	۱۷۲

- ۹-۳. پارامترهای اساسی در انتخاب برقگیر: ۱۷۸
- ۹-۴. ولتاژ اسمی برقگیر: ۱۸۰
- ۹-۵. حفاظت در مقابل صاعقه: ۱۸۱
- ۹-۶. ساختمان موج گیر ۱۸۲
- ۹-۷. حفاظت موج گیر ۱۸۳
- ۹-۸. مشخصات الکتریکی موج گیر ۱۸۴
- ۹-۹. حالات نصب موج گیر ۱۸۵
- ۹-۱۰. محل نصب موج گیر ۱۸۶
- فصل دهم باسبار یا شین ۱۸۷
۱۰. باسبار یا شین (Bus Bar) ۱۸۸
- ۱۰-۱. تعریف شین ۱۸۸
- ۱۰-۲. شینه بندی (Busbar Arrangement) ۱۹۰

مقدمه

تاریخچه صنعت برق

تولید الکتریسیته ساکن و تحقیقات اولیه توسط فیزیکدانی بنام کولن و پس از آن در سال ۱۷۹۹ تولید الکتریسیته جاری توسط الکساندر ولتا با ساخت یک نوع باتری به مرحله اجرا درآمد که با پیشرفت علم در سال ۱۸۸۲ در اشتوتگارت آلمان برای اولین بار نیروگاهی ساخته شد که فقط قادر بود روشنایی چند خانه را تامین نماید.

در سال ۱۸۹۱ اولین خط سه فاز به طول ۱۷۵ کیلومتر با ولتاژ ۱۵ کیلوولت کشیده شد که پس از گذشت ۲۰ سال این ولتاژ به ۱۱۰ کیلوولت و پس از ۵۰ سال خطوط ۴۰۰ کیلوولت مورد بهره برداری قرار گرفت و در همان سال در شوروی سابق خطوط ۵۰۰ کیلوولت و در سال ۱۹۶۵ خط ۷۳۵ کیلوولت در کانادا مورد بهره برداری قرار گرفت که با گذشت زمان و پیشرفت تکنولوژی ولتاژ انتقال پیوسته رو به فزونی بوده و در حال حاضر انتقال نیرو به وسیله سیستم سه فاز با امکانات موجود بیش از ۱۰۰۰ کیلوولت می باشد.

تولید برق در کشورمان در سال ۱۲۸۳ هجری - شمسی با بهره برداری از یک مولد ۴۰۰ کیلوواتی که توسط یک تجار ایرانی بنام حاج امین بهبه و در خیابان چراغ برق تهران نصب گردید. و متعاقب آن در سال ۱۳۱۶ مدرسه برق تهران تحت نام دایره روشنایی تهران که زیر نظر بلدیة اداره می گردید به اداره برق تهران تغییر نام یافت و در همین سال مولد ۶۰۰۰ کیلوواتی زیر نظر شهرداری شروع بکار نمود و در سال ۱۳۳۲ این ارگان موفق به راه اندازی دو واحد دیزل ۲ مگاواتی و در سال ۱۳۳۸ نیروگاه طرشت با ۴ واحد توربین بخار بقدرت هر واحد ۱۲/۵ مگاوات مورد بهره برداری قرار گرفت و در سال ۱۳۴۳ بصورت معاونت برق در وزارت مذکور ادغام گردید و در سال ۱۳۴۵ وزارت آب و برق به وزارت نیرو تغییر نام یافت.

ایستگاههای فشار قوی از نوع ایستگاههای انتقال، پخش انرژی و یا توزیع انرژی پیش بینی می شوند و وظیفه تبادل انرژی بین نیروگاهها در شبکه سراسری و یا

انتقال از شبکه سراسری به شبکه پخش و یا تأمین انرژی مورد نیاز مصرف‌کننده‌ها را تحت ولتاژ فشار ضعیف عهده دار می‌باشند.
پست‌های برق از نظر وظیفه‌ای که در شبکه به عهده دارند به انواع زیر تقسیم می‌گردند:

- (۱) پست‌های نیروگاهی Set up Substation
- (۲) پست‌های توزیع Distribution Substation
- (۳) پست‌های کلیدی Switching Substation

پست‌های نیروگاهی (بالا برنده ولتاژ)

ولتاژ تولیدی ژنراتورها به علت محدودیت‌هایی که در ساخت آنها وجود دارد محدود بوده و برای انتقال اقتصادی قدرتهای زیاد به فواصل طولانی لازم است که ولتاژ آنها افزایش یابد. بنابراین معمولاً در نیروگاههای بزرگ که از مرکز مصرف دور می‌باشند، لازم است پست‌هایی به منظور تبدیل ولتاژ به ولتاژ بالاتر (که مقدار آن بستگی به فاصله و قدرت احتمالی دارد) احداث گردند که به این پست‌ها که وظیفه افزایش ولتاژ تولیدی را دارند، پست‌های بالا برنده ولتاژ می‌گویند.

پست‌های توزیع:

ولتاژ انرژی الکتریکی مورد نیاز مصرف‌کنندگان بایستی در حد مطلوب کاهش داده شود تا بتواند قابل مصرف باشد، این کاهش ولتاژ از طریق پست‌های کاهنده و یا پست‌های توزیع صورت می‌گیرد ولی باید توجه داشت که کاهش ولتاژ از تعداد خیلی زیاد به مقدار خیلی کم از طریق ایستگاههای توزیع با قدرت کم اقتصادی نمی‌باشد و بنابراین لازم است که این ولتاژ در چند مرحله کاهش داده شود.

پست‌های کلیدی:

این پست‌ها در واقع هیچگونه تبدیل ولتاژی انجام نمی‌دهند بلکه فقط کارشان ارتباط خطوط مختلف شبکه به یکدیگر است. لازم به تذکر است که ممکن است پست‌هایی در شبکه باشند که ترکیبی از هر یک پست‌های فوق باشند.