



مباحثی در ترانسفورماتورها

مؤلف:

مهندس جلال فرجی

مهندس مهدی پرویزی مساعد

مهندس مهدی خاندانپاک

سرشناسه	: فرجی، جلال، ۱۳۶۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: مباحثی در ترانسفورماتورها/ تالیف جلال فرجی، مهدی پرویزی مساعد، مهدی خانجانیان پاک.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه فنی و حرفه‌ای، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۴۱۴ص: مصور (بخشی رنگی)، جدول، نمودار (بخشی رنگی).
شابک	: 978-600-8820-26-0
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: مبدل‌ها
موضوع	: Electric transformers
موضوع	: مبدل‌ها -- آزمایش‌ها
موضوع	: Electric transformers -- Testing
موضوع	: سیم‌چ‌ها، برقی
موضوع	: Electric coils
شناسه افزوده	: پرویزی مساعد، مهدی، ۱۳۶۸ -
شناسه افزوده	: خانجانیان پاک، مهدی، ۱۳۶۷ -
شناسه افزوده	: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۷ م۲ ف۴/ ۲۵۵۱
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۳۱۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۴۹۴۶۶۹

عنوان کتاب	: مباحثی در ترانسفورماتورها
تالیف	: جلال فرجی/ مهدی پرویزی مساعد/ مهدی خانجانیان پاک
ناشر	: دانشگاه فنی و حرفه‌ای
سال و نوبت چاپ	: ۱۳۹۷ / چاپ اول
شمارگان	: ۵۰۰ جلد
قیمت	: ۷۰،۰۰۰ تومان
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۸۸۲۰-۲۶-۰
	ISBN: 978-600-8820-26-0

کلیه حقوق این اثر برای مؤلفین و دانشگاه فنی و حرفه‌ای محفوظ است.
 آدرس: تهران میدان ونک خیابان برزیل شرقی پلاک ۴ - تلفن: ۰۲۱-۴۲۳۵۰۰۰۰
 پست الکترونیک: Entesharat@tvu.ac.ir، وب سایت: Tvu.ac.ir


 دانشگاه فنی و حرفه‌ای

فهرست

مقدمه ناشر

مقدمه مؤلف

پیشگفتار

فهرست علائم

فصل اول: تئوری قوانین مداری ترانسفورماتور / ۱

۱-۱ مقدمه / ۱

۱-۲ مدار معادل الکتریکی ترانسفورماتور / ۵

۱-۲-۱ ترانسفورماتور ایده‌آل / ۵

۱-۲-۲ ترانسفورماتور واقعی / ۶

۱-۳ تلفات ترانسفورماتور / ۸

۱-۴ آزمایش‌های ترانسفورماتور / ۹

۱-۴-۱ آزمایش مدار باز (بی‌باری) / ۹

۱-۴-۲ آزمایش اتصال کوتاه / ۱۱

۱-۴-۳ آزمایش جریان مستقیم / ۱۳

فصل دوم: انواع ترانسفورماتورها / ۲۹

۱-۲ مقدمه / ۳۰

۲-۲ مقایسه بین ترانسفورماتورهای قدرت و توزیع / ۳۲

۱-۲-۲ ترانسفورماتورهای توزیع / ۳۲

۲-۲-۲ ترانسفورماتورهای قدرت / ۳۷

۳-۲ هسته و سیم‌پیچ ترانسفورماتورها / ۳۸

۱-۳-۲ انواع هسته ترانس از نظر جنس / ۳۹

۲-۳-۲ انواع هسته ترانس از نظر شکل / ۴۴

۳-۳-۲ انواع هسته ترانس از نظر ابعاد / ۴۵

۴-۲ عایق‌های ترانسفورماتورها / ۴۵

۲-۴-۱ خواص عایقی / ۴۵

۲-۴-۲ عایق‌های مورد استفاده در ترانسفورماتور / ۴۷

منابع / ۵۰

فصل سوم: تجهیزات ترانسفورماتور / ۵۱

۳-۱ مقدمه / ۵۲

۳-۲ تانک ترانسفورماتور / ۵۲

۳-۳ بام ترانسفورماتور / ۵۲

۳-۴ منبع انبساط / ۵۳

۳-۵ رطوبت‌گیر / ۵۴

۳-۶ ترانسفورماتورهای هرمتیک / ۵۷

۳-۶-۱ ترانسفورماتورهای هرمتیک روغنی با مخزن الاستیک / ۵۸

۳-۶-۲ ترانسفورماتورهای هرمتیک با بالشتک گازی / ۵۸

۳-۷ پوشینگ‌های ترانسفورماتور / ۶۰

۳-۸ روغن ترانسفورماتور / ۶۳

۳-۹ سیستم خنک‌کننده ترانسفورماتور / ۶۴

۳-۹-۱ رادیاتور / ۶۸

۳-۹-۲ فن / ۷۰

۳-۹-۳ پمپ / ۷۰

۳-۹-۴ استانداردهای حرارتی ترانسفورماتور / ۷۲

۳-۱۰ رله بوخه‌لنس / ۷۲

۳-۱۱ شیر اطمینان / ۷۵

۳-۱۲ دماسنج‌های ترانسفورماتور / ۷۵

۳-۱۳ تپ‌چنجر / ۷۵

۳-۱۳-۱ حفاظت‌های تپ‌چنجر و چگونگی تنظیم آن / ۷۸

۳-۱۴ رله جانسون / ۷۹

۳-۱۵ نشان‌گر سطح روغن / ۷۹

۱۶-۳ برق گیر / ۸۰

۱۷-۳ پلاک مشخصات / ۸۲

۱۸-۳ جعبه اتصالات / ۸۳

۱۹-۳ شیر آلات (نمونه برداری - تصفیه - تخلیه) / ۸۵

منابع / ۸۷

فصل چهارم: تست های ترانسفورماتور / ۸۹

۱-۴ تست های استاندارد ترانسفورماتور / ۹۰

۱-۱-۴ مقدمه / ۹۰

۲-۱-۴ دست بندی تست ها / ۹۱

۳-۱-۴ تست های روتین / ۹۲

۴-۱-۴ تست های نمونه ای / ۹۶

۵-۱-۴ تست های خاص / ۹۸

۶-۱-۴ تست های فشار قوی / ۱۰۱

۲-۴ تست های راه اندازی ترانسفورماتور / ۱۰۲

۱-۲-۴ مقدمه / ۱۰۷

۲-۲-۴ چک ها / ۱۰۸

۳-۲-۴ تست های الکتریکی / ۱۱۰

۴-۲-۴ تست کالیبره بودن / ۱۱۱

۵-۲-۴ تست گروه برداری / ۱۱۱

۶-۲-۴ گزارش تست راه اندازی / ۱۱۲

۷-۲-۴ مراحل برق دار کردن ترانسفورماتور / ۱۱۲

۸-۲-۴ تست ها و چک های قبل از بهره برداری / ۱۱۲

۹-۲-۴ تست دستگاه های حفاظتی و سیم کشی مربوطه / ۱۱۸

منابع / ۱۳۰

فصل پنجم: گروه برداری ترانسفورماتورها / ۱۳۱

۱-۵ مقدمه / ۱۳۲

۵-۲ اتصال سیم‌پیچ‌های ترانسفورماتور سه فاز / ۱۳۶

۵-۳ گروه‌های برداری ترانسفورماتور / ۱۳۸

۵-۴ موازی بستن ترانسفورماتورهای سه فاز / ۱۴۰

۵-۴-۱ مقدمه / ۱۴۰

۵-۴-۲ روش‌های عملی تعیین گروه برداری ترانسفورماتور / ۱۴۲

۵-۴-۳ موازی کردن ترانسفورماتورها با داشتن تمام شرایط (حالت ایده‌آل) / ۱۴۵

۵-۴-۴ موازی نمودن ترانسفورماتورها با نسبت تبدیل نابرابر / ۱۴۶

۵-۴-۵ موازی کردن ترانسفورماتورها با ولتاژ اتصال کوتاه نابرابر / ۱۴۸

۵-۴-۶ موازی کردن ترانسفورماتورها با نسبت R/X نابرابر / ۱۵۰

۵-۵ اتصالات ترانسفورماتورهای سه فاز / ۱۵۰

۵-۵-۱ اتصال ستاره - ستاره / ۱۵۰

۵-۵-۲ اتصال ستاره - مثلث / ۱۵۲

۵-۵-۳ اتصال مثلث - ستاره / ۱۵۴

۵-۵-۴ اتصال مثلث - مثلث / ۱۵۶

۵-۶ تعیین گروه برداری / ۱۵۵

منابع / ۱۶۷

فصل ششم: ترانسفورماتورهای چند فازه / ۱۶۹

۶-۱ مقدمه / ۱۷۰

۶-۲ الگوریتم طراحی / ۱۷۱

۶-۲-۱ مقدمه / ۱۷۱

۶-۲-۲ روش غیر بهینه / ۱۷۲

۶-۳ نحوه اتصالات ترانسفورماتورها / ۲۰۰

۶-۳-۱ آرایش سیستم‌های ۶n فازه / ۲۱۱

۶-۴ بهینه کردن تعداد سیم‌پیچی روی فازها / ۲۱۴

منابع / ۲۳۳

فصل هفتم: حالت گذرای ترانسفورماتور / ۲۳۵

۱-۷ مقدمه / ۲۳۶

۲-۷ تعاریف توان، ولتاژ و جریان لحظه‌ای / ۲۳۶

۱-۲-۷ تعریف توان در حوزه فرکانس / ۲۳۷

۲-۲-۷ تعریف توان در حوزه زمان / ۲۳۹

۳-۷ توان‌های الکتریکی در سیستم‌های سه‌فاز / ۲۴۰

۱-۳-۷ توان ظاهری سه‌فاز / ۲۴۱

۲-۳-۷ توان اکتیو لحظه‌ای سه‌فاز / ۲۴۱

۳-۳-۷ توان غیر اکتیو و راکتیو لحظه‌ای سه‌فاز / ۲۴۱

۴-۷ اتصال کوتاه آگهی در ترانسفورماتور / ۲۴۲

۵-۷ برق‌دار کردن ترانسفورماتور در جریان هجومی / ۲۴۷

۱-۵-۷ محاسبه جریان اتصال کوتاه / ۲۴۷

۶-۷ آنالیز توزیع گذرای ولتاژ / ۲۴۸

۷-۷ تخلیه جزئی ترانسفورماتورها / ۲۵۳

۱-۷-۷ سنسورهای مختلف برای دریافت پالس‌های PD در ترانسفورماتور / ۲۵۵

منابع / ۲۵۷

فصل هشتم: ترانسفورماتورهای ابر رسانا / ۲۵۹

۱-۸ مقدمه / ۲۶۰

۲-۸ معرفی فناوری ابر رسانا / ۲۶۰

۱-۲-۸ ابر رسانایی / ۲۶۱

۲-۲-۸ تئوری عبور جریان / ۲۶۲

۳-۲-۸ تغییر فاز در ابر رسانا / ۲۶۳

۴-۲-۸ ابر رسانای با دمای بحرانی بالا یا HTS / ۲۶۴

۳-۸ کاربردهای فناوری HTS / ۲۶۴

۱-۳-۸ کاربرد ابر رسانا در ذخیره‌سازهای مغناطیسی / ۲۶۴

۲-۳-۸ محدود کننده جریان خطا / ۲۶۵

- ۳-۳-۸ سوئیچ‌های ابر رسانا / ۲۶۶
- ۴-۳-۸ آهنرباهای مغناطیسی / ۲۶۶
- ۵-۳-۸ HTS / ۲۶۷
- ۶-۳-۸ موتورها و ژنراتورها / ۲۶۸
- ۷-۳-۸ ژنراتورهای هیدرودینامیک مغناطیسی / ۲۶۸
- ۸-۳-۸ ترانسفورماتورهای HTS / ۲۶۹
- ۹-۳-۸ کاربرد ابر رسانا در فیلترهای رادیویی / ۲۶۹
- ۴-۸ ترانسفورماتورهای HTS / ۲۶۹
- ۴-۸-۱ مقدمه / ۲۶۹
- ۲-۴-۸ مروری بر استفاده از ترانسفورماتور HTS / ۲۷۱
- ۵-۸ مشکلات مربوط به کارگیری فناوری ترانسفورماتورهای HTS / ۲۷۲
- ۱-۵-۸ مقدمه / ۲۷۲
- ۲-۵-۸ مشکلات تکنولوژی ابر رسانایی در ترانسفورماتور / ۲۷۳
- ۶-۸ مشخصات عرضه کنندگان فناوری ترانسفورماتور HTS / ۲۷۶
- ۱-۶-۸ مقدمه / ۲۷۶
- ۲-۶-۸ تولید کنندگان تجهیزات ابر رسانا / ۲۷۶
- ۳-۶-۸ تولید کنندگان ترانسفورماتورهای HTS / ۲۷۷
- ۷-۸ انتقال فناوری ترانسفورماتور ابر رسانا / ۲۷۷
- ۱-۷-۸ مقدمه / ۲۷۸
- ۲-۷-۸ ملاحظات مربوط به انتقال فناوری HTS / ۲۷۸
- ۳-۷-۸ روش‌های انتقال تکنولوژی ترانسفورماتور ابر رسانا به کشور و مقایسه آن‌ها / ۲۸۰
- منابع / ۲۸۲
- فصل نهم: ترانسفورماتورهای سبز / ۲۸۳**
- ۱-۹ مقدمه / ۲۸۴
- ۲-۹ ترانسفورماتورهای سبز / ۲۸۵