

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بررسی عملکرد ترانسفورماتورها و کاربرد آن ها

مولفان:

دکتر مسعود رادمهر

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد علی آباد کتول)

مهندس مانی خراسانی نژاد

سرشناسه	: رادمهر، مسعود، ۱۳۵۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: بررسی عملکرد ترانسفورماتورها و کاربرد آنها/ مؤلفان مسعود رادمهر، مانی خراسانی نژاد.
مشخصات نشر	: تهران: کاوش نوین، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	: ۷۵۴ ص.: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: ۳۴۰۰۰۰ ریال : ۶۰۰-۹۶۵۲۱-۵-۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
موضوع	: مدل‌ها
موضوع	: Electric transformers
موضوع	: مدل‌ها -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: -- Examinations, questions, etc (Higher) Electric transformers
شناسه افرو	: خراسانی نژاد، مانی، ۱۳۶۷ -
رده بندی کخ	: TK۱۳۹۶۳۵۵۱ / ۳۴۰
رده بندی دیو	: ۳۱۴/۶۲۱
شماره کتابخانه ملی	: ۲۷۶۹۱۱۶

نام کتاب :	 بررسی عملکرد ترانسفورماتورها و کاربرد آن‌ها
مؤلفان :	 دکتر مسعود رادمهر - مهندس مانی خراسانی نژاد
ناشر :	 انتشارات کاوش نوین
حروفچینی :	 مریم ستاری
ناظر چاپ :	 مسعود تیرگر
سال نشر :	 ۱۳۹۸
نوبت چاپ :	 اول
شمارگان :	 ۵۰ جلد
قیمت :	 ۳۴۰۰۰۰ ریال

ISBN : 978-600-96521-5-0

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۹۶۵۲۱-۵-۰

فهرست مطالب

بخش اول: اساس کار ترانسفورماتورها و ترانس های تکفاز

۱۱.....	ساختمان ترانسفورماتورهای تکفاز.....
۲۲.....	انواع ترانسفورماتورهای قدرت.....
	۱- از دیدگاه ساختمان: الف) نوع هسته‌ای (Core Type)
	ب) نوع زرهی (Shell Type)
۲۶.....	۲- از دیدگاه نوع منبع:.....
	الف) تکفاز
	ب) چند فاز ← (سه فاز - ب - فاز - د - فاز و ...)
	۳- از دیدگاه کاربرد: الف) قدرت و ب) اندازه گنج (ترانسفورماتور ولتاژ - ترانسفورماتور جریان)
۳۴.....	سیم بیج ترانسفورماتورها.....
۳۸.....	طرز کار ترانسفورماتورها.....
	۱- فوران پراکندگی (Leakage flux) و ۲- فوران پیوندی (Linkage flux)
۴۲.....	ترانسفورماتور ایده آل تکفاز.....
۴۶.....	روابط اساسی ترانسفورماتور.....
۵۳.....	تنوری و طرز کار ترانسفورماتور.....
۶۲.....	گروه ترانسفورماتور.....
۷۱.....	ترانسفورماتور واقعی (حقیقی) تکفاز و تفاوت‌های آن با ترانسفورماتور ایده آل.....
۷۶.....	ترانسفورماتور واقعی در حالت بدون بار.....
۸۶.....	مدار معادل ترانسفورماتور واقعی در حالت بار داری.....
۸۹.....	جریان زمان وصل ترانسفورماتور.....
۹۵.....	مدار معادل و دیاکرام فازوری ترانسفورماتور واقعی.....
۱۱۰.....	معکوس شدن جهت تغذیه ترانس.....
۱۱۱.....	قضیه انتقال امیدانی در ترانسفورماتور.....
۱۲۳.....	ساده‌سازی مدار معادل ترانسفورماتور و مدل تقریبی ترانسفورماتور (ساده‌سازی مدل ترانسفورماتور).....

۱۵۳.....	تحلیل بار داری ترانسفورماتور ها.....
۱۵۵.....	تلفات و راندمان ترانسفورماتور ها.....
۱۷۳.....	ضریب بار.....
۱۸۹.....	دلایل پیچیدن سیم پیچی های اولیه و ثانویه ترانسفورماتور روی یکدیگر.....
۲۱۷.....	بررسی ضریب توان (قدرت) ترانس.....
۲۱۸.....	آزمایش های ترانسفورماتور.....
۲۱۹.....	(۱) آزمایش بی باری ($O.C.T: OPen\ Circuit\ Test$).....
۲۳۲.....	(۲) آزمایش اتصال کوتاه ($S.C.T: Short\ Circuit\ Test$).....
۲۴۰.....	ولتاژ اتصال کوتاه در ترانسفورماتور.....
۲۴۷.....	دیاگرام برداری حالت بار داری ترانسفورماتور.....
۲۵۸.....	جریان اتصال کوتاه ترانسفورماتور در حالت واقع.....
۲۶۴.....	جریان هجومی (پورشی) در ترانسفورماتور ها.....
۲۷۸.....	مدل پریونیت و مدار معادل پریونیت شده ی ترانسفورماتور.....
۲۹۹.....	بررسی افت ولتاژ در ترانسفورماتور ها و رگولاسیون (تنظیم) ولتاژ در $V.R$
۳۰۳.....	منحنی های افت ولتاژ و رگولاسیون (تنظیم) ولتاژ ماکزیمم و رگولاسیون (تنظیم) ولتاژ صفر (بار بحرانی).....
۳۴۹.....	ترانسفورماتور های انشعاب دار ($Tap\ Changer$).....

بخش دوم: انواع ترانسفورماتور های تکفاز و اتوترانسفورماتور

۳۵۶.....	۱- ترانسفورماتور ایزوله.....
۳۵۸.....	۲- ترانسفورماتور جریان.....
۳۶۳.....	۳- ترانسفورماتور ولتاژ.....
۳۶۶.....	۴- ترانسفورماتور جوشکاری.....
۳۶۸.....	اتو ترانسفورماتور.....
۳۶۹.....	۱- اتو ترانسفورماتور افزایشده.....
۳۸۱.....	۲- اتو ترانسفورماتور کاهشده.....

۳۸۲.....	مقایسه ی اتو ترانس و ترانس.....
۳۸۷.....	توان خروجی (عبوری) اتو ترانس.....
۴۰۱.....	اتو ترانسفورماتور با چند خروجی.....
۴۰۶.....	تبدیل ترانسفورماتور دو سیم پیجه به اتو ترانسفورماتور.....
۴۰۷.....	الف) به صورت بلارینه افزایشی (اتصال اضافی).....
۴۰۸.....	ب) به صورت بلارینه کاهش (اتصال نقصانی).....
۴۲۸.....	مزایای اتو ترانس: رمانور نسبت به ترانس معمولی و معایب اتو ترانسفورماتور.....
۴۳۱.....	کاربرد اتو ترانس: رمانور.....
۴۳۱.....	موازی کردن ترانس: ی نکات.....
۴۳۲.....	شرایط برای موازی کردن ترانس: نکات.....
۴۴۰.....	حالت های مختلف موازی کردن دو ترانس.....
۴۴۱.....	۱- حالت ایده آل و ۲- حالت ترانسهای معیوب یا نامناسب.....

بخش سوم: ترانسفورماتورهای سه فاز

۵۴۰.....	دلیل استفاده از ترانسفورماتور سه فاز.....
۵۴۲.....	هسته ترانسفورماتور.....
۵۴۷.....	هسته های مجزا و هسته های یکپارچه.....
۵۵۰.....	چیدمان هسته ترانسفورماتورها.....
۵۵۲.....	سیم پیچ ترانسفورماتورها.....
۵۵۴.....	ساختمان ترانسفورماتور سه فاز از نقطه نظر عایق بندی و نهویه.....
۵۵۵.....	نهویه (خنک کردن) ترانسفورماتورها.....
۵۵۹.....	ترانسفورماتورهای روشنی: با منبع انبساط و با مخزن بسته (هرمینگ).....
۵۶۲.....	۱- ترانسفورماتور بدون بالستک گازی و ۲- ترانسفورماتور با بالستک گازی.....
۵۶۴.....	ترانسفورماتورهای خشک.....
۵۶۷.....	تجهیزات جانبی ترانسفورماتور.....
۵۶۸.....	۱- رله بوخه لنس.....

۵۷۵.....	۲- ترمومتر (دماسنج ترانسفورماتور)
۵۷۶.....	۳- ساختمان و روش اندازه گیری ترمومتر روغن.....
۵۷۹.....	۴- ترمومتر سیم پیچ.....
۵۸۱.....	۵- سیستم کنترل دما به کمک سنسور RTD.....
۵۸۲.....	۶- رطوبت گیر (محفظه سلیکازل)
۵۸۴.....	۷- روغن نما.....
۵۸۵.....	۸- روغن نمای عفری.....
۵۸۷.....	۹- روغن نمای چشم.....
۵۸۸.....	۱۰- شیر فشار شکن یا شیر اطمینان (Pressure Relief Valve)
۵۸۹.....	۱۱- فشار و خلاء سنج (Pressure and Vacuum Gauge)
۵۹۰.....	۱۲- رله فشار ناگهانی (Surden Pressure Relay)
۵۹۱.....	۱۳- رله چندمنظوره (Dial Gauge, Pressure, Temperature With 2Contact (DGPT2) :
۵۹۳.....	۱۴- کلید تنظیم ولتاژ (Tap Changer)
۵۹۵.....	۱۵- کلید tap changer از نوع Off Load
۵۹۶.....	۱۶- کلید tap changer از نوع On Load
۵۹۶.....	۱۷- پیچ اتصال بدنه ترانسفورماتور
۵۹۷.....	۱۸- جعبه ترمینال ترانسفورماتور (Terminal Box Transformer)
۵۹۸.....	۱۹- پوششک ترانسفورماتور (Transformer Bushing)
۶۰۰.....	معرفی ولتاژهای شبکه ی سه فاز.....
۶۰۱.....	انواع اتصالات مورد استفاده در ترانسفورماتورهای سه فاز.....
۶۰۲.....	۱- اتصال ستاره و ۲- اتصال مثلث.....
۶۱۲.....	۳- مقایسه اتصال مثلث و اتصال ستاره در سیم پیچ های ترانسفورماتور.....
۶۱۳.....	۴- اتصال زیگزاگ.....
۶۱۵.....	تولید جریان سه فاز و نوالی (ترتیب فازها)
۶۲۴.....	تقسیم بندی ترانسفورماتورهای سه فاز بر اساس نوع اتصال ورودی و خروجی.....
۶۲۶.....	۱- اتصال ستاره - ستاره (λ / λ)
۶۳۲.....	۲- اتصال مثلث - مثلث (Δ / Δ)

۶۴۳.....	بارهای شبکه‌ی سه فاز.....
۶۴۴.....	بررسی رفتار بار در اتصالات ترانسفورماتورهای سه فازه.....
۶۴۴.....	۱- اتصال ستاره.....
۶۵۰.....	۲- اتصال مثلث.....
۶۵۳.....	۳- اتصال ستاره- مثلث (Y/d).....
۶۶۰.....	۴- اتصال مثلث- ستاره ($\Delta\lambda$ یا Dy).....
۶۶۵.....	۵- اتصال ستاره- زیگززاگ (λ/z).....
۶۷۱.....	۶- اتصال مثلث- باز (V/V).....
۶۷۹.....	۷- اتصال ستاره- باز- مثلث باز.....
۶۹۴.....	۸- اتصال اسکات (T/T).....
۶۹۷.....	۹- اتصال سه فاز T
۷۰۲.....	گروه‌های اتصال (برداری) در ترانسفورماتورهای سه فاز.....
۷۰۴.....	روش ساعت و گروه‌های اصلی ترانسفورماتور.....
۷۱۰.....	موازی کردن ترانسفورماتورهای سه فاز و شرایط موازی کردن ترانسفورماتورها.....
۷۱۴.....	چگونگی موازی کردن دو ترانسفورماتور.....
۷۱۴.....	موازی کردن دو ترانسفورماتور نگناز و موازی بستن دو ترانسفورماتور سه فاز.....
۷۱۷.....	محاسبه‌ی بار (سهم بار) هر ترانسفورماتور در اتصال موازی.....
۷۲۰.....	مدل برونیت در ترانسفورماتورهای سه فاز.....
۷۲۴.....	هارمونیک‌ها در ترانسفورماتور.....
۷۲۷.....	هارمونیک‌ها در ترانسفورماتورهای نگناز و هارمونیک‌ها در ترانسفورماتور سه فاز.....
۷۴۴.....	معایب ناشی از هارمونیک‌ها در ترانسفورماتورها.....
۷۴۵.....	الف) آثار سوء هارمونیک‌های جریان.....
۷۴۶.....	ب) آثار سوء هارمونیک‌های ولتاژ.....
۷۴۷.....	روشهای حذف هارمونیک‌ها.....
۷۴۹.....	بلاک‌خوانی ترانسفورماتور.....

مقدمه مولفان:

افزایش روزافزون فارغ التحصیلان دوره های کارشناسی و اشتیاق آنها برای ورود به دوره های کارشناسی ارشد و دکترا و کمبود کتب آمادگی آزمونها هدف اصلی نگارش این فصل از مجموعه ی ماشینهای الکتریکی با عنوان ((بررسی تنوع عملکرد ترانسفورماتورها و کاربرد آنها)) می باشد.

بدین لحاظ در تدهین مبانی این کتاب سعی بر آن بوده که ضمن عمق بخشیدن متناسب با هدف های رفتاری ، منطبق بر نیاز صنعت ارشد شوند تا داوطلبان و فراگیران بتوانند با استفاده از این درس پاسخگوی نیاز خود در دانشگاه و صنعت مرتبط نیز باشند.

لذا موارد ذیل را می توان از ویژگی های این کتاب به سرمد:

- ۱-کتاب فوق به صورت تستی و تشریحی با روش مسائلی از کل به جز ارائه شده است و با طرح سوال هایی حین متن درس ، ذهن داوطلبان و فراگیران را به یافتن و کارش هدایت نموده است.
- ۲-در روش حل مسائل به اصول پیش نیازی و هم نیازی با مباحث مرتبط درسی توجه شده است تا داوطلبان و فراگیران نیاز به مرور دروسی مانند ریاضیات و تحلیل مدارهای الکتریکی را نداشته باشند.
- ۳-در این کتاب برای تسهیل آموزش و تطبیق با واقعیات موجود به استفاده از تصاویر واقعی ، طرح واژه های ابتکاری و نیز ارائه نمودار اولویت داده شده است.
- ۴-در تالیف این کتاب ، از مطالب و منابع علمی به روز استفاده شده است.

امیدوارم داوطلبان و فراگیران بتوانند با استفاده از مجموعه ی حاضر در رشد و ارتقای دانش علمی و عملی خود و هماهنگی با نیازهای صنعت برق گامی موثر بردارند. بدون شک در این راستا و به منظور تحقق این هدف آرمانی و

اهداف تعیین شده این کتاب به همکاری کلیه عزیزان نیازمند بوده و هستیم چرا که نقش آفرینی مدرس در امر آموزش بر هیچ کس پوشیده نیست.

در ضمن بنده تشکر می کنم از جناب آقای مهندس مانی خراسانی که در جمع بندی مطالب این اثر گرانبها نقش موثری داشتند.

و در پایان، از آنجا که هیچ کاری خالی از اشتباه و نقص نیست خواهشمندم ما را از نقطه نظرات سازنده خود بی نصیب نگذارید.

با آرزوی موفقیت

دکتر مسعود رادمهر (عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد واحد علی آباد کتول)

Email: maso_d_kadmehr@yahoo.com

مهندس مانی خراسانی نژاد

Email: Manikh_67@yahoo.com