

عنوان درس: ماشین های الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش
مخابرات ۱۳۱۹۰۵۰ - ، مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل
مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۳۱۹۱۳۶

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲،۰۰ نمره

۱- یک ترانسفورماتور تکفاز ۱۰۰ کیلو ولت آمپری، $\frac{1000}{100}$ ولتی مفروض است و نتایج آزمایش های
اتصال کوتاه و مدار باز به قرار زیر می باشند:

آزمایش مدار باز (طرف باز HV است)	۱۰۰ ولت، ۶ آمپر، ۴۰۰ وات
آزمایش اتصال کوتاه (طرف LV اتصال کوتاه است)	۵۰ ولت، ۱۰۰ آمپر، ۱۸۰۰ وات

- الف) جریان و ولتاژ اسمی را در دو سمت HV و LV به دست آورید.
ب) مدار معادل تقریبی را در سمت HV به دست آورید.
ج) در بار اسمی و ضریب توان ۰.۶ پیش فاز، تنظیم ولتاژ را حساب کنید.
د) نمودار فازوری را برای بند (ج) رسم کنید.

۲،۰۰ نمره

۲- یک ترانسفورماتور تکفاز ۱۰ کیلو ولت آمپری، $\frac{2400}{240}$ ولتی و ۶۰ هرتزی مفروض است و دارای
مشخصات زیر می باشد:

تلفات هسته تحت ولتاژ اسمی = ۱۰۰ وات	تلفات مسی در نصف بار اسمی = ۶۰ وات
-------------------------------------	------------------------------------

- الف) اگر ترانسفورماتور بار اسمی را تحویل دهد و ضریب توان بار ۰.۸۵ پس فاز باشد، بازده (بهره) را بیابید.
ب) در چه درصدی از بار اسمی بازده ماکزیمم رخ می دهد؟ اگر ضریب توان بار ۰.۹ باشد، بازده ماکزیمم را
بیابید.

ج) اگر این ترانسفورماتور به عنوان یک اتوترانسفورماتور استفاده شود:

a- اتصالی که KVA ماکزیمم را نتیجه می دهد نشان دهید.

b- ولتاژ سمت HV و LV را تعیین کنید.



عنوان درس: ماشین های الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۳۱۹۰۵۰ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۳۱۹۱۳۶

۲۰۰ نمره

۳- سه ترانسفورماتور تکفاز ۱۰ کیلو ولت آمپری، $\frac{460}{120}$ ولتی و ۶۰ هرتزی مفروض است و از آنها برای

ساخت یک ترانسفورماتور سه فاز سه پارچه $\frac{460}{208}$ ولتی استفاده می شود. امپدانس هر ترانسفورماتور

تک فاز نسبت به سمت HV به قرار زیر است:

$$Z_{eq} = 1.0 + j 2\Omega$$

بار ترانسفورماتور سه فاز، معادل ۲۰ کیلو وات و ضریب توان ۰.۸ پیش فاز می باشد.

الف: شمای کلی مدار را رسم نموده و نوع اتصال ترانسفورماتور سه فاز را مشخص کنید.

ب: جریان سیم پیچ های ترانسفورماتور سه فاز را بیابید.

ج: درصد تنظیم ولتاژ ترانسفورماتور سه فاز را بیابید.

۲۰۰ نمره

۴- یک ترانسفورماتور تکفاز دارای راکتانس نشستی $0.04 pu$ است. تلفات مس در بار کامل $0.015 pu$ و

تلفات توان در شرایط بی باری و در ولتاژ اسمی $0.01 pu$ می باشد. این ترانسفورماتور توان بار کامل به ولتاژ

اسمی با ضریب توان ۰.۸۵ پس فاز را تغذیه می کند.

الف: بازده ترانسفورماتور را تعیین کنید.

ب: تنظیم ولتاژ را بیابید.



عنوان درس : ماشین های الکتریکی ۲

رشته تحصیلی/کد درس : مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش
مخابرات ۱۳۱۹۰۵۰ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل،
مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۳۱۹۱۳۶

۲۰۰ نمره

۵- یک موتور القایی سه فاز 100 اسب بخار، 460 ولتی و 8 قطبی مفروض است. برای آزمایش بی باری داریم:

$$460V, 60Hz, 40A, 4.2KW$$

برای آزمایش روتور قفل شده داریم:

$$100V, 60Hz, 140A, 8.0KW$$

طبق آزمایش DC مقدار متوسط مقاومت هر فاز استاتور به قرار زیر است:

$$R_1 = 0.076\Omega$$

الف: پارامترهای مدار معادل را بیابید.

ب: اگر موتور به منبع سه فاز 460 ولتی با فرکانس 60 هرتز وصل شود و تحت سرعت 873 دور در دقیقه بچرخد، مطلوب است:

۱- جریان ورودی

۲- توان ورودی

۳- توان عبوری از فاصله هوایی

۴- تلفات مسی روتور

۵- توان مکانیکی حاصله در روتور

۶- توان خروجی

۷ - بازده

۲۰۰ نمره

۶- یک موتور القایی سه فاز 460 ولتی، 100 کیلو ولت آمپری، هشت قطبی و 60 هرتزی مفروض است و دارای پارامترهای زیر می باشد:

$$R_1 = 0.07\Omega, X_1 = 0.2\Omega$$

$$R'_2 = 0.05\Omega, X'_2 = 0.2\Omega$$

$$X_m = 6.5\Omega$$

الف: مدار معادل تونن موتور را به دست آورید.

ب: اگر موتور به منبع سه فاز 460 ولتی و 60 هرتزی وصل شود، مطلوب است:

۱- گشتاور راه انداز

۲- گشتاور ماکزیمم

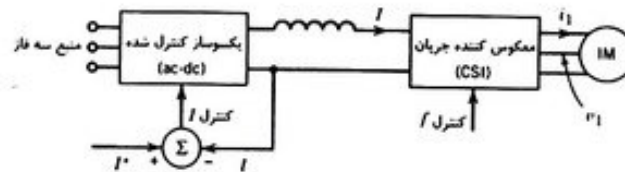
۳- لغزش مربوط به گشتاور ماکزیمم

عنوان درس: ماشین های الکتریکی ۲

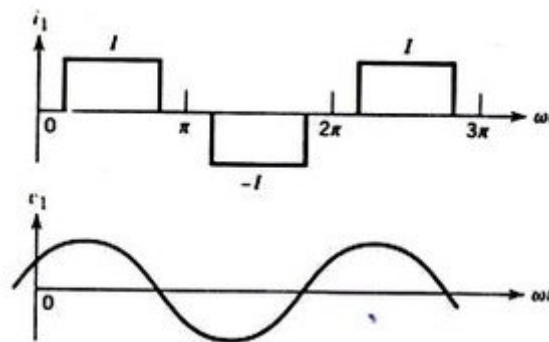
رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۳۱۹۰۵۰ - مهندسی برق - گرایش الکترونیک، مهندسی برق - گرایش قدرت، مهندسی برق - گرایش کنترل، مهندسی برق - گرایش مخابرات ۱۳۱۹۱۳۶

۲۰۰ نمره

۷- برای کنترل سرعت یک موتور القایی سه فاز، ۵ اسب بخاری، ۲۰۸ ولتی و ۶۰ هرتزی از یک اینورتر جریان (CSI) استفاده می شود.



این موتور چهار قطبی بوده و سرعت اسمی آن ۱۷۴۰ دور در دقیقه است. جریان فاز موتور موج شبه چهار گوش با پهنای ۱۲۰ درجه می باشد.



اگر جریان به صورت سری فوریه معرفی گردد، داریم:

$$i = 1.1I \sin(\omega t) - 0.22I \sin(5\omega t) - 0.16I \sin(7\omega t) + \dots$$

پارامترهای ماشین در فرکانس اصلی (۶۰ هرتزی) به قرار زیر می باشد:

$$\begin{aligned} R_1 &= 0.5\Omega & R'_2 &= 0.5\Omega \\ X_1 &= X'_2 = 1.0\Omega & X_m &= 35\Omega \end{aligned}$$

همچنین در بار کامل پیک (قله) جریان معادل ۱۰ آمپر است.

الف) مدار معادل موتور را برای هارمونیک h ام جریان به دست آورید.

ب) گشتاور حاصله توسط هارمونیک اصلی جریان را تعیین کنید.