

حل:

الف: به سهولت داریم:

$$V_s = 2 \times 50 \times 10^{-2} \times 50 = 50 \text{ m/sec}$$

$$= \frac{50 \times 60 \times 60}{1000} \text{ Km/hr} = 180 \text{ Km/hr}$$

$$V = (1 - 0.25) 180 = 135 \text{ Km/hr}$$

ب: راست به چپ

مسائل

۱-۵ یک موتور القایی سه فاز ۵ اسب بخاری، ۲۰۸ ولتی و ۶۰ هرتزی مفروض است و تحت سرعت ۱۷۴۶ دور در دقیقه می‌چرخد و توان خروجی اسمی را تحویل می‌دهد.
الف: تعداد قطب‌های ماشین چیست.

ب: دربار کامل لغزش را بیابید.

ج: فرکانس جریان رتور را حساب کنید.

د: سرعت میدان گردان رتور را نسبت به استاتور و میدان گردان استاتور حساب کنید.

۲-۵ یک ماشین القایی سه فاز، ۴۶۰ ولتی، ۱۰۰ اسب بخاری، ۶۰ هرتزی و شش قطبی در لغزش ۳٪ (مثبت) در شرایط بار کامل کار می‌کند.

الف: سرعت موتور و جهت آن را نسبت به میدان گردان تعیین کنید.

ب: فرکانس رتور را بیابید.

ج: سرعت میدان استاتور را حساب کنید.

د: سرعت میدان شکاف هوایی را حساب کنید.

ه: سرعت میدان رتور را نسبت به موارد زیر تعیین نمایید:

۱- ساختمان رتور

۲- ساختمان استاتور

۳- میدان گردان استاتور

۳-۵ مسئله ۲-۵ را در صورتی تکرار کنید که ماشین القایی تحت لغزش ۳٪ (منفی) عمل کند.

۴-۵ مسئله ۲-۵ را تکرار نمایید در شرایطی که ماشین القایی تحت لغزش ۱۵٪ (مثبت) کار کند.

۵-۵ یک موتور القایی سه فاز ۱۰ اسب بخاری، ۲۰۸ ولتی، ۶ قطبی و ۶۰ هرتزی مفروض است و رتور آن از نوع سیم‌بندی شده است. نسبت تبدیل استاتور به رتور معادل ۵/۱ : ۰ بوده و هر دو سیم پیچ رتور

و استاتور به صورت ستاره (Y) بسته شده‌اند.

الف: موتور را به منبع سه فاز ۲۰۸ ولتی و ۶۰ هرتزی وصل می‌کنیم و تحت سرعت ۱۱۴۰ دور در

دقیقه می‌چرخد.

۱- لغزش را حساب کنید.

۲- ولتاژ القاء شده در هر فاز رتور را حساب کنید و فرکانس این ولتاژ را مشخص کنید.

۳- سرعت میدان گردان رتور نسبت به رتور و استاتور را حساب کنید

ب: اگر پایانه‌های استاتور اتصال کوتاه شود و رتور به منبع ۲۰۸ ولتی و ۶۰ هرتزی وصل شود موتور با سرعت ۱۱۶۴ دور در دقیقه می‌چرخد.

۱- جهت چرخش موتور را نسبت به میدان گردان به دست آورید.

۲- ولتاژ القاء شده در هر فاز استاتور و فرکانس این ولتاژ را حساب کنید.

۶-۵ یک موتور القایی سه فاز ۱۰۰ اسب بخاری، ۴۶۰ ولتی و ۸ قطبی مفروض است. برای آزمایش بی‌باری داریم:

$$460V, 60Hz, 40A, 4/2W$$

برای آزمایش رتور قفل شده داریم:

$$100V, 60Hz, 140A, 8/0kW$$

الف: پارامترهای مدار معادل را بیابید.

ب: اگر موتور به منبع سه فاز ۴۶۰ ولتی و فرکانس ۶۰ هرتز وصل شود و تحت سرعت ۸۷۳ دور در دقیقه بچرخد، مطلوب است:

۱- جریان ورودی

۲- توان ورودی

۳- توان عبوری از فاصله هوایی

۴- تلفات مسی رتور

۵- توان مکانیکی حاصله در موتور

۶- توان خروجی

۷- بازده

۷-۵ نتایج آزمایش یک ماشین القایی سه فاز، ۲۸۰ ولتی، ۶۰ هرتزی، ۶/۵ آمپری و ۵۰۰ واتی در زیر آمده است:

$$44V, 60Hz, 25A, 1250W$$

آزمایش رتور قفل شده

$$208V, 60Hz, 6/5A, 500W$$

آزمایش بی‌باری

مقاومت متوسط اندازه‌گیری شده توسط یک پل DC بین دو پایانه استاتور ۰/۵۴ اهم می‌باشد.

الف: تلفات چرخشی رادر شرایط بی‌باری تعیین کنید.

ب: پارامترهای مدار معادل را بیابید.

ج: موتور القایی از چه نوعی است؟

د: اسب بخار خروجی را در $S = 0/1$ تعیین نمایید.

۸-۵ یک موتور القایی ۳ فاز، ۲۸۰ ولتی، ۶۰ هرتزی، ۲۰ اسب بخاری، چهار قطبی پارامترهای مدار

معادل زیر را داراست:

$$R_1 = 0.12 \, \Omega$$

$$R'_2 = 0.1 \, \Omega$$

$$X_1 = X'_2 = 0.25 \, \Omega$$

$$X_m = 10.0 \, \Omega$$

تلفات چرخشی ۴۰۰ وات است. برای افزایش ۵٪ تعیین کنید:

الف: سرعت موتور را بر حسب rpm و رادیان بر ثانیه.

ب: جریان موتور را.

ج: تلفات مسیر استاتور را.

د: توان شکاف هوایی را.

ه: تلفات مسی رتور را.

و: توان محور را.

ز: گشتاور حاصله و گشتاور محور را.

ح: بازده را.

۹-۵ موتور مثال ۴-۵ به اروپا بر شده است، جایی که فرکانس منبع آن ۵۰ هرتز می‌باشد.

الف: ولتاژ منبع چقدر است و چرا؟

ب: موتور با ولتاژ منبع بند (الف) و لغزش ۳٪ کار می‌کند.

۱- سرعت سنکرون، سرعت موتور و فرکانس رتور را تعیین کنید.

۲- جریان موتور، ضریب توان، گشتاور حاصله و بازده را بیابید. فرض کنید تلفات چرخشی متناسب با سرعت موتور باشد.

۱۰-۵ یک موتور القایی سه فاز، ۴۶۰ ولتی، ۶۰ هرتزی و شش قطبی پارامترهای مدار معادل تک فاز زیر را داراست:

$$R_1 = 0.2 \, \Omega$$

$$X_1 = 1.055 \, \Omega$$

$$R_2 = 0.28 \, \Omega$$

$$X'_2 = 1.055 \, \Omega$$

$$X_m = 33.9 \, \Omega$$

موتور القایی به یک منبع سه فاز، ۴۶۰ ولتی و ۶۰ هرتزی متصل شده است.

الف: گشتاور راه‌اندازی را حساب کنید.

ب: گشتاور شکست و سرعتی را که در آن واقع می‌شود تعیین کنید.

ج: موتور باری را می‌کشد که $T_L = 1/8 \, N.m$. سرعتی را که تحت آن بار کشیده می‌شود تعیین کنید.

نمایید. فرض کنید که در نزدیکی سرعت سنکرون گشتاور موتور با افزایش متناسب باشد.

از تلفات چرخشی صرف‌نظر نمایید.

از مدار معادل تقریبی شکل (۲ و ۱۴-۵) استفاده کنید.

۱۱-۵ یک موتور القایی سه فاز، ۲۰۸ ولتی، ۶۰ هرتزی و شش قطبی پارامترهای مدار معادل زیر را داراست:

$$R_1 = 0.075 \, \Omega$$

$$R'_2 = 0.11 \, \Omega$$

$$L_1 = L'_2 = 0.25 \, mH$$

$$L_m = 15.0 \, mH$$

موتور یک فن را می‌کشد. گشتاور مورد نیاز فن به نسبت مجذور سرعت تغییر می‌کند:

$$T_{fan} = 12/7 \times 10^{-2} \omega_m^2$$

سرعت، گشتاور و توان فن را حساب کنید در زمانی که موتور به یک منبع ۳ فاز، ۲۰۸ ولتی و ۶۰ هرتزی متصل باشد. از مدار معادل تقریبی شکل (۲ و ۵-۱۴) استفاده کنید و تلفات چرخشی را نادیده بگیرید. برای عملکرد تحت لغزش کم، گشتاور موتور را می‌توان متناسب با لغزش در نظر گرفت.

۱۲-۵ یک موتور القایی سه فاز ۴۶۰ ولتی، ۱۰۰ کیلوولت آمپری، هشت قطبی و ۶۰ هرتزی مفروض است و دارای پارامترهای زیر است.

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

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

$$X_m = 6/5 \, \Omega$$

الف: مدار معادل تونن موتور را به دست آورید.

ب: اگر موتور به منبع سه فاز ۴۶۰ ولتی و ۶۰ هرتزی وصل شود، مطلوبست:

۱- گشتاور راه‌انداز

۲- گشتاور ماکزیمم (بیشینه یا T_{max})

۳- لغزش مربوط T_{max} یعنی S_{Tmax}

ج: اگر بخواهیم T_{max} در لحظه راه‌اندازی رخ دهد، چه مقدار مقاومت باید به هر فاز رتور اضافه کرد. نسبت تبدیل استاتور به رتور را معادل ۱/۲ بگیرید.

۱۳-۵ یک موتور القایی سه فاز ۴۶۰ ولتی، ۲۵ اسب بخاری، هرتزی از نوع رتور سیم‌بندی شده مفروض است و سرعت اسمی آن ۱۷۶۰ دور در دقیقه می‌باشد. پارامترهای موتور بشرح زیراند:

$$R_1 = 0.25 \, \Omega, X_1 = 1/2 \, \Omega$$

$$R'_2 = 0.2 \, \Omega, X'_2 = 1/1 \, \Omega$$

$$X_m = 35 \, \Omega$$

موتور به منبع سه فاز ۴۶۰ ولتی و ۶۰ هرتزی متصل است.

الف: تعداد قطب‌های ماشین را به دست آورید.

ب: اگر بخواهیم گشتاور ماکزیمم در لحظه راه‌اندازی رخ دهد به هر فاز رتور چه مقدار مقاومت باید اضافه کنیم.

۱۴-۵ مسئله ۱۳-۵ را با استفاده از مدار معادل تقریبی شکل (۲ و ۵-۱۴) تکرار کنید.

۱۵-۵ یک موتور القایی سه فاز ۴۶۰ ولتی، ۶۰ هرتزی، توانی معادل ۱۰۰ اسب بخار را در سرعت ۱۷۴۶ دور در دقیقه بر روی محور تولید می‌کند. بازده موتور را حساب کنید مشروط بر آن که

$$P_{Rot} = 3/5 \, KW$$