

۱- یک موتور القایی سه فاز 50 Hz سرعت بار کامل 1440 r.p.m دارد. برای این موتور مطلوبست محاسبه:

الف) تعداد قطبها (ب) لغزش بار کامل و فرکانس روتور

ج) سرعت میدان استاتور نسبت به (۱) استاتور (۲) روتور

د) سرعت میدان روتور نسبت به (۱) روتور (۲) استاتور (۳) میدان استاتور

۲- یک موتور القایی سه فاز ۴ قطب 50 Hz، 1440 r.p.m دارای سیمپیچی روتور با اتصال ستاره و مقاومت روتور  $0.2 \Omega/\text{ph}$  و راکتانس پراکندگی روتور  $1 \Omega$  است. وقتی استاتور با ولتاژ و فرکانس نامی تغذیه می‌شود، نیروی محرکه الکتریکی القایی هر فاز روتور در حال سکون 120 V است.

الف) جریان روتور، ضریب توان روتور و گشتاور را در حالت راهاندازی و بار کامل محاسبه کرده و نتایج را مقایسه کنید.

ب) اگر مقاومت خارجی هر فاز  $1 \Omega$  در مدار روتور قرار گیرد. جریان روتور، ضریب توان روتور و گشتاور راهاندازی را محاسبه کنید.

۳- یک موتور القایی 10 kW و 400 V سه فاز ۴ قطب، 50 Hz با اتصال مثلث در حالت بی بار با جریان خط 8 A و قدرت ورودی 660 W می‌چرخد. در بار کامل جریان خط 18 A و قدرت ورودی 11.2 kW است. مقاومت موثر استاتور هر فاز  $1.2 \Omega$  و تلفات اصطکاک و هوا 420 W است. برای تلفات اهمی روتور ناچیز در حالت بی بار مطلوبست محاسبه:

الف) تلفات هسته استاتور (ب) تلفات کل روتور در بار کامل

ج) تلفات اهمی روتور در بار کامل (د) سرعت بار کامل

ه) گشتاور داخلی، گشتاور محور و بازده موتور

۴- یک موتور القایی روتور سیمپیچی شده 10kW و 400V و سه فاز ۴ قطب 50 Hz قدرت خروجی نامی (10kW) را در ولتاژ و فرکانس نامی در هنگام اتصال کوتاه حلقه های لغزان تولید می‌کند. گشتاور حداکثر دو برابر گشتاور بار کامل است که در لغزش ۱۰٪ با مقاومت خارجی صفر در مدار روتور اتفاق می‌افتد. از مقاومت استاتور و تلفات گردشی صرف نظر می‌شود. تعیین کنید:

- (۱) لغزش و سرعت روتور در گشتاور بار کامل
  - (۲) تلفات اهمی روتور در گشتاور بار کامل
  - (۳) گشتاور راهاندازی در ولتاژ و فرکانس نامی
  - (۴) جریان راهاندازی بر حسب جریان بار کامل
  - (۵) جریان استاتور در گشتاور حداکثر بر حسب جریان بار کامل
  - (۶) بازده بار کامل
- اکنون مقاومت روتور با قرار دادن مقاومت در مدار روتور سه برابر می‌شود. با همان گشتاور بار کامل مطلوبست تعیین:
- (۷) لغزش در گشتاور حداکثر
  - (۸) لغزش بار کامل و سرعت روتور
  - (۹) گشتاور راهاندازی
  - (۱۰) جریان راهاندازی بر حسب جریان بار کامل
  - (۱۱) تلفات  $RI^2$  روتور در گشتاور بار کامل
  - (۱۲) قدرت تولیدی در گشتاور بار کامل و بازده
- ۵- روتور یک موتور القایی روتور سیم‌پیچی شده تجدید سیم‌پیچی شده است بطوریکه در سیم‌پیچی جدید تعداد هادی‌ها دو برابر و سطح مقطع آنها نصف شده است. در مورد اثر این تغییر بر پارامترهای زیر بحث کنید. از مقاومت ظاهری استاتور صرف‌نظر کنید.
- مقاومت روتور، مقاومت القایی روتور، لغزش نظیر گشتاور حداکثر، جریان راهاندازی، گشتاور حداکثر، و در کل مشخصه گشتاور لغزش را در هر دو حالت به صورت کیفی و مقایسه ای رسم کنید.
- ۶- اطلاعات زیر مربوط به موتور القایی سه فاز ۱۲ قطب ۴۲۰ ولت و ۵۰ هرتز با اتصال مثلث است.

$$r_1=2.95 \, \Omega/\text{ph} \quad x_1=6.82 \, \Omega/\text{ph} \quad r'_2=2.08 \, \Omega/\text{ph} \quad x'_2=4.11 \, \Omega/\text{ph}$$

در حالت بی بار جریان مغناطیس کننده  $6.7A$  و تلفات کل هسته آن  $269W$  است. ضریب توان، جریان ورودی جریان معادل روتور و گشتاور تولیدی موتور را در لغزش  $3\%$  با استفاده از مدار معادل دقیق تعیین کنید. گشتاور حداکثر تولیدی و سرعت متناظر را تعیین کنید.

۷- یک موتور القایی سه فاز  $1455 \, \text{r.p.m}$  باری با گشتاور ثابت را می چرخاند. در حالتی که ولتاژ منبع به  $90\%$  افت می کند سرعت موتور و تلفات آن چه می شود؟ مشخصه گشتاور- لغزش در محدوده کار را خطی بگیرید.

۸- از موتور القایی سه فاز  $400V$  و  $50\text{Hz}$  با اتصال ستاره نتایج زیر بدست آمده است:

ضریب توان  $0.135$ ،  $7.5 \, A$ ،  $400V$  : بی بار

ضریب توان  $0.44$ ،  $35 \, A$ ،  $150V$  : روتور قفل شده

نسبت راکتانس های نشتی استاتور به روتور برابر  $2$  تخمین زده می شود. اگر موتور در سرعت  $960 \, \text{r.p.m}$  کار کند تعیین کنید.

الف) توان خروجی مکانیکی خالص      ب) گشتاور خالص

ج) بازده موتور

تلفات مسی استاتور و روتور را مساوی فرض کنید.

۹- در یک موتور القایی قفس سنجابی  $10kW$ ،  $420V$  و سه فاز  $4$  قطب  $50\text{Hz}$  با اتصال مثلث از آزمایش روتور قفل شده نتایج زیر بدست آمده است:

$$210 \, V, 20 \, A, 5 \, kW$$

تلفات هسته استاتور در ولتاژ و فرکانس نامی  $300 \, W$  است. مقاومت  $DC$  اندازه گیری شده بین هر دو سر استاتور  $0.6 \, \Omega$  است. گشتاور راه اندازی را در ولتاژ و فرکانس نامی تعیین کنید.