تذکر مهم : (90 دقیقه زمان پاسخ به سوال ها و 10 دقیقه جهت تهیه و ارسال (یک فایل PDF) تصویر پاسخ نامه از طریق سامانه LMS)

1) یک ترانسفورماتور تک فاز با مشخصات زیر و همچنین نتایج آزمایش های اتصال کوتاه و مدار باز (استاندارد) داده شده ، مفروض است . با توجه به اطلاعات، مقادیر کمیت های مشخص شده را محاسبه نموده و در جدول ذیل درج نمایید: (6 نمره)

$$S_n = 20\ (KVA)\ ,\ 2000\ (v)/200\ (v)\ ,\ f_n = 50\ (Hz)$$

--آزمایش اتصال کوتاه از سمت HV (ترمینال LV اتصال کوتاه شده): $P_{sc} = 300\ (w)\ ,\ I_{sc} = 10\ (A)\ ,\ V_{sc} = 50\ (v)$

--آزمایش مدار باز از سمت LV (ترمینال HV مدار باز شده): $P_{oc} = 100\ (w)\ ,\ I_{oc} = 1.12\ (A)\ ,\ V_{oc} = 200\ (v)$

1-1) عناصر مدار معادل تقریبی را بر حسب مبنای واحد (pu) بدست آورده و در جدول زیردرج نمایید.

$R_{C,(pu)}$	$X_{m,(pu)}$	$R_{eq,(pu)}$	$X_{eq,(pu)}$

1-2)در چه باری(ضریب بار گیری X و PF = Cos ϕ) راندمان ترانس ماکزیمم و تنظیم ولتاژ حداکثر می گردد ؟ در این شرایط مقدار راندمان و تنظیم ولتاژ را محاسبه کنید.

X	PF = Cos ϕ	η_{max}	$\%VR_{max}$

2) یک ترانسفورماتور تک فاز(دو سیم پیچه) $\frac{800}{200}$ ولت، 400 (KVA) مفروض است. مقدارتلفات مسی ترانسفورماتور در بار نامی و ضریب قدرت واحد 24 کیلو وات و همچنین، کل تلفات ترانسفورماتور در 10٪ بار نامی (X = 0.1) و ضریب توان واحد برابر 12.24 کیلو وات است. در صورتیکه ترانسفورماتور تک فاز مذکور به صورت اتوترانسفورماتور جهت تغذیه یک بار 800 ولتی از یک منبع 1000 ولتی استفاده شود، الف) حداکثر تحویلی اتوترانسفورماتور و توان هدایتی آن را تعیین کنید. ب)راندمان اتوترانسفورماتور در نصف بارنامی (x=0.5) و ضریب قدرت $Cos\ \varphi = 0.6$ را محاسبه نمایید.(3 نمره)

$S_{At(n)} =$ (KVA)	$S_{C,At(n)} =$ (KVA)	$\eta_{At(x=0.5\ ,Cos\ \varphi=0.6)} =$

---

3) دو ترانسفورماتور تک فاز با نسبت تبدیل یکسان(6000/200 ولت) با اتصال موازی ، بار مشترکی را تغذیه نموده ، مشخصات دو ترانس عبارتند از : (3 نمره)

* **مشخصات ترانسفورماتور اول :** $S_{n1} = 1800\ (KVA)$ **و** $|\%U_{k1}| = ٪6$, $R_{eq1,(pu)} = 0.03$

* **مشخصات ترانسفوماتور دوم :** $S_{n2} = 1200\ (KVA)$ **و** $|\%U_{k2}| = ٪5$, $P_{CU(n2)} = 42.42\ (KW)$

ضمنا سایر شرایط موازی نمودن دو ترانسفورماتور برقرار است. حداکثر توان مجازی که می توان از این دو ترانسفوماتور موازی، بهره برداری نمود، را تعیین کنید. $S_{Max(n)} =$ ... ... (KVA)

4) یک موتور القایی سه فاز روتور سیم پیچی شده با اتصال ستاره به شبکه برق شهر با فرکانس 50 هرتز و ولتاژ خط $V_L(t) = 400\sqrt{6}\ cos(100\pi t)\ (V)$ متصل شده است (سیم پیچی های روتور نیز به صورت اتصال ستاره هستند). در این وضعیت جریان یکی از فازهای استاتور(فازa) برابر $i_{sa}(t) = 400\sqrt{2}\ cos(100\pi t - 60)\ (A)$ بوده و جریان فاز متناظر آن در روتور (فاز a) برابر $i_{ra}(t) = 80\sqrt{2}\ cos(4\pi t + \theta)\ (A)$ می باشد. مشخصه بار متصل به محور موتور، $T_L = 76.07\ \omega_m$ نیوتن-متر (ω_m سرعت زاویه ای چرخش محور موتور برحسب rad/sec است) بوده و کل تلفات مسی استاتور 40 کیلووات باشد، ضمنا از تلفات گردشی صرفنظر گردد. در این وضعیت کارکرد موتور، مطلوبست تعیین: الف) گشتاور خروجی موتور بر حسب نیوتن-متر. ب) بازده(راندمان) موتور ج) سرعت چرخش موتور (برحسب دور بر دقیقه)، د) مقاومت اهمی (مسی) یک فاز سیم پیچ روتور و تعداد قطب های موتور (P). (4 نمره)

$T_L =$ $(N.M)$	$\eta_m =$	$N_r =$ (rpm)	Rr = …….. (Ω/ph)	P = ……

---

5) یک موتورآسنکرون سه فاز $200\sqrt{3}$ ولتی ، دو قطب ، 50 هرتز و اتصال ستاره مفروض است . سرعت اسمی (نامی) آن 2910 دور بر دقیقه بوده (روتور سیم پیچی شده و ضمنا روتور آن از دو سمت اتصال کوتاه است) و مشخصات آن عبارتند از :

Rs = 0 (Ω) , Xs = 0 (Ω) , R'rs = 1 (Ω) , X'rs = 5 (Ω) , Xm = 100 (Ω) , Prot = 0 (w) ,

ضمنا از تلفات گردشی موتور صرفنظر کنید ، در صورتیکه موتور به منبع تغذیه سه فاز با ولتاژ $160\sqrt{3}$ ولت و فرکانس 40 هرتز متصل شود: گشتاور ماکزیمم و سرعت نظیر آن ، گشتاور راه اندازی و ضریب قدرت موتور درشروع راه اندازی موتور را محاسبه کنید.(4 نمره)

$T_{max1} =$ $(N.m)$	$N_{r1} =$ (rpm)	$T_{st1} =$ $(N.m)$	$Cos\ \varphi_{st1} =$