جامعة البعث- كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية
امتحان مقرر آلات كهربائية /٢/-السنة الثالثة هندسة كهربائية
الفصل الثاني للعام الدراسي٢٠٢٣/٢٠٢٤ تاريخ ٢٠٢٤/٧/١٨

الاسم :
المدة : ساعتان
الدرجة: سبعون

أجب عن الأسئلة التالية:

١- - عرف مفهوم مجموعة توصيل المحولة ثم حدد مع الرسم مجموعة توصيل المحولة احادية الطور
- محولة مجموعة توصيل $9-\Delta/Y$ (المثلث موصول بداية مع نهاية) تم تغيير تعاقب الأطوار باتجاه عقارب الساعة بين مع الرسم مجموعة التوصيل والمخطط الشعاعي للحالة المطلوبة .
- محولة مجموعة توصيل $7-Y/\Delta$ (المثلث موصول نهاية مع بداية) تم تغيير تعاقب الأطوار بعكس عقارب الساعة بين مع الرسم مجموعة التوصيل والمخطط الشعاعي للحالة المطلوبة .

(٢٠ درجة)

٢- اكتب ما تعرفه عن علاقة منحني خرج المحولة وتأثير معامل التسرب على عمل المحولة؟
(٢٠ درجة)

٣- بين مع الرسم كيفية الانتقال من المحولة المنسوبة الى المحولة المنسوبة التقريبية وعلاقة توتر المحولة المنسوبة التقريبية مع رسم المخطط الشعاعي ؟

(١٥درجة)

٤- محولة احادية الطور استطاعتها $8KVA$ بمعامل استطاعة 0.9 والضياع الحديدي عند تطبيق توتر اسمي 100W ومردودها الأعظمي يكون عند 62% من حمولتها الاسمية أوجد :
- الضياع النحاسي عند حمولة مقدارها 90% من الحمولة الاسمية ؟
- قيمة معامل التحميل عند عمل المحولة بمردود 95.8% ؟

(١٥ درجة)

انتهت الأسئلة مع تمنياتي لكم بالنجاح

مدرس المقرر
د.م غانم السمان

سلم تصحيح صفر - آلات كهربائية /2/

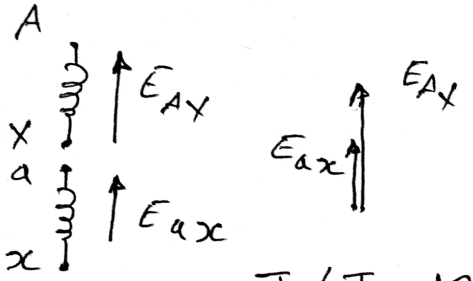
لطلاب السنة الثالثة - طاقة كهربائية

الفرض الثاني 2023 - 2024

السؤال الأول 20 درجة

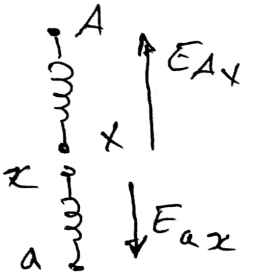
- تعريف محولة تزويل المحولة بأنها عبارة عن آلة كهربائية ساكنة تقوم بتحويل الطاقة الكهربائية من الجهد الابتدائي إلى الجهد الثانوي أي مثلاً بين $\overline{E_{AB}}$ و $\overline{E_{ab}}$. 2

- مجموعة تزويل المحولة أحادية الطور:



I/I-12

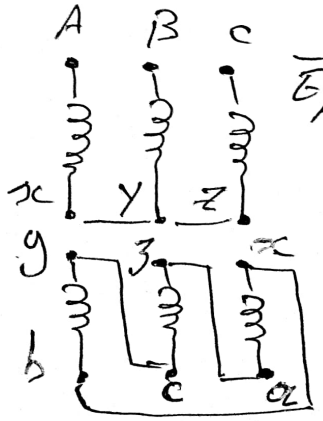
2

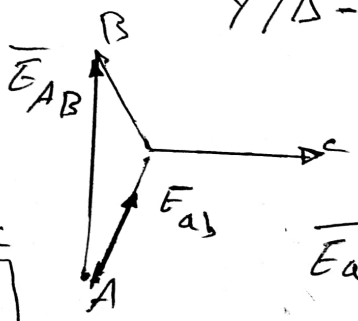


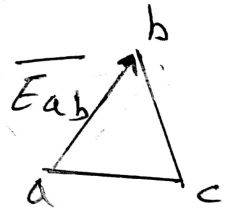
I/I-6

2

- تجميع الحالة مجموعة تزويل Y/Δ-1



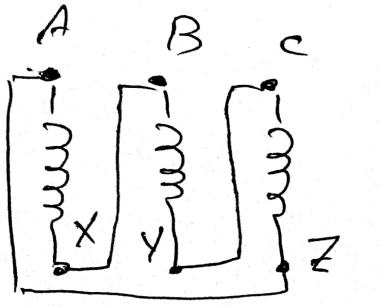




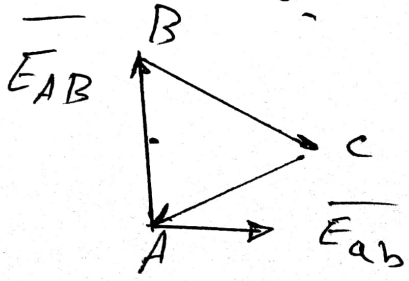
5

2

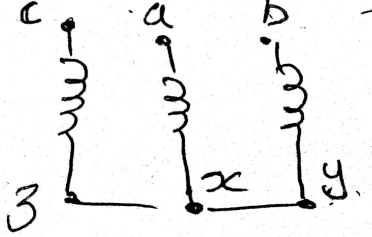
- تجميع الحالة مجموعة تزويل Δ/Y-3

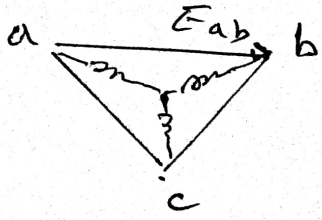


5



2





4

سؤال الثاني : /20 درجة/

- منحنى خارجي المحولة هو علاقة توتر الملف الثانوي U_2 بدلالة تيار الملف الثانوي I_2 عند ثبات قيمة U_1 و f أي :

$$U_2 = f(I_2)\Big|_{\substack{U_1=const \\ f=const}}$$ 4

- لإيجاد هذه العلاقة نطلق من علاقة توتر الملف الأولي ونوجد قيمة I_2 ونبدل بعلاقة توتر الملف الثانوي فنحصل على العلاقة

$$U_2 = -\frac{jX_m}{R_2+jX_2}U_1 - (R_2+jX_2)\left[1-\frac{(jX_2)^2}{(R_2+jX_2)(R_1+jX_1)}\right]I_2$$ 4

- عند العمل على فارغ نأخذ الحد الثاني يساوي الصفر باعتبار $I_2=0$ وبالتالي نأخذ الحد الأول يمثل توتر المحولة عند فارغ U_{20} والحد الثاني يمثل قيمة هبوط التوتر على مقاومة الملف الثانوي أي : 3

$$U_2 = U_{20} - \Delta U$$

- باعتبار أن $X_1 \gg R_1$ يمكن اعتبار $R_1=0$ بالتالي $X_1 \gg R_2=0$ و S_n وبالاستعانة بمعاملات التشريب نأخذ علاقة منحنى خارجي المحولة نكتب 3

$$U_2 = -\frac{X_m}{X_2}U_1 - j\alpha X_2 I_2 = U_{20} - j\alpha X_2 I_2$$

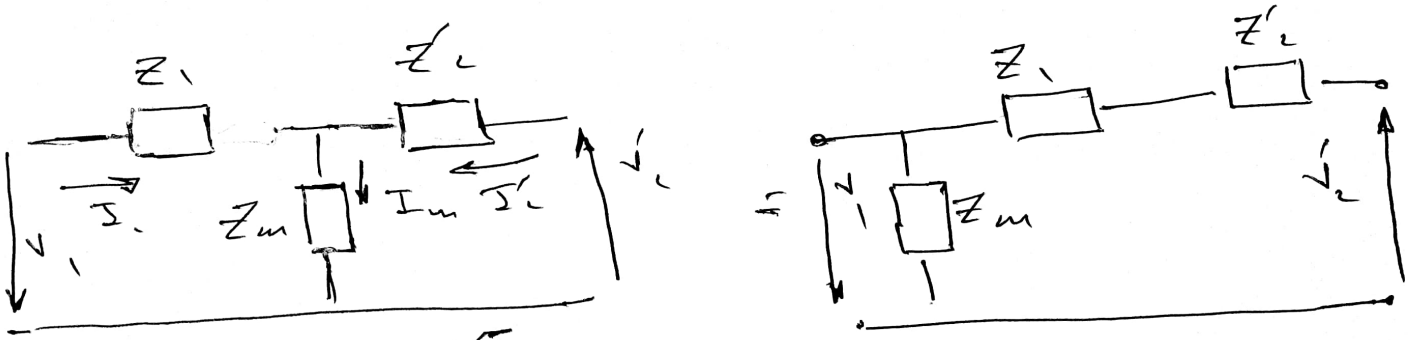
- حيث ΔU هي هبوط الملف الثانوي 3
- عند تقصير مسار التشريب تصبح قيمة ΔU مساوية لقيمة U_{20}
- عند تقصير المحولة حالة القصر $U_2=0$ / نأخذ

$$I_{2sc} = \frac{U_{20}}{j\alpha X_2}$$ 3

حيث تأخذ مسار التشريب قيمة كبيرة جداً لأن المقاومة

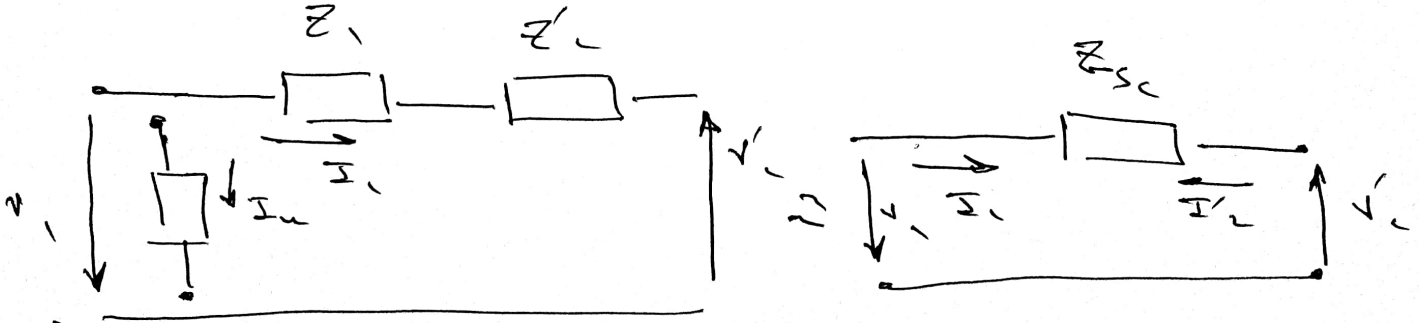
السؤال الثالث /15 درجة/

الإعتبار الأول بإهمال التيار المسبب لتيار الملف الأولي I_1 والثانوية المسبب I'_2 والذي يساوي تيار المغنطة والذي لايتجاوز قيمته 2,5% من قيمة التيار الأسمي، يمكن من هذا الإعتبار نقل الطرف الثانوي إلى طرف الطرف الأول $I_m = 0$ ، $I_1 = |I'_2|$



5

الإعتبار الثاني : $N_1 = N'_2$ وبالتالي $Z_1 = Z'_2$ وباعتبار أن Z_m تساوي $Z_1 = Z'_2$ يمكن اعتبار أن قيمة Z_m لانهائية بالمقارنة لقيمة Z_1 و Z'_2 أي $Z_m = \infty$

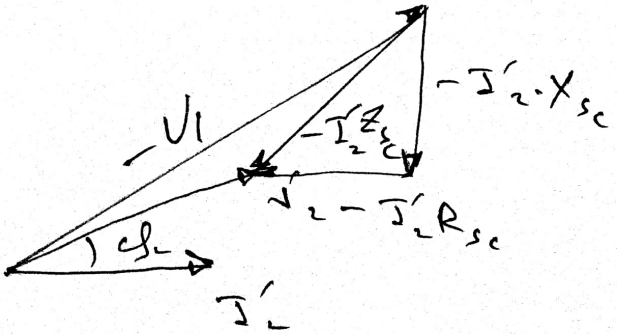


5

$$-V_1 = V'_2 - I'_2 Z_{sc}$$

معادلة توتر الدولة المسببة النقدية ...

$I_1 = |I'_2| = -I'_2$



5

السؤال الرابع : /15 دقيقة/

- تساوي الضياعات عند الدوران الاعظمي 62% من الحمل الاسمي :

$$P_{on} = P_{cu_n}(I_2^*)^2 \Rightarrow P_{cu_n} = \frac{P_{on}}{(I_2^*)^2} = \frac{100}{(0,62)^2}$$

$$\boxed{P_{cu_n} = 260,14\,W} \quad 5$$

- حساب الضياع النحاسي عند الحمولة 90% :

$$P_{cu} = P_{cu_n}(I_2^*)^2 = 260,14\,(0,9)^2 = \boxed{210,7\,W}$$

- حساب قيمة معامل الحمولة I_2^* عند مردود 95,8% : 5

$$\eta = \frac{P_2}{P_2 + \Delta P} = \frac{8000 \times 0,9}{8000 \times 0,9 + (100 + 260,14 \cdot (I_2^*)^2} = 95,8$$

$$\Rightarrow \boxed{I_2^* = 0,91} \quad 5$$

انتهى السلم