جامعة البعث كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية قسم هندسة الطاقة الكهربائية	امتحان مقرر نظم القدرة الكهربائية 2 السنة الرابعة ـ الدورة الفصلية الثانية العام الدراسي 2023 - 2024	الاسم: المدة: ساعتان الدرجة: سبعون

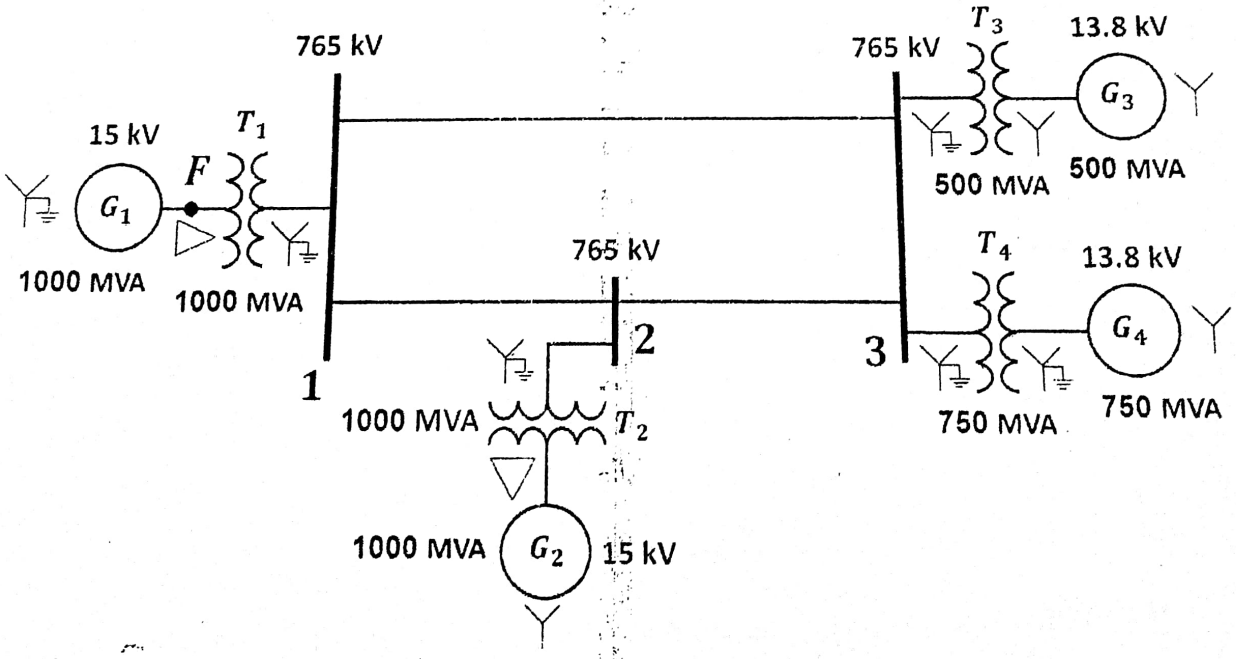
السؤال الأول — 30 درجة

1. ما هي الإجهادات الناشئة عن تيار القصر في الكابلات، وما هي الآثار الناجمة عن تلك الإجهادات
2. اكتب العلاقة الرياضية التي تبين تأثير شدة الإشعاع الشمسي على الكابل الممد في الهواء مع توضيح بارامترات العلاقة
3. عدد الأسباب الرئيسية لانهيار الكابلات الكهربائية
4. كيف يتم اختبار صحة الترابط العرضي للغلاف المعدني في الكابلات الكهربائية
5. رتب درجة حرارة الناقل بشكل تنازلي حسب الحمولات

السؤال الثاني — 40 درجة

بالاعتماد على معطيات النظام الكهربائي الموضحة في الشكل أدناه، يطلب ما يلي:

1. اذا كان المحول T_2 خارج الخدمة (غير موجود في هذا الطلب فقط)، ارسم دارات التتابع الموجب والسالب والصفري عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع **1**، واحسب قيمة تيار القصر، حيث أن ممانعة العطل $Z_f = 0$، وجميع الممانعات لعناصر النظام الكهربائي منسوبة الى استطاعة الأساس **1000 MVA**.
2. رسم دارة التتابع الصفري فقط، عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع **1**
3. رسم دارة التتابع الصفري فقط، عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع **1** عندما يكون الملف الأولي للمحول T_1 موصول بشكل نجمي مؤرض
4. رسم دارة التتابع الصفري، وحساب قيمة الممانعة الصفرية، عند حدوث قصر أحادي الطور في النقطة F



	G_1	G_2	G_3	G_4	T_1	T_2	T_3	T_4	L_{1-2}	L_{1-3}	L_{2-3}
X_1	0.18	0.2	0.254	0.34	0.1	0.1	0.24	0.15	0.0854	0.0684	0.0684
X_2	0.18	0.2	0.254	0.45	0.1	0.1	0.24	0.15	0.0854	0.0684	0.0684
X_0	0.07	0.1	0.085	0.113	0.1	0.1	0.24	0.15	0.256	0.171	0.171

مع التمنيات بالنجاح للجميع

د. مظهر عزالدين

د. سامر ربيع

سلم تصحيح

اسم المقرر	السنة	القسم	الدورة الفصلية
نظم القدرة الكهربائية 2	الرابعة	هندسة الطاقة الكهربائية	الثانية: 2024/2023

السوال الأول

30 درجة

1- ما هي الإجهادات الناشئة عن تيار القصر في الكابلات، وما هي الآثار الناجمة عن تلك الإجهادات

- إجهادات حرارية: تسبب في تسخين عناصر الكابل المختلفة (ناقل، غلاف،...الخ). 3 درجات
- إجهادات ميكانيكية: ناتجة عن قوى الحقل الكهرطيسي المختلفة بين نواقل التيار : 3 درجات

2- اكتب العلاقة الرياضية التي تبين تأثير شدة الإشعاع الشمسي على الكابل الممد في الهواء مه توضيح بارامترات العلاقة

$$\theta_S = \alpha_0 \cdot d \cdot E \cdot R_4$$ 3 درجات

- α_0: عامل الامتصاص لمادة الغلاف الخارجي 1 درجة
- d: قطر الناقل 1 درجة
- E: شدة الإشعاع الشمسي 1 درجة
- R_4: المقاومة الحرارية للهواء 1 درجة

3- **عدد الأسباب الرئيسية لانهيار الكابلات الكهربائية** 6 درجات

- أسباب تتعلق بالكابل نفسه
- أسباب ميكانيكية
- أسباب تتعلق بسوء اللحام
- أسباب كيميائية
- أسباب تتعلق بالعزل خصوصاً
- أسباب تتعلق بسوء طريقة المد

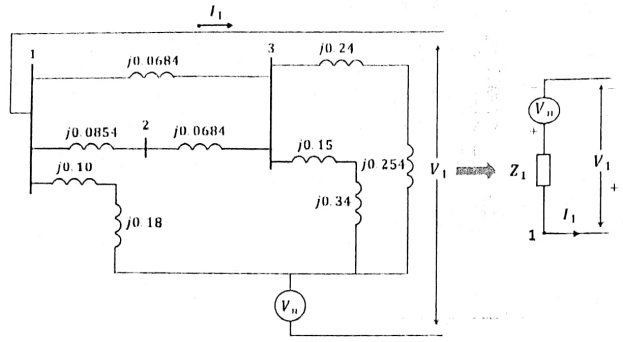
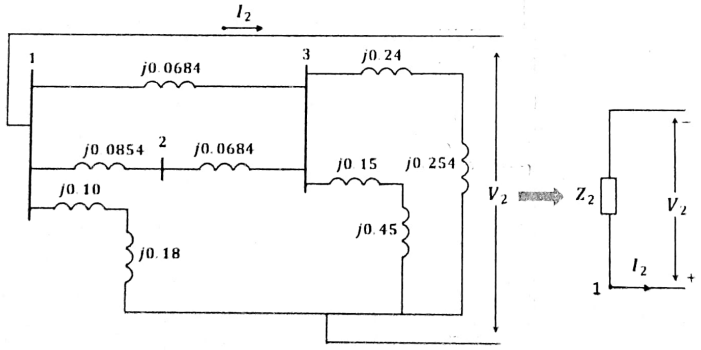
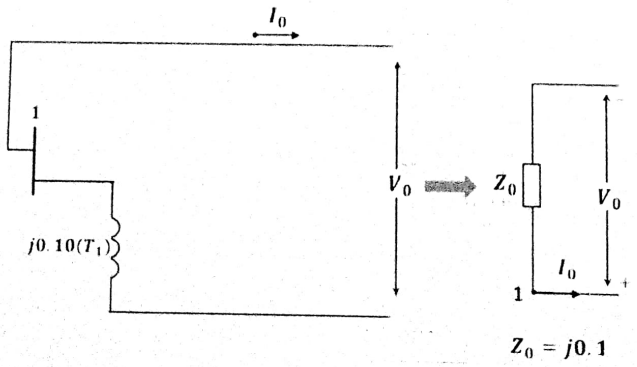
4- **كيف يتم اختبار صحة الترابط العرضي للغلاف المعدني في الكابلات الكهربائية** 7 درجات

يتم إجراء هذا الاختبار بواسطة حقن تيار متناوب Current AC على لأطوار الثلاثة (على النواقل) مع عمل قصر من الجهة الأخرى وقياس التيار في الغلاف المعدني ويجب أن لا يزيد التيار في الغلاف عن 3% من التيار المحقون وتوضح القيمة صحة الترابط

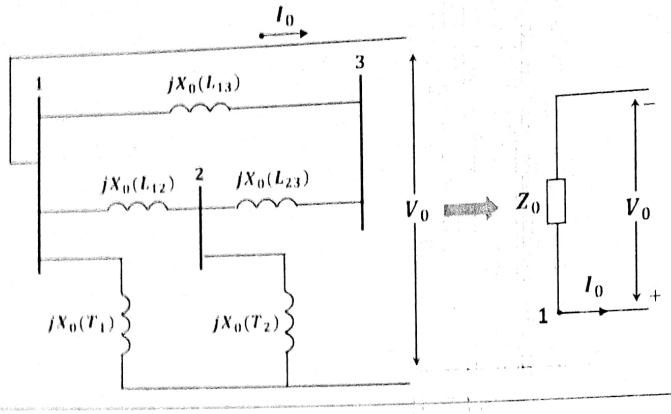
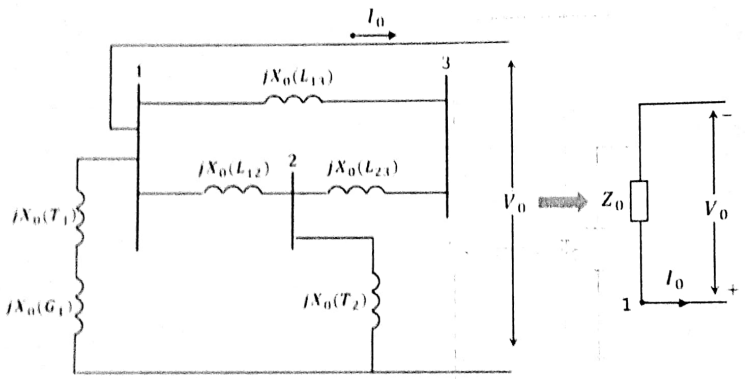
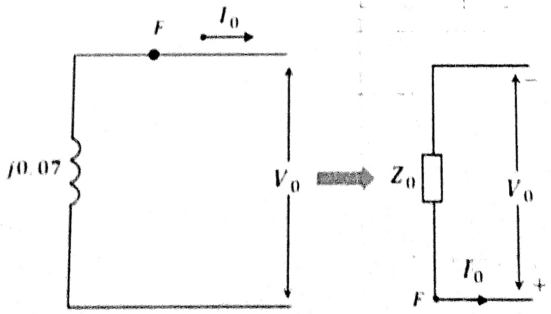
5- **رتب درجة حرارة الناقل بشكل تنازلي حسب الحمولات** 4 درجات

حمولة القصر >الحمولة الطارئة> الحمولة المتغيرة> الحمولة الثابتة

د. سامر ربيع

رسم دارة التتابع الموجب وحساب الممانعة المكافئة عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع 1	
	6 درجات
$Z_1 = j0.143$	2 درجة
رسم دارة التتابع السالب وحساب الممانعة المكافئة عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع 1	
	6 درجات
$Z_2 = j0.149$	2 درجة
رسم دارة التتابع الصفري وحساب الممانعة المكافئة عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع 1	
	4 درجات
$Z_0 = j0.1$	1 درجة
حساب قيمة تيار القصر أحادي الطور على قضيب التجميع 1	
$I_f = 3I_0 = \frac{3V_n}{Z_1+Z_2+Z_0+3Z_f} = \frac{3 \times 1.0}{j0.143 + j0.149 + j0.1} = -j7.653$	3 درجات

$$I_f = 7.653 \times 755 = 5778\ A$$

دارة التتابع الصفري عند حدوث قصر أحادي الطور على قضيب التجميع **1**  	6 درجات
دارة التتابع الصفري، عند حدوث قصر أحادي الطور على البار **1** وعندما يكون للملف الأولي للمحول T_1 توصيل نجمي مورض  	6 درجة
دارة التتابع الصفري عند حدوث قصر أحادي الطور في النقطة **F**  	3 درجات
$Z_0 = j0.07$	1 درجة

انتهى سلم التصحيح

* في حال كانت اجابة الطالب جزئية أو غير دقيقة، يأخذ الطالب علامة جزئية يعود للمصحح تقديرها
* إذا كانت طريقة الحل صحيحة ولكن الاجوبة خاطئة، ينال الطالب علامة جزئية يعود للمصحح تقديرها
* إذا استخدم الطالب طريقة صحيحة للحل غير موجودة في سلم التصحيح فانه ينال كامل العلامة المستحقة
* إذا كانت طريقة الحل تدل على عدم فهم الطالب للاسئلة أو إذا قام الطالب بكتابة أجوبة عشوائية لا علاقة لها بالأسئلة المطروحة، فانه يحق للمصحح شطب كامل علامة السؤال

د. مظهر عز الدين