الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:

مسابقة في الانتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

الوقت: ساعتان

Question 1 : Répondre brièvement :

a) Quel est le but principal d'utilisation du sectionneur ?

b) Pourquoi le transport de l'énergie électrique s'effectue en haute tension ?

c) Citer les avantages d'une canalisation souterraine.

Question 2 :

a) Quelles sont les causes et les conséquences d'un court-circuit sur les lignes de transport aériennes?

b) Expliquer le principe de fonctionnement du Parafoudre à résistance variable.

c) Nommer le relais qu'on utilise pour protéger les transformateurs des défauts internes.

Question 3 :

a) Pour quel niveau d'eau la turbine Kaplan est utilisée dans la centrale hydraulique ?

b) Pour une centrale hydraulique, dans quelle partie le Coup de Bélier se produit ?

Question 4 :

La figure (1) représente une centrale thermique.

Turbine	Alternateur
Cheminée	Chaudière
Condenseur	Brûleurs

Tableau (1)

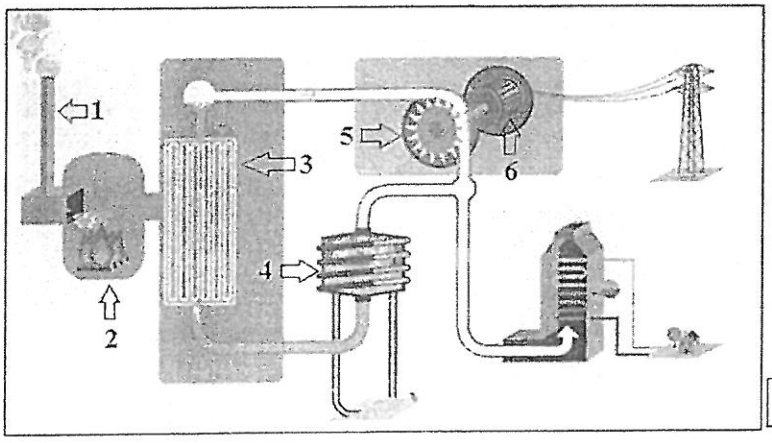


Figure 1

a) En se référant au tableau (1), donner les noms aux éléments indiqués par les numéros dans la figure (1).
b) Quel est le rôle des éléments suivants: Condenseur – turbine?
c) Expliquer brièvement le principe de fonctionnement de cette centrale.

Question 5 :

Une ligne de transport monophasée alimente, sous une tension $V_2 = 10$ kV – 50 Hz, une charge inductive de facteur de puissance $\cos\varphi = 0{,}8$.
La résistance totale de la ligne est $R = 2\ \Omega$ et la réactance inductive totale est $X_L = 3\ \Omega$.
La tension au départ de la ligne est $V_1 = 10{,}5$ kV. Calculer:

a) La chute de tension dans la ligne.
b) Le courant dans la ligne.
c) La puissance active absorbée par la charge.
d) Les pertes Joule dans la ligne.
e) Le rendement de la ligne.
f) On désire améliorer le facteur de puissance de la charge jusqu'à $\cos\varphi' = 0{,}95$.
   i) Calculer la capacité du condensateur qu'il faut brancher en parallèle avec la charge.
   ii) Calculer l'intensité du courant après l'amélioration du facteur de puissance.

Question 6 :

Trois charges inductives absorbent ayant les caractéristiques suivantes :
- Charge 1 : S=200 kVA, $\cos\varphi = 0.75$
- Charge 2: S=300 kVA . $\cos\varphi = 0.85$
- Charge 3: S=350 kVA . $\cos\varphi = 0.8$

Calculer la puissance apparente totale de l'alternateur qui doit alimenter les trois charges en même temps ainsi que le facteur de puissance.

بيروت، في 2017/7/4

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:
مسابقة في الانتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

الوقت: ساعتان

Question 1: Answer briefly:

a) What is the main objective of using the disconnect switch?

b) Why the transmission of the electrical energy is done at high voltage?

c) State the advantages of under-ground canalization.

Question 2:

a) What are the causes and the consequences of a short circuit on the overhead transmission lines?

b) Explain the principle of operation of a variable resistance lightning arrester.

c) Name the relay used to protect the transformers from internal faults.

Question 3:

a) For which head of water does the Kaplan turbine used in the hydraulic power station ?

b) For hydraulic power station, in which part does the water hammer happen?

Question 4:

Figure (1) represents a thermal power station.

Turbine	Alternator
Chimney	Boiler
Condenser	Burners

Table (1)

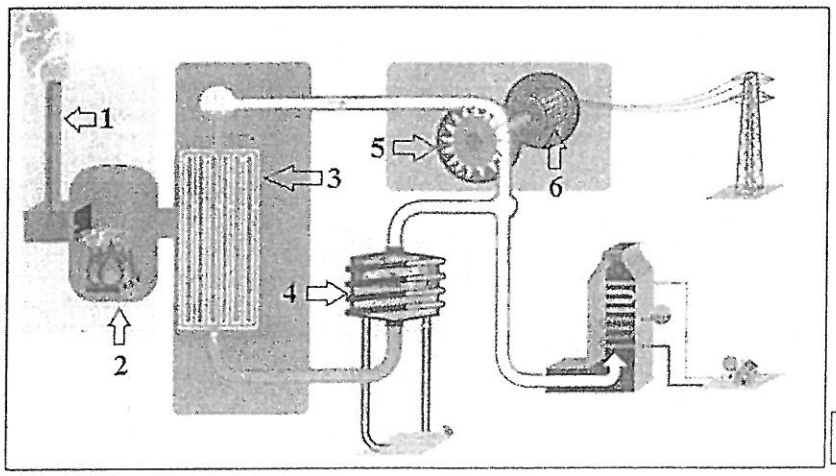


Figure 1

a) Referring to table (1), give the names of the elements indicated by the numbers in figure (1).
b) What is the role of the following elements: Condenser - Turbine?
c) Explain briefly the principle of operation of this station.

Question 5:

A single phase transmission line feeds, under a voltage of $V_2 = 10$ kV-50 Hz, an inductive load of power factor $\cos\varphi = 0.8$.

The total resistance of the line is $R=2\Omega$ and its total inductive reactance is $X_L=3\Omega$.

The sending end voltage is $V_1 = 10.5$ kV. Calculate:

a) The voltage drop in the line.
b) The current in the line.
c) The active power absorbed by the load.
d) The Joule's losses in the line.
e) The efficiency of the line.
f) We want to raise the power factor of the load to $\cos\varphi' = 0.95$.
   i) Calculate the capacity of the capacitor that should be connected in parallel with the load.
   ii) Calculate the intensity of the current after the improvement of the power factor.

Question 6:

Three inductive loads have the following characteristics:

- Load 1 : S=200 kVA, $\cos\varphi=0.75$
- Load 2: S=300 kVA . $\cos\varphi=0.85$
- Load 3: S=350 kVA . $\cos\varphi=0.8$

Calculate the total apparent power of the alternator that supplies these loads at the same time as well as the power factor.

بيروت، في 2017/7/4

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:

مسابقة في الانتاج ونقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

الوقت: **ساعتان**

السؤال الاول: اجب باختصار:

أ) ما هو الهدف الرئيسي من استخدام الفاصل (Sectionneur) ؟

ب) لماذا يتم نقل الطاقة الكهربائية بفولطية عالية؟

ج) اذكر حسنات التمديدات الارضية.

السؤال الثاني:

أ) ما هي اسباب ونتائج قصر الدائرة على خطوط النقل الهوائية؟

ب) أشرح مبدأ عمل ماصص الصواعق ذو المقاومة المتغيرة.

ج) سم المرحل المستخدم لحماية المحولات من الاخطاء الداخلية.

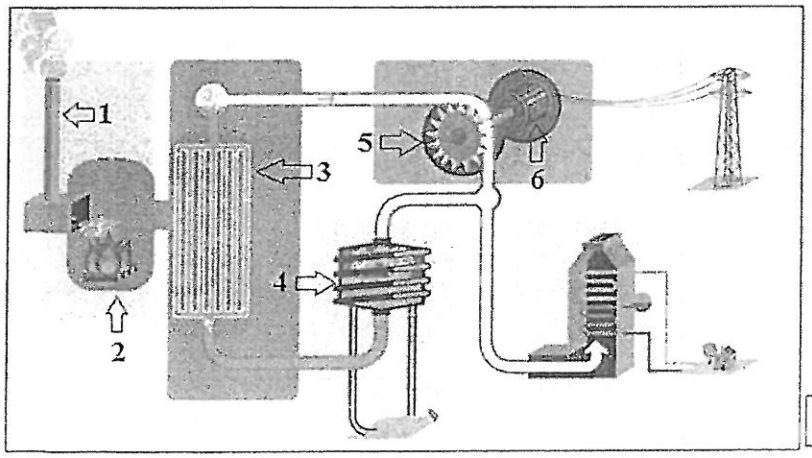
السؤال الثالث:

أ) لأي منسوب ماء تستخدم توربينة كابلن في محطات التوليد المائية؟

ب) في المحطات المائية، في اي جزء تحصل ظاهرة الطرق؟

السؤال الرابع:

يبين الشكل (1) محطة توليد حرارية.



الشكل (1)

توربين	مولد التيار
مدخنة	مرجل
مكثف	الحراقات

الجدول 1

أ) بالاستناد الى الجدول (1)، أعط الاسماء العناصر المشار اليها بالأرقام في الشكل (1).
ب) ما هو دور العناصر التالية: المكثف - التوربين ؟
ج) اشرح باختصار مبدأ عمل هذه المحطة.

السؤال الخامس:

خط نقل هوائي احادي الطور يغذي ، تحت جهد V_2=10 kV-50 Hz ، حمل حثي ذات عامل قدرة 0.8 = cosφ.

المقاومة الاجمالية للخط هي $R=2\Omega$ والمفاعلة الاجمالية هي $X_L=3\Omega$.

إن الجهد عند جهة الارسال هو V_1=10.5 kV . إحسب:

أ) هبوط الفلطية في الخط.

ب) شدة التيار في الخط.

ج) القدرة الفعالة الممتصة بواسطة الحمل.

د) مفاقيد جول في الخط.

ه) مردود الخط.

و) نرغب بتحسين عامل القدرة للحمل ليصل الى $\cos\varphi' = 0.95$.

1- أحسب سعة المكثف الذي يجب توصيله على التوازي مع الحمل.

2- أحسب شدة التيار بعد تحسين عامل القدرة.

السؤال السادس:

ثلاثة أحمال حثية لديها الخصائص التالية:

الحمل 1: S=200 kVA, cosφ=0.75

الحمل 2: S=300 kVA . cosφ=0.85

الحمل 3: S=350 kVA . cosφ=0.8

أحسب القدرة الظاهرية الاجمالية للمولد الذي يغذي هذه الاحمال الثلاثة في نفس الوقت وكذلك عامل القدرة.

بيروت، في 2017/7/4

اللجنة الفاحصة

الجمهورية اللبنانية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:
مسابقة في الكهرباء الصناعية

الوقت: ساعتان

Traiter les questions suivantes :

Question 1:

Donner le nom de chaque symbole représenté dans la **figure (1)**.

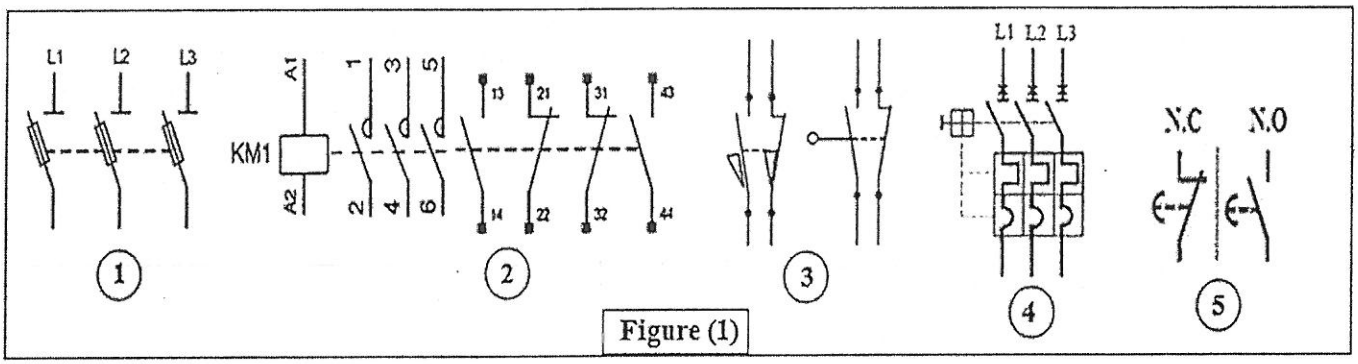


Figure (1)

Question 2:

a) Quelles sont les différentes méthodes pour varier la vitesse d'un moteur asynchrone triphasé ?

b) Citer les différentes techniques de démarrage pour un moteur asynchrone triphasé.

c) Nommer les différents types des moteurs utilisés dans l'ascenseur .

Question 3 :

a) Donner trois méthodes de commande d'un portillon électrique et expliquer le principe de fonctionnement de chaque méthode.

b) Simplifier et dessiner le circuit logique et le circuit électrique de chacune des équations logiques suivantes:

i) $F=\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}+A\overline{B}\,\overline{C}+\overline{A}BC+ABC$

ii) $H=\left(\overline{\overline{a}.(\overline{b}+c)}\right)(\overline{c}+b)$

Question 4 :

On donne le circuit de commande du moteur de levage d'une grue (**voir Figure 2**).

a) Expliquer le principe de fonctionnement de ce circuit lorsqu'on appuie sur **S1**

b) Quels sont le nom et le rôle de l'élément **F2**?

c) Quel est le rôle du frein?

d) Dessiner le circuit de puissance de cette grue.

e) Donner l'équation logique et dessiner le circuit logique de **C2**.

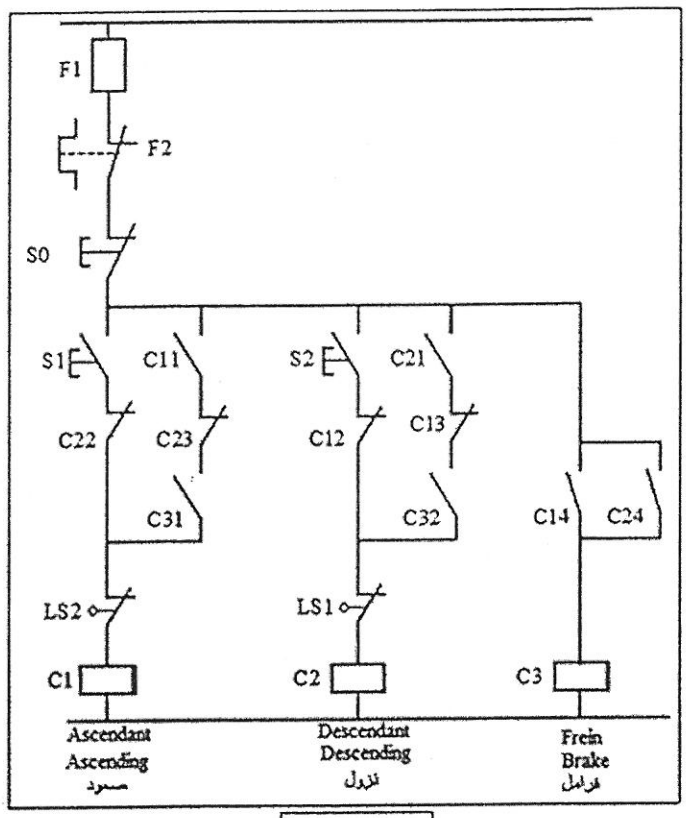


Figure 2

Question 5 :

Une salle a les dimensions suivantes : longueur **33m**, largeur **12m**, hauteur **7,84m**. La hauteur du plan de travail est **0,84m**. L'éclairement demandé est de **300 Lux** obtenu par **44** luminaires encastrés dans le plafond. Chaque luminaire contient **2** lampes du type fluorescent et chaque lampe utilisée possède un flux lumineux de **3088 lm**, une efficacité lumineuse de **77,2 lm/W**, une tension de **220 V**, un facteur de puissance **cosφ =0,6** et d' équation photométrique : **Ph = 0,85C + 0T** (éclairage direct). Le facteur de dépréciation étant **1,4**.

Calculer:

a) L'indice du local.

b) Le flux lumineux total

c) Le facteur d'utilisation.

d) La puissance totale de luminaires

e) Le courant absorbé par l'installation.

بيروت، في 2017/7/4

اللجنة الفاحصة

الجمهـــورية اللبنانـــية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:
مسابقة في الكهرباء الصناعية

الوقت: ساعتان

Treat the following questions:

Question 1:

Give the name of each symbol represented in figure (1).

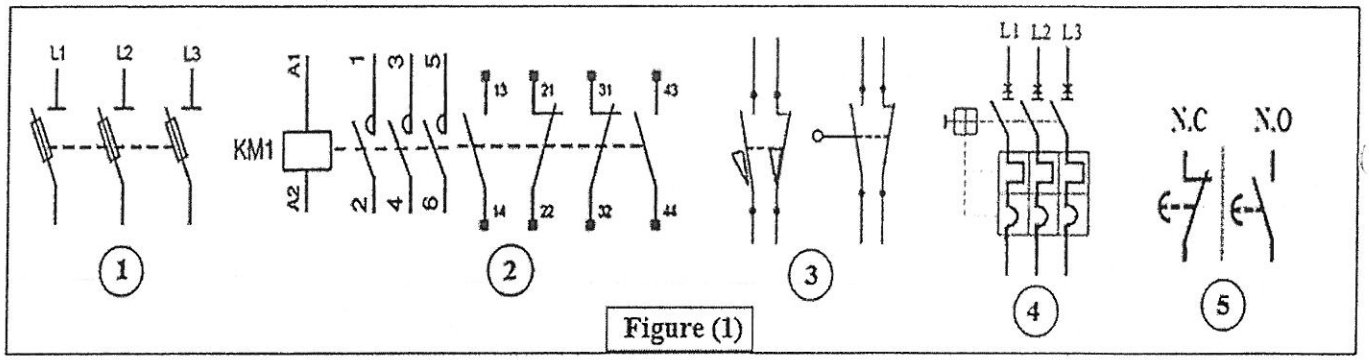


Figure (1)

Question 2:

a) What are the different methods for controlling the speed of a 3-phase asynchronous motor?

b) State the different starting techniques of a 3-phase asynchronous motor.

c) Name the different types of motors used in the elevator.

Question 3:

a) Give three methods of control of an electric gate and explain the principle of functioning of each method.

b) Simplify and draw the logic circuit and the electric circuit of each of the following logic equations:

i) $F=\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}+A\overline{B}\,\overline{C}+\overline{A}BC+ABC$

ii) $H=\left(\overline{\overline{a}.(\overline{b}+c)}\right)(\overline{c}+b)$

Question 4:

Given the control circuit of the hoisting motor of a crane (**see figure 2**).

a) Explain the principle of operation of this circuit when pressing on **S1**.
b) What are the name and the role of the element **F2**.
c) What is the role of the brake?
d) Draw the power circuit of this crane.
e) Give the logic equation and draw the logic circuit of **C2**.

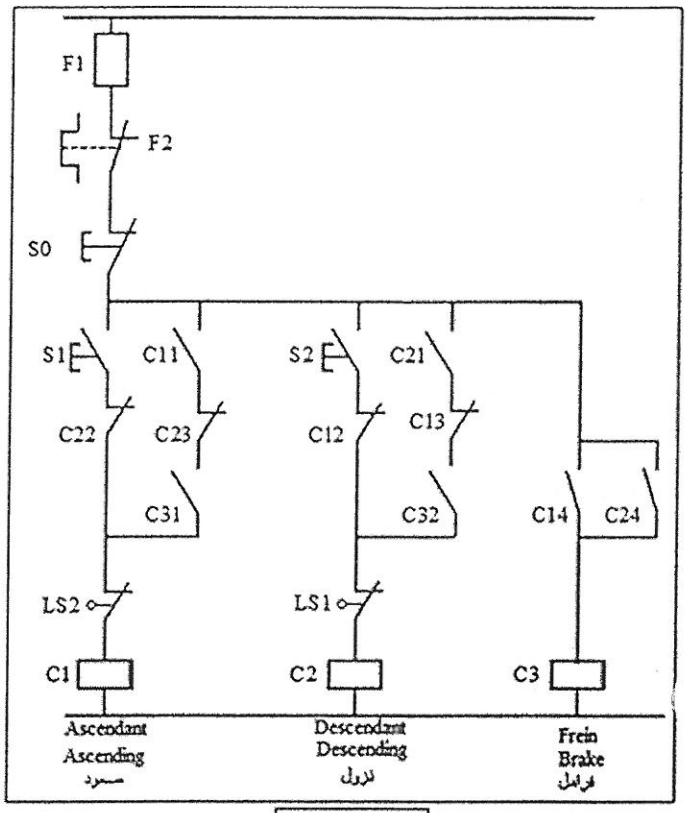


Figure 2

Question 5 :

A hall has the following dimensions: length **33m**, width **12m**, height **7.84m**. The height of the working plane is **0.84m**. The required illumination level **300 Lux** obtained by **44** luminaries embedded in the ceiling. Each luminary contains **2** lamps of fluorescent type and each used lamp has a lumious flux of **3088 lm**, a luminous efficacy of **77.2 lm/W**, a voltage of **220V**, a power factor of **cosφ =0.6** and a photometric equation: **Ph = 0,85C + 0T** (direct lighting).
The depreciation factor is **1.4**.
Calculate:

a) The index of location.
b) The total luminous flux.
c) The utilization factor.
d) The total power of the luminaries
e) The current absorbed by the installation.

بيروت، في 2017/7/4

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:

مسابقة في الكهرباء الصناعية — الوقت: **ساعتان**

عالج الاسئلة التالية:

السؤال الاول:

أعط إسم لكل رمز مبين في الشكل (1).

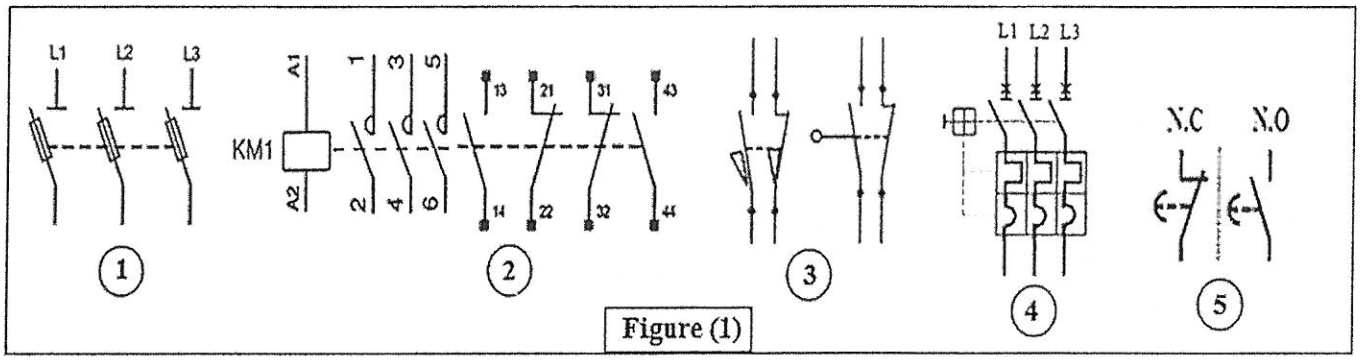


Figure (1)

السؤال الثاني:

أ) ما هي الطرق المختلفة لتغيير سرعة محرك لاتزامني ثلاثي الاطوار.

ب) عدد التقنيات المختلفة لبدء حركة (اقلاع) المحرك اللاتزامني ثلاثي الاطوار.

ج) عدد مختلف انواع المحركات المستخدمة في المصعد الكهربائي.

السؤال الثالث:

أ) أعط ثلاث طرق للتحكم بالبوابات الكهربائية وأشرح مبدأ عمل كل طريقة.

ب) اختزل وأرسم الدائرة المنطقية والدائرة الكهربائية لكل من المعادلات المنطقية التالية:

i) $F=\overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}+A\overline{B}\,\overline{C}+\overline{A}BC+ABC$ **ii)** $H=\overline{(\overline{a}.(\overline{b}+c))}(\overline{c}+b)$

السؤال الرابع:

لدينا رسم دائرة التحكم لمحرك رافعة (**انظر الشكل 2**).

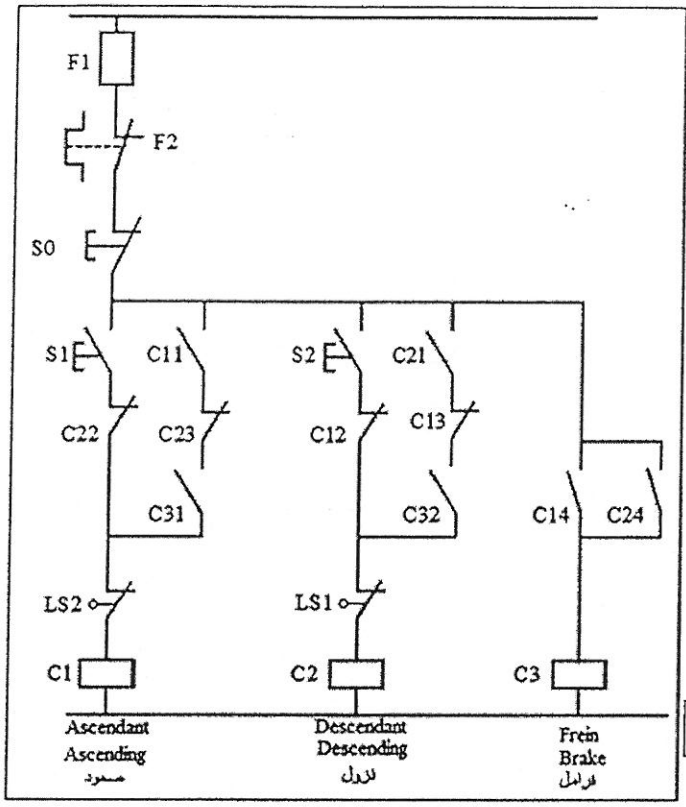
أ – إشرح مبدأ عمل هذه الدائرة عند الضغط على زر الكباس **S1**.

ب – ما هو إسم ودور العنصر **F2** ؟

ج – ما هو دور الفرامل؟

د – ارسم دائرة القدرة لهذه الرافعة.

ه – اعط المعادلة المنطقية وأرسم الدائرة المنطقية للعنصر **C2**.



الشكل 2

السؤال الخامس:

قاعة لديها الابعاد التالية: طول **33m** ، عرض **12m** ، ارتفاع **7.84m**. إن ارتفاع مستوى العمل هو **0.84m** . إن مستوى الاضاءة المطلوب هو **300 lux** نحصل عليه بواسطة **44** جهاز إنارة ملتصقة في السقف. كل جهاز يحتوي على مصباحين من النوع الفلوري وكل مصباح مستخدم لديه تدفق ضوئي بقيمة **3088 lm** ، مردود اضاءة بقيمة **77.2 lm/W** ، جهد بقيمة **220 V** ، عامل قدرة **$\cos\varphi = 0.6$** ومعادلة ضوئية: **$Ph = 0{,}85C + 0T$** (انارة مباشرة). إن عامل الغبار هو **1.4** .

احسب:

أ) الرقم الدليلي للموقع.

ب) التدفق الضوئي الاجمالي.

ج) عامل الاستخدام.

د) القدرة الاجمالية لأجهزة الانارة.

و) التيار المسحوب بواسطة التمديدات.

بيروت، في 2017/7/4

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

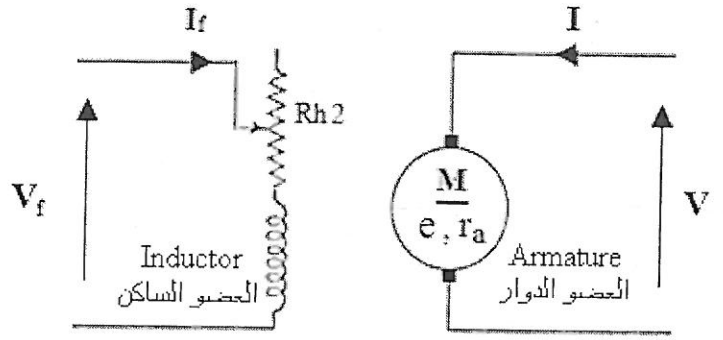
مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي – كهرباء:
مسابقة في الماكينات الكهربائية

الوقت: ساعتان

أ- أجب على الاسئلة التالية:

السؤال الاول:
يمثل الشكل التالي مخطط الدائرة لمحرك التيار المستمر.



أ) ما هو نوع الاثارة لمحرك التيار المستمر المبين في الشكل ؟
ب) ما هو دور الريوستات Rh2 المبين في الشكل؟ إشرح.
ج) ما هي العلاقة بين القوة الدافعة الكهربائية المعاكسة (e) والجهد (V) بين اطراف محرك التيار المستمر المبين في الشكل؟

السؤال الثاني:
أ) عدد الطرق المختلفة لتوصيلات المحول الثلاثي الاطوار.
ب) ما هو دور ريوستات بدء الحركة (الاقلاع) لمحرك توازٍ ذو تيارمستمر؟
ج) ما هو دور المكثف في المحرك اللاتزامني الاحادي الطور؟
د) ما هي الفروقات الاساسية بين المحرك اللاتزامني والمحرك التزامني؟
ه) هل يمتص المحول تيارا عندما يعمل في حالة اللاحمل؟ لماذا؟

ب- **حل المسائل التالية:**

المسألة الاولى:

التجارب التي اجريت على محول كهربائي احادي الطور اعطت النتائج التالية:

- تجربة بدون حمل: $V_1 = V_{10} = 220V$ ؛ $P_{10} = 25W$ ؛ $V_{20} = 110V$ ؛ $f = 50\ Hz$.
- تجربة قصر الدائرة: $V_{1sc} = 20V$ ؛ $I_{1sc} = 10A$ ؛ $P_{1sc} = 120W$.

أ) أحسب نسبة التحويل (m) .

ب) احسب شدة تيار قصر الدائرة في الملف الثانوي (I_{2sc}).

ج) احسب المعاوقة (Zs)، المقاومة (R_s) والمفاعلة (X_s) للمحول منقولة الى الدائرة الثانوية.

المسألة الثانية:

موّلد ثلاثي الأطوار يغذي، تحت جهد بين الاطوار U = 660V- 50Hz ، حمل حثي متوازن ثلاثي الأطوار يسحب تياراً بشدة I = 40A مع عامل قدرة cosφ = 0.8. ملفات العضو الساكن موصولة بشكل نجمي والعضو الدوار يدور بسرعة n = 1000 r.p.m .

هبوط الفولطية بين الاطوار هو 15.5V ومفاقيد جول في العضو الساكن هي 1920 W.

المعاوقة المتزامنة لملف العضو الساكن الواحد هي $Z_s = 2{,}4\Omega$. أحسب:

أ) عدد الأقطاب.

ب) القوة الدافعة الكهربائية في الطور الواحد.

ج) المقاومة (Rs) والمفاعلة (X_s) لملف العضو الساكن الواحد.

د) القدرات الظاهرية، الفعالة والمفاعلية التي يمتصها الحمل.

المسألة الثالثة:

اللوحة الاسمية لمحرك لاتزامني ثلاثي الأطوار لديها المؤشرات التالية:

القدرة المستعملة	5 kW	السرعة	1470 r.p.m
الفولطيات	380 V/ 660 V	التيارات	10.4 A / 6 A
التردد (f)	50 Hz	المردود (η)	0.89

يعمل المحرك عند الحمل الكامل تحت جهد بين الاطوار U= 380V وتردد 50 Hz.

المفاقيد الميكانيكية هي 145W .

أ) حدد نوع توصيل ملفات العضو الساكن.

ب) أحسب العزم المستعمل (T_u).

ج) أحسب القدرة الميكانيكية (P_m).

د) أحسب عدد الاقطاب للمحرك (2p) ، الانزلاق (s) وتردد التيار في العضو الدوار (f_r) .

ه) أحسب القدرة الممتصة (P_a) وعامل القدرة للمحرك (cosφ) .

اللجنة الفاحصة بيروت، في ١٧-٧-٢٠١٧

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:

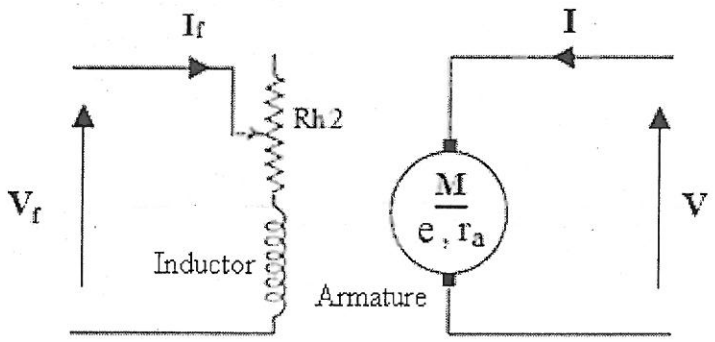
مسابقة في الماكينات الكهربائية

الوقت: ساعتان

A- Answer the following questions:

Question 1:

The following Figure represents the circuit diagram of a DC motor.



a) What is the type of excitation of the DC motor represented in the figure?

b) What is the role of the rheostat Rh2 illustrated in the figure? Explain.

c) What is the relation between the counter e.m.f (e) and the voltage (V) across the terminals of the DC motor represented in the figure?

Question 2:

a) Name the different methods of connection of a three-phase transformer.

b) What is the role of the starting rheostat in the DC shunt motor?

c) What is the role of the capacitor in a single-phase asynchronous motor?

d) What are the main differences between synchronous motor and asynchronous motor?

e) Does the transformer absorb any current when it operates at no load? Why?

B- Solve the following problems:

Problem 1:

The tests done on a single phase transformer gave the following results:

- No load test: $V_1 = V_{10} = 220V$; $P_{10} = 25$ W; $V_{20} = 110V$, f=50 Hz.
- Short circuit test: $V_{1sc} = 20V$; $I_{1sc} = 10A$, $P_{1sc} = 120W$.

a) Calculate the transformation ratio (m).
b) Calculate the intensity of the short-circuit secondary current (I_{2sc}).
c) Calculate the impedance (Z_s), the resistance (R_s) and the reactance (X_s) of the transformer transferred to the secondary.

Problem 2:

A 3-phase alternator feeds, under a voltage between phases U = 660V-50Hz, a three-phase balanced inductive load which absorbs a current of 40A with a power factor $\cos\varphi = 0.8$.
The stator is star-connected and the rotor rotates at a speed of n =1000 r.p.m.
The voltage drop between phases is of 15.5V and the stator Joule's losses are 1920W.
The synchronous impedance of each stator winding is Z_s=2.4Ω. Calculate:

a) The number of poles.
b) The electromotive force per phase.
c) The resistance (R_s) and the reactance (X_s) of each stator winding.
d) The apparent, active and reactive powers absorbed by the load.

Problem 3:

The nameplate of a three phase asynchronous motor has the following indications:

Useful power (P_u)	5 kW	Speed (n)	1470 r.p.m
Voltages (U)	380 V/ 660 V	Currents (I)	10.4 A / 6 A
Frequency (f)	50 Hz	Efficiency (η)	0.89

The motor operates at full load under a voltage between phases U = 380V, f = 50Hz.
The mechanical losses are 145 W.

a) Indicate the type of connection of the stator windings.
b) Calculate the useful torque (T_u).
c) Calculate the mechanical power (P_m).
d) Calculate the number of poles of the motor (2p), the slip (s) and the frequency of the rotor current (f_r).
e) Calculate the absorbed power (P_a) and the power factor of the motor ($\cos\varphi$).

بيروت، في ١٧-٧-٢٠١٧ اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي- كهرباء:

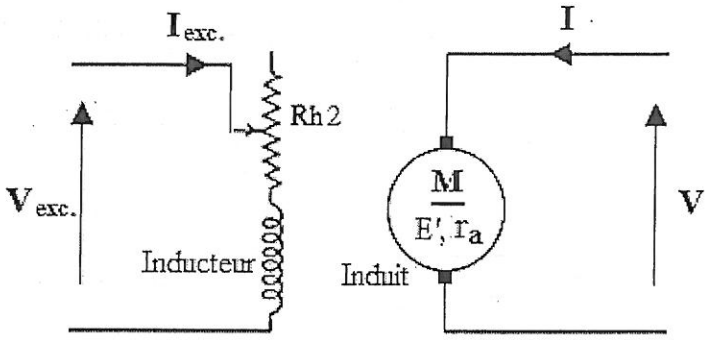
مسابقة في الماكينات الكهربائية

الوقت: ساعتان

A- Répondre aux questions suivantes:

Question 1 :

La figure suivante représente le schéma d'un moteur à courant continu.



a) Quel est le type d'excitation du moteur à courant continu représenté par la figure?
b) Quel est le rôle du rhéostat Rh2 illustré dans la figure? Expliquer.
c) Quelle est la relation entre la force contre électromotrice (E') et la tension (V) aux bornes du moteur à courant continu représenté par la figure ?

Question 2:

a) Nommer les différents modes de couplage d'un transformateur triphasé .
b) Quel est le rôle du rhéostat de démarrage dans un moteur shunt à courant continu ?
c) Quel est le rôle du condensateur dans un moteur asynchrone monophasé ?
d) Quelles sont les différences principales entre un moteur synchrone et un moteur asynchrone.
e) Est-ce que le transformateur absorbe un courant quand 'il fonctionne à vide? Pourquoi?

B- Résoudre les problèmes suivants:

Problème 1:

Les essais effectués sur un transformateur monophasé ont donné les résultats suivants:

- Essai à vide : $V_1 = V_{10} = 220V$; $P_{10} = 25$ W; $V_{20} = 110V$, f=50 Hz.
- Essai en court-circuit: $V_{1cc} = 20$ V; $I_{1cc} = 10$ A, $P_{1cc}=120$ W.

a) Calculer le rapport de transformation (m).
b) Calculer l'intensité du courant de court-circuit au secondaire (I_{2cc}).
c) Calculer l'impédance (Z_s), la résistance (R_s) et la réactance (X_s) du transformateur ramenées au secondaire.

Problème 2:

Un alternateur triphasé alimente, sous une tension entre phases U = 660V – 50Hz, une charge inductive triphasée équilibrée qui absorbe un courant de 40A avec un facteur de puissance cosφ = 0,8. Le stator est couplé en étoile et le rotor tourne à une vitesse n = 1000 tr/mn.
La chute de tension entre phases est de 15,5 V et les pertes Joule du stator sont de 1920W.
L'impédance du synchronisme d'un enroulement du stator est $Z_s=2,4\Omega$. Calculer:

a) Le nombre des pôles.
b) La force électromotrice par phase.
c) La résistance (R_s) et la réactance (X_s) de chaque enroulement du stator.
d) Les puissances apparente, active et réactive absorbées par la charge.

Problème 3:

La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé possède les indications suivantes:

Puissance utile (P_u)	5 kW	Vitesse (n)	1470 tr/mn
Tensions (U)	380 V/ 660 V	Courants (I)	10,4 A / 6 A
Fréquence (f)	50 Hz	Rendement (η)	0,89

Le moteur fonctionne en pleine charge sous une tension entre phases U = 380V, f = 50Hz.
Les pertes mécaniques sont 145W.

a) Indiquer le type de couplage des enroulements du stator.
b) Calculer le couple utile (T_u).
c) Calculer la puissance mécanique (P_m).
d) Calculer le nombre des pôles du moteur (2p), le glissement (g) et la fréquence du courant rotorique (f_r).
e) Calculer la puissance absorbée (P_a) et le facteur de puissance du moteur (cosφ).

بيروت، في ١٧-٧-٢٠١٧ اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة

في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي - كهرباء:

مسابقة في الالكترونيك الصناعي

الوقت :ساعتان

I. Triac:

Une source de 220 V AC / 50Hz alimente une lampe de 75 W à travers un triac.

1. Dessiner ce circuit.
2. Expliquer le rôle du triac dans ce circuit.
3. Calculer la puissance dans la lampe quand l'angle de l'amorçage du triac est 45°.

II. Convertisseur DC/AC avec deux thyristors :

1. Dessiner le circuit.
2. Expliquer le principe de fonctionnement.
3. Tracer les formes des signaux à la sortie.
4. Quelle est son utilisation principale ?

III. Chargeur automatique:

Le circuit d'un chargeur automatique de batterie comprend les éléments suivants:

-Un transformateur ; un pont redresseur ; un circuit de contrôle utilisant une régulation en fonction de la charge ; batterie .

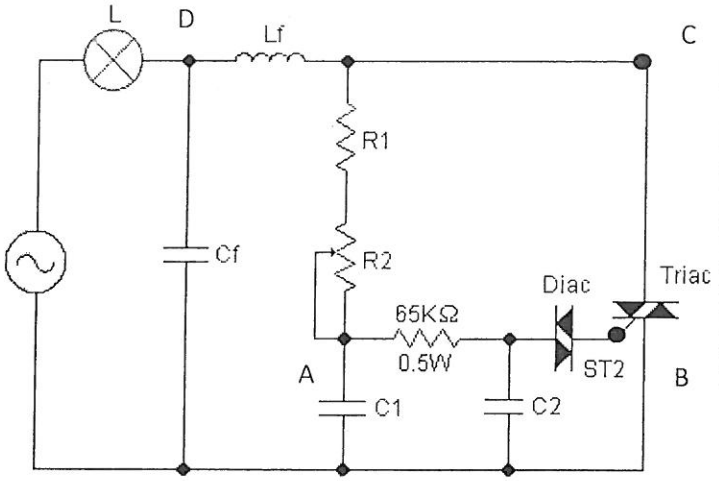
1. Dessiner le circuit.
2. Expliquer son principe de fonctionnement.
3. Quel est le rôle de chaque élément ?
4. Pour un rapport de transformation N1/N2 = 1/10 et de tension d'entrée 220 V alternative.
   a- Calculer la tension à la sortie du transformateur.
   b- Calculer la valeur moyenne de la tension à la sortie du pont.
   c- Tracer les formes des signaux à l'entrée et à la sortie du pont redresseur.

IV. Redresseur triphasé à diodes:

1. Dessiner le circuit.
2. Expliquer son principe de fonctionnement.
3. Tracer les formes des signaux à la sortie.
4. Quelle est son utilisation principale ?

V- On donne le circuit suivant:

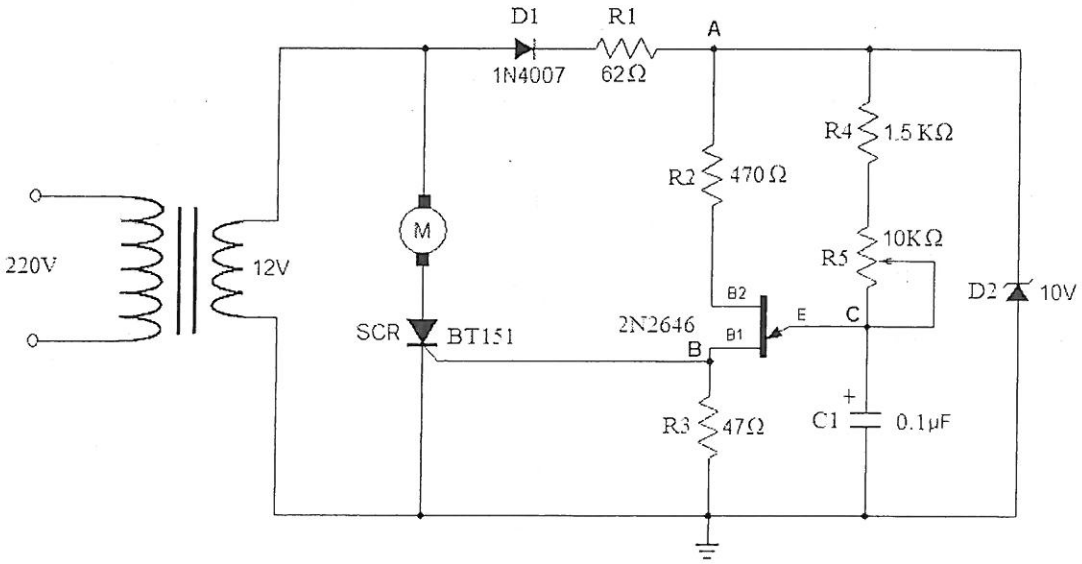
1. Quel est le nom de ce circuit ?
2. Quel est le rôle des éléments suivants : R1, R2, C1, C2, R(65K), Diac.
3. Expliquer le principe de fonctionnement de ce circuit.
4. Dessiner la forme des signaux aux points : A, B, C, et D.



FOR AC~=110	FOR AC~=220V
Triac SC40B	Triac SC40B
Cf, C1,C2=0.1uF	Cf,C1,C2=0.1uF
R1=2.2KΩ	R1=3.3KΩ
R2=100KΩ	R2=250KΩ
Lf=100uH	Lf=200uF

VI- On donne le circuit suivant:

1. Quel est le nom de ce circuit?
2. Quel est le rôle des éléments suivants: D1, R1, R2, R3, R4, R5 (variable), C1, TUJ et D2?
3. Expliquer le principe de fonctionnement de ce circuit.
4. Dessiner les formes des signaux aux points suivants: A, B et C.



بيروت، في ٢٠١٧/٧/١٧

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية

مجلس الخدمة المدنية

اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة

في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي - كهرباء:

مسابقة في الالكترونيك الصناعي

الوقت :ساعتان

I. Triac:

A source of 220 V AC / 50Hz feeds a 75 W lamp across a triac.

1. Draw this circuit.
2. Explain the role of the triac in this circuit.
3. Calculate the power in the lamp if the firing angle of the triac is 45°.

II. DC/AC converter with two thyristors :

1. Draw the circuit.
2. Explain the principle of operation.
3. Draw the waveform at the output.
4. What is the principal utilization?

III. Automatic charger:

The circuit of an automatic battery charger includes the following elements: a transformer; a bridge diode; a control circuit using a regulation that depends on the load; battery.

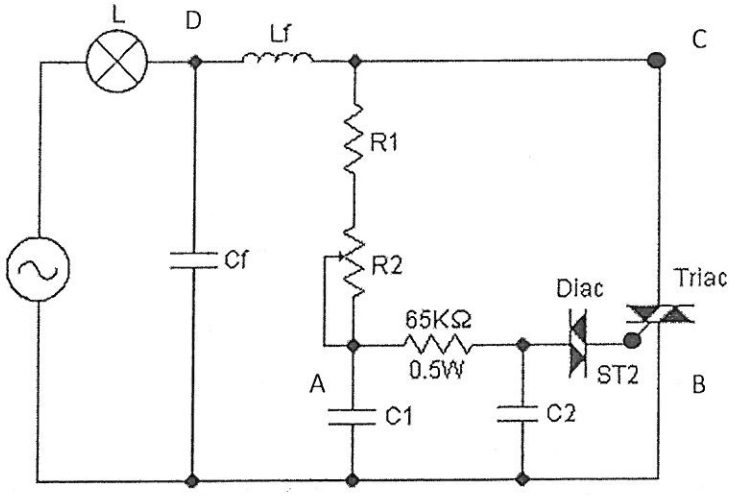
1. Draw the circuit.
2. Explain the principle of operation.
3. What is the role of each element?
4. For a transformation turns ratio N1/N2 = 1/10 and for an AC input voltage 220 V:
   a- Calculate the transformer output voltage.
   b- Calculate the average bridge output voltage.
   c- Draw the waveforms at the input and the output of the bridge diode.

IV. Three phase rectifier with diodes:

1. Draw the circuit.
2. Explain the principle of operation.
3. Draw the waveform at the output.
4. What is the principal utilization?

V. Given the following circuit:

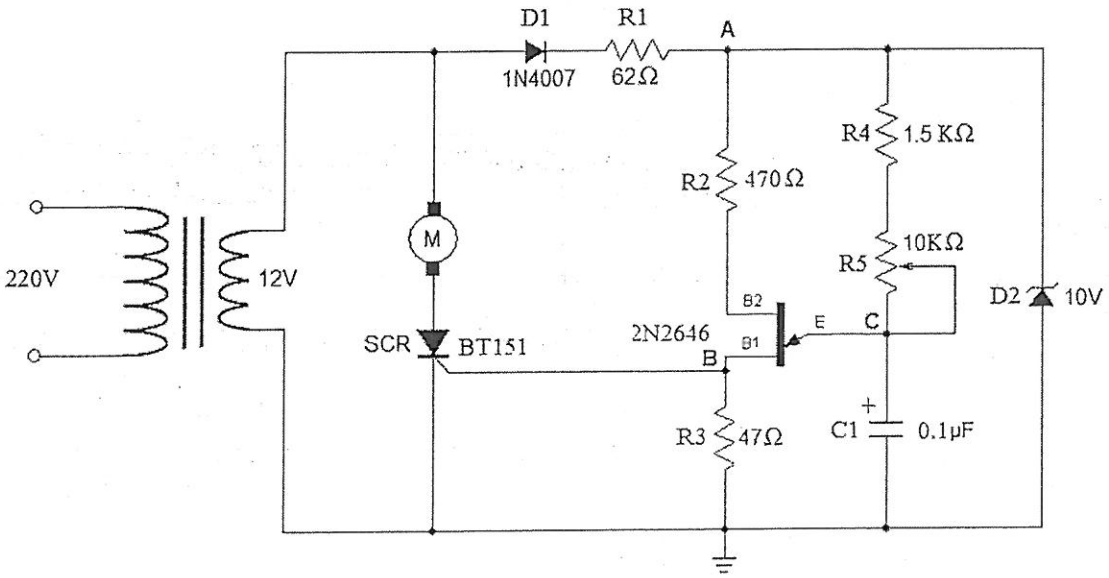
1. What is the name of this circuit ?
2. What is the of the following elements: R1, R2, C1, C2, R(65K), Diac.
3. Explain the principle of operation of this circuit.
4. Draw the signal wave form at the points : A, B, C, and D.



FOR AC~=110	FOR AC~=220V
Triac SC40B	Triac SC40B
Cf, C1,C2=0.1 uF	Cf,C1,C2=0.1 uF
R1=2.2KΩ	R1=3.3KΩ
R2=100KΩ	R2=250KΩ
Lf=100uH	Lf=200uF

VI. Given the following circuit:

1. What is the name of this circuit?
2. What is the role of the following elements: D1, R1, R2, R3, R4, R5 (variable), C1, UJT and D2?
3. Explain the principle of operation of this circuit.
4. Draw the waveforms at the following points: A, B and C.



بيروت، في 2017/7/17

اللجنة الفاحصة

الجمهـورية اللبنانـية
مجلس الخدمة المدنية
اللجنة الفاحصة

مباراة لملء بعض الوظائف الشاغرة
في المديرية العامة للطيران المدني في وزارة الأشغال العامة والنقل

لوظيفة راديو كهربائي - كهرباء:

مسابقة في الالكترونيك الصناعي — الوقت :ساعتان

I. ترياك:

مصدر طاقة ذو جهد يساوي 220V Ac/ 50Hz يغذي لمبة ذات 75W من خلال الترياك.

1. ارسم هذه الدائرة.
2. اشرح دور الترياك في هذه الدائرة.
3. احسب الطاقة المستهلكة في هذه اللمبة اذا كانت زاوية اقلاع الترياك تساوي 45° .

II. محول من تيار مستمر الى تيار متردد DC- AC :

1. ارسم الدائرة.
2. اشرح مبدأ عملها.
3. ارسم شكل الاشارة على المخرج.
4. ما هو استعماله الرئيسي؟

III. شاحن اتوماتيكي:

دائرة الشاحن الاتوماتيكي للبطارية تحتوي على العناصر التالية:
محول كهربائي، مقوم جسر(Bridge) ، دائرة تحكم مستخدما منظم بالنسبة للحمل ، بطارية.

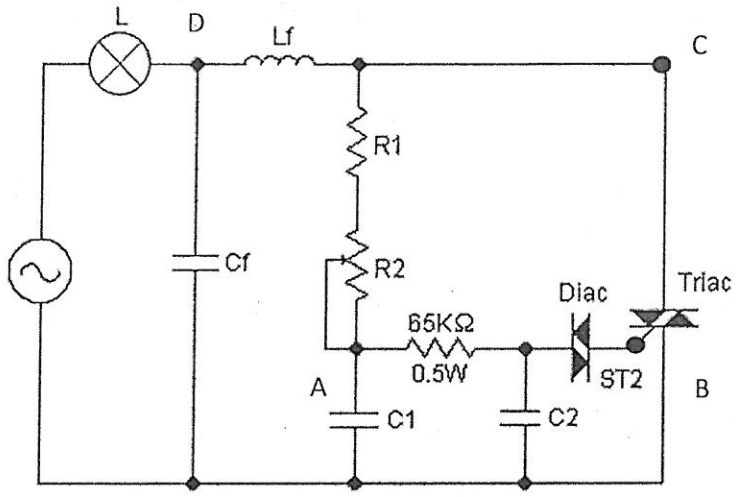
1. ارسم الدائرة.
2. اشرح مبدأ عملها.
3. ما هو دور كل عنصر؟
4. اذا كانت نسبة التحويل بالمحول N1/N2 = 1/10 و جهد المدخل المتردد 220 فولت.
   أ) احسب قيمة الجهد على مخرج المحول.
   ب) احسب قيمة الجهد المتوسطة على مخرج مقوم جسر(Bridge) .
   ت) ارسم شكل الاشارة على مدخل ومخرج مقوم الجسر (Bridge).

IV. مقوّم ثلاثي الاطوار بواسطة الثنائيات (Diodes):

1. ارسم الدائرة.
2. شرح مبدأ عملها.
3. ارسم شكل الاشارة على المخرج.
4. ما هو استعماله الرئيسي؟

V- لدينا الدائرة المبينة في الصورة:

1. ما هو اسم هذه الدائرة؟
2. ما هو دور العناصر R1, R2, C1, C2, R(65K), Diac
3. اشرح مبدأ عمل هذه الدائرة.
4. ارسم أشكال الاشارات على النقاط: A, B, C,D



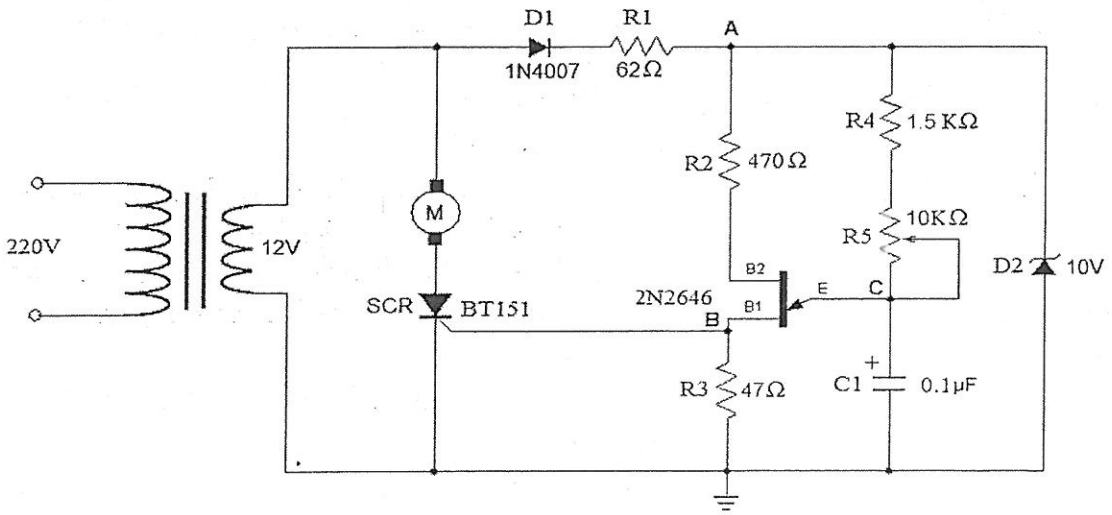
FOR AC~=110	FOR AC~=220V
Triac SC40B	Triac SC40B
Cf, C1,C2=0.1uF	Cf,C1,C2=0.1uF
R1=2.2KΩ	R1=3.3KΩ
R2=100KΩ	R2=250KΩ
Lf=100uH	Lf=200uF

VI- لدينا الدائرة المبينة في الصورة:

1. ما هو اسم هذه الدائرة.
2. ما هو دور العناصر :

D1, R1, R2, R3, R4, R5 (variable), C1, UJT and D2?

3. اشرح مبدأ عمل هذه الدائرة.
4. ارسم أشكال الاشارات على النقاط:A, B, C



بيروت، في 2017/7/17

اللجنة الفاحصة