

مباراة لملء بعض المراكز الشاغرة في
ملاك مؤسسة المقاييس والمواصفات اللبنانية

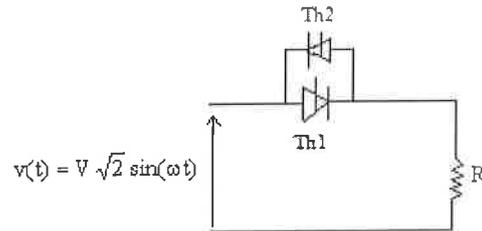
لوظيفة مهندس الكروتكنيك

الوقت: ثلاث ساعات

مسابقة خطية في الاختصاص المطلوب بإحدى اللغتين الفرنسية أو الإنكليزية

- I. Quels sont les avantages d'un Automate Programmable Industriel par rapport à un système traditionnel ?
- I. What are the advantages of a Programmable Logic Controller compared to a conventional system ?
- II. Définir les types de parasitages pouvant perturber la transmission d'un signal sur un câble électrique de données. Citer les remèdes.
- II. Define types of interferences that can disrupt the transmission of a signal on an electrical cable data. Quote remedies.
- III. Quelles sont les imperfections d'un interrupteur d'électronique de puissance à base de semi-conducteur réel ?
- III. What are the imperfections of a real semi-conductor of power electronic switch?
- IV. Un hacheur série peut-il débiter sur une charge capacitive ? Pourquoi ?
- IV. Can a buck converter charge on a capacitive load ? Why ?

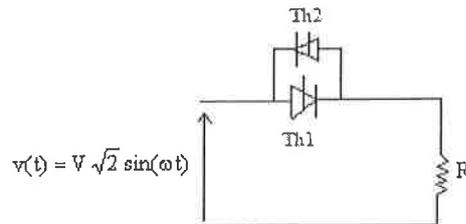
V. On considère le circuit d'électronique de puissance suivant :



L'angle d'amorçage α des thyristors a une période de π ($\omega t_\alpha = \alpha + k.\pi$). On demande de :

- 1- Définir le fonctionnement du circuit (tracer le courant traversant la résistance).
- 2- Calculer :
 - a. la puissance moyenne fournie (pertes dans les thyristors négligeables). Vérifier vos résultats.
 - b. la valeur efficace du courant traversant la résistance
 - c. le facteur de puissance
- 3- Quel est le domaine d'application de ce circuit ?

V. We consider the following power electronic circuits :



The firing angle of the thyristors α has a period of π ($\omega t_\alpha = \alpha + k.\pi$).

1. Define the operation of the circuit (draw the current flowing the resistor).
2. Calculate for each circuit :
 - a. the average power supplied (negligible losses in the thyristors). Check your results.
 - b. the rms value of the current through the resistor
 - c. the power factor
3. What is the domain of application of this circuit ?

- VI. Donner les caractéristiques à définir pour bien spécifier et choisir :
- Un transformateur de mesure
 - Un éclateur
 - Un parafoudre à oxyde de zinc
 - Un câble électrique
 - Un transformateur de puissance
- VI. Give the characteristics to be described to well specify and select :
- An instrument transformer
 - A spark gap
 - A zin oxyde surge arrester
 - An electrical cable
 - A power transformer
- VII. Pourquoi utilise-t-on les transformateurs triphasés à couplage zig-zag sur un réseau de distribution ?
- VII. Why do we use the three-phase transformers with zig-zag coupling on a distribution network ?
- VIII. Citer les différents moyens de protection des personnes contre les dangers électriques en basse tension.
- VIII. List the various means of protection of persons against the electrical dangers on low voltage.
- IX. Quel est l'intérêt d'un pipeline dans un microprocesseur/ microcontrôleur ? Donner et expliquez brièvement un exemple de pipeline que vous connaissez. (il faut impérativement mentionner le microprocesseur ou microcontrôleur en question dans votre réponse).
- IX. What is the utility of a pipeline in a microprocessor/microcontroller? Give and briefly explain an example of a pipeline that you know (it is absolutely required to mention the microprocessor or microcontroller that you give in your example) .
- X. Expliquez brièvement la différence entre les architectures de « Von Newman » et de « Harvard ».

- X. Explain briefly the difference between «Von Newman» and «Harvard» architectures.
- XI. Expliquer brièvement la différence entre « pile matérielle » et « pile logicielle ». Citer un microprocesseur ou un microcontrôleur qui possède une pile matérielle. Citer un microprocesseur ou un microcontrôleur qui possède une pile logicielle.
- XI. Explain briefly the difference between « hardware stack » and « software stack ». Name a microprocessor or a microcontroller that has « hardware stack ». Name a microprocessor or a microcontroller that has « software stack ».
- XII. Expliquer brièvement le mécanisme d'interruption dans un microprocesseur ou un microcontrôleur que vous connaissez (il faut impérativement mentionner ce microprocesseur ou microcontrôleur dans votre réponse).
- XII. Explain briefly the mechanism of interrupt in a microprocessor or a microcontroller that you know. (it is absolutely required to mention this microprocessor or microcontroller in your answer) .
- XIII. Questions à choix multiple:
1. Dans lequel (lesquels) des cas suivants le processeur utilise sa pile?

<p>a. <i>Branchement inconditionnel</i></p> <p>b. <i>Appel de sous-programme inconditionnel</i></p> <p>c. <i>Branchement conditionnel</i></p>	<p>d. <i>Interruption non masquable (autre que le reset)</i></p> <p>e. <i>Aucune des réponses déjà citées.</i></p>
---	--

 2. La valeur de la somme de 8 nombres binaires signés (en complément à 2), de 16 bits chacun, a besoin pour être représentée sans risque de débordement de : (choisir la bonne réponse)

<p>a. $(16+\log_2 8)$ bits.</p> <p>b. $(8+\log_2 16)$ bits.</p>	<p>c. $(8+\log_2 8)$ bits.</p> <p>d. <i>Aucune des réponses déjà citées.</i></p>
---	---

3. On considère les deux nombres signés x et y suivants (en complément à 2), écrits en format $Q_m.n$ (virgule fixe avec « m » nombre de bits avant la virgule, et « n » nombre de bits après la virgule) avec :

- « x » un nombre signé sur 8 bits écrit en format $Q_m.n=Q0.7$, avec « $x=1000\ 0000b$ » (b pour binaire)
- « y » un nombre signé sur 12 bits écrit en format $Q_m.n=Q0.11$ avec : « $y=1000\ 0000\ 0000b$ » (b pour binaire)

Quelle relation relie ces deux nombres : (choisir la bonne réponse)

- a. x égal y .
- b. x inférieur à y .
- c. x supérieur à y .
- d. on ne peut pas les comparer.

4. Un accumulateur 40-bits avec 8 bits de garde, supporte un maximum de : (addition en complément à 2) (choisir la bonne réponse)

- a. 256 additions de nombres 32-bits signés avant de générer un débordement (overflow)
- b. 128 additions de nombres 32-bits signés avant de générer un débordement (overflow)
- c. 256 additions de nombres 16-bits signés avant de générer un débordement (overflow)
- d. Peut générer un débordement (overflow) après la première addition de deux nombres signés sur 32 bits.

XIII. Multiple choice questions :

1. In which of these cases does the processor use its stack?

- a. Unconditional branch
- b. Unconditional call to a subroutine
- c. Conditional Branch
- d. Non masquable Interrupt (other than reset)
- e. None of the given answers.

2. The result of the addition of 8 signed binary number (in 2's complement), of 16 bits each, needs the following number of bits to be represented without generating an overflow (choose the right answer)

- a. $(16+\log_2 8)$ bits.
- b. $(8+\log_2 16)$ bits.
- c. $(8+\log_2 8)$ bits.
- d. None of the given answers.

3. We consider the following two signed numbers x and y (in 2's complement) written in $Q_m.n$ format (fixed point number with « m » number of bits before the point, and « n » number of bits after the point) with:

- « x » a signed 8 bit number written in $Q_m.n=Q0.7$ format, and « $x=1000\ 0000b$ » (b for binary)
- « y » a signed 12 bit number written in $Q_m.n=Q0.11$ format, and : « $y=1000\ 0000\ 0000b$ » (b for binary)

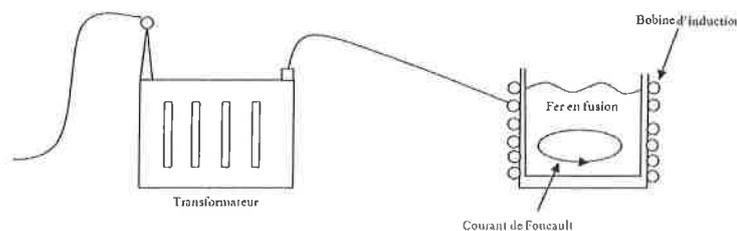
What is the relation between these two numbers ? (choose the right answer)

- a. x equal y .
- b. x lower than y .
- c. x bigger than y .
- d. These numbers cannot be compared

4. A 40 bits accumulator with 8 guard bits, support a maximum of: (2's complement addition) (choose the right answer)

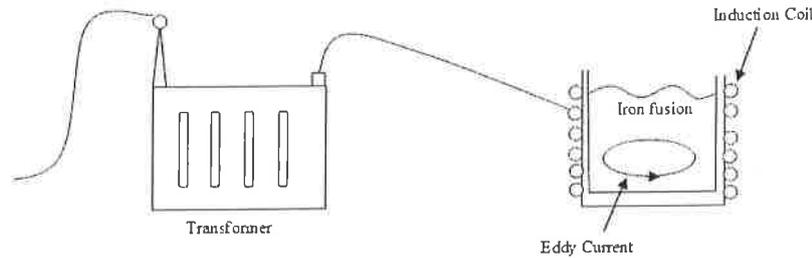
- a. 256 additions of 32-bit signed numbers before generating an overflow.
- b. 128 additions of 32-bit signed numbers before generating an overflow.
- c. 256 additions of 16-bit signed numbers before generating an overflow.
- d. Can generate an overflow from the first addition of two 32 bits signed numbers.

XIV. Un four à induction de 600 kW alimenté par un transformateur (supposé idéal) de 4kV/800V fonctionne à un facteur de puissance de 0,6.



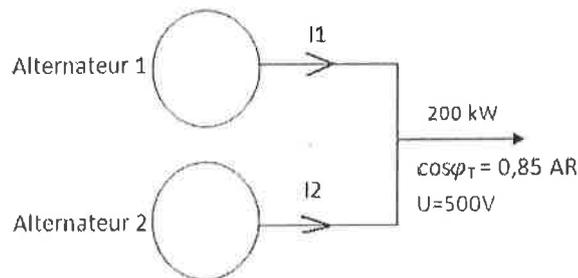
- 1- Calculer le courant dans la ligne à 4kV et la puissance réactive absorbée par le four.
- 2- On propose d'installer au primaire du transformateur une batterie de condensateurs de 500 kVAR :
 - a. Calculer le facteur de puissance et le courant circulant dans la ligne (en amont du banc de condensateur).
 - b. Montrer les flux de puissance (active et réactive) et de courant dans la figure après installation des condensateurs
 - c. Conclure sur l'utilisation des condensateurs.

XIV. An induction oven of 600 kW supplied by a transformer (supposed ideal) of 4kV/800 V works at a power factor of 0,6.



- 1- Calculate the current in the 4kV line and the reactive power absorbed by the oven.
- 2- We propose to install at the primary of the transformer a capacitors bank of 500 kVAR.
 - a. Calculate the power factor and the current flowing the line (before the capacitors bank).
 - b. Show the power flux (active and reactive) and currents on the figure (after the installation of the capacitors bank).
 - c. Conclude over the utility of the capacitors.

XV. Deux alternateurs triphasés synchrones identiques ($U_n = 500 \text{ V}$, $S_n = 250 \text{ kVA}$, $X_d = 1,5\Omega$, résistance statorique négligeable) sont connectés en parallèle sur un réseau de puissance infinie ($U=500\text{V}$).

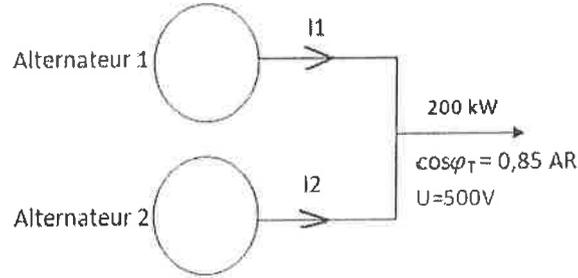


On considère dans ce qui suit que les deux machines fournissent une puissance totale de 200kW avec un facteur de puissance global de $\cos\varphi_T = 0,85 \text{ AR}$ et une tension $U_n = 500 \text{ V}$.

L'alternateur 1 débite un courant de 90 A avec un facteur de puissance $\cos\varphi_1 = 0,6 \text{ AR}$.

- 1- Calculer pour chaque alternateur : la puissance active, la puissance réactive et le courant débité. Calculer $\cos\varphi_2$.
- 2- Calculer les forces électromotrices de chaque alternateur (E_1 & E_2).

XV. Two similar three phases synchronous alternators ($U_n = 500 \text{ V}$, $S_n = 250 \text{ kVA}$, $X_d = 1,5\Omega$, stator resistance is negligible) connected in parallel to a network with infinite Power ($U=500\text{V}$).



We consider in the following that the 2 machines give a total power of 200 kW with a total power factor $\cos\varphi_T = 0,85$ lag and voltage $U_n = 500 \text{ V}$.

The alternator 1 gives a current 90 A with a power factor $\cos\varphi_1 = 0,6$ lag.

- 1- Calculate for each alternator : the active power, reactive power and the current supplied.
Calculate $\cos\varphi_2$.
- 2- Calculate the electromotive force for every alternator (E_1 & E_2).

بيروت، في ٢٠١٢/٦/٣٠

اللجنة الفاحصة