

EFS : Réseaux électriques industriels

Q1 (4 pts) : Indiquez les limites de chaque domaine de tension pour le courant alternatif.

1. TBT $\rightarrow Un < 50$ V
2. BT $\rightarrow 50$ V $< Un < 1000$ V
3. HTA $\rightarrow 1000$ kV $< Un < 50$ kV
4. HTB $\rightarrow 50$ kV $< Un$

Q2 : Voici les Caractéristiques techniques des cellules HTA (4 pts).

- 1 - Donner la tension nominale et le courant nominal du disjoncteur ainsi que le courant du pouvoir de coupure de celui-ci.
- 2 - Expliquer le courant de courte durée admissible assigné.
- 3 - Tracer le symbole du disjoncteur débrochable.

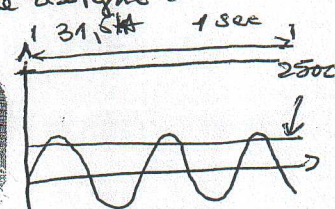
Tension Nominale	[kV]	36
Niveau d'isolement	[kV]	70
Tension de tenue s. choc de foudre	[kV]	170
Courant nominal, Disjoncteur MT	[A]	1250, 1600, 2000 ou 2500
Courant assigné du jeu de barres MT	[A]	jusqu'à 2500 à 55°C
Courant admissible de courte durée	[kA]	jusqu'à 31.5/1s
Tenue au courant de crête	[kA]	80
Courant de tenue à l'arc interne	[kA]	31.5/1s

Les caractéristiques nominales du tableau sont garanties dans les conditions ambiantes suivantes:

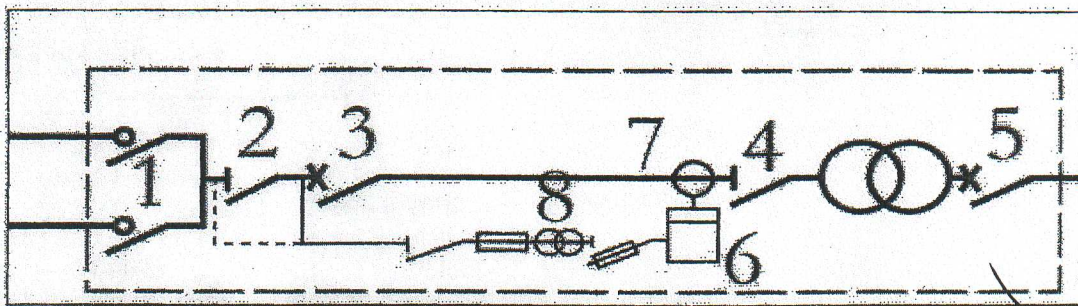
- 1 - Tension nominale : 36 kV
- 2 - Courant nominal : 2500 A
- 3 - Pouvoir de coupure : 31,5 kA

La cellule peut supporter jusqu'à 31,5 kA pendant 1 sec.

Température ambiante minimale	-5 °C
Température ambiante maximale	+40 °C
Humidité relative maximale	95 %
Atmosphère normale, non polluée	



Q3 : Le schéma détaillé de l'arrivée HT est représenté ci-contre (4 pts).

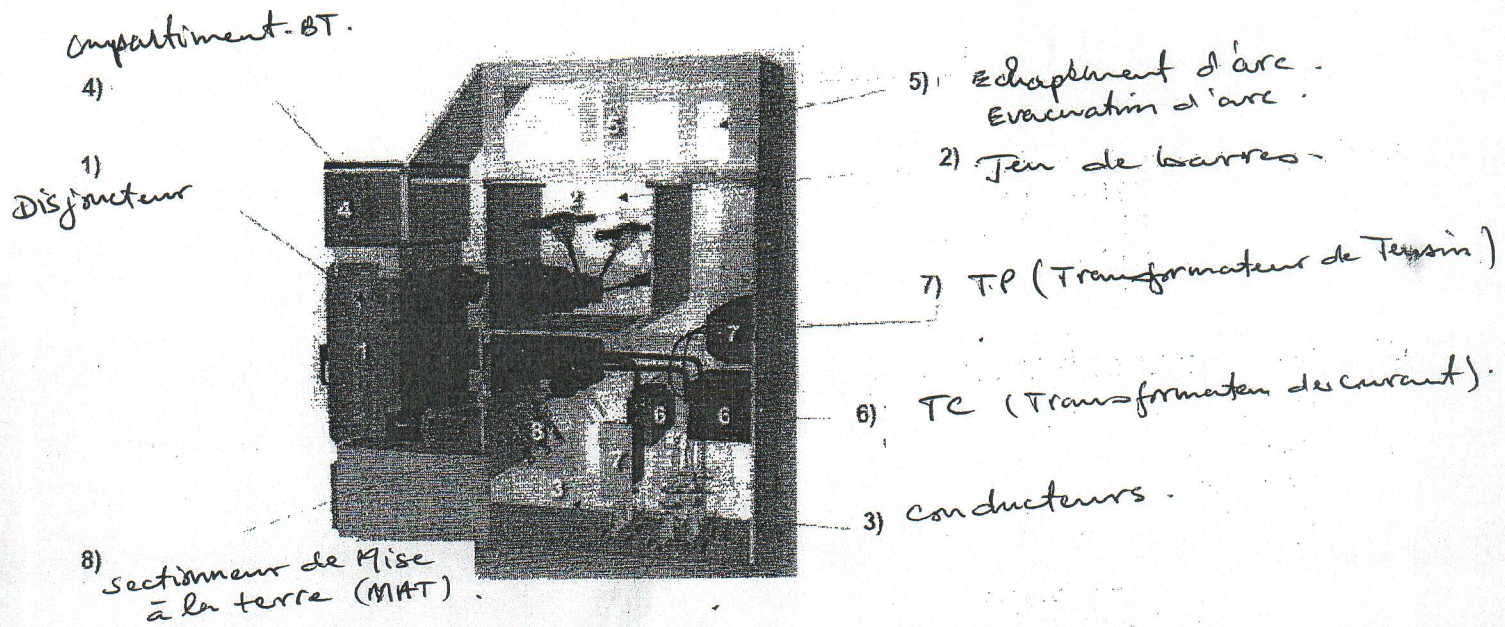


1. Sectionneur HTA
2. Interrupteur HTA
3. Disjoncteur HTA
4. Interrupteur
5. Disjoncteur BT
6. Compteur d'énergie
7. TC
8. TP

- Donnez la désignation et le rôle de chaque élément repérés de 1 à 8.

Q4 : Indiquer les composants de chaque élément repéré de 1 à 8. (4 pts)

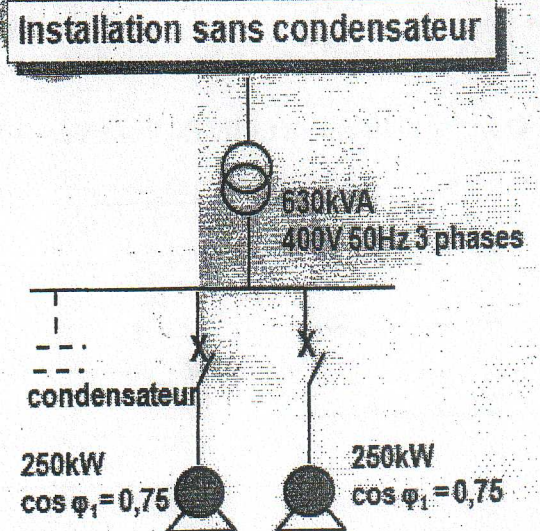
Structure de base



Exercice (8pts):

Calculer les puissances actives et réactives fournies par le transformateur :

- Avant la compensation de d'énergie Réactive.
- Après la compensation de d'énergie Réactive Sachant que le facteur de puissance désiré est de 0.92.
- Quelle est la puissance réactive que doit fournir le condensateur.
- Quels sont les avantages obtenus après la compensation.
- Tracer ce schéma unifilaire en schéma trifilaires.



Mr Khoudja - Dj.

Corrigé type de l'examen EFS 1 = Master 1. ELM.

Réseaux électriques industriels.

(2pt) Q1: Indiquer les limites de chaque domaine de Tension pour C.A. =
TBT: $U_n < 50kV$; BT: $50V < U_n < 1000V$.

HTA: $1kV < U_n < 50kV$; HTB: $U_n > 50kV$.

(2pt) Q2: 1. Donner les valeurs nominales de la cellule:

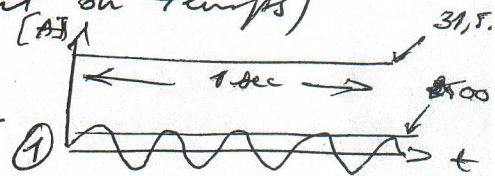
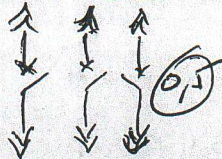
• Tension nominale: $36kV$; • Courant nominal: $2500A$.

• Pouvoir de coupure: $31,5kA$

2. Expliquer le courant de courte durée admissible: $31,5kA/s$.

La cellule peut supporter un courant de $31,5kA$ pendant 1sec. Au-delà de ces valeurs (courant ou temps) la cellule perd ses caractéristiques.

3. Symbole du Disjoncteur débrochable.



(4pt) Q4: Donnez les désignations et la rôles de chaque élément.

0,5 1. Interrupteur HTA: Interruption et commutation.

0,5 2. Secteurneur de mise à la terre: protection des personnes pendant l'intervention.

0,5 3. Disjoncteur HTA: Protection en cas de défauts.

0,5 4. Secteurneur HTA: Séparation.

0,5 5. Disjoncteur côté BT: Protection contre la surcharge et CC.

0,5 6. Compteur d'énergie: comptage d'énergie.

0,5 7. TC: Transformateur de courant: mesure du courant.

0,5 8. TP: Transformateur de Tension: mesure de tension.

(4pt) Q5: Indiquer les composants de chaque élément repéré 1 à 8 de la cellule:

0,5 1. Disjoncteur débrochable.

0,5 2. Jeux de barres.

0,5 3. Conducteurs

0,5 4. Compartiment BT

0,5 5. Echappement d'arc (chambre d'évacuation d'arc).

0,5 6. TC (Transformateur de courant).

0,5 7. TP (Transformateur de Tension).

0,5 8. Secteurneur de mise à la terre. (MAT).

8pt) Exercice : Compensation d'énergie réactive

Calculer les puissances active et réactive fournies au réseau :

1. Avant compensation :

$$P_1 = 250 \times 2 = 500 \text{ kW}$$

$$Q_1 = P_1 \cdot \tan \varphi_1 = 500 \cdot 0,882 = 441 \text{ KVAR}$$

$$S_1 = \sqrt{P_1^2 + Q_1^2} = 666,7 \text{ KVA} \quad (1)$$

$$I_1 = \frac{S_1}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{666,700}{\sqrt{3} \cdot 400} = 963,44 \text{ A}$$

$$\text{on a } \cos \varphi_1 = 0,92$$

$$\varphi_1 = 41,42^\circ$$

$$\tan \varphi_1 = 0,882$$

2. Après compensation :

$$P_2 = 250 \times 2 = 500 \text{ kW}$$

$$Q_2 = P_2 \cdot \tan \varphi_2 = 500 \cdot 0,426 = 213 \text{ KVAR}$$

$$S_2 = \sqrt{P_2^2 + Q_2^2} = 543,47 \text{ KVA} \quad (1)$$

$$I_2 = \frac{S_2}{\sqrt{3} \cdot U} = \frac{543,47 \text{ KVA}}{\sqrt{3} \cdot 400} = 785,36 \text{ A}$$

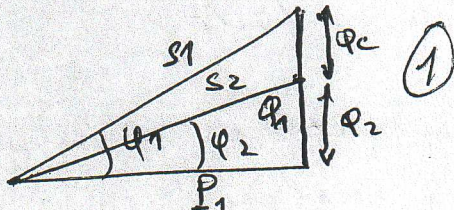
$$\text{on a } \cos \varphi_2 = 0,92$$

$$\varphi_2 = 23,04^\circ$$

$$\tan \varphi_2 = 0,426$$

3. La puissance réactive que doit fournir la batterie :

$$Q_c = Q_1 - Q_2 = P (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) = 441 - 213 = 228 \text{ KVAR} \quad (1)$$



4. Les avantages obtenus après compensation :

a. Soulagement du transformateur :

$$543,47 \text{ KVA} < 630 \text{ KVA} \text{ (86\%)} \text{ au lieu de } 666,7 \text{ KVA}$$

(2) b. Le courant traversant les câbles diminue :

$$963,44 \text{ A} \rightarrow 785,36 \text{ A}$$

c. Diminution de la facturation :

d. Éviter les pénalités :

f. Réduire les pertes

g. Réduire chute de tension

e. Réduire la dimension des câbles et des appareillages.

5. schéma trifilaire :

