

Exercice 1

La puissance apparente nominale d'un transformateur monophasé supposé parfait est de $S = 1,8 \text{ kVA}$.
L'enroulement primaire est alimenté sous $U_{1N} = 230 \text{ V}$.

Aux bornes de l'enroulement secondaire, on dispose alors d'une tension efficace de $U_2 = 24 \text{ V}$
La charge est constituée par des lampes $24 \text{ V}, 40 \text{ W}$.

- 1 - Calculer les valeurs nominales de l'intensité des courants au primaire et au secondaire.
- 2 - Déterminer le nombre de lampes nécessaires pour obtenir le fonctionnement nominal :
 - a) lorsque qu'elles sont à incandescence ($\cos \varphi = 1$)
 - b) lorsqu'il s'agit de tubes fluorescents ($\cos \varphi = 0,6$)

Exercice 2

Un transformateur monophasé, supposé parfait, de rapport de transformation $m = 0,5$ alimente un récepteur d'impédance Z .

Lorsqu'il est branché sur le secteur 230 V , le primaire est traversé par un courant d'intensité $I_1 = 2,5 \text{ A}$

Quelle est la valeur de l'impédance Z de ce récepteur ?

Exercice 3

Un microphone de résistance interne $R_G = 300 \Omega$ de f.e.m. $E_G = 0,3 \text{ V}$ alimente un amplificateur d'impédance d'entrée $R_e = 47 \text{ k}\Omega$.

- 1 - Calculer la puissance fournie à l'amplificateur lorsque le microphone est branché directement.
- 2 - Calculer à nouveau cette puissance si l'on utilise un transformateur d'adaptation dont on précisera le rapport de transformation.

Exercice 4

Un transformateur monophasé $400 \text{ V}/24 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$ de puissance apparente nominale 1 kVA alimente une charge purement résistive.

- 1 - Quelle est la valeur nominale de l'intensité du courant au secondaire ?
- 2 - Quelle est la valeur de la tension secondaire à vide sachant que la chute de tension ΔU_2 vaut 6% de la tension nominale?
- 3 - Calculer la valeur du rapport de transformation

Exercice 5

Le rapport de transformation d'un transformateur monophasé est de $m = 0,25$

A circuit secondaire ouvert (à vide), il absorbe un courant primaire $I_{10} = 1,5 \text{ A}$ avec un facteur de puissance $\cos \varphi_{10} = 0,05$

Quelle est l'intensité du courant traversant le primaire, lorsque le secondaire délivre un courant d'intensité $I_2 = 80 \text{ A}$ dans un récepteur purement résistif ?

On admettra que l'impédance équivalente ramenée au secondaire $Z_S = R_S + jX_S$ est négligeable.

Exercice 6

Les essais normalisés d'un transformateur monophasé ont donné les résultats suivants

Essai à vide $U_{10} = 10 \text{ kV}$, $U_{20} = 240 \text{ V}$ $P_{10} = 1\,500 \text{ W}$

Essai en court-circuit : $U_{1CC} = 600 \text{ V}$, $I_{2CC} = 500 \text{ A}$, $P_{1CC} = 1\,750 \text{ W}$.

- 1 - Déterminer les valeurs des éléments du schéma équivalent au transformateur vu du secondaire.
- 2 - Le primaire étant alimenté sous une tension $U_1 = 10 \text{ kV}$, quelle est la valeur efficace de la tension secondaire lorsqu'il débite un courant d'une intensité $I_2 = 400 \text{ A}$ dans un circuit inductif de facteur de puissance $\cos\varphi_2 = 0,80$?
- 3 - Calculer le rendement correspondant.

Exercice 7

On veut déterminer le rendement d'un transformateur monophasé par la méthode des pertes séparées. Pour cela on réalise deux essais normalisés :

Essai à vide : $U_{10} = 230 \text{ V}$, $U_{20} = 125 \text{ V}$, $I_{10} = 0,5 \text{ A}$, $P_{10} = 75 \text{ W}$.

Essai en court-circuit : $U_{1CC} = 30 \text{ V}$, $I_{2CC} = 10 \text{ A}$, $P_{1CC} = 110 \text{ W}$.

- 1 - Calculer la valeur du rapport de transformation.
- 2 - Que vaut le facteur de puissance à vide ?
- 3 - Déterminer les pertes dans le fer P_{Fe} puis celles dans le cuivre P_{Cu} pour le fonctionnement nominal.
- 4 - Calculer la valeur rendement du transformateur pour le fonctionnement nominal sur une charge résistive

On donne : $B_{max} = 1,8 \text{ T}$ et $S = 10 \text{ cm}^2$

- 5 - Calculer les valeurs de : R_F , L_p , ℓ_s , n_1 , n_2 et \mathfrak{R}

Exercice 8

Les caractéristiques d'un transformateur monophasé à 50 Hz sont :

$S_N = 1\,000 \text{ kVA}$, $U_{1N} = 20 \text{ kV}$ $m = 1,2 \cdot 10^{-2}$

Résistance du primaire : $r_1 = 5,44 \Omega$

Résistance du secondaire : $r_2 = 750 \mu\Omega$.

On se place dans l'approximation dite de Kapp.

La chute de tension sur charge inductive a une valeur relative $\Delta U_2/U_{20} = 4 \%$.

- 1 - Quelle valeur peut-on attribuer à l'intensité du courant I_{10} pour un fonctionnement à vide ?
- 2 - Quelle est la valeur efficace de la tension nominale au secondaire ?
- 3 - Quelle est la valeur efficace de l'intensité nominale du courant traversant le secondaire ?

L'inductance de fuite du primaire est $\ell_1 = 13,3 \text{ mH}$ et celle du secondaire $\ell_2 = 1,7 \mu\text{H}$.

- 4 - Calculer les éléments R_S et X_S , de l'impédance \underline{Z}_S du modèle de Thévenin ramené au secondaire.