

*PSI/PSI**

TRANSFORMATEUR TORIQUE à NOYAU DE FER

Le transformateur utilisé a un noyau magnétique en tôle feuilletée de section $S = 312,5\text{mm}^2$ et de longueur moyenne $\ell = 158,7\text{mm}$.

L'enroulement primaire comporte 60 spires et le secondaire 20 ou 40 spires.

I. Tracé du cycle d'hystérésis

- Relier C_1 à une fiche de l'Adaptateur BNC et S_1 à l'autre.
- Relier également S_p à G, R_p à H, K à E_1 , L à M et R_p à C_c .
- Alimenter l'amplificateur de puissance à l'aide d'un GBF délivrant une tension sinusoïdale d'amplitude 1V et de fréquence 50Hz.
- Visualiser l'intensité du courant traversant le primaire et la tension de sortie de l'intégrateur. Observer comment varie la forme du courant si on modifie l'amplitude de la tension d'entrée (garder $V_{e,\max} < 2\text{V}$).
Relever le décalage horaire entre les deux courbes.
- Placer l'oscilloscope en XY afin de visualiser l'image de $B(H)$.

Faire varier la fréquence entre 0,5 et 200Hz. A partir de quelle fréquence le cycle est-il assimilable à une ellipse ? Dans ce cas, le circuit magnétique ne sature plus et on peut écrire : $\underline{B} = \underline{\mu} \cdot \underline{H}$.

Rappeler l'expression des pertes dans le fer d'un transformateur. Cette expression fait apparaître f et B . Rappeler également le lien entre B et la tension d'alimentation. Expliquer pourquoi, à tension efficace constante, les pertes fer diminuent lorsque f augmente.

- Comparer avec le cas du noyau de ferrite.

II. Etude du transformateur :

1. Mesure de la résistance des enroulements :

Quelle est la méthode à utiliser pour mesurer les résistances R_1 et R_2 des enroulements ? Quelle précaution faut-il prendre ? Mesurer R_1 et R_2 .

2. Fonctionnement à vide :

- Relier C_1 à V_a et à C_2 . Relier G à S_p et V_b . Relier E_f à V_m .
- Placer un ampèremètre entre R_p et H.
Placer un voltmètre entre G et H et un autre entre I et J.
- Régler la fréquence du GBF à 50Hz. Relever et tracer $I_{1V}(U_1)$ et $U_{2V}(U_1)$ pour une tension efficace primaire variant de 0 à 6V.
- En déduire le rapport de transformation m du transformateur et le comparer à sa valeur théorique.

Le rapport U_1/I_{1V} représente l'impédance du transformateur vue du primaire. Est-elle constante ? Justifier la réponse.

- En utilisant la tension de sortie du filtre passe-bas, on a une image de la puissance moyenne consommée par le transformateur. Sachant que la résistance de détection du courant a une valeur de 1Ω et que l'amplificateur de mesure du courant a une amplification de 10, déterminer la puissance moyenne P_1 consommée au primaire. Ici, le transformateur ayant une faible puissance, il faut tenir compte des pertes Joule au primaire et on a :
 $P_1 = R_1 I_{1V}^2 + P_f$.
Déterminer les pertes fer P_f pour différentes valeurs de la tension U_1 . Tracer $P_f(U_1^2)$ et conclure.

3. Fonctionnement en court-circuit :

Garder le montage précédent.

- Entre I et J on place maintenant un ampèremètre à la place du voltmètre. Choisir le calibre 10A pour les deux ampèremètres.
Relever les indications des appareils de mesure pour une tension efficace primaire U_1 variant de 0 à 1V. Tracer les graphes représentant $U_{1cc}(I_{2cc})$ et $I_{1cc}(I_{2cc})$.
- En utilisant la tension de sortie du filtre passe-bas, on a une image de la puissance moyenne consommée par le transfo. Déterminer les pertes par effet Joule P_J pour différentes valeurs de I_{2cc} .

4. Fonctionnement en charge :

- Brancher entre I et J un rhéostat en série avec un ampèremètre.
Placer un voltmètre aux bornes du rhéostat.
Le reste du montage est inchangé.
- Choisir maintenant $U_1 = 6V$. Mesurer U_2, P_2, I_1 et P_1 pour I_2 variant de 0 à 1 A.
Tracer $U_2(I_2)$ et comparer U_2 à mU_1 , I_1 à mI_2 .
- Calculer $\Delta U_2 = mU_1 - U_2$ et le comparer à $(R_2 + m^2 R_1) I_2$.
- Calculer le rendement $\eta = P_2/P_1$ pour chaque valeur de I_2 et tracer $\eta(I_2)$. Pour quelle valeur de I_2 le rendement est-il maximal ?
- Déterminer pour ce maximum les pertes par effet Joule et les pertes fer dans le transformateur en vous aidant des deux études précédentes. Vérifier qu'on aurait pu calculer P_2 à l'aide de ces valeurs (méthode des pertes séparées). Comparer les pertes Joule et les pertes fer pour ce maximum.

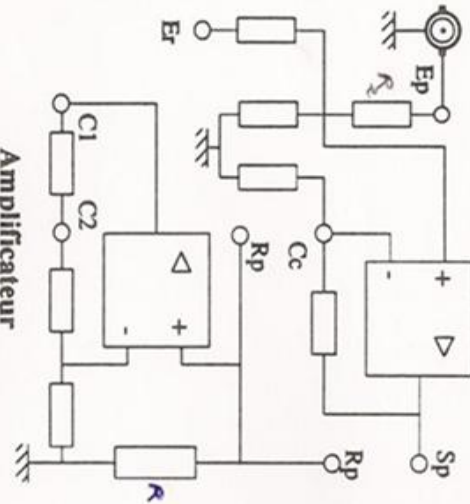
⊖ -15 V 0V +15 V ⊕

Etude du transformateur torique

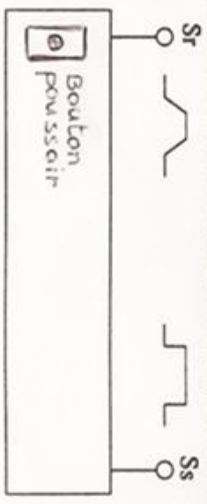
Ref : 3746 dms - didalab



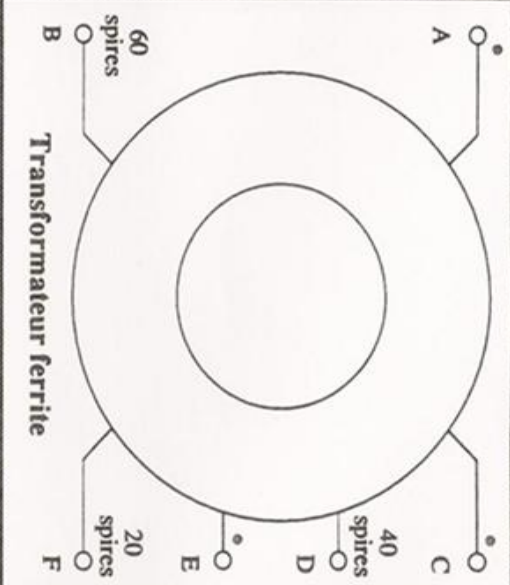
Amplificateur de puissance



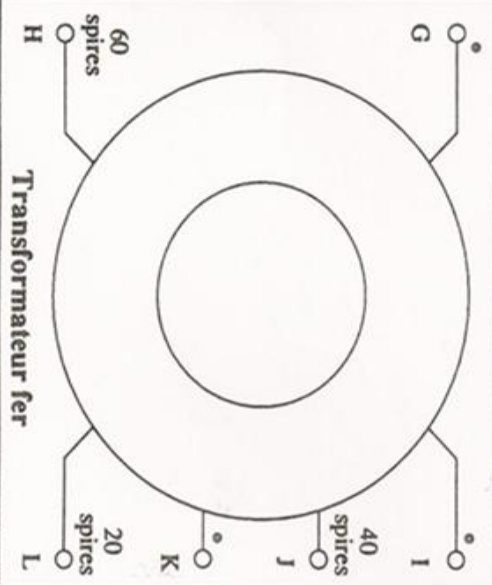
Amplificateur de mesure du courant



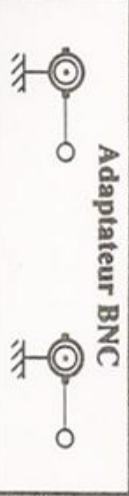
Générateur de rampe



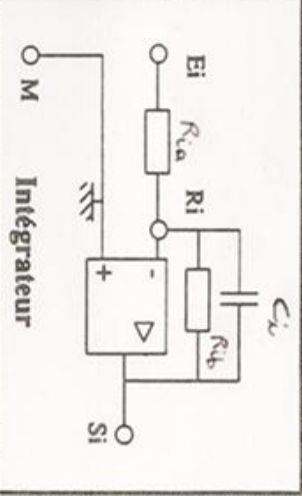
Transformateur ferrite



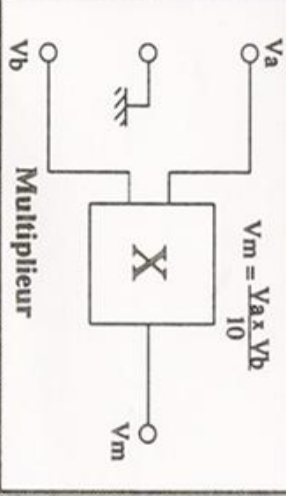
Transformateur fer



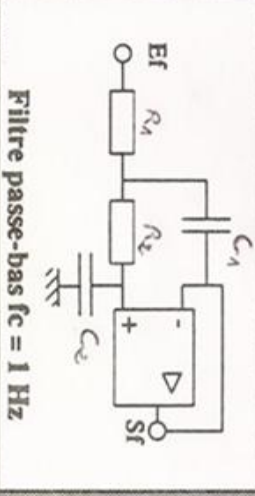
Adaptateur BNC



Intégrateur



Multiplieur



Filterre passe-bas fc = 1 Hz

Plan de la maquette ETUDE DU TRANSFORMATEUR TORIQUE.