

MESURES ELECTRIQUES ET ELECTRONIQUES

Redresseurs de Mesure

1.4 . - Redresseurs de mesure *

Pour l'extension de l'utilisation de l'élément moteur magnétoélectrique en courant alternatif, on utilise des schémas de redressement. Les dispositifs redresseurs sont de plusieurs types :

- à semiconducteurs (jonctions n-p)
- à lampes (tubes électroniques)
- mécaniques
- éléments à Cu O, Se, etc (presque abandonnés)

L'étude est limitée seulement aux schémas de redressement utilisés dans les appareils de mesure.

Sans entrer en détails, le redresseur est un élément capable d'assurer le passage du courant électrique dans un seul sens, appelé sens direct, caractérisé par une très faible résistance directe R_d , et un très grand courant direct I_d . Par contre, la résistance inverse R_i est très grande (théoriquement infinie), le courant inverse I_i très faible et on considère que dans le sens inverse le redresseur est bloqué (fig. I.6 - symbolisation). Le facteur de redressement est donné par

$$k = \frac{I_d}{I_i} = \frac{R_i}{R_d}$$

et a des valeurs comprises entre 4000 - 6000 pour semiconducteurs de Ge; $k \rightarrow \infty$ pour le redresseur idéal. Une caractéristique V-A typique pour semiconducteurs est donnée en fig. I.7

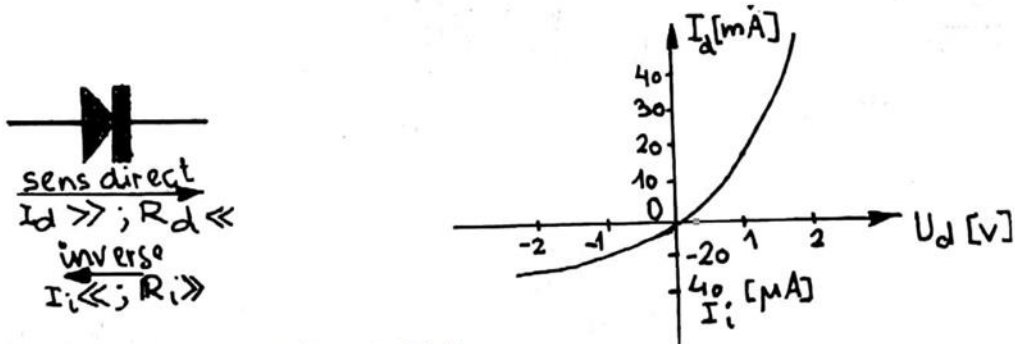


Fig. I.6 et I.7

Les schémas de redressement utilisés dans les appareils de mesure sont de plusieurs types :

- redressement monoalternance (fig. I.8 a et b)
- redressement double alternance (fig. I.8 a et b)

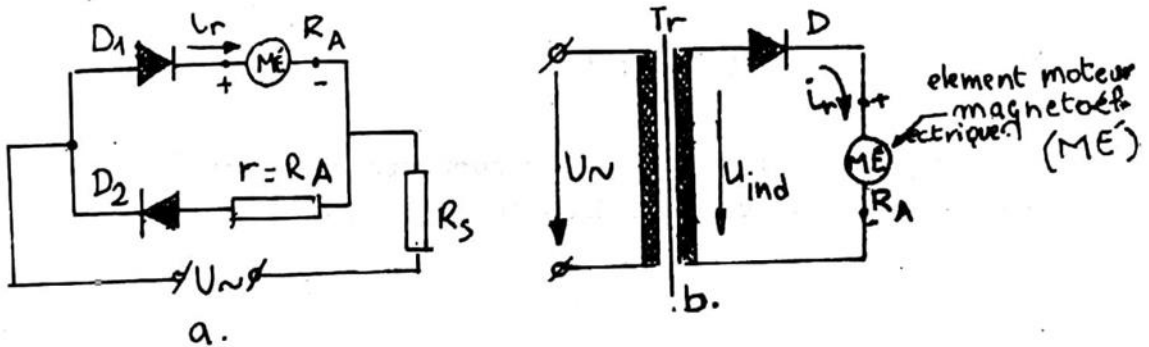


Fig. I.8 a et b

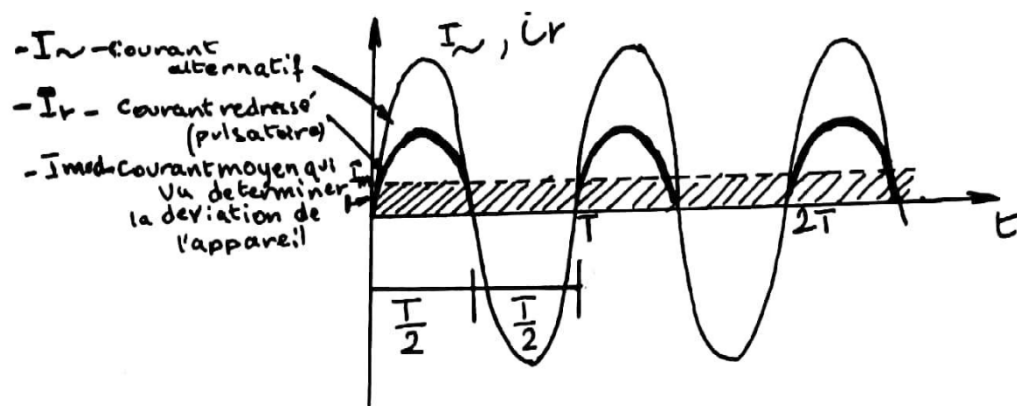


Fig. I.8c

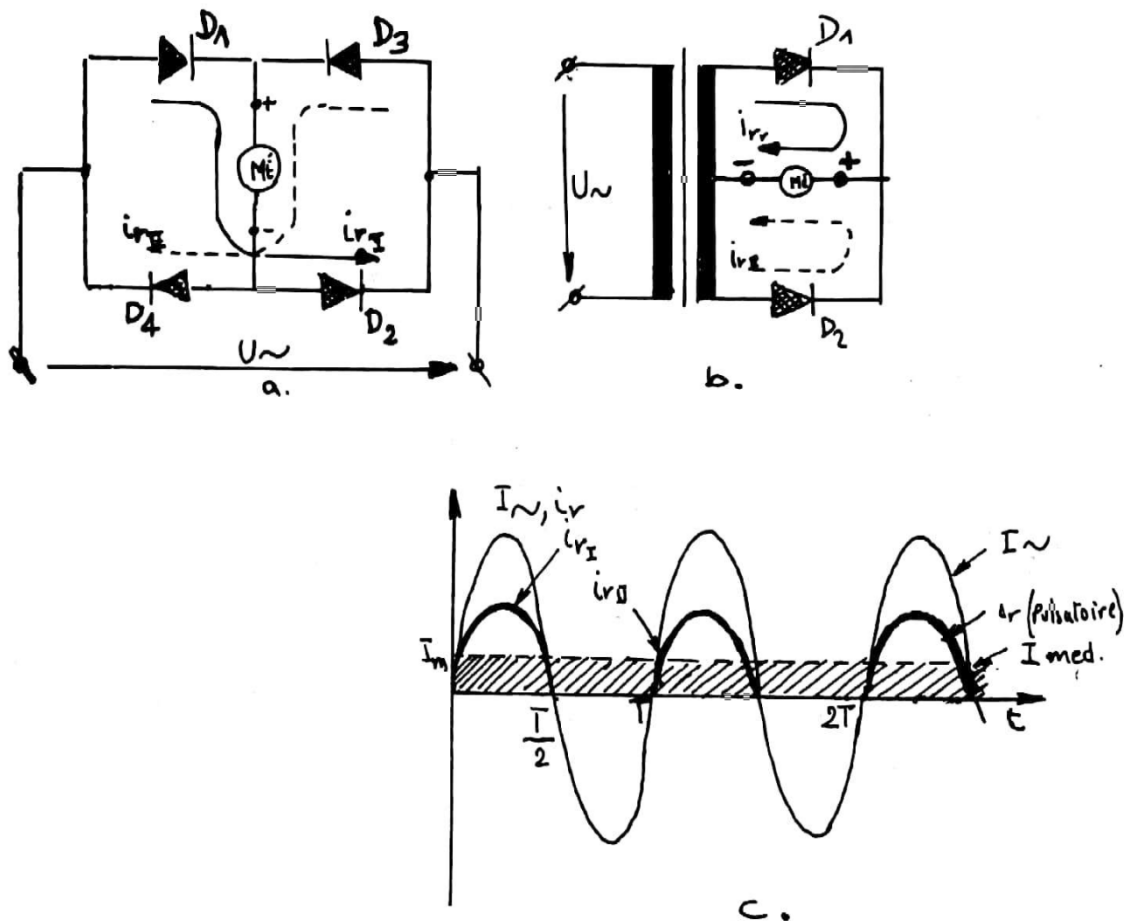


Fig. I.9 a,b,c

On va analyser maintenant le comportement de l'élément moteur magnétoélectrique placé dans les schémas de redressement.

a) Redressement monoalternance (fig. I.8 a et b). Le courant redressé est un courant pulsatoire, l'alternance négative étant coupée. L'équipage mobile, vu son inertie mécanique, ne peut pas suivre les variations instantanées du courant pulsatoire, redressé i_r , et il va dévier dans une position correspondante du courant moyen I_{med} . Alors, si on considère :

- la déviation de l'élément moteur magnétoélectrique en régime permanent

$$\alpha = \frac{n \phi_p}{W} I = S_I I$$

- la déviation théorique "pulsatoire"

$$\alpha_i = S_I i_r$$

On peut trouver la déviation permanente α_1 correspondante au schéma de redressement monoalternance, comme suit :

$$\alpha_1 = \frac{1}{T} \int_0^{T/2} \alpha_i dt = \frac{S_I}{T} \int_0^{T/2} i_r dt = S_I \frac{I_{med}}{2}$$

or, tenant compte du facteur de forme $k_f = \frac{I_{eff}}{I_{med}} = 1,11$ (régime sinusoïdal), on trouve

$$\alpha_1 = S_I \frac{I_{med}}{2} = S_I \frac{I}{2k_f}$$

La déviation sera donc proportionnelle avec la valeur efficace du courant mesurée, mais la graduation de l'échelle en valeurs efficaces reste valable seulement pour le régime sinusoïdal.

b) Redressement double alternance (fig. I.9a - schéma en pont, ou GRAETZ, avec quatre diodes et fig. I.9b - schéma avec transformateur à prise médiane). Ainsi comme on peut constater des schémas et de la variation des courants en temps, le courant redressé est toujours pulsatoire, mais il y a aussi l'impulsion i_{r1}

correspondante à l'alternance négative (fig. I.9c). Dans ces conditions, la déviation de l'élément magnétoélectrique sera α_2 (double alternance).

$$\alpha_2 = -\frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} \alpha_i dt = \frac{2S_I}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} i_r dt = S_I I_{med} = S_I \frac{I}{kf}$$

Si on compare les résultats (6.34) et (6.35) on remarque que

$$\alpha_2 = 2\alpha_1$$

Pour les courants alternatifs non sinusoïdaux, il faut réétalonner l'échelle de l'appareil tenant compte du facteur de forme correspondant.