Compteur électrique monophasé 08882

NOTICE

Retrouvez l'ensemble de nos gammes sur : www.pierron.fr

PIERRON
ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA • CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77 • **Fax :** 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr

Présentation

1 - Introduction

Ce compteur électrique, monté sur un support très stable et robuste, dispose d'un capot transparent. Vos élèves pourront ainsi facilement observer son fonctionnement lorsqu'il est sous tension. Un cordon trois conducteurs avec fiche normalisée permet son raccordement au secteur. Une prise de courant, connectée à la sortie du compteur, permet d'y brancher un récepteur disposant d'une fiche normalisée. Il dispose également de raccordements double puits pour mesurer la tension et le courant consommés par l'appareil connecté au compteur.

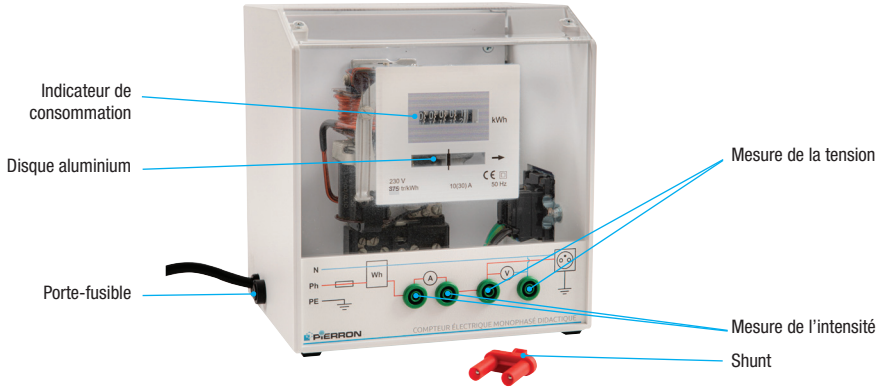
2 - Contenu de l'emballage

- Un compteur électrique monophasé sur support
- Une notice

Caractéristiques techniques

- Alimentation : 230 V - 50 Hz
- Intensité maximale : 30 A
- Constante du compteur : C = 2,66 Wh/tour (ou 375 tours/kWh)
- Fusible : 10 A temporisé
- Raccordement sur douilles double puits Ø 4 mm
- Dimensions (L x h x p) : 180 x 195 x 150 mm

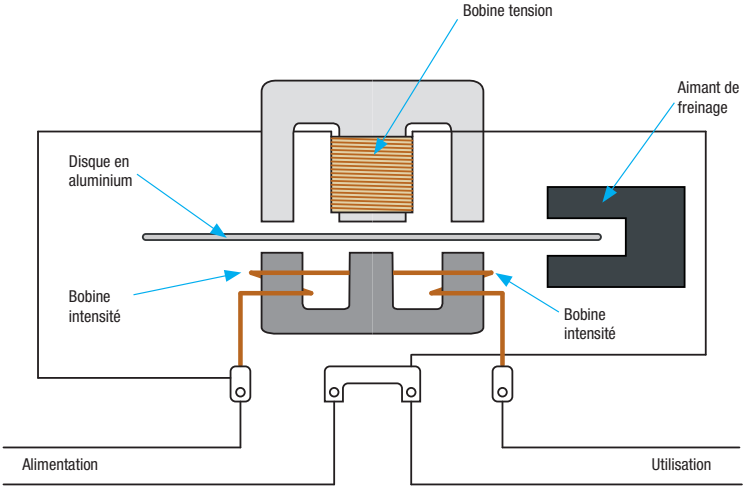
Descriptif

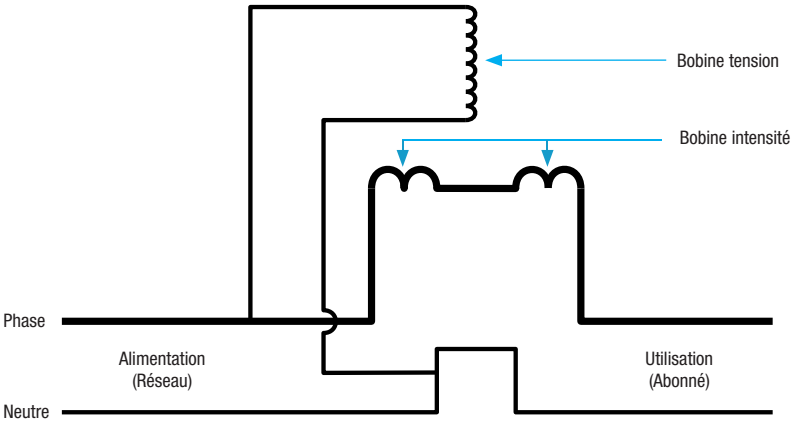


1 - Principe de fonctionnement

Les éléments essentiels du compteur sont visibles à travers le capot transparent, à savoir :

- le disque aluminium constituant le rotor ;
- l'inducteur « Tension » constitué par une bobine comportant un grand nombre de spires de fil fin ;
- l'inducteur « Intensité » constitué par quelques spires de gros fil ;
- l'aimant de freinage ;
- le totaliseur d'énergie constitué d'un ensemble d'engrenages qui actionne un dispositif d'affichage.





Le compteur possède également un dispositif de freinage afin de permettre :
- l'étalonnage de l'appareil ;
- la réduction de la vitesse de rotation du disque, limitant ainsi l'usure de l'axe de rotation ;
- l'arrêt du disque instantanément après coupure du courant.

2 - Rappels

2.1. Courant induit

Le courant induit naît dans un conducteur si celui-ci est soumis à une aimantation variable qui peut être obtenue à l'aide d'une bobine parcourue par un courant alternatif. Par ailleurs, le passage d'un courant dans un conducteur crée dans son entourage un champ magnétique susceptible d'être influencé par d'autres champs magnétiques.
On assimile un disque à un ensemble de conducteurs soudés côte à côte dans le sens des rayons du disque. Par conséquent, un disque parcouru par un courant induit et soumis à une aimantation variable, peut tourner autour de son axe.
Pour que le disque du compteur électrique puisse tourner, deux conditions sont donc nécessaires :

1. Le disque doit être parcouru par un courant électrique : lorsque le circuit d'utilisation est fermé, le courant parcourt la bobine « Intensité » et produit un courant induit dans le disque.
2. Le champ magnétique du courant induit doit être soumis à une aimantation variable telle que celui produit par l'électroaimant (bobine « Tension »).

2.2. Puissance électrique

En régime permanent, le disque tourne à vitesse constante sous l'action de deux couples antagonistes dont les moments sont :
- le couple moteur dû à l'action simultanée des deux inducteurs (ou bobines) **U**, **I** ;
- le couple de freinage dû à l'action d'un aimant permanent.

a) Pour le couple moteur, la valeur moyenne résultante est de la forme :

$$\mathcal{M}_{U/I} = C \times U \times I \times \cos \Phi$$

C : étant la constante caractéristique du compteur représentant la quantité d'énergie électrique qui correspond à une évolution complète du disque (1,7 Wh/tr).

U : la tension de l'alimentation (230 V).
I : l'intensité du courant dans le circuit d'utilisation.
Φ : le déphasage entre l'intensité et la tension du courant.
cos Φ : le facteur de puissance du circuit d'utilisation.

b) Pour le couple de freinage, le moment est de la forme :

$$\mathcal{M}_{f} = D \times \Omega$$

D : étant une constante du compteur dépendant de l'aimant permanent utilisé.
Ω : étant la vitesse angulaire du disque.

La puissance active consommée est proportionnelle à la vitesse de rotation du disque, et par suite, l'énergie consommée est proportionnelle à la vitesse angulaire de la rotation du disque.
Le totaliseur permet de totaliser le nombre de tours évolués et d'afficher la quantité d'énergie consommée en kWh.

Objectifs pédagogiques

Le compteur, couplé avec un réseau de récepteurs conçu par vos soins, permet :

- L'étude du principe de fonctionnement d'un compteur d'énergie électrique monophasé.
- Une approche concrète de la notion d'énergie électrique.
- L'étude technologique portant sur le compteur électrique.
- La vérification expérimentale de la loi de Lenz sur l'induction électromagnétique.

Le compteur est équipé de douilles de sécurité pour pouvoir y connecter un ampèremètre et/ou un voltmètre afin de mesurer la tension et l'intensité consommées par le récepteur qui est branché au compteur.
Dans le cas de la mesure de la tension seule, il vous faudra positionner le shunt en lieu et place de l'ampèremètre afin de fermer le circuit électrique.
En utilisant un chronomètre, il vous sera possible de comparer l'énergie que vous aurez calculée à celle qui est indiquée par l'appareil.

1 - Observation du fonctionnement de l'appareil

a. Alimenter la bobine « Tension » seule : mettre le compteur sous tension, en l'absence de tout circuit d'utilisation à la sortie du compteur, le disque reste immobile.

b. Alimenter simultanément les deux bobines : après avoir mis l'appareil sous tension, brancher le circuit d'utilisation à la sortie du compteur. Le disque tourne.

Refaire l'expérience après avoir modifié le nombre des appareils électriques dans le circuit d'utilisation (pour augmenter ou pour diminuer la consommation électrique).
Observer le changement de la vitesse de rotation du disque après chaque modification.

2 - Calculer la puissance électrique

Matériel nécessaire :

- ❏ Un chronomètre
- ❏ Un circuit de récepteurs
- ❏ Un voltmètre
- ❏ Un ampèremètre

Mettre l'ensemble (compteur et circuit d'utilisation) sous tension.
Mesurer le temps $\mathbf{t_1}$ (en secondes) mis par le disque pour faire **N** révolutions complètes.
Plus **N** est grand, plus la précision de la mesure sera bonne ($N \geq 20$).
La constante **C** nous informe que 1,7 Wh correspond à un tour
L'énergie consommée pendant ce temps $\mathbf{t_1}$ a donc été :

$$W = N \times C$$

En relevant la tension et l'intensité sur les appareils de mesure, on détermine le produit :

$$U \times I \times t_1$$

On vérifie ensuite que celle valeur correspond bien à l'énergie déterminée précédemment.

En calculant l'énergie consommée pendant une heure, on pourra comparer cette valeur à la puissance indiquée sur l'appareil « récepteur ».

3 - Mesure de l'énergie dans un circuit triphasé

Matériel nécessaire :

- ❑ Un à trois compteurs monophasés (en cas de mesures simultanées).
- ❑ Trois circuits d'utilisation.
- ❑ Un chronomètre.

Un circuit triphasé est assimilé à un système de trois circuits monophasés.
En pratique, les puissances absorbées par chacun de ces circuits monophasés sont souvent différentes. Il est donc nécessaire de mesurer l'énergie consommée par chacun de ces trois circuits.

a. Mesurer l'énergie consommée par chaque circuit séparément, à l'aide d'un même compteur monophasé. Totaliser les consommations.

b. Ou réaliser un montage avec trois unités de mesure, en utilisant pour chaque compteur le fil neutre + un fil de phase. Les circuits d'utilisation sont branchés sur le fil neutre en commun et sur la sortie de chaque compteur respectivement. Certains constructeurs fabriquent des compteurs à deux ou trois éléments (ou ponts) moteurs agissant sur un seul disque.

1 - Entretien

Aucun entretien particulier n'est nécessaire au fonctionnement de votre appareil.
Toutes les opérations de maintenance ou de réparation doivent être réalisées par PIERRON - ASCO & CELDA. En cas de problème, n'hésitez pas à contacter le Service Clients.

2 - Garantie

Les matériels livrés par PIERRON - ASCO & CELDA sont garantis, à compter de leur livraison, contre tous défauts ou vices cachés du matériel vendu. Cette garantie est valable pour une durée de 2 ans après livraison et se limite à la réparation ou au remplacement du matériel défectueux. La garantie ne pourra être accordée en cas d'avarie résultant d'une utilisation incorrecte du matériel.
Sont exclus de cette garantie : la verrerie de laboratoire, les lampes, fusibles, tubes à vide, produits, pièces d'usure, matériel informatique et multimédia.
Certains matériels peuvent avoir une garantie inférieure à 2 ans, dans ce cas, la garantie spécifique est indiquée sur le catalogue ou document publicitaire.
Le retour de matériel sous garantie doit avoir notre accord écrit.
Vices apparents : nous ne pourrons admettre de réclamation qui ne nous serait pas parvenue dans un délai de quinze jours après livraison au maximum. À l'export, ce délai est porté à un mois.
La garantie ne s'appliquera pas lorsqu'une réparation ou intervention par une personne extérieure à notre Société aura été constatée.

ÉQUIPEMENT PÉDAGOGIQUE SCIENTIFIQUE

PIERRON - ASCO & CELDA
CS 80609 • 57206 SARREGUEMINES Cedex • France
Tél. : 03 87 95 14 77
Fax : 03 87 98 45 91
E-mail : education-france@pierron.fr