

NORME INTERNATIONALE

ISO
8856

Première édition
1988-01-15



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION
МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

Véhicules routiers — Démarreurs — Méthodes d'essai et conditions générales

Road vehicles — Starter motors — Test methods and general requirements

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est normalement confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 8856 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que toutes les Normes internationales sont de temps en temps soumises à révision et que toute référence faite à une autre Norme internationale dans le présent document implique qu'il s'agit, sauf indication contraire, de la dernière édition.

Véhicules routiers – Démarreurs – Méthodes d'essai et conditions générales

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes d'essai et les conditions générales pour la détermination des caractéristiques électriques des démarreurs pour véhicules routiers.

Elle est applicable aux démarreurs à inducteur bobiné-série montés sur les moteurs à combustion interne des véhicules routiers.

2 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables.

2.1 puissance nominale: Puissance définie par le fabricant du démarreur et correspondant à la puissance maximale mesurée conformément à la présente Norme internationale.

2.2 puissance utile: Puissance dérivée de la mesure du couple et de la vitesse.

2.3 source d'alimentation: Batterie, ou source auxiliaire, qui délivre la caractéristique de tension définie par la présente Norme internationale.

2.4 caractéristique tension/courant de la source d'alimentation: Dans le diagramme tension/courant, la ligne droite descendante. Les valeurs de tension sont mesurées aux bornes du démarreur.

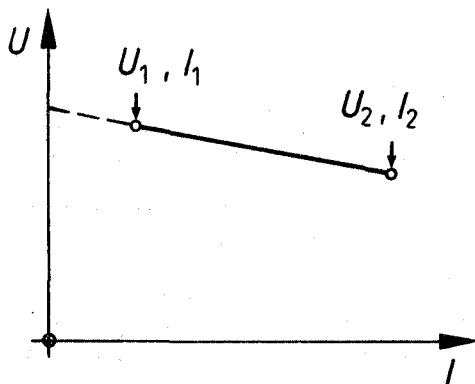


Figure 1 – Caractéristique tension/courant de la source d'alimentation

NOTE – La détermination de cette caractéristique sur le diagramme tension/courant s'effectue à partir de:

- a) deux paires de valeurs U_1, I_1 et U_2, I_2 ;
- b) une paire de valeurs U, I et de la résistance interne de la source d'alimentation;
- c) une paire de valeurs U, I et de la pente mV/A.

2.5 résistance interne du démarreur: Quotient de la tension aux bornes du démarreur par l'intensité de courant correspondant aux valeurs relevées lorsque l'essai est effectué avec induit bloqué.

3 Conditions d'essai

3.1 Température et durée

Les essais doivent être effectués à une température ambiante de 23 ± 5 °C.

3.1.1 Méthode d'essai A

Durée de la mesure en chaque point: 3 s

Démarreur à la température ambiante de 23 ± 5 °C.

3.1.2 Méthode d'essai B

Durée totale de l'essai: 10 s

- a) Démarreur à la température ambiante de 23 ± 5 °C, ou
- b) pour éviter une correction de température, stabilisation du démarreur à la température de $20 \pm 0,5$ °C.

3.2 Précision des mesures

Les possibilités du banc d'essai doivent permettre une mesure des paramètres avec les tolérances indiquées dans le tableau 1 par rapport aux valeurs vraies.

Tableau 1 – Précision des mesures

Paramètre	Précision %
Intensité	± 1
Tension	± 1
Fréquence de rotation	± 2
Couple	± 2

3.3 Caractéristique tension/courant de la source d'alimentation

Le choix de la caractéristique tension/courant doit être fait à partir du tableau 2. Cette caractéristique ne doit pas dépasser les recommandations du fabricant du démarreur et doit être en correspondance avec la capacité de décharge de la batterie par accord entre le fabricant du démarreur et le constructeur du véhicule.

Tableau 2 — Caractéristique tension/courant de la source d'alimentation

Tension nominale V	U_1 V	I_1 A	Paire de valeurs		
			U_2 V	$I_2^{1)}$ A	$I_2^{2)}$ A
12	12	0	6	250	300
				300	
				350	
				400	
				450	
				500	
				550	
				600	
				800	
				900	
				1 000	
24	24	0	12	500	600
				600	
				800	
				900	
				1 000	
				1 200	
				1 500	
				1 700	
				2 000	
				2 400	
				1 200	
1 500					

1) Liste élargie.

2) Liste abrégée.

3.4 Nombre d'essais

Afin d'assurer un fonctionnement régulier du démarreur neuf en essai, l'essai doit être répété trois fois et seules les valeurs du dernier essai doivent être relevées.

4 Banc d'essai

On peut utiliser les deux types de bancs d'essai représentés aux figures 2 et 3.

NOTE — Les bancs d'essai avec couronne (type 1) ou sans couronne (type 2) donnent des puissances apparentes différentes et ceci devrait être pris en considération, particulièrement dans les essais de démarreurs de petite puissance.

4.1 Type 1

Le banc d'essai représenté à la figure 2 (type 1) permet la mesure des performances avec pignon engagé sur une couronne. Le jeu entre dentures pignon-couronne doit correspondre aux recommandations du fabricant du démarreur.

4.2 Type 2

Le banc d'essai représenté à la figure 3 (type 2) permet des mesures directes sur l'arbre d'induit.

Le démarreur doit être couplé axialement avec le banc d'essai par un moyen approprié. Le support du démarreur peut être remplacé par un palier spécial avec roulement pour permettre l'accouplement avec l'arbre du démarreur.

5 Mode opératoire

5.1 Généralités

On pourra appliquer l'une des deux méthodes de mesure, A ou B, pour mesurer les performances.

5.1.1 Méthode A — Relevé point par point

Faire tourner le démarreur à différentes charges et noter le couple, l'intensité, la tension et la fréquence de rotation pour chaque point de mesure.

On doit effectuer suffisamment de mesures pour pouvoir établir une courbe conforme aux spécifications de la présente Norme internationale (voir figure 4).

Après chaque mesure, le démarreur doit être refroidi à température ambiante (voir 3.1.1).

5.1.2 Méthode B — Relevé en régime dynamique

Alimenter le démarreur de façon continue et augmenter le couple (jusqu'au point de blocage de l'induit, si nécessaire) tout en enregistrant automatiquement le couple, le courant, la tension et la fréquence de rotation.

5.2 Correction des mesures

5.2.1 Correction par rapport à une température de référence de 20 °C

Dans le cas où la température du démarreur n'est pas $20 \pm 0,5$ °C [voir 3.1.1 et 3.1.2 a)], une correction de la fréquence de rotation et du couple peut être nécessaire (selon le système d'excitation utilisé).

5.2.2 Correction du couple

5.2.2.1 Correction du couple avec inertie

La mesure du couple doit être identifiée à une réaction sur la culasse ou être prise au point d'application du couple.

Dans le second cas, les corrections suivantes s'appliquent:

a) Pour un banc d'essai du type 1

Effectuer une correction pour le rendement pignon/couronne. (Ce type de banc d'essai donne des valeurs de couple inférieures à celles relevées avec le banc d'essai du type 2.)

b) Pour la méthode B

Appliquer la correction suivante du couple, M , pour la décélération de l'induit:

$$M = M_{\text{mesuré}} - M_{\text{correction}} \quad \dots(1)$$

où

$$M_{\text{correction}} = \frac{\pi \times \Delta n}{30 \times \Delta t} \times (J_{\text{br}} + J_{\text{a}})$$

dans laquelle

Δn est la différence de fréquence de rotation entre deux points de freinage, en minutes à la puissance moins un;

Δt est la différence des temps entre deux points de freinage, en secondes;

J_{br} est le moment d'inertie du dispositif d'essai, en kilogrammes mètres carrés;

J_{a} est le moment d'inertie de l'induit et des autres parties tournantes, en kilogrammes mètres carrés.

Pour les démarreurs à réducteur, le moment d'inertie de l'induit doit être rapporté à l'arbre supportant le pignon.

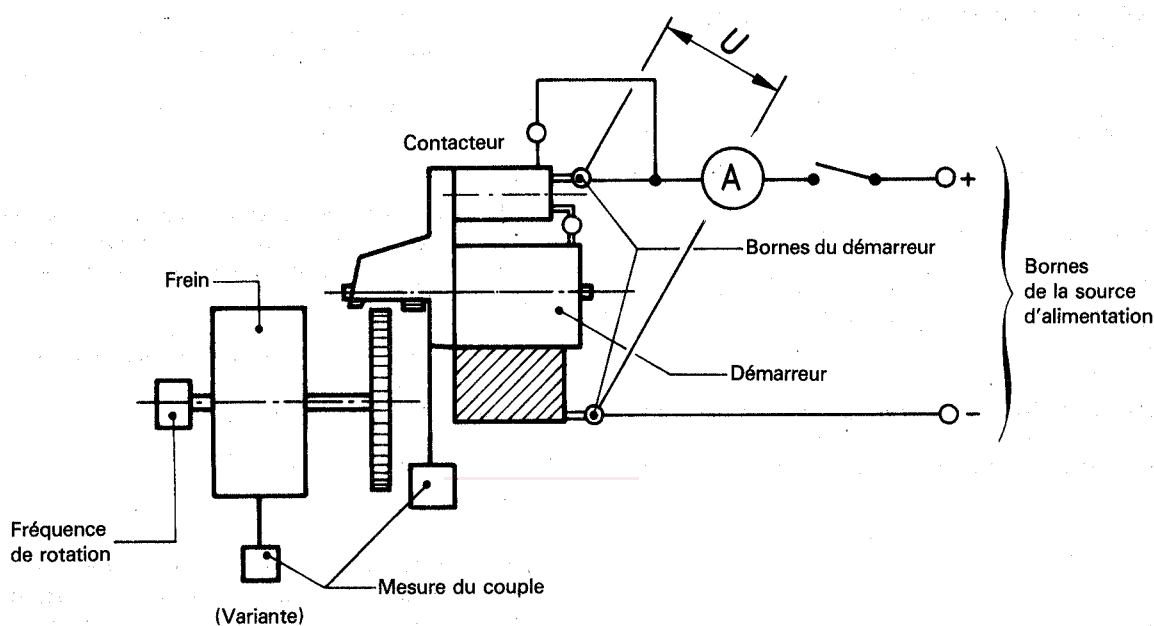


Figure 2 – Banc d'essai du type 1

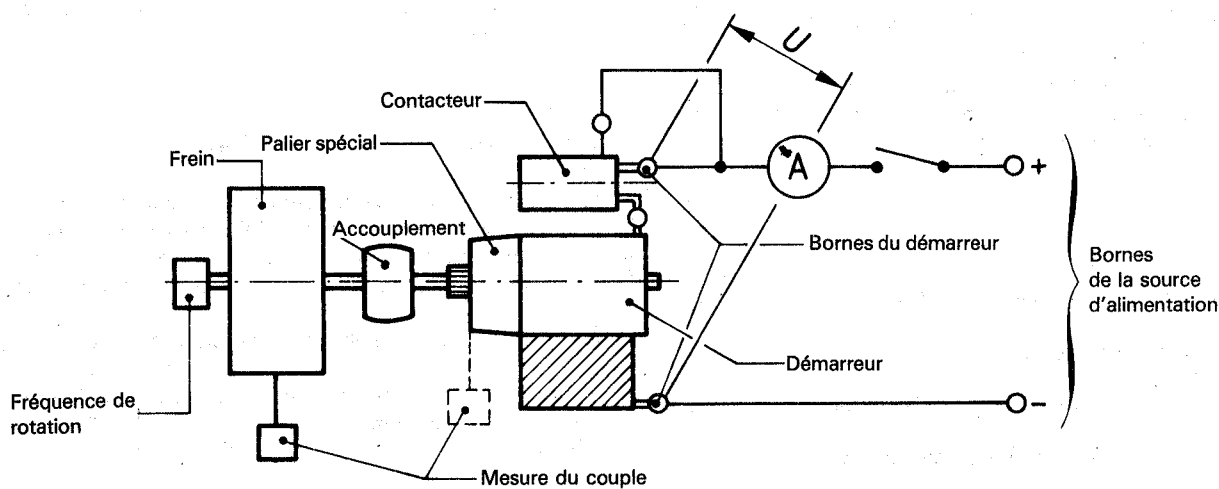


Figure 3 – Banc d'essai du type 2

5.2.2.2 Correction du couple avec la température

Quand la température passe de t_1 à t_2 , pour obtenir le couple M_2 , le couple M_1 corrigé en 5.2.2.1 doit être corrigé selon l'équation

$$M_2 = M_1 [1 - \beta (t_1 - t_2)] \quad \dots (2)$$

où β est le coefficient d'induction magnétique du champ de l'aimant permanent en fonction de la température.¹⁾

Dans le cas du démarreur à inducteur bobiné, $\beta = 0$.

5.3 Détermination de la caractéristique de puissance du démarreur

La caractéristique de puissance, P , en kilowatts, du démarreur peut être déterminée à l'aide de l'équation

$$P = \frac{M \times n}{9\,549,3} \quad \dots (3)$$

où

M est le couple, en newtons mètres;

n est la fréquence de rotation, qui est le quotient du nombre de tours par le temps, en minutes à la puissance moins un.

5.4 Détermination de la fréquence de rotation

5.4.1 La fréquence de rotation, n , est donnée par l'équation

$$n = k \frac{E}{\phi} \quad \dots (4)$$

où

k est une constante fonction de la dimension du démarreur;

E est la force contre-électromotrice;

ϕ est le flux magnétique utile du démarreur.

5.4.2 Le changement de la fréquence de rotation est généralement calculé par comparaison des forces contre-électromotrices données par l'équation

$$E = U - I \times R \quad \dots (5)$$

où

E est la force contre-électromotrice;

U est la tension appliquée;

I est le courant absorbé par le démarreur;

R est la résistance interne du démarreur.

5.4.3 Pour un changement de la température de t_1 à t_2 , en degrés Celsius, la résistance interne du démarreur change de R_1 à R_2 , R_2 étant donnée par l'équation

$$R_2 = [1 + \alpha (t_2 - t_1)] \times R_1 \quad \dots (6)$$

où α est le coefficient de variation de résistance à la température t_2 pour le matériau constituant le bobinage du démarreur.²⁾

5.4.4 Dans le cas de démarreurs à aimants permanents, le flux magnétique ϕ change en fonction de la température t . Le changement de la fréquence de rotation de n_2 à n_1 est alors calculé par l'équation

$$n_2 = \frac{E_2}{E_1} \times \frac{1}{1 - \beta(t_1 - t_2)} \times n_1 \quad \dots (7)$$

Pour β , voir 5.2.2.2

5.4.5 Pour changer la caractéristique de fréquence de rotation de la courbe de performance dans la figure 4, les données suivantes sont prises en compte pour différentes valeurs de courant:

- a) la fréquence de rotation du démarreur, n ;
- b) la tension aux bornes, U ;
- c) la résistance interne, R .

5.4.6 La fréquence de rotation est corrigée suivant l'équation (7) pour chaque valeur de courant choisie et, ainsi, une nouvelle courbe de fréquence de rotation peut être établie.

5.4.7 Pour les changements de tension aux bornes, la valeur de U dans l'équation (5) est modifiée et la fréquence de rotation calculée en utilisant l'équation (7). La caractéristique de puissance est recalculée comme indiqué en 5.3.

6 Présentation des résultats

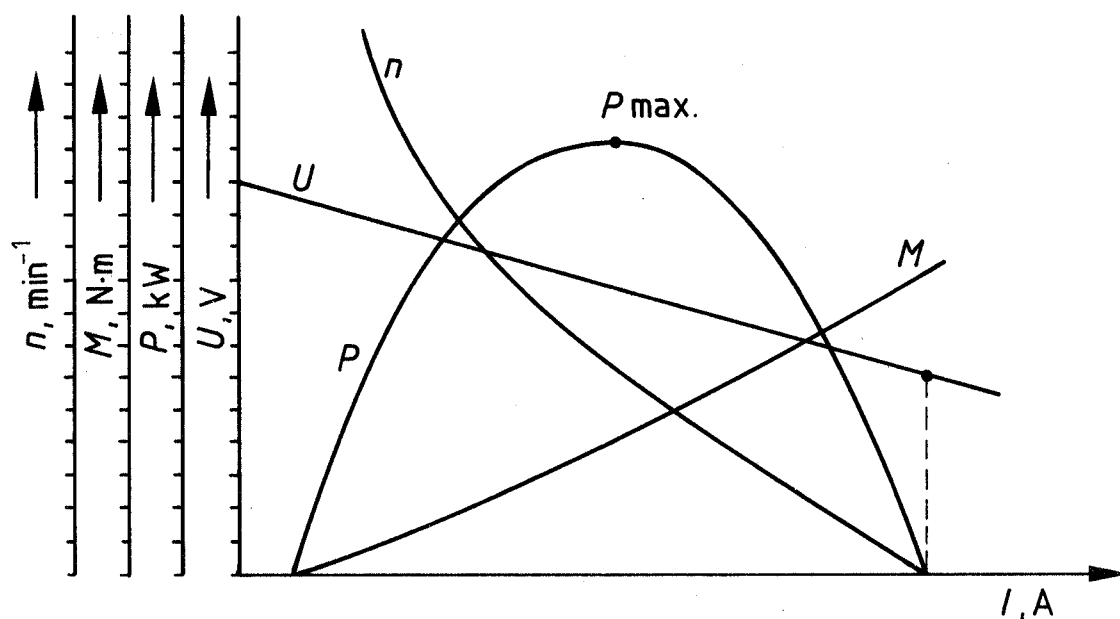
Les caractéristiques de performance doivent être présentées en accord avec la figure 4. Si nécessaire, les valeurs mesurées doivent être corrigées par rapport à la température de référence de 20 °C (voir 5.2.1) et le banc d'essai utilisé doit être spécifié.

Si une valeur calculée de α est utilisée, elle devrait être notée.

Selon les besoins, les performances des démarreurs peuvent être présentées suivant une caractéristique fréquence de rotation/couple.

1) La valeur de β peut varier entre $-2 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ et $-2,3 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

2) La valeur de α pour le cuivre (100 %) en accord avec l'International Annealed Copper Standard (IACS), est de $3,93 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ à 20 °C. Pour les démarreurs construits avec des enroulements composés cuivre/aluminium, il sera nécessaire de calculer une valeur hypothétique de α .



Légende

- I Courant absorbé par le démarreur
- U Tension aux bornes du démarreur
- M Couple
- n Fréquence de rotation du démarreur
- P Puissance utile du démarreur

Figure 4 — Graphique pour la présentation des résultats