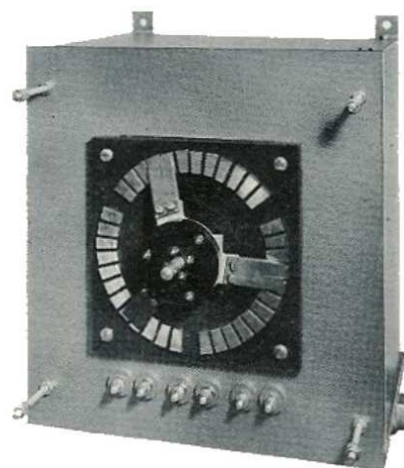
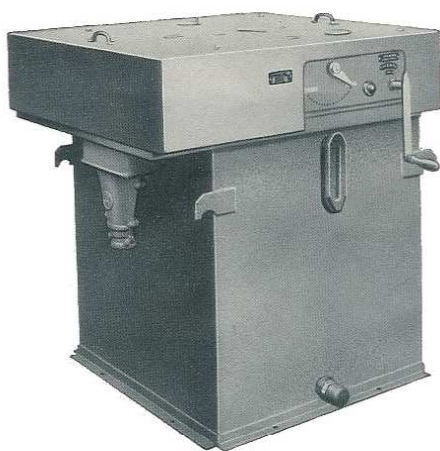
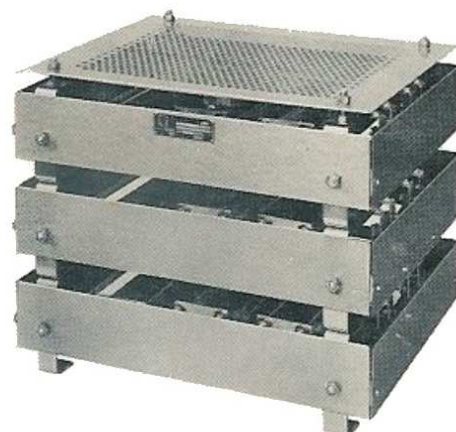
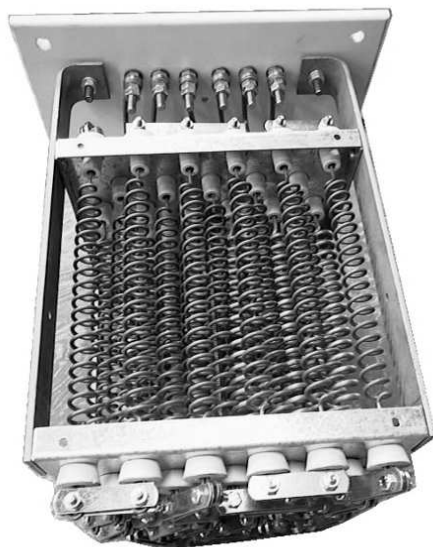


5. RESISTANCES RHEOSTATS



REMARQUE IMPORTANTE

La réalisation de rhéostats de grandes dimensions ne fait plus partie de notre programme de fabrication, cependant, de nombreuses pièces détachées peuvent toujours être obtenues. N'hésitez pas à nous contacter !

INTRODUCTION

Les résistances servent à démarrer les moteurs. Elles sont connectées en série avec les moteurs à courant continu ou introduites dans les circuits rotoriques des moteurs asynchrones. Les gradins de la résistance sont progressivement éliminés, soit par le déplacement des balais sur les plots d'une devanture de rhéostat, soit par la fermeture des contacts du controller, soit par l'enclenchement des contacteurs d'un démarreur. Lorsqu'il s'agit de régler la vitesse d'un moteur, la résistance n'est pas complètement éliminée : une résistance variable est maintenue en série avec le moteur à courant continu ou dans les circuits rotoriques du moteur asynchrone.

I. DONNÉES TECHNIQUES

La construction d'une résistance est fonction des données suivantes : l'intensité du courant à supporter par la résistance, la valeur ohmique de la résistance, le type de service et la division de la résistance.

1 - L'INTENSITÉ DU COURANT A SUPPORTER PAR LA RÉSISTANCE

Pour les moteurs à courant continu, cette intensité est définie d'après le courant nominal du moteur ; pour les moteurs asynchrones, par l'intensité du courant nominal rotorique.

2 - LA VALEUR OHMIQUE DE LA RÉSISTANCE

La valeur ohmique de la résistance se calcule d'après la valeur du rapport

$$\frac{U \text{ tension nominale}}{I \text{ courant nominal}}$$

du moteur à courant continu ou d'après la valeur du rapport

$$\frac{E \text{ tension rotorique}}{I \text{ courant rotorique}}$$

du moteur asynchrone à démarrer.

Cette valeur ohmique dépend encore de l'utilisation du moteur : démarrage, mouvement de translation, mouvement de levage, réglage de la vitesse.

3 - LE TYPE DE SERVICE DE LA RÉSISTANCE

Suivant le programme d'utilisation de l'équipement, la résistance peut être mise en service pendant des temps très variables.

De ce point de vue, on distingue :

- a) le service de démarrage
- b) le service intermittent
- c) le service continu

a) SERVICE DE DÉMARRAGE

La résistance est mise en service pendant la courte période correspondant au démarrage d'un moteur. Entre ces périodes de démarrage s'intercalent de longues pauses.

Pendant la courte période du démarrage, toute l'énergie s'accumule sous forme calorifique dans la résistance ; elle est ensuite lentement évacuée pendant la période de pause. Il importe donc d'utiliser une résistance de forte capacité calorifique ; le rayonnement de la chaleur est d'importance secondaire.

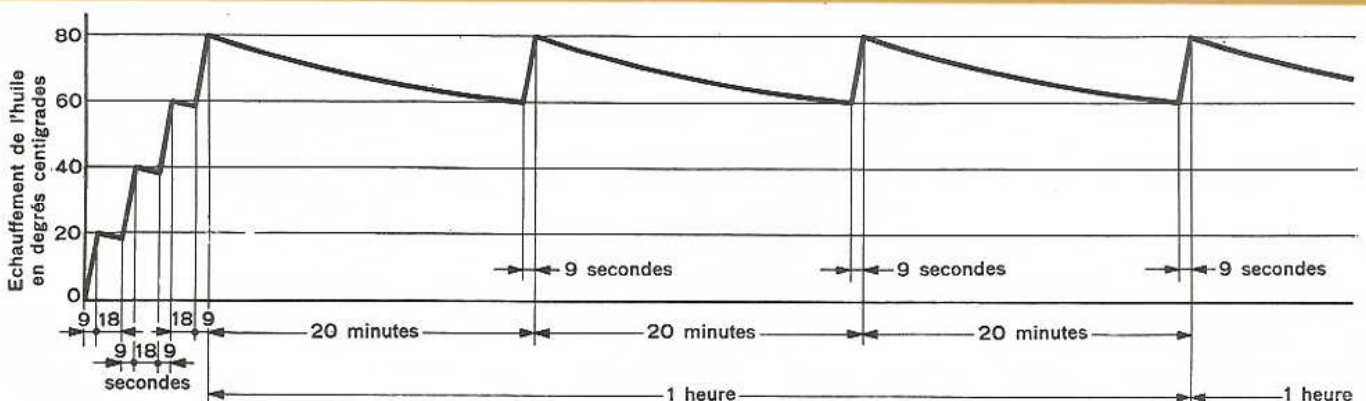
Pour ce genre de service, il faut indiquer : la durée de démarrage, le nombre de démarrages consécutifs en partant de l'état froid, la fréquence horaire des démarrages, le type de démarrage (pleine charge ou demi-charge).

Ces différents termes se définissent comme suit :

- **Durée de démarrage** : temps total employé pour la manœuvre complète de démarrage, de la position initiale à position finale du rhéostat.
- **Nombre maximum de démarrages consécutifs en partant de l'état froid** : nombre de démarrages que l'on peut effectuer en partant de l'état froid sans que les échauffements limite admissibles soient dépassés. Entre chacun de ces démarrages consécutifs, on considère une pause de repos d'une durée double de celle d'un démarrage.
- **Fréquence horaire des démarrages** : nombre de démarrages admissibles par heure après avoir effectué le nombre maximum de démarrages consécutifs, c'est-à-dire après obtention du régime de température. Elle détermine la durée minimum des intervalles à prévoir pour un fonctionnement périodique.

A défaut de ces renseignements, on peut adopter le programme de démarrages définis par le règlement électrotechnique VDE.

Le graphique ci-dessous indique les variations d'échauffement d'une résistance à bain d'huile, prévue pour 4 démarrages consécutifs de 9 secondes, espacés de 18 secondes, avec une fréquence de 3 démarrages par heure.



	Durée relative de mise en circuit	Durée de la période	Nombre de démarrages par période	Durée du démarrage	Nombre de réglages par période	Durée du réglage	Durée de la pause sans courant	Fréquence (périodes par heure)	Nombre de démarrages par heure
Symboles	DF	T	n	d	—	r	p	F	N
Unités	%	sec.	—	sec.	—	sec.	sec.	—	—
Série I	12,5	600	14	4	1	20	35	6	84
Série II	20	360	11	4	1	30	23,8	10	110
Série III	40	360	28	4	1	30	7,5	10	280

On a, évidemment, d'après les définitions :

$$T = nd + r + (n + 1) p$$

$$DF = \frac{nd + r}{T}$$

$$F = \frac{3600}{T}$$

$$N = nF$$

b) SERVICE INTERMITTENT

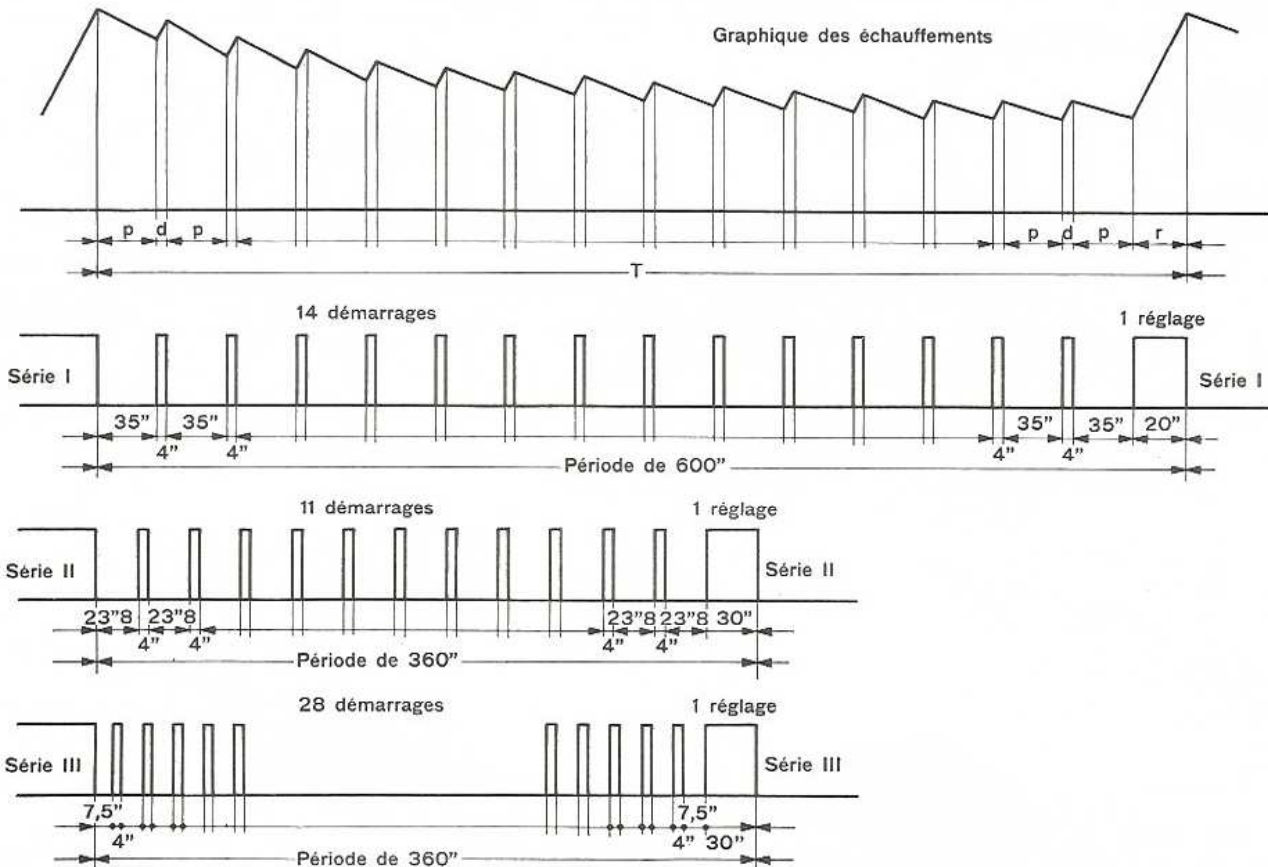
La résistance est mise en service à intervalles réguliers pendant des temps très courts (par exemple pour la commande des mouvements d'engins de levage). Elle accumule, pendant la mise en service, une petite quantité de chaleur qui est ensuite évacuée pendant la période de repos. La construction de la résistance doit donc permettre une évacuation facile de la chaleur.

Le service intermittent est caractérisé par des périodes identiques, comprenant chacune un certain nombre de mises en service de courte durée appelées **démarrages**, suivi d'une mise en circuit de durée un peu plus longue appelée **réglage**. Entre toutes ces mises en circuit s'intercalent des pauses égales pendant lesquelles la résistance, mise hors circuit, se refroidit.

La **durée relative de mise en circuit DF** se définit donc par le rapport entre la somme des temps de mise en service de la résistance pendant une période et la durée totale de cette période.

Le règlement électrotechnique VDE précise, pour le service intermittent, trois cycles de mise en service dénommés série I - série II - série III, pour lesquels la durée relative de mise en circuit est respectivement de 12,5 - 20 - 40 %.

La série I comprend, par exemple, une période totale de 600 secondes, soit dix minutes (il y a donc une fréquence de 6 périodes/heure). Cette période de 600 secondes se répartit de la façon suivante :



- 14 démarrages de 4 secondes, suivis chacun d'une pause, sans courant, de 35 secondes ;
- 1 réglage de 20 secondes, suivi également d'une pause de 35 secondes.

La résistance est donc mise en service pendant 76 secondes.

La durée relative de fonctionnement est de

$$\frac{76}{600} = 0,125, \text{ soit } 12,5 \%$$

Le tableau et les graphiques page 2 définissent le cycle de mise en service, correspondant aux séries I - II - III, ainsi que l'échauffement de la résistance pendant ce cycle.

c) SERVICE CONTINU

La résistance reste constamment en service. Elle est connectée en série avec l'induit d'un moteur à courant continu ou introduit dans les circuits rotoriques des moteurs asynchrones ; elle sert à régler la vitesse de ces moteurs entraînant, par exemple, un ventilateur, une pompe, un compresseur.

Pour dimensionner ces résistances, il faut connaître le réglage de vitesse demandé et la variation du couple ou de la puissance en fonction de la vitesse.

Pour ce genre d'utilisation, la résistance ne doit pas posséder de capacité calorifique, elle rayonne l'énergie dissipée au fur et à mesure qu'elle est produite.

4 - LA DIVISION DE LA RÉSISTANCE

La division de la résistance dépend du schéma de l'installation : controllers, démarreurs à contacteurs qui commandent la mise en circuit de la résistance. Les controllers et les démarreurs, utilisés pour les engins de levage, ont été normalisés. Pour ces équipements, il faut préciser le type de controller ou de démarreur sur lequel sera raccordée la résistance.

a) RÉSISTANCES POUR MOTEURS A COURANT CONTINU

- a) Résistance pour mouvement de translation
 - controllers types PC ou PCC-T
 - démarreurs à contacteurs pour translation.
- b) Résistance pour mouvement de translation avec freinage électrique
 - controllers types PC.F ou PCC-TF
 - démarreurs à contacteurs pour translation freinée.

- c) Résistance pour mouvement de levage
 - controllers types PC.L ou PCC-Ls
 - démarreurs à contacteurs pour mouvement de levage.

b) RÉSISTANCES POUR MOTEURS A COURANT ALTERNATIF

- a) Résistance pour mouvement de translation
 - controllers types PT ou PAC-T
 - démarreurs à contacteurs pour translation
- b) Résistance pour mouvement de translation avec freinage
 - controllers types PT.F ou PAC-TF
 - démarreurs à contacteurs pour translation freinée.
- c) Résistance pour mouvement de levage
 - controllers types PT.Ls ou PAC-Ls
 - démarreurs à contacteurs pour mouvement de levage.

Remarque : La grandeur du controller ou de l'équipement à contacteurs n'intervient pas pour déterminer l'encombrement ou le prix de la résistance, mais il importe de connaître cette grandeur et le schéma pour la construction de la résistance.

En résumé :

Pour la commande d'une résistance, il faut fournir les renseignements suivants :

- a) Suivant le type du moteur à contrôler : puissance, courant, tension nominale du moteur ; en outre, pour les moteurs asynchrones, il faut indiquer les caractéristiques rotoriques : tension entre bagues, courant au rotor.

Pour les résistances utilisées comme régulateurs de vitesse, il faut indiquer la vitesse nominale du moteur.

- b) Suivant le type de service de la résistance :
 - pour un service de démarrage, indiquer : la durée du démarrage, le nombre de démarrages consécutifs, la fréquence horaire des démarrages et le type de démarrage (pleine charge - demi-charge) ;
 - pour un service intermittent : la durée relative de mise en service ou la série VDE ;
 - pour un service continu : le réglage de vitesses désirées, la variation du couple ou de la puissance en fonction de la vitesse.
- c) Suivant le type d'équipement :
 - le schéma ou le type et la grandeur du controller, ou de l'équipement à contacteurs.

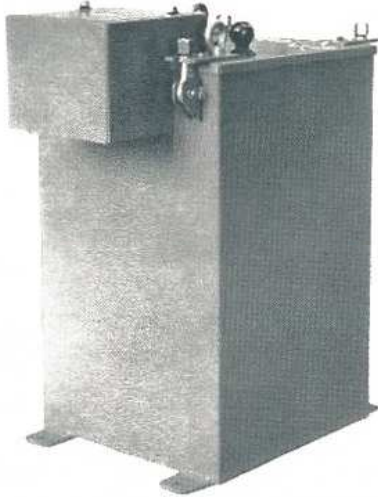
N.B. - Pour une offre, il suffit d'indiquer le type de mouvement (translation - translation freinée - levage).

III - CONSTRUCTION DES RÉSISTANCES

Pour satisfaire à la grande variété d'applications des résistances, diverses constructions de résistances ont été élaborées; chacune d'elles présente des avantages et des inconvénients qui leur attribuent un domaine d'application propre.

1 - DESCRIPTION

a) RÉSISTANCES A BAIN D'HUILE

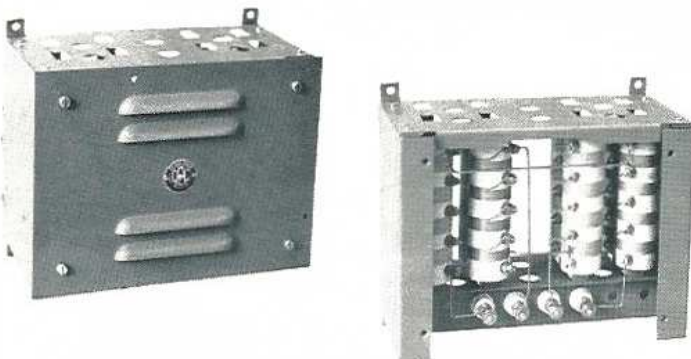


La résistance est constituée par du fil de fer ou en un alliage dont la résistivité varie peu avec la température. Ce fil bobiné sur isolateurs ou enroulé en spirale est placé dans un cadre plongé dans l'huile.

Avantages : — grande capacité calorifique due à la présence du bain d'huile
— enveloppe étanche permettant son installation dans les milieux humides, poussiéreux ou corrosifs.

Inconvénients : — évacuations lentes de la chaleur
— faible capacité de surcharge
— la présence d'huile n'est plus tolérée dans certaines installations.

b) RÉSISTANCES SUR ISOLATEURS

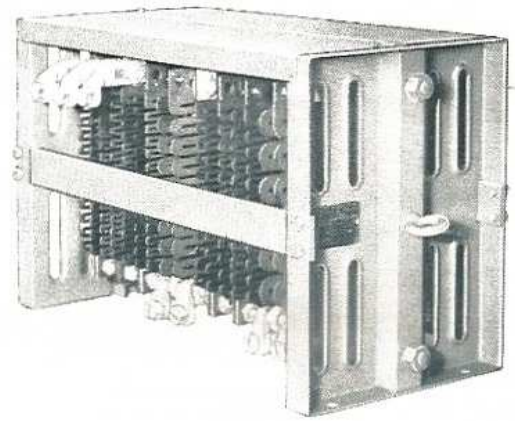


Le fil résistant, en un alliage dont la résistivité ne varie pas avec la température, est enroulé sur des isolateurs placés dans un cadre ventilé.

Avantages : réalisation de valeurs ohmiques élevées sous un faible volume

Inconvénients : il n'est pas possible de réaliser de telles résistances pour des courants élevés (supérieurs à 20 A).

c) RÉSISTANCES A GRILLES



La résistance est constituée par des grilles de fonte maintenues et isolées par des intercalaires d'ardoise. L'ensemble des grilles est installé dans un châssis protégé par un capot perforé. Les connexions s'effectuent à des prises de courant disposées directement sur les grilles.

Avantages : — construction économique, utilisant des métaux bon marché
— grande capacité de surcharge pour les services intermittents, à cause du poids élevé des grilles qui peuvent accumuler beaucoup de chaleur
— grande facilité de remplacement, en installation, des grilles pour réparation ou modification de la résistance.

Inconvénients : — pour les résistances de valeur ohmique élevée et faible courant, la fragilité des grilles demande des précautions pour l'expédition des caisses de résistances et ne permet pas leur installation sur des engins de levage soumis à des chocs violents
— poids plus élevé de la résistance.

d) RÉSISTANCES A BOUDINS



La résistance est constituée par des boudins de fil en un alliage réfractaire et dont la résistance spécifique ne varie pratiquement pas avec l'échauffement. Le fil est bobiné en hélice et tendu entre deux tôles d'un cadre au moyen d'isolateurs. Les connexions entre boudins s'effectuent par des clames d'acier. Les prises de courant sont ramenées aux bornes d'un blochet par des fils rigides en cuivre. Le cadre est enveloppé d'une tôle perforée permettant une ventilation efficace.

Avantages :

- réalisation d'une valeur ohmique précise et ne variant pas avec l'échauffement
- facilité de réaliser un isolement supplémentaire lors de l'utilisation à des tensions élevées
- bonne résistance à l'oxydation et aux vibrations
- grande facilité de remplacement, en installation, des boudins pour réparation ou modification de la résistance
- ventilation efficace à cause de la répartition des résistances en un grand nombre de boudins.

Inconvénients :

- en cas de surcharges excessives, les boudins s'affaissent et peuvent se souder par contact sous l'effet de chocs violents. Cet inconvénient peut être réduit en utilisant du fil nickel-chrome qui résiste pendant un temps très court à des températures accidentelles de 1100° centigrades.

- isolement sûr et de valeur élevée, dû à l'emploi d'isolant résistant à haute température
- constance de la valeur ohmique, bonne résistance à la corrosion
- bonne capacité de surcharge, car la matière peut supporter sans dommage des échauffements très élevés
- encombrement et poids réduits.

Inconvénients :

- le remplacement d'une grille est très difficile et demande un outillage et une main-d'œuvre spécialisée.

2 - UTILISATION

Les avantages et les inconvénients permettent de situer grossièrement les divers domaines d'utilisation de ces résistances :

a) RÉSISTANCES A BAIN D'HUILE

Pour les services de démarrage.

Pour l'installation dans des atmosphères humides et poussiéreuses.

b) RÉSISTANCES SUR ISOLATEURS

Pour le service de démarrage, pour le service continu (réglage de vitesse, résistance de glissement de moteurs de faible puissance).

c) RÉSISTANCES A GRILLES

Pour le service de démarrage de gros moteurs.

Pour le service intermittent de moteurs d'engin de levage de moyenne puissance susceptible de supporter de grosses surcharges.

d) RÉSISTANCES A BOUDINS

Pour le service de démarrage de moteurs de puissance moyenne.

Pour le service intermittent de moteurs d'engin de levage de petites et moyennes puissances.

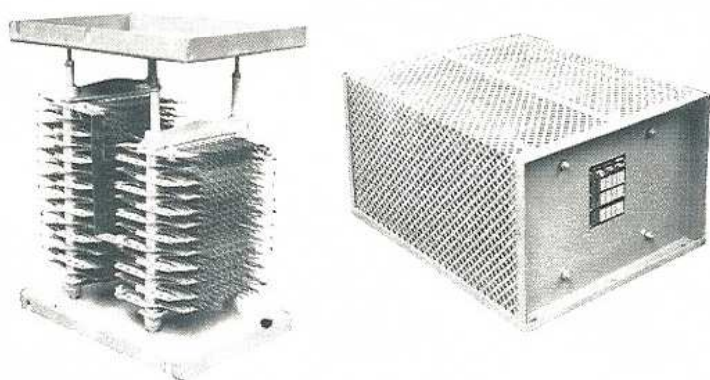
Pour le service continu (réglage de vitesse, résistance de glissement de gros moteurs).

e) RÉSISTANCES EN MÉTAL DÉCOUPÉ ET DÉPLOYÉ

Pour le service intermittent de moteurs d'engin de levage pour lesquels la réduction de poids, d'encombrement est impérative.

Pour le service continu (réglage de vitesse, résistance de glis-

e) RÉSISTANCES EN MÉTAL DÉCOUPÉ ET DÉPLOYÉ



La résistance est constituée d'une tôle en alliage inoxydable et de résistance spécifique presque constante. Cette tôle est découpée et déployée.

Ces tôles sont empilées dans un châssis métallique sur des supports isolants, et séparées par des intercalaires isolants. Les connexions entre grilles sont effectuées au moyen de soudeure électrique par point. Les prises de courant se font sur des pièces soudées par point aux grilles, de façon à les écarter de la chaleur des grilles. La caisse est protégée par un capot ajouré.

Avantages :

- construction très robuste permettant l'installation de ces résistances sur des équipements de traction soumis à des vibrations et à des

INTRODUCTION

Ces appareils sont destinés à modifier la vitesse des moteurs asynchrones à bagues en agissant sur l'intensité du courant rotorique.

Ils sont utilisés pour le démarrage des moteurs ou pour le démarrage des moteurs et le réglage du glissement.

D'après les conditions et les milieux d'utilisation, le refroidissement se fait dans l'air ou dans l'huile. La commande s'effectue de diverses manières : par manette, volant, manivelle ou par servo-moteur. L'élimination des résistances peut aussi être assurée par contacteurs.

A chaque commande, il est indispensable de préciser le programme pour lequel le rhéostat doit être construit, en indiquant :

— le courant et la tension rotorique et, le cas échéant, la

valeur du glissement et le couple correspondant (à défaut de ces renseignements, le PD^2 de l'engin entraîné et sa vitesse) ;

- la durée maximum du démarrage ;
- le nombre de démarrages consécutifs que le rhéostat peut effectuer en partant de l'état froid ;
- le couple moyen de démarrage ;
- la fréquence horaire des démarrages, c'est-à-dire le nombre de démarrages également espacés dans l'intervalle d'une heure que peut supporter le rhéostat après avoir effectué le nombre maximum de démarrages consécutifs.

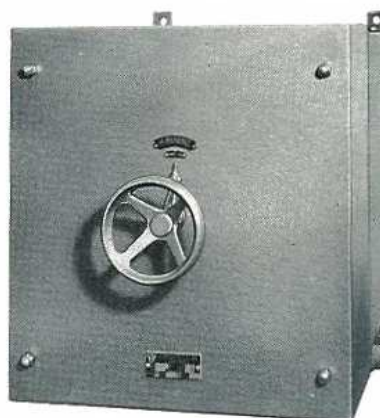
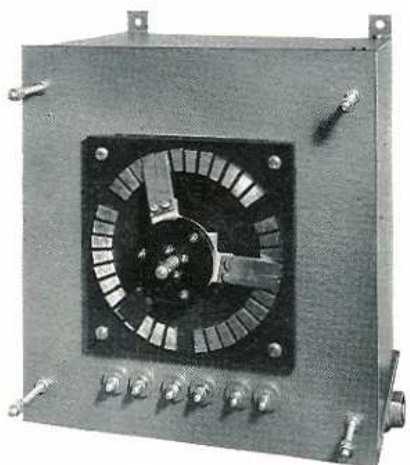
Dans cette notice, les rhéostats sont cités d'après leur utilisation (démarrage - démarrage et glissement) et leur mode de refroidissement (dans l'air - dans l'huile).

RHEOSTATS DE DEMARRAGE RHEOSTATS DE DEMARRAGE ET DE GLISSEMENT à refroidissement dans l'air pour moteurs de 8,5 à 96 ch

Ces rhéostats de démarrage conviennent pour des fréquences horaires plus élevées que celles permises avec les rhéostats à bain d'huile, convenant pour des puissances identiques.

Ils sont également utilisés comme rhéostats de glissement.

Protégés par un capot en acier, ils se placent aisément contre un mur ou dans un tableau de commande (ventilé).



CARACTERISTIQUES GENERALES

Types de rhéostats : I c (150 A, 7 plots) ; II c (150 A, 7 plots) ; II c (250 A, 10 plots) ; III B (250 A, 10 plots).
Puissance du moteur en démarrage à pleine charge : de 8,5 à 96 ch
Courant rotorique maximum : 150 ou 250 A, suivant les types.
Nombre de plots par phase : 7 ou 10.
Nombre maximum de démarrages consécutifs : 2.
Fréquence : 6 démarrages par heure.
Commande manuelle directe par volant.

RHEOSTATS DE DEMARRAGE — RHEOSTATS DE DEMARRAGE ET DE GLISSEMENT

à refroidissement dans l'air
pour moteurs de puissance supérieure à 96 ch

DESCRIPTION

Ces rhéostats possèdent un nombre de plots plus élevé que les précédents et sont utilisés pour le démarrage ou pour le démarrage et le glissement. Ils sont prévus pour fixation murale dans le cas de moteurs de puissance moyenne ; pour les moteurs de plus forte puissance, les rhéostats sont fixés par la base et constitués d'une charpente métallique dont les faces latérales sont garnies de tôles munies d'auvents. La construction a été étudiée pour assurer une bonne ventilation des résistances dont le cadre est généralement placé à la partie inférieure de la charpente.

Pour diminuer leur échauffement, la devanture et les boîtes à câbles ont été installées à l'extérieur de la charpente, de manière à maintenir un matelas d'air entre la devanture et les résistances.

Les plots des 3 phases sont disposés suivant 3 arcs d'une même circonférence. Pour les devantures à 18 plots - 350 ampères, 18 plots - 600 ampères et plus, on prévoit un balai de contact pouvant supporter sans échauffement dangereux les courants élevés de démarrage (ou de glissement) et un balai de rupture en carbone. Les bras portant ces balais sont montés sur un même axe pour réaliser le point neutre de la résistance. Il n'y a pas de plot mort.

COMMANDE

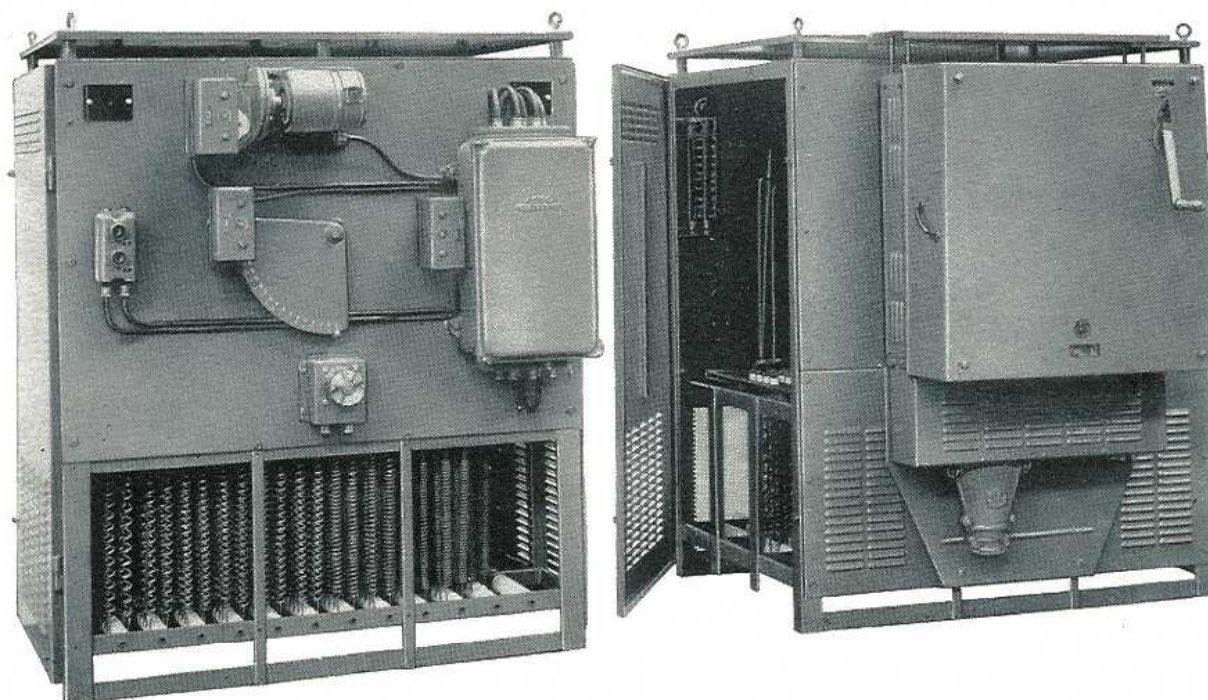
Le déplacement des balais est commandé :

- par volant, pour les rhéostats à fixation murale ;
- pour les rhéostats fixés par la base : soit par manivelle dont chaque tour correspond à la progression d'un plot à l'autre, soit par servo-moteur opérant également cran par cran.

La position des balais est signalée à l'extérieur du rhéostat par un secteur solidaire de l'axe de la devanture.

Dans les rhéostats de démarrage, la manœuvre des balais doit s'effectuer complètement du premier plot au dernier, seul prévu pour supporter en durée le courant rotorique maximum; dans les rhéostats de démarrage et de glissement, on peut au contraire, s'arrêter sur les crans de glissement marqués d'un trait blanc, les premiers crans marqués d'un trait rouge servant uniquement au démarrage et ne pouvant supporter la charge en durée.

La devanture est équipée de deux contacts de verrouillage : un premier contact, ne permettant l'enclenchement du disjoncteur qu'à la position initiale du rhéostat ; un second contact, servant à verrouiller le dispositif de mise en court-circuit des bagues et ne permettant cette manœuvre que dans la position finale du rhéostat.



Rhéostats de démarrage et de glissement, 18 plots par phase, commande par servo-moteur.

A gauche :

Vue arrière (tôle de protection inférieure enlevée) avec bouton-poussoir, servo-moteur, secteur de localisation des balais, contacteur de commande du servo-moteur.

A droite :

Vue avant, avec coffret de protection de la devanture et commande manuelle de secours par manivelle amovible.

pour moteurs asynchrones à bagues

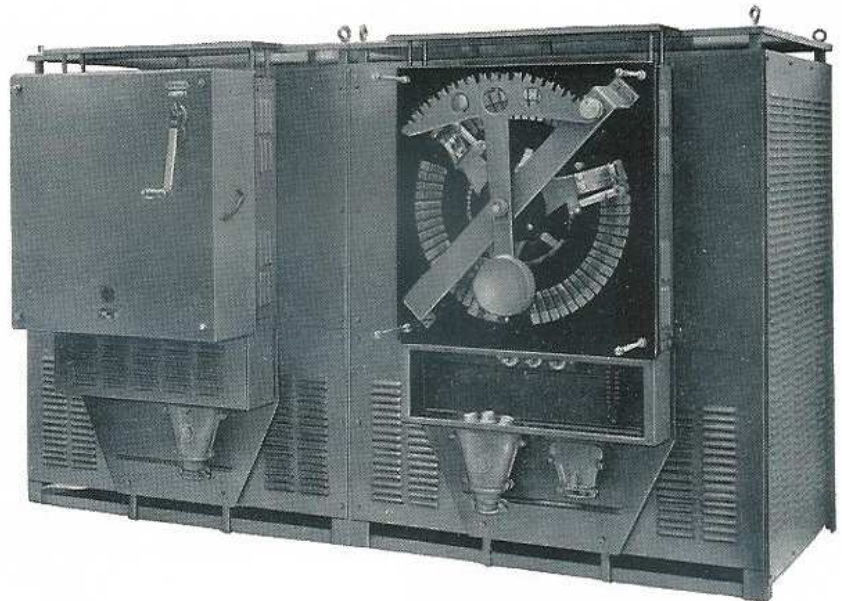
Page 3

COUPLAGE DES RHEOSTATS EN PARALLELE

Lorsque le rhéostat est insuffisant pour supporter seul le courant rotorique maximum, on en couple deux en parallèle avec commande unique par manivelle ou par servo-moteur ; dans ce cas, la valeur maximum du courant rotorique est doublée.

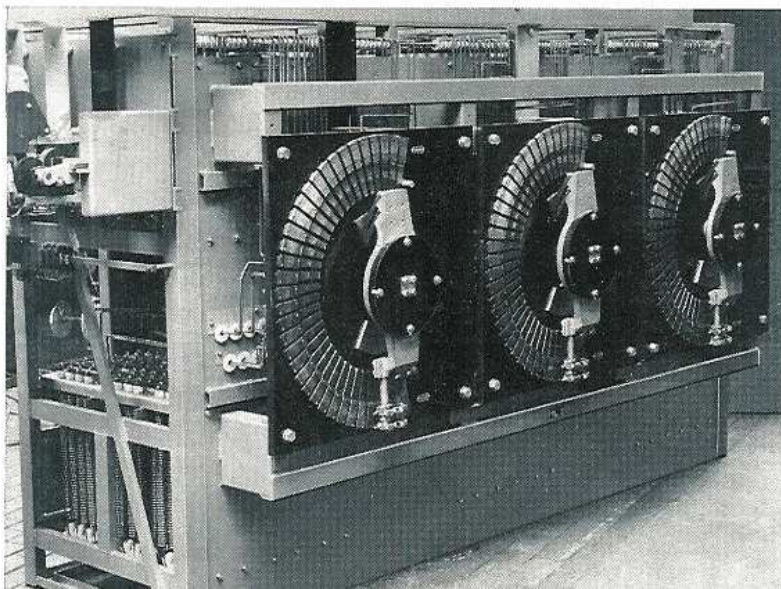
Vue de deux rhéostats en parallèle, avec commande unique (le capot de protection de la devanture de droite a été enlevé).

Remarquer pour chaque phase les balais de contact (en cuivre feuilleté) et le balai de rupture (en carbone). Devant la devanture de gauche se trouve la commande manuelle de secours.

**CARACTERISTIQUES GENERALES ***

	RHEOSTATS DE DEMARRAGE	RHEOSTATS DE DEMARRAGE ET DE GLISSEMENT
Tension rotorique maximum	700 V - 1300 V	700 V - 1300 V
Courant rotorique maximum (démarrage en charge)	150 - 250 - 350 - 600 A	150 - 250 - 300 A
Nombre de plots par phase (devanture normale)	10 à 18	10 à 18
Commande	1. manuelle, de l'avant ou de l'arrière : — par volant ; — par manivelle, manœuvrant cran par cran. 2. par servo-moteur, opérant cran par cran, — alimenté en courant continu 110 ou 220 V — alimenté en courant alternatif 50 Hz, monophasé 110 V ou triphasé 220/380 V.	

* Veuillez nous consulter pour d'autres caractéristiques.



Pour des caractéristiques supérieures, on utilise des rhéostats comportant une devanture par phase.

La figure ci-contre représente un rhéostat à 3 devantures monophasées (vue avant, capot de protection enlevé).

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- courant max. en durée : 1500 A sur la dernière position, 600 A sur les autres
- tension rotorique max. : 1800 V entre phases
- nombre de plots : 32.

Dans certains cas, nous utilisons des devantures à 40 positions (tension maximum : 2400 V entre phases).

RHEOSTATS DE DEMARRAGE ET RHEOSTATS DE DEMARRAGE ET DE GLISSEMENT

à refroidissement dans l'air
commande par contacteurs

UTILISATION

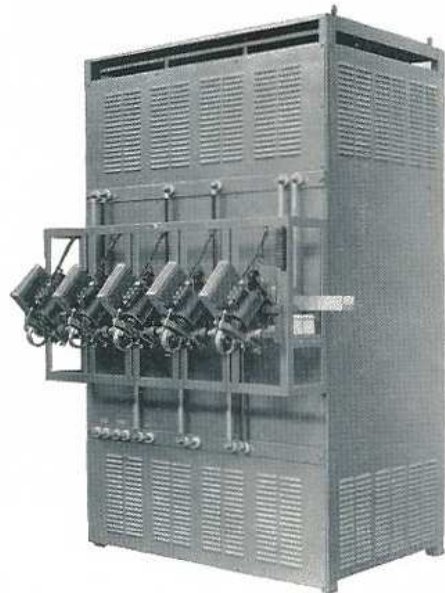
Ces rhéostats commandés par contacteurs sont utilisés pour le démarrage (le démarrage et le glissement) dans les applications spéciales ou quand les manœuvres de réglage de vitesse doivent être très fréquentes.

DESCRIPTION

Les faces latérales de la charpente métallique, à l'intérieur de laquelle sont logés les cadres des résistances, sont cons-

tituées par des tôles munies d'auvents. Les relais et les contacteurs, éventuellement sous boîtiers en tôle facilement amovibles, sont montés à l'extérieur du rhéostat sur charpente métallique séparée, et protégés contre l'échauffement des résistances par un écran et une circulation d'air. Les connexions des circuits principaux entre les contacteurs et les résistances sont réalisées par des conducteurs en cuivre nu dont le passage à travers les faces de la charpente s'effectue au moyen de bornes de traversée.

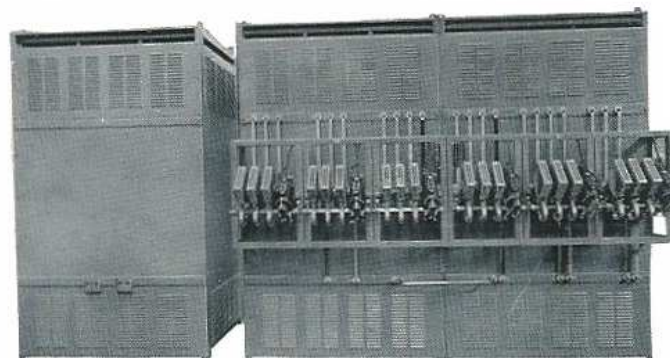
Plusieurs charpentes peuvent être jumelées afin de réaliser un ensemble de rhéostats connectés en parallèle.



◀ Rhéostat de démarrage et de freinage à contacteurs nus.



Rhéostat à contacteurs sous boîtier (vue extérieure, portes de protection ouvertes). ▶



Les rhéostats plus volumineux sont constitués de plusieurs charpentes (identiques à celle de la fig. 6), expédiées séparément pour faciliter le transport.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Tension rotorique maximum : limitée par la tension admissible pour les contacteurs.

Courant rotorique maximum : pas limité en principe, puisque le nombre de contacteurs mis en parallèle est déterminé par l'intensité du courant à contrôler.

Nombre de positions : au choix.

Commande : les contacteurs sont excités par l'intermédiaire d'un contrôleur auxiliaire, commandé directement par manette ou à distance par servo-moteur.

RHEOSTATS DE DEMARRAGE à refroidissement dans l'huile

UTILISATION

Ces rhéostats de démarrage, dont les résistances sont plongées dans l'huile, se recommandent spécialement pour des locaux très poussiéreux et en milieu humide ou corrosif.

DESCRIPTION

Les parties constituant le rhéostat proprement dit (résistances et devanture) sont de même construction que celles des rhéostats à refroidissement par air. La dalle de la devanture, en matière isolante, est placée horizontalement sous les résistances, et la face de la devanture portant les plots est orientée vers le fond de la cuve pour éviter les dépôts de cambouis.

Des dispositifs de verrouillage empêchent l'enclenchement du disjoncteur dans les cas suivants :

— si le rhéostat n'est pas ramené au zéro ;

— si les bagues du moteur sont court-circuitées ;
— si les bagues sont mises en court-circuit avant la fin du démarrage.

Ces rhéostats sont construits pour supporter en durée le courant rotorique du moteur, s'il n'y a pas de mise en court-circuit des bagues.

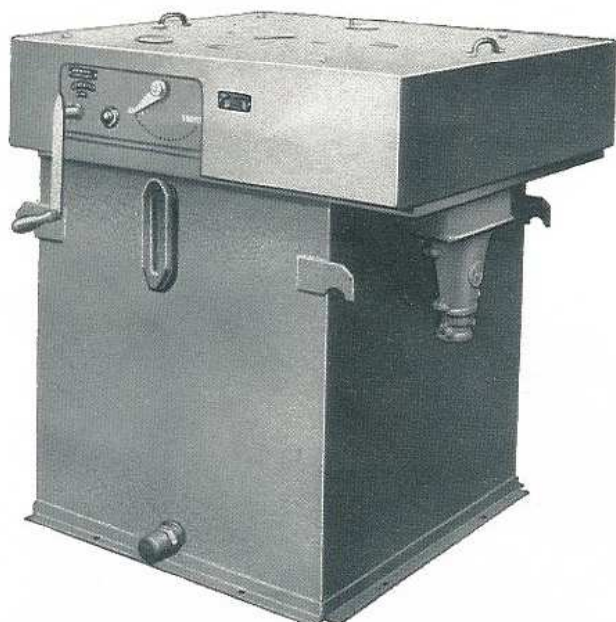
Suivant la capacité calorifique à dissiper, on utilise différents types de bacs :

— bac en tôles lisse ;
— bac en tôle à ailettes creuses ;
— bacs à harpes ;

Degré de protection de tous ces appareils : P 43 (suivant NBN 197 de 1959).

CARACTERISTIQUES

Voir tableau en haut de la page 6.



◀ Rhéostat avec bac lisse.
Commande manuelle.

Rhéostat avec bac à ailettes.
Commande par servo-moteur. ▶



CARACTERISTIQUES GENERALES

Type de Rhéostat	TH 8,5 à 136	TH 192 à 544	THM 850 à 1700 THSM 850 à 1700	2 THM 850 à 1700 2 THSM 850 à 1700
Documentation : « <i>Feuille Catalogue</i> »	320-35.11	320-35.13	320-35.15	320-35.15
Montage	un seul rhéostat	un seul rhéostat	un seul rhéostat	2 rhéostats en parallèle avec commande unique
Puissance maximum du moteur contrôlé, démarrage sous pleine charge	8,5 à 136 ch	192 à 544 ch	suivant utilisation	
Tension maximum entre bagues	700 V	700 V	1300 V (4)	1300 V (4)
Courant rotorique maximum (suivant les types)	40 - 80 - 150 - 250 - 350 A	350 et 600 A	600 A	2 x 600 A
Nombre de positions par phase	5 à 11	11 et 12	18	18
Nombre de démarrages consécutifs	4 et 3	3 et 2	suivant utilisation	
Forme du bac	lisse	lisse	suivant utilisation	
Commande	(1) ou (3)	(1) ou (3)	(2) ou (3)	

COMMANDES : (1) manuelle, cran par cran, soit directement par volant, soit par volant et engrenages si le rhéostat est placé derrière tableau.
(2) manuelle, cran par cran, à l'aide d'une manivelle
(3) électrique, par servo-moteur opérant cran par cran (pour les rhéostats type TH 68 et plus) ; alimentation en cc 110 ou 220 V - en 110 V ca monophasé 50 Hz ou 220/380 V ca triphasé 50 Hz.
(4) Pour des tensions plus élevées entre bagues, nous utilisons des devantures comportant un plus grand nombre de plots (30 ou 40 positions). Dans ce cas, les rhéostats comportent un bac par phase.

RHEOSTATS DE DEMARRAGE ET DE GLISSEMENT à refroidissement dans l'huile

UTILISATION

Ces rhéostats sont utilisés dans des milieux très poussiéreux, humides ou corrosifs, ne permettant pas d'utiliser les rhéostats de glissement refroidis dans l'air.

DESCRIPTION

Leur construction (résistances et devanture) est identique à celle des rhéostats de démarrage à bain d'huile.

Différentes exécutions sont prévues suivant la puissance calorifique à dissiper :

- bac lisse ;
- bac à ailettes ;
- bac à harpes pour certaines applications.

Degré de protection : P 43.

CARACTERISTIQUES GENERALES

Tension rotorique maximum : 1300 V

— Pour des tensions supérieures, on utilise un bac par phase.

Courant rotorique max. : 1200 A

Nombre de positions par phase : 18 (30 ou 40 positions si on utilise un bac par phase).

Nombre de démarrages consécutifs et fréquence horaire : suivant la puissance du moteur et l'utilisation.

Commandes :

- manuelle, cran par cran, par manivelle à axe horizontal
- électrique, par servo-moteur 110 ou 220 V cc - 110 V ca monophasé 50 Hz - 220/380 V ca triphasé 50 Hz.



Rhéostat avec bac à harpes.
Commande par servo-moteur, avec manivelle de secours.

à bain d'huile à refroidissement naturel
pour moteurs asynchrones à bagues

Séries TH 8,5 à TH 136 - III phases

CARACTERISTIQUES GÉNÉRALES

UTILISATION

Ces rhéostats sont destinés à assurer le démarrage des moteurs triphasés à bagues ayant une puissance maximum de 136 ch (100 kW) pour démarrage à pleine charge ou de 272 ch (200 kW) pour démarrage à demi-charge.

Les puissances supérieures sont cataloguées aux feuilles 320-35.13 et 15.

TENSION MAXIMUM ENTRE BAGUES : 700 V (à l'arrêt).

INTENSITÉS ROTORIQUES MAXIMUM :

40 - 80 - 150 - 250 - 350 A

CAPACITÉS CALORIFIQUES : de 182 à 5220 kW

TYPES DE COMMANDE :

- manuelle directe, par volant.
- manuelle par volant et engrenages.
- par servo-moteur à courant continu (pour les types TH 68 à TH 136).

DEGRÉ DE PROTECTION : P 43

(Suivant la norme belge NBN 197 de 1959).

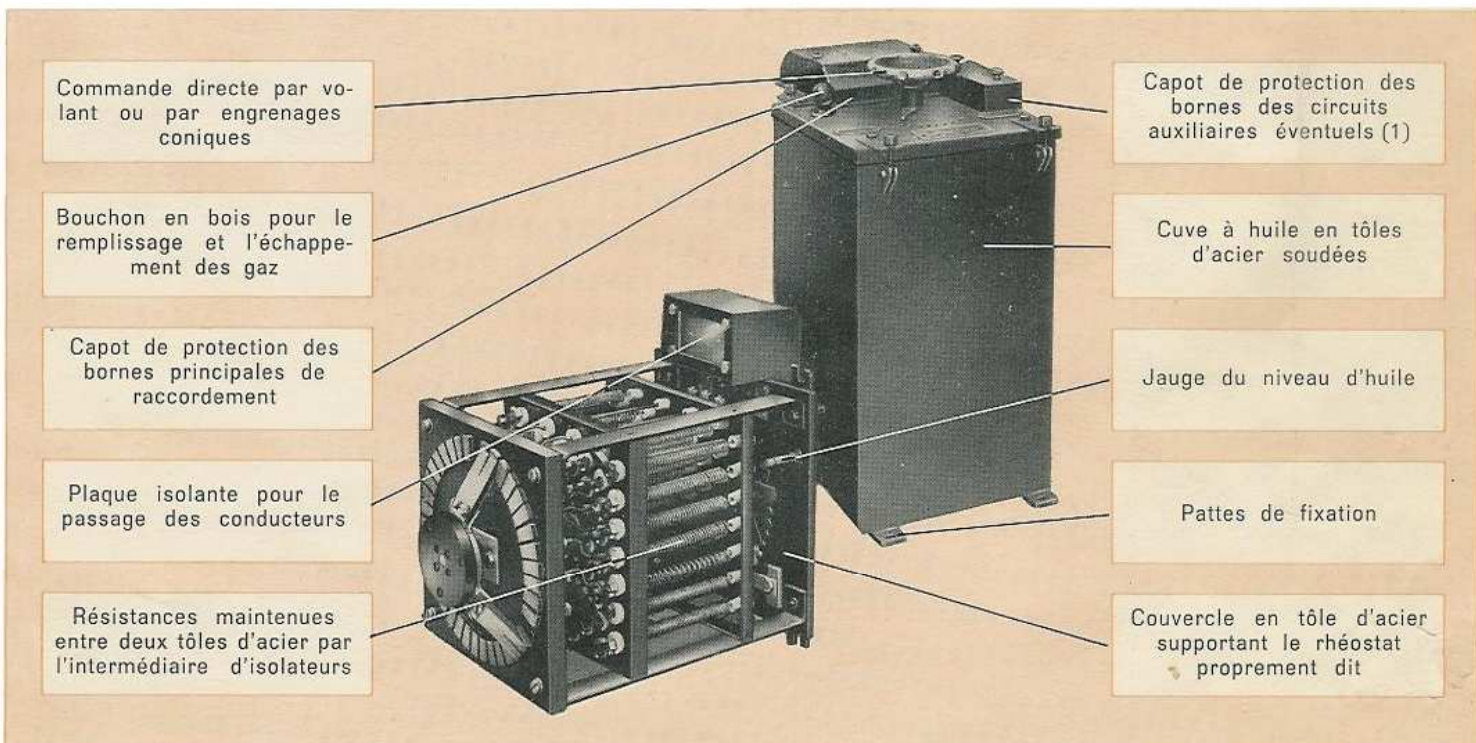


Rhéostat de démarrage blindé

à commande manuelle
directe par volant.

à commande manuelle
par volant et engrenage.

CONSTRUCTION



Commande directe par volant ou par engrenages coniques

Bouchon en bois pour le remplissage et l'échappement des gaz

Capot de protection des bornes principales de raccordement

Plaque isolante pour le passage des conducteurs

Résistances maintenues entre deux tôles d'acier par l'intermédiaire d'isolateurs

Capot de protection des bornes des circuits auxiliaires éventuels (1)

Cuve à huile en tôles d'acier soudées

Jauge du niveau d'huile

Pattes de fixation

Couvercle en tôle d'acier supportant le rhéostat proprement dit

(1) Pour les types TH 34 à TH 136

PUISSANCE MAXIMUM DU MOTEUR (Pour démarrage sous pleine charge)	kW	1,5	2,2	3,1	4,4	6,2	8,8	12,5	17,5	25	35	50	70	100
	ch	2,1	3	4,2	6	8,5	12	17	24	34	48	68	96	136
Durée totale du démarrage (en secondes)		6	7	8	8	9	10	11	12	14	16	18	21	24
Nombre maximum de démarrages consécutifs		6	6	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
Fréquence horaire de démarrage (2)		4	4	4	3,5	3	3	3	2,5	2	1,8	1,5	1	0,6
Rapports des courants statoriques au courant nominal I	- à la première position (Ie) - minimum de démarrage (I1) - maximum de démarrage (I2) - moyen de démarrage (Im)	1,72 1,02 1,72 1,3	1,72 1,02 1,72 1,3	1,72 1,02 1,72 1,3	1,15 1,04 1,6 1,3	1,15 1,04 1,6 1,3	1,02 1,06 1,55 1,3	1,02 1,06 1,55 1,3	0,92 1,08 1,5 1,3	0,92 1,08 1,5 1,3	0,82 1,12 1,48 1,3	0,82 1,12 1,48 1,3	0,80 1,12 1,45 1,3	0,80 1,12 1,45 1,3

- (1) Conditions techniques auxquelles satisfont les rhéostats types TH 8,5 à TH 136 choisis d'après le tableau ci-après.
(2) Nombre de démarrages admissibles par heure après avoir effectué le nombre maximum de démarrages consécutifs.

DIRECTIVES POUR LE CHOIX DU TYPE DU RHÉOSTAT

Puissance nominale du moteur	Limites du rapport $\frac{E}{I}$ entre bagues I rotor à pleine charge							
	kW	ch	13 à 7,5	7,5 à 4,2	4,2 à 2,4	2,4 à 1,3	1,3 à 0,75	0,75 à 0,42

DÉMARRAGE SOUS PLEINE CHARGE

kW	ch	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 8,5/E	TH 8,5/F	TH 8,5/G
0,8	1	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 8,5/E	TH 8,5/F	TH 8,5/G
1,5	2,1	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 8,5/E	TH 17/F	TH 17/G
3	4,2	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 17/E	TH 17/F	TH 17/G
4,4	6	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 17/E	TH 17/F	TH 34/G
6,2	8,5	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 17/D	TH 17/E	TH 17/F	TH 34/G
12,4	17	TH 17/A	TH 17/B	TH 17/C	TH 17/D	TH 34/E	TH 34/F	TH 34/G
25	34	TH 34/A	TH 34/B	TH 34/C	TH 34/D	TH 34/E	TH 48/F	TH 48/G
35	48	TH 48/A	TH 48/B	TH 48/C	TH 48/D	TH 48/E	TH 48/F	TH 48/G
50	68	TH 68/A	TH 68/B	TH 68/C	TH 68/D	TH 68/E	TH 68/F	TH 136/G
70	96	TH 96/A	TH 96/B	TH 96/C	TH 96/D	TH 96/E	TH 136/F	TH 136/G
100	136	—	TH 136/B	TH 136/C	TH 136/D	TH 136/E	TH 136/F	TH 272/G ⁽²⁾

DÉMARRAGE SOUS DEMI-CHARGE (1)

kW	ch	6,5 à 3,75	3,75 à 2,1	2,1 à 1,2	1,2 à 0,65	0,65 à 0,37	0,37 à 0,21	0,21 à 0,12
1,5	2,1	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 8,5/E	TH 8,5/F	TH 8,5/G
3	4,2	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 8,5/E	TH 17/F	TH 17/G
6,2	8,5	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 17/E	TH 17/F	TH 17/G
8,8	12	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 8,5/D	TH 17/E	TH 17/F	TH 34/G
12,4	17	TH 8,5/A	TH 8,5/B	TH 8,5/C	TH 17/D	TH 17/E	TH 17/F	TH 34/G
25	34	TH 17/A	TH 17/B	TH 17/C	TH 17/D	TH 34/E	TH 34/F	TH 34/G
50	68	TH 34/A	TH 34/B	TH 34/C	TH 34/D	TH 34/E	TH 48/F	TH 48/G
70	96	TH 48/A	TH 48/B	TH 48/C	TH 48/D	TH 48/E	TH 48/F	TH 48/G
100	136	TH 68/A	TH 68/B	TH 68/C	TH 68/D	TH 68/E	TH 68/F	TH 136/G
140	192	TH 96/A	TH 96/B	TH 96/C	TH 96/D	TH 96/E	TH 136/F	TH 136/G
200	272	—	TH 136/B	TH 136/C	TH 136/D	TH 136/E	TH 136/F	TH 272/G ⁽²⁾

- (1) Sauf le cas d'un moteur avec dispositif de mise en court-circuit des bagues, vérifier si l'intensité rotorique est inférieure ou égale au courant rotorique maximum indiqué au tableau « Exécutions, poids et prix ». Si elle est supérieure, choisir, pour le même rapport $\frac{E}{I_r}$, le premier type de rhéostat satisfaisant à ces conditions.
(2) Pour encombrement, poids et prix du rhéostat TH 272, voir Feuille Catalogue 320-35.13.

EXÉCUTIONS, POIDS ET PRIX

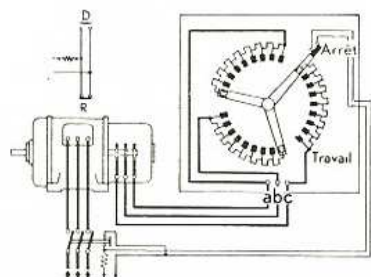
TYPES	Nombre total de positions	Capacité calorifique kWs	Courant rotorique max. sur la dernière position A	Volume d'huile litres	Rhéostat avec commande par :					
					volant		engrenages		servomoteur	
					Poids (2) kg	PRIX (2) F	Poids (2) kg	PRIX (2) F	Poids (2) kg	PRIX (2) F
TH 8,5	3 x 5	182	40	4,4	5,5		10,5	—	—	
TH 17	3 x 6	324	80	9	9,5		14,5	—	—	
TH 34	3 x 7	805	150	16	16		21	—	—	
TH 48	3 x 8	1 272	250	26	29		36	—	—	
TH 68	3 x 10	1 995	250	40	37		44	—	—	
TH 96	3 x 10	3 240	250	50	42		49	—	—	
TH 136	3 x 11	5 220	250	95	68		75	—	—	

- (1) Y compris le volant, le plateau avec bout d'arbre et manchon, un arbre horizontal longueur 1 mètre.
(2) Avec raccordement par plaque isolante pour conducteurs isolés. — Huile de remplissage non comprise. Voir ci-dessous les variantes de raccordement.

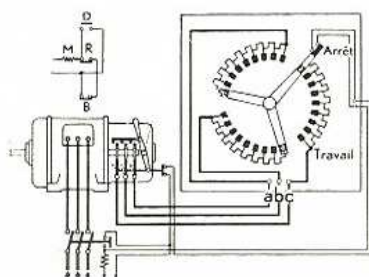
VARIANTES DE RACCORDEMENT

EXECUTIONS	Contacts principaux														Contacts auxiliaires TH 34 à 136	
	TH 8,5		TH 17		TH 34		TH 48		TH 68		TH 96		TH 136		Poids kg	PRIX F
	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F		
Presse-étoupe	0,2		0,2		0,6		0,6		0,6		0,6		0,6		0,150	
Boîte à câble	0,2		0,2		2,3		2,3		2,3		2,3		2,3		0,450	

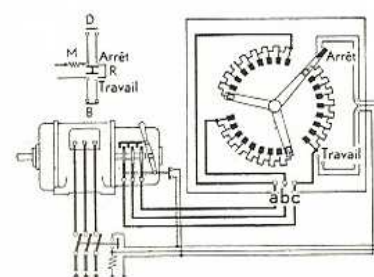
SCHEMAS



Verrouillage empêchant l'enclenchement du disjoncteur si le démarreur n'est pas à la position « arrêt ».



Verrouillage empêchant l'enclenchement du disjoncteur si le démarreur n'est pas à la position arrêt et si les bagues sont court-circuitées.

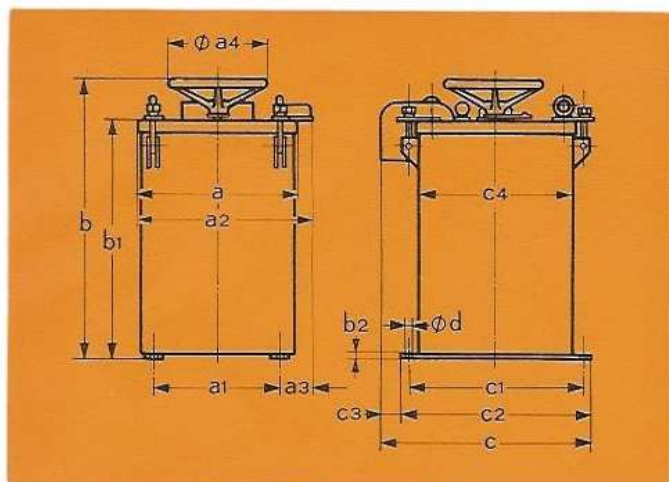


Comme le précédent mais, en outre, déclenchant le disjoncteur si les bagues sont mises en court-circuit avant la fin du démarrage.

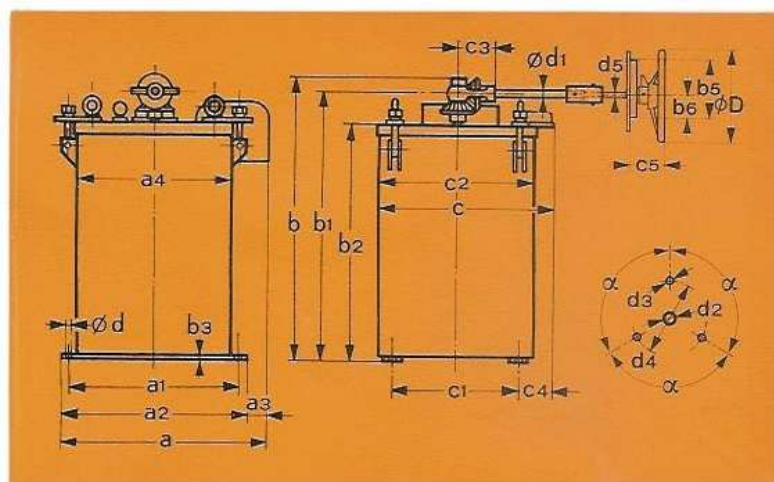
ENCOMBREMENTS

DIMENSIONS EN MILLIMETRES

COMMANDE MANUELLE DIRECTE PAR VOLANT



COMMANDE MANUELLE PAR VOLANT ET ENGRENAGES



RHÉOSTATS A COMMANDE MANUELLE DIRECTE PAR VOLANT

SÉRIES	a	a1	a2	a3	a4	b	b1	b2	c	c1	c2	c3	c4	d
TH 8,5	158	90	—	—	60	285	237	2	224	180	190	34	158	6
TH 17	194	140	—	—	100	363	305	3	263	215	231	32	194	7
TH 34	236	180	283	75	100	448	390	3	355	270	290	65	236	9
TH 48	276	210	323	80	150	540	452	4	405	320	350	55	276	13
TH 68	321	250	368	83	150	576	488	5	447	360	390	57	321	13
TH 96	321	250	368	83	150	686	598	5	447	360	390	57	321	13
TH 136	423	340	470	89	270	750	636	5	553	460	500	53	423	13

RHÉOSTATS A COMMANDE MANUELLE PAR VOLANT ET ENGRENAGES

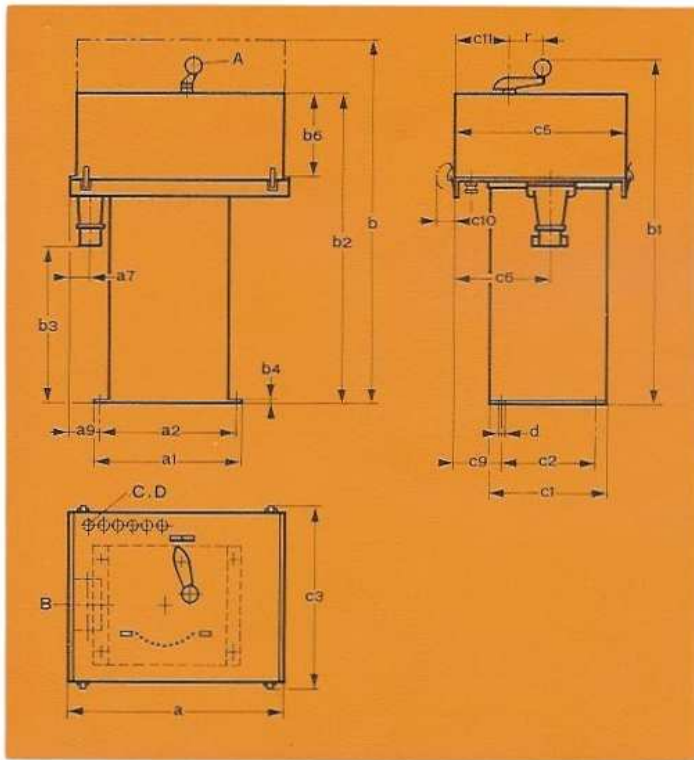
SÉRIES	Type de commande	a	a1	a2	a3	a4	b	b1	b2	b3	b5	b6
TH 8,5	MZ 1 - 160 A 16	224	180	190	34	158	315	288	237	2	160	63
TH 17	MZ 1 - 160 A 16	263	215	231	32	194	385	358	305	3	160	63
TH 34	MZ 1 - 160 A 16	355	270	290	65	236	470	443	390	3	160	63
TH 48	MZ 1 - 250 A 16	405	320	350	55	276	555	517	452	4	160	63
TH 68	MZ 1 - 250 A 16	447	360	390	57	321	591	553	488	5	160	63
TH 96	MZ 1 - 250 A 16	447	360	390	57	321	701	663	598	5	160	63
TH 136	MZ 1 - 250 A 16	553	460	500	53	423	759	721	636	5	160	63

SÉRIES	c	c1	c2	c3	c4	c5	D	d	d1	d2	d3	d4	d5	α
TH 8,5	—	90	158	54	—	82	160	6	16	23	10	128	16	120°
TH 17	—	140	194	54	—	82	160	7	16	23	10	128	16	120°
TH 34	283	180	236	54	75	82	160	9	16	23	10	128	16	120°
TH 48	323	210	276	72	80	90	250	13	16	23	10	128	16	120°
TH 68	368	250	321	72	83	90	250	13	16	23	10	128	16	120°
TH 96	368	250	321	72	83	90	250	13	16	23	10	128	16	120°

DIMENSIONS EN MILLIMETRES

RHÉOSTATS A COMMANDE PAR SERVOMOTEUR

Rhéostat TH 68 et 96

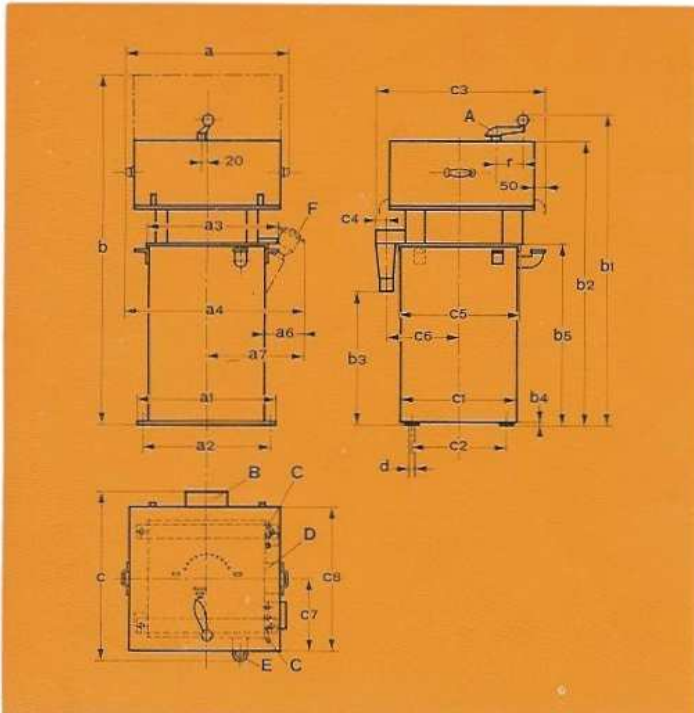


SERIE	a	a1	a2 ⁽¹⁾	a7	a9	b*	b1
TH 68	588	390	360	55	85	1307	841
TH 96	588	390	360	55	85	1417	951
	b2	b3	b4	b6	c1	c2 ⁽¹⁾	c3
TH 68	736	320	5	238	317	250	473
TH 96	846	430	5	238	317	250	473
	c5	c6	c9	c10	c11	d	r
TH 68	446	251	126	50	138	∅13	120
TH 96	446	251	126	50	138	∅13	120

* Hauteur nécessaire pour enlever la partie mécanique.
(1) Distance, d'axe en axe, des boulons d'ancrage.

A = Manivelle (amovible) de secours
B = Côté bornes principales
C = Côté bornes auxiliaires
D = 6 presse-étoupe TA 16 ou TA 21.

Rhéostats TH 136



a	a1	a2 ⁽¹⁾	a3	a4	a6	a7	b*
586	500	460	466	653	150	360	1627
b1	b2	b3	b4	b5	c	c1	c2 ⁽¹⁾
1124	1019	462	5	635	605	419	340
c3	c4	c5	c6	c7	c8	d	r
629	43	423	262	275	522	∅13	120

* Hauteur nécessaire pour enlever la partie mécanique.
(1) Distance, d'axe en axe, des boulons d'ancrage.

A = Manivelle (amovible) de secours
B = Bornes principales
C = Presse-étoupe (TA 16)
D = Bornes auxiliaires
E = Remplissage de la cuve
F = Thermostat éventuel.

à bain d'huile à refroidissement naturel
pour moteurs asynchrones à bagues

Séries TH 192 à TH 544 - III phases

CARACTÉRISTIQUES

UTILISATION :

Ces rhéostats sont destinés à assurer le démarrage des moteurs triphasés à bagues ayant une puissance maximum de 136 à 544 ch (100 à 400 kW) pour démarrage à pleine charge ou de 272 à 1088 ch (200 à 800 kW) pour démarrage à demi-charge.

Les puissances inférieures sont cataloguées à la feuille 320-35.11 ; les puissances supérieures, à la feuille 320-35.15.

TENSION MAX. ENTRE BAGUES : **700 V** (à l'arrêt).

INTENSITÉS ROTORIQUES MAX. : **350 et 600 A.**

CAPACITÉS CALORIFIQUES : **8400 à 25 200 kW.**

TYPES DE COMMANDE :

1. Manuelle directe par volant.
2. Manuelle par volant et engrenages.
3. Par servo-moteur.

DEGRÉ DE PROTECTION : **P 43**

suivant la norme belge NBN 197 de 1959.



Rhéostat TH 272
(commande manuelle directe
par volant)



Rhéostat TH 384
(commande par servo-moteur)

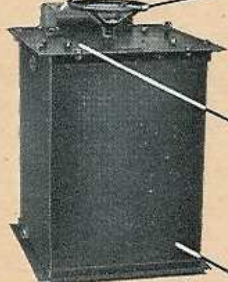
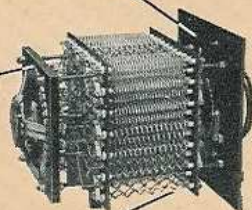
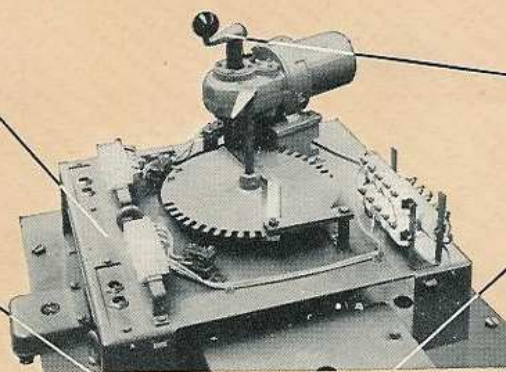
CONSTRUCTION

Rhéostat à commande
par servo-moteur.
(vue de détail, capot enlevé)

Couvercle en tôle d'acier
supportant le rhéostat
proprement dit.

Dalle isolante
avec plots en cuivre dur.

Résistances maintenues
entre deux tôles d'acier
par
l'intermédiaire d'isolateurs.



Manivelle amovible
pour la commande manuelle
de secours.

Capot de protection
des bornes principales
de raccordement.

Commande directe
par volant.

Bouchon en bois
pour le remplissage
et l'évacuation des gaz.

Cuve à huile
en tôles d'acier soudées.

RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

PUISSANCE MAXIMUM DU MOTEUR : (Pour démarrage sous pleine charge)	kw	100	140	200	282	400
	ch	136	192	272	384	544
Durée totale du démarrage (en secondes)		24	28	32	37	44
Nombre maximum de démarrages consécutifs		3	3	2	2	2
Fréquence horaire de démarrage (2)		0,6	0,6	0,5	0,4	0,3
Rapport des courants statoriques au courant nominal I	- à la première position (Ie)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	- minimum de démarrage (I1)	1,12	1,13	1,13	1,14	1,14
	- maximum de démarrage (I2)	1,45	1,44	1,44	1,43	1,43
	- moyen de démarrage (Im)	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

(1) Conditions techniques auxquelles satisfont les rhéostats types TH 192 à TH 544 choisis d'après le tableau ci-après.
 (2) Nombre de démarrages admissibles par heure après avoir effectué le nombre maximum de démarrages consécutifs.

CHOIX DU TYPE DE RHÉOSTAT

PUISSANCE NOMINALE DU MOTEUR		Limite du rapport $\frac{E}{I}$ entre bagues rotor à pleine charge					
kw	ch	7,5 à 4,2	4,2 à 2,4	2,4 à 1,3	1,3 à 0,75	0,75 à 0,42	0,42 à 0,24
DÉMARRAGE SOUS PLEINE CHARGE							
100	136	TH 136/B (2)	TH 136/C (2)	TH 136/D (2)	TH 136/E (2)	TH 136/F (2)	TH 272/G
140	192	TH 192/B	TH 192/C	TH 192/D	TH 192/E	TH 272/F	TH 272/G
200	272	—	TH 272/C	TH 272/D	TH 272/E	TH 272/F	TH 272/G
282	384	—	TH 384/C	TH 384/D	TH 384/E	TH 384/F	—
400	544	—	—	TH 544/D	TH 544/E	—	—
DÉMARRAGE SOUS DEMI-CHARGE (1)							
		3,75 à 2,1	2,1 à 1,2	1,2 à 0,65	0,65 à 0,37	0,37 à 0,21	0,21 à 0,12
200	272	TH 136/B (2)	TH 136/C (2)	TH 136/D (2)	TH 136/E (2)	TH 136/F (2)	TH 272/G
282	384	TH 192/B	TH 192/C	TH 192/D	TH 192/E	TH 272/F	TH 272/G
400	544	—	TH 272/C	TH 272/D	TH 272/E	TH 272/F	TH 272/G
564	768	—	TH 384/C	TH 384/D	TH 384/E	TH 384/F	—
800	1088	—	—	TH 544/D	TH 544/E	—	—

(1) Sauf le cas d'un moteur avec dispositif de mise en court-circuit des bagues, vérifier si l'intensité rotorique est inférieure ou égale au courant rotorique maximum indiqué au tableau « Exécutions, Poids et Prix ». Si elle est supérieure, choisir pour le même rapport Er/Ir, le premier type de rhéostat satisfaisant à cette condition.
 (2) Pour encombrement, poids et prix, du rhéostat TH 136, voir feuille catalogue 320-35.11.

EXÉCUTIONS, POIDS ET PRIX

TYPES	Nombre total de positions	Capacité calorifique kWs	Courant rotorique maximum sur la dernière position A	Volume d'huile litres	Rhéostats avec commande directe par volant		Rhéostats avec commande par volant et engrenages (1)		Rhéostats avec commande par servomoteur à cc	
					Poids (2) kg	PRIX (2) F	Poids (2) kg	PRIX (2) F	Poids (2) kg	PRIX (2) F
TH 192	3 x 11	8 400	350	135	140		147		190	
TH 272	3 x 12	12 000	600	215	200		215		250	
TH 384	3 x 12	17 500	600	280	240		255		290	
TH 544	3 x 12	25 200	600	390	270		285		320	

(1) Y compris le plateau avec bout d'arbre et manchon, ainsi qu'un arbre horizontal (1 mètre de longueur).
 (2) Poids et prix avec raccordement par plaque isolante pour conducteurs isolés et deux contacts auxiliaires. — Huile de remplissage non comprise.

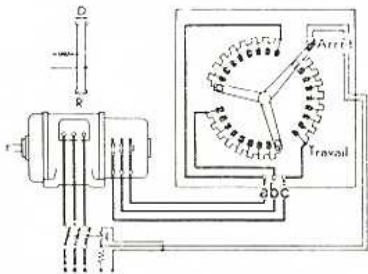
ACCESSOIRES DE RACCORDEMENT

DÉSIGNATION	Contacts principaux								Contacts auxiliaires	
	TH 192		TH 272		TH 384		TH 544		TH 192 à TH 544	
	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F	Poids kg	PRIX F
Presse-étoupe	2		2 (1) 2,5 (2)		2 (1) 2,5 (2)		2 (1) 2,5 (2)			
Boîte à câbles	8		8 (3) 11 (4)		8 (3) 11 (4)		8 (3) 11 (4)			

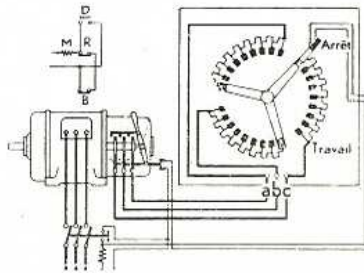
(1) Pour deux presse-étoupe pour 2 câbles 3 x 150 mm² - I max. en durée 475 A.
 (2) Pour deux presse-étoupe pour 2 câbles 3 x 240 mm² - I max. en durée 600 A.
 (3) Pour boîte à câbles de 3 x 185 mm². I max. en durée 300 A.
 (4) Pour boîte à câbles de 3 x 400 mm². I max. en durée 475 A.

N.B. - Sur demande, nous fournissons des raccords pour tubes en acier et tubes flexibles

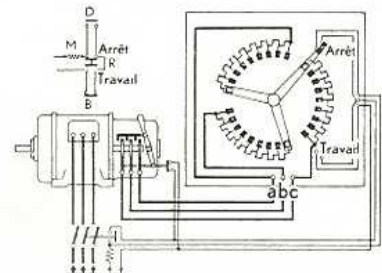
SCHEMA DE PRINCIPE



Verrouillage empêchant l'enclenchement du disjoncteur si le démarreur n'est pas au zéro.



Verrouillage empêchant l'enclenchement du disjoncteur si le démarreur n'est pas au zéro et si les bagues sont court-circuitées.

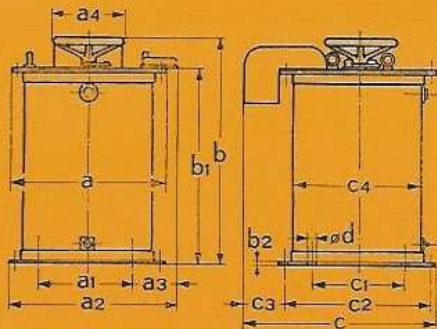


Comme le précédent mais, en outre, déclenchant le disjoncteur si les bagues sont mises en court-circuit avant la fin du démarrage.

ENCOMBREMENTS

DIMENSIONS EN MILLIMETRES

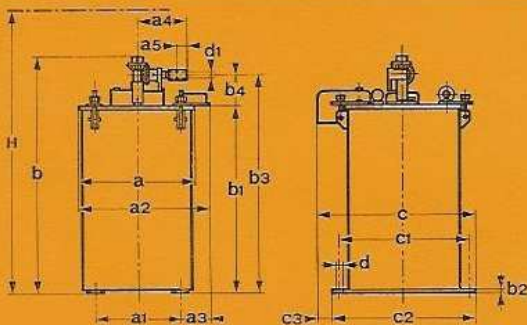
1. RHÉOSTATS A COMMANDE MANUELLE DIRECTE PAR VOLANT



SERIES	a	a1	a2	a3	a4	b	b1
TH 192	580	345	615	158	270	835	720
TH 272	660	468	695	136	450	924	785
TH 384	730	468	765	171	450	924	785
TH 544	850	468	885	231	450	990	850
	b2	c	c1	c2	c3	c4	d
TH 192	5	711	345	540	156	500	14
TH 272	5	801	468	614	169	570	14
TH 348	5	871	468	684	169	640	14
TH 544	5	991	468	804	169	760	14

2. RHÉOSTATS A COMMANDE MANUELLE PAR VOLANT ET ENGRENAGES

ENCOMBREMENTS DU RHEOSTAT



SÉRIES	a	a1	a2	a3	a4	a5	b	b1	b2
TH 192	580	345	620	158	160	30	878	725	5
TH 272	660	468	700	136	160	30	943	790	5
TH 384	730	468	770	171	160	30	943	790	5
TH 544	850	468	890	231	160	30	1008	855	5
	b3	b4	c	c1	c2	c3	d	d1	H*
TH 192	820	95	714	540	570	144	14	20	1603
TH 278	885	95	801	614	650	151	14	20	1733
TH 384	885	95	871	684	720	151	14	20	1733
TH 544	950	95	991	804	840	151	14	20	1863

* Hauteur nécessaire au décuage.

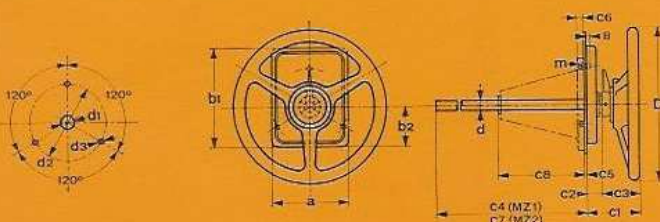
ENCOMBREMENTS DE LA COMMANDE

SERIES	Type de commande (1)	a	b1	b2			
TH 192	MZ1-250 ou MZ2-250	120	160	63			
TH 272 à 544	MZ1-400 ou MZ2-400	120	160	63			
	c1	c2	c3	c4	c5	c6 (2)	c7
TH 192	90	22	68	943	var.	10	943
TH 272 à 544	87	22	65	943	var.	10	943
	c8 (2)	D	d	d1	d2	d3	m
TH 192	130	250	20	23	120	10	M8
TH 272 à 544	130	400	20	23	128	10	M8

(1) MZ1 : sans supports ; MZ2 : avec support arrière.
(2) Uniquement pour les commandes MZ2.

Détail de la commande

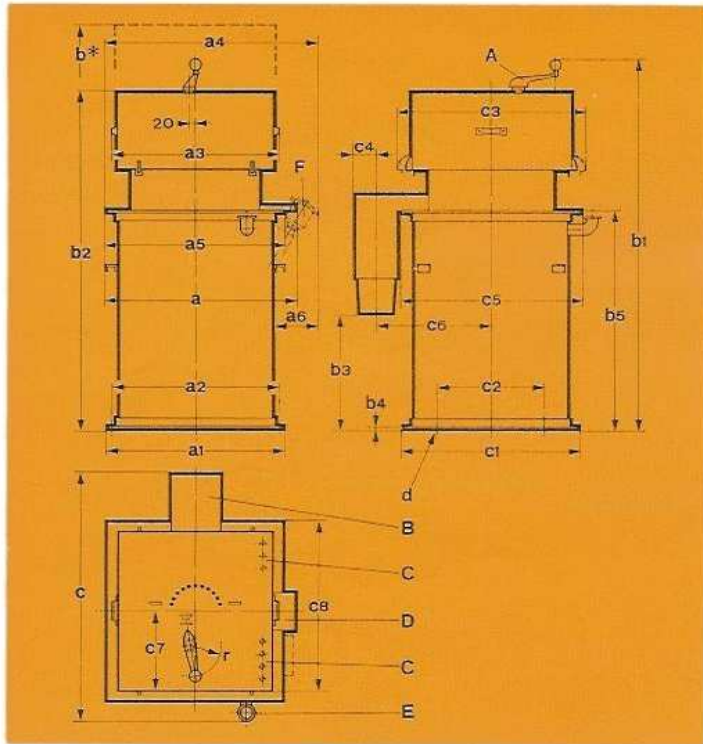
(le support arrière est dessiné en traits mixtes)



DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES

3. RHÉOSTATS A COMMANDE PAR SERVO-MOTEUR

Rhéostat TH 192

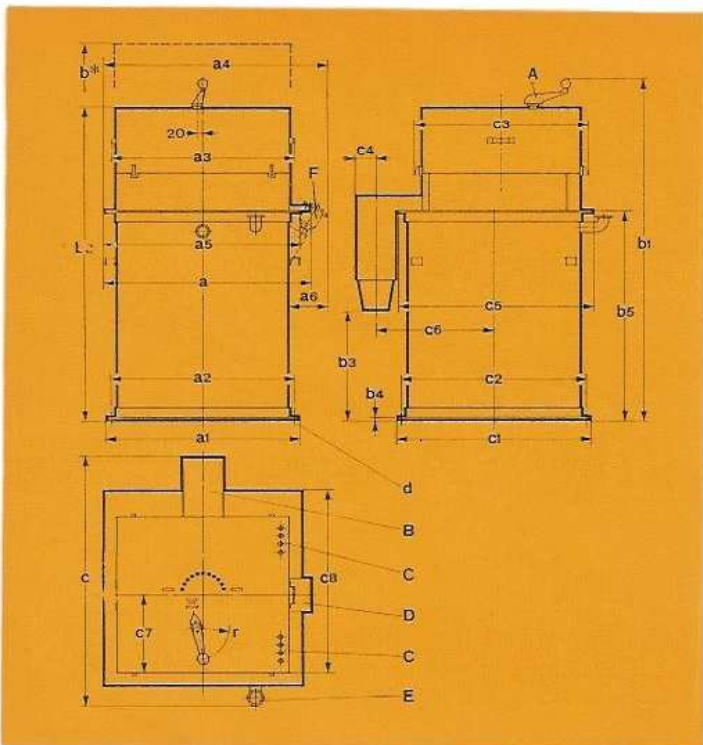


a	a1	a2 (1)	a3	a4	a5	a6	b *
620	570	540	614	690	580	150	1770
b1	b2	b3	b4	b5	c	c1	c2 (1)
1207	1102	366	5	720	679	570	345
c3	c4	c5	c6	c7	c8	d	r
622	68	580	361	275	565	∅ 14	120

* Hauteur nécessaire pour enlever la partie mécanique.
 (1) Distance, d'axe en axe, des boulons d'ancrage.

A = Manivelle (amovible) de secours.
 B = Côté bornes principales.
 C = Presse-étoupes.
 D = Côté bornes auxiliaires.
 E = Remplissage de la cuve.
 F = Thermostat éventuel.

Rhéostats TH 272, 384 et 544



SÉRIE	a	a1	a2 (1)	a3	a4	a5	a6	b *	b1	
TH 272	700	650	614	657	765	660	150	1897	1272	
TH 384	770	720	684	657	835	730	150	1897	1272	
TH 544	890	840	804	657	955	850	150	2120	1337	
		b2	b3 pour boîtes avec câbles		b4	b5	c	c1		
			3 x 185 mm ²	3 x 400 mm ²						
TH 272	1167	410		385	5	785	860	650		
TH 384	1167	410		385	5	785	930	720		
TH 544	1232	475		450	5	850	1050	840		
		c2 (1)	c3	c4	c5	c6	c7	c8	d	r
TH 272	614	652	73	660	405	295	625	14	120	
TH 384	684	652	73	730	440	295	660	14	120	
TH 544	804	652	73	850	500	295	720	14	120	

* Hauteur nécessaire pour enlever la partie mécanique.
 (1) Distance, d'axe en axe, des boulons d'ancrage.

A = Manivelle (amovible) de secours.
 B = Côté bornes principales.
 C = Presse-étoupes.
 D = Côté bornes auxiliaires.
 E = Remplissage de la cuve.
 F = Thermostat éventuel.

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

UTILISATION :

Les appareils sont destinés à assurer le démarrage des moteurs triphasés à rotor à bagues dont la puissance excède approximativement 550 CV.

Pour puissances inférieures consulter les feuilles 333-11 et 333-12.

TENSION MAXIMUM ENTRE BAGUES : **1300 V.**

COURANT ROTORIQUE PAR BAGUE : **600 A.**
(2 × 600 A pour deux rhéostats en parallèle).

CAPACITÉS CALORIFIQUES : de 45.000
à 170.00 kW_s

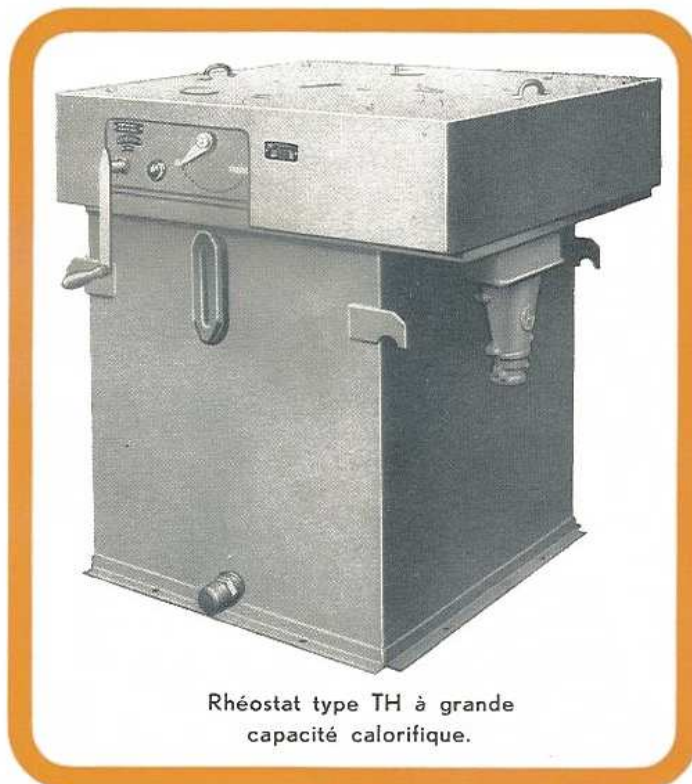
TYPES DE COMMANDE : - manivelle
- par servo-moteur CC ou CA

EXÉCUTIONS :

- à bac lisse à grande capacité calorifique.
- à bac à ailettes à grande surface de refroidissement.
- à bac à harpes à grande surface de refroidissement.

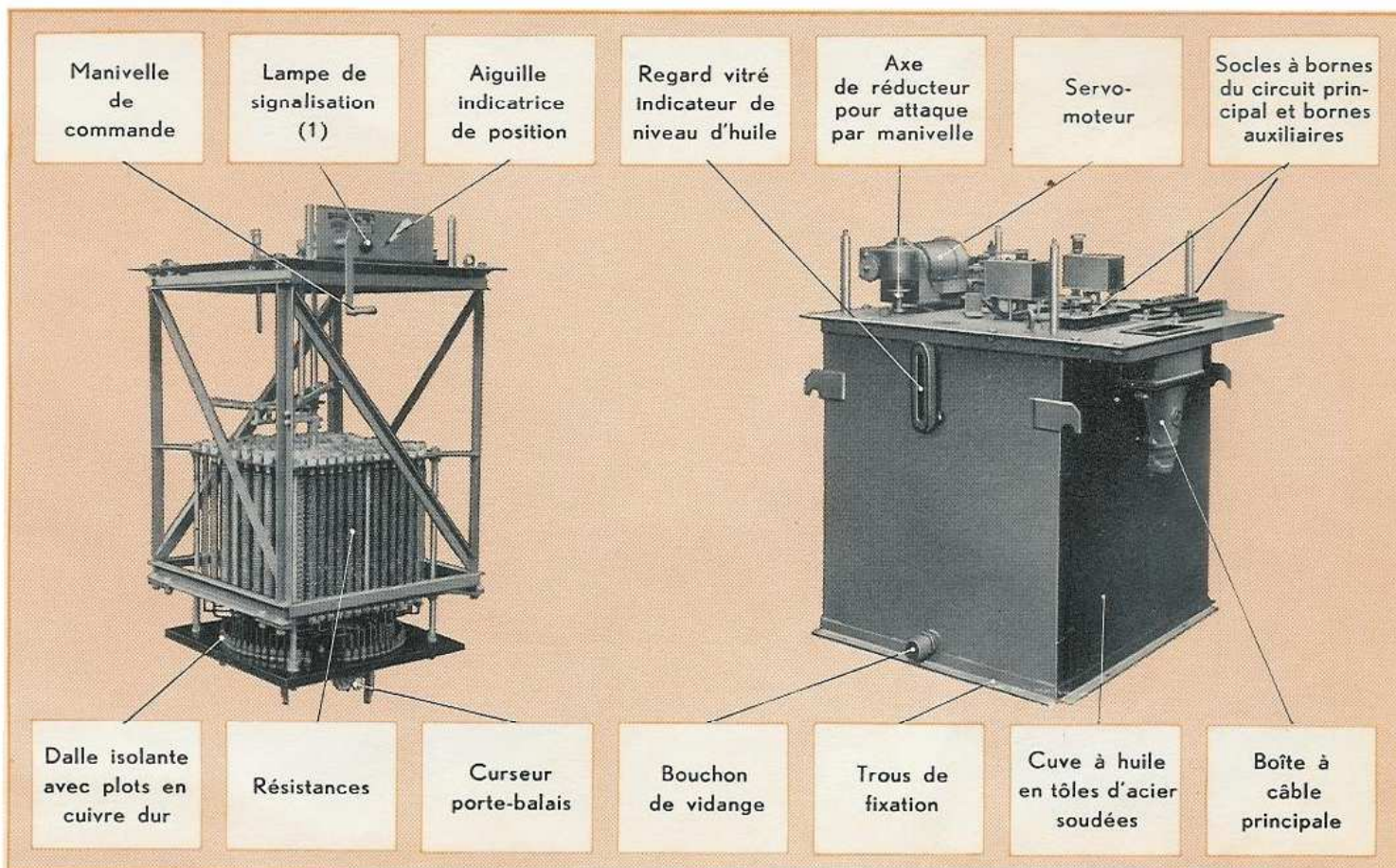
PROTECTION MÉCANIQUE : P44.

P44 - Protection contre les contacts intentionnels, la poussière ténue et l'humidité (enveloppe contre la vapeur d'eau).



Rhéostat type TH à grande capacité calorifique.

CONSTRUCTION



Rhéostat type THM extrait de son bac.

Rhéostat type THSM (capot de protection enlevé)

(1) La lampe de signalisation s'éteint à la position « Arrêt » et à la position « Travail » indiquées sur le rhéostat.

RHÉOSTAT A GRANDE CAPACITÉ CALORIFIQUE

Rhéostat à bac lisse type THM ou THSM (1)	Limites d'utilisation		
	Tension entre bagues V	Courant rotorique par bague A	Capacité calorifique kW _s
THM ou THSM 750	1300	600	45.000
THM ou THSM 1100	1300	600	61.000
THM ou THSM 1650	1300	600	85.000
2 THM ou 2 THSM 750 (2)	1300	2 × 600	90.000
2 THM ou 2 THSM 1100 (2)	1300	2 × 600	122.000
2 THM ou 2 THSM 1650 (2)	1300	2 × 600	170.000

RHÉOSTAT A GRANDE SURFACE DE REFROIDISSEMENT

Rhéostat à bac à ailettes type THM ou THSM (1)	Limites d'utilisation			W dégagés en durée à échauffement de l'huile à 80° W _s
	Tension entre bagues V	Courant rotorique par bague A	Capacité calorifique kW _s	
THM ou THSM 800 (3)	1300	600	48.000	7.500
THM ou THSM 900 (3)	1300	600	54.000	10.400
THM ou THSM 1150 (3)	1300	600	63.000	14.400
THM ou THSM 1500 (3)	1300	600	83.000	21.000
THM ou THSM 1950 (3)	1300	600	100.000	27.200

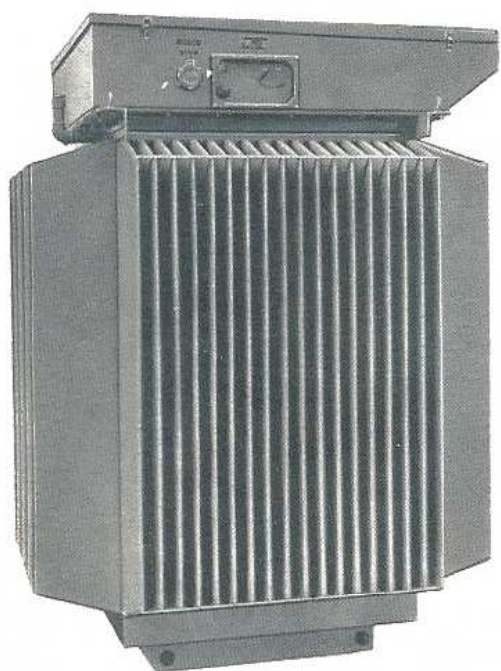
Rhéostat à bac à harpes type THM ou THSM				
THM ou THSM 34 harpes (3)	1300	600	95.000	37.000

(1) Les rhéostats sont à commande manuelle (type THM) ou à commande par servo-moteur (type THSM).

Les chiffres suivant la dénomination THM ou THSM indiquent le volume d'huile du bac en litres.

(2) Deux rhéostats jumelés en parallèle et actionnés par une commande unique.

(3) Les types de rhéostat peuvent être jumelés en parallèle; nous consulter.



Rhéostat avec bac à ailettes à commande par servo-moteur



Rhéostat avec bac à harpes à commande par servo-moteur et commande à main de secours avec thermomètre à contact.

EXÉCUTIONS, POIDS ET PRIX

TYPES		RHÉOSTATS A COMMANDE MANUELLE						
à bac lisse	Nombre total de positions	Courant rotorique maximum A	Poids approximatifs (1)		PRIX (1) sans huile f			
			sans huile kg	avec huile kg				
THM 750	3 × 18	600	570	1250				
THM 1100	3 × 18	600	840	1840				
THM 1650	3 × 18	600	990	2490				
2 THM 750	3 × 18	2 × 600	1240	2560				
2 THM 1100	3 × 18	2 × 600	1780	3780				
2 THM 1650	3 × 18	2 × 600	2080	5080				
à bac à ailettes								
THM 800 (2)	3 × 18	600	650	1370				
THM 900 (2)	3 × 18	600	740	1550				
THM 1150 (2)	3 × 18	600	900	1940				
THM 1500 (2)	3 × 18	600	1200	2550				
THM 1950 (2)	3 × 18	600	1500	3260				
TYPES		RHÉOSTATS A COMMANDE PAR SERVO-MOTEUR						
à bac lisse	Nombre total de positions	Courant rotorique max. A	à CC		PRIX (1) sans huile f	à CA		PRIX (1) sans huile f
			Poids approximatifs sans huile kg	avec huile kg		Poids approximatifs sans huile kg	avec huile kg	
THSM 750	3 × 18	600	600	1275	600	1275		
THSM 1100	3 × 18	600	870	1860	870	1860		
THSM 1650	3 × 18	600	1020	2500	1020	2500		
2 THSM 750	3 × 18	2 × 600	1270	2620	1270	2620		
2 THSM 1100	3 × 18	2 × 600	1810	3790	1810	3790		
2 THSM 1650	3 × 18	2 × 600	2110	4085	2110	4085		
à bac à ailettes								
THSM 800 (2)	3 × 18	600	680	1400	680	1400		
THSM 900 (2)	3 × 18	600	770	1580	770	1580		
THSM 1150 (2)	3 × 18	600	930	1970	930	1970		
THSM 1500 (2)	3 × 18	600	1230	2580	1230	2580		
THSM 1950 (2)	3 × 18	600	1530	3280	1530	3280		
à bac à harpes								
THSM - 34 harpes (2)	3 × 18	600	1980	3640	1980	3640		

(1) Les poids et prix sont donnés pour des rhéostats avec devanture de 600 A. Pour des moteurs dont le I_r est supérieur à 600 A. la devanture utilisée est du type 1200 A mais dans ce cas la tension entre bagues ne peut dépasser 1000 V d'où suppléments : de poids 60 kg, de prix f.

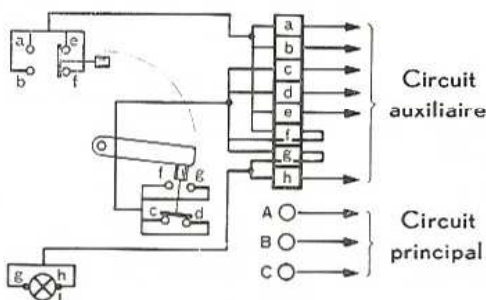
(2) Deux appareils de même type peuvent être jumelés et actionnés par une commande unique; nous consulter.

Remarque - Pour tous les types d'appareils, l'avancement se fait cran par cran, de façon à ce que le balai pose toujours exactement sur deux plots.

SCHÉMAS

RHÉOSTAT A COMMANDE A MAIN

Schéma des connexions auxiliaires des types THM 750 et 1100

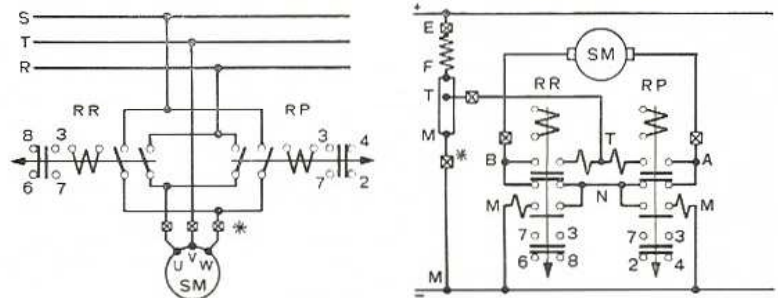


- Le contact cd est fermé dans la position initiale du rhéostat
- Le contact ab est fermé dans la position finale du rhéostat

RHÉOSTAT A COMMANDE ELECTRIQUE

Par servo-moteur triphasé

Par servo-moteur à CC

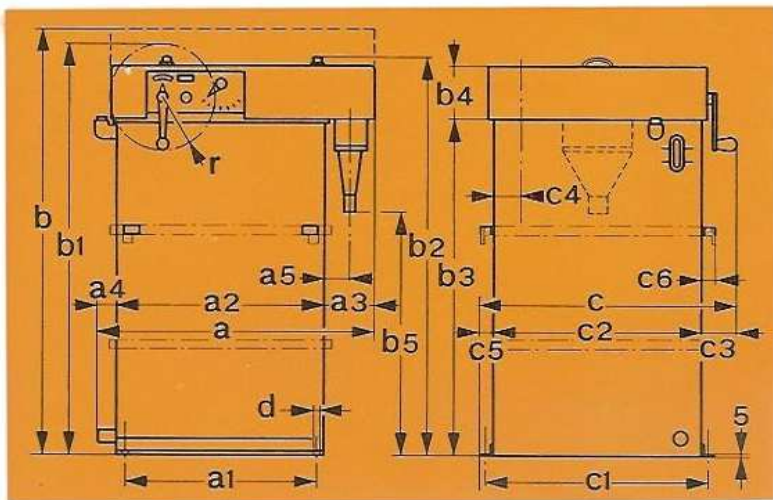


SM - Servo-moteur.

RP et RR - Relais de progression et de régression.

* - Bornes du rhéostat

RHÉOSTATS A BAC LISSE A COMMANDE MANUELLE OU PAR SERVO-MOTEUR



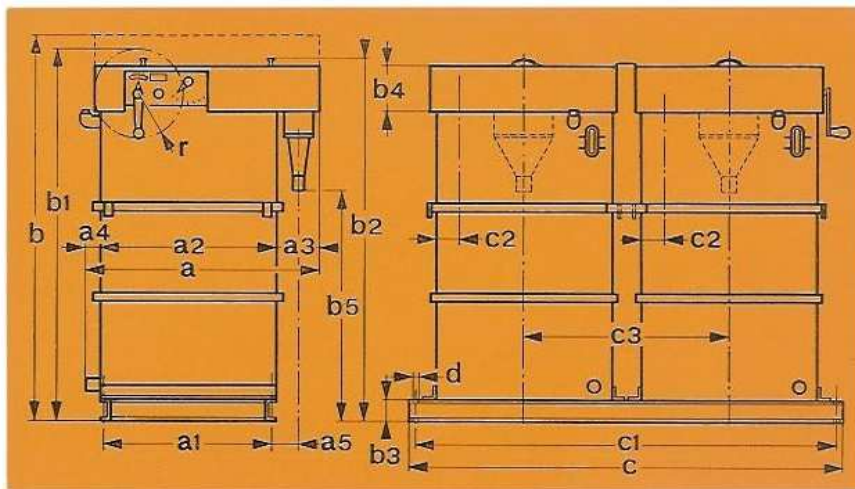
TYPES	a	a1	a2	a3	a4	a5(1)	b(2)
750	1255	890	930	230	95	135	2200
1100	1255	890	930	230	95	135	3200
1650	1490	1120	1160	235	95	135	3200
TYPES	b1	b2	b3	b4	b5	c	c1
750	1312	1302	985	277	607	1160	990
1100	1805	1795	1478	277	1100	1160	990
1650	1805	1795	1478	277	1100	1400	1220
TYPES	c2	c3	c4(1)	c5	c6(2)	d	r
750	930	180	155	50	—	18	210
1100	930	180	155	50	—	18	210
1650	1160	188	210	—	52	18	210

- (1) Axe d'entrée des câbles auxiliaires.
- (2) Espace pour l'enlèvement du rhéostat hors du bac.
- (3) Pour les types 1650 seulement; les parties en traits mixtes sont relatives aux types 1100 et 1650.

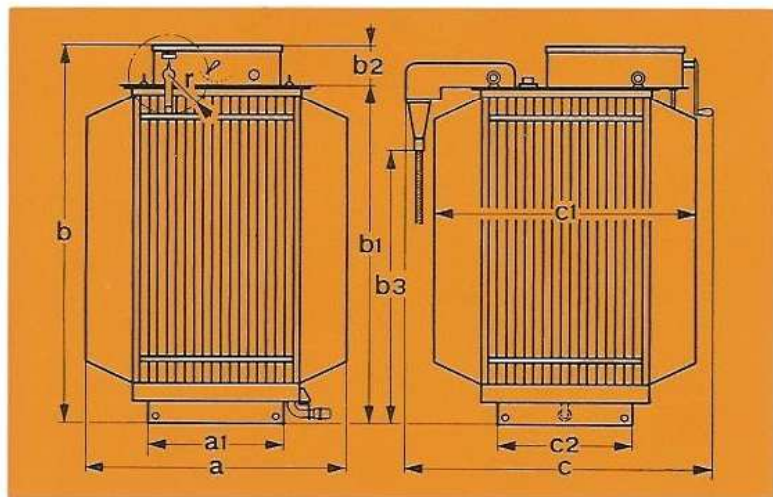
RHÉOSTATS A BAC LISSE JUMELÉS A COMMANDE MANUELLE OU PAR SERVO-MOTEUR

TYPES	a	a1	a2	a3	a4	a5(1)
2 × 750	1225	954	900	230	95	145
2 × 1100	1255	890	930	230	95	145
2 × 1650	1485	1120	1160	230	95	145
TYPES	b(2)	b1	b2	b3	b4	b5
2 × 750	2305	1390	1380	80	277	687
2 × 1100	3300	1905	1895	100	277	1200
2 × 1650	3320	1925	1915	120	277	1220
TYPES	c	c1	c2(1)	c3	d	r
2 × 750	2130	2080	155	1020	18	210
2 × 1100	2200	2150	155	1050	18	210
2 × 1650	2430	2380	210	1280	18	210

- (1) Axe d'entrée des câbles auxiliaires.
- (2) Espace à prévoir pour l'enlèvement du rhéostat hors du bac.



RHÉOSTATS A BAC A AILETTES A COMMANDE MANUELLE OU PAR SERVO-MOTEUR

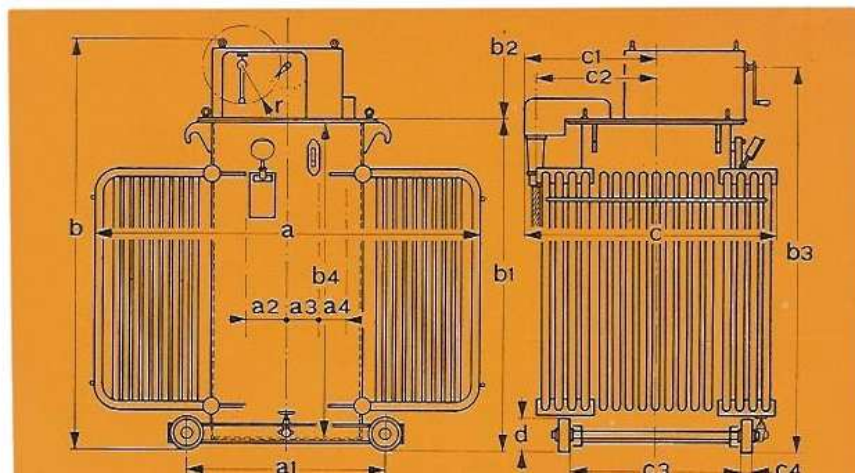


TYPES	a	a1	b	b1	b2	b3	c	c1	c2	r
800	1150	744	1300	1105	195	785	1700	1150	744	210
900	1200	744	1515	1320	195	1000	1700	1200	744	210
1150	1300	744	1665	1470	195	1150	1700	1300	744	210
1500	1440	744	1975	1780	195	1460	1700	1440	744	210
1950	2160	744	1790	1595	195	1275	1700	1440	744	210

RHÉOSTATS A BAC A HARPES A COMMANDE MANUELLE OU PAR SERVO-MOTEUR

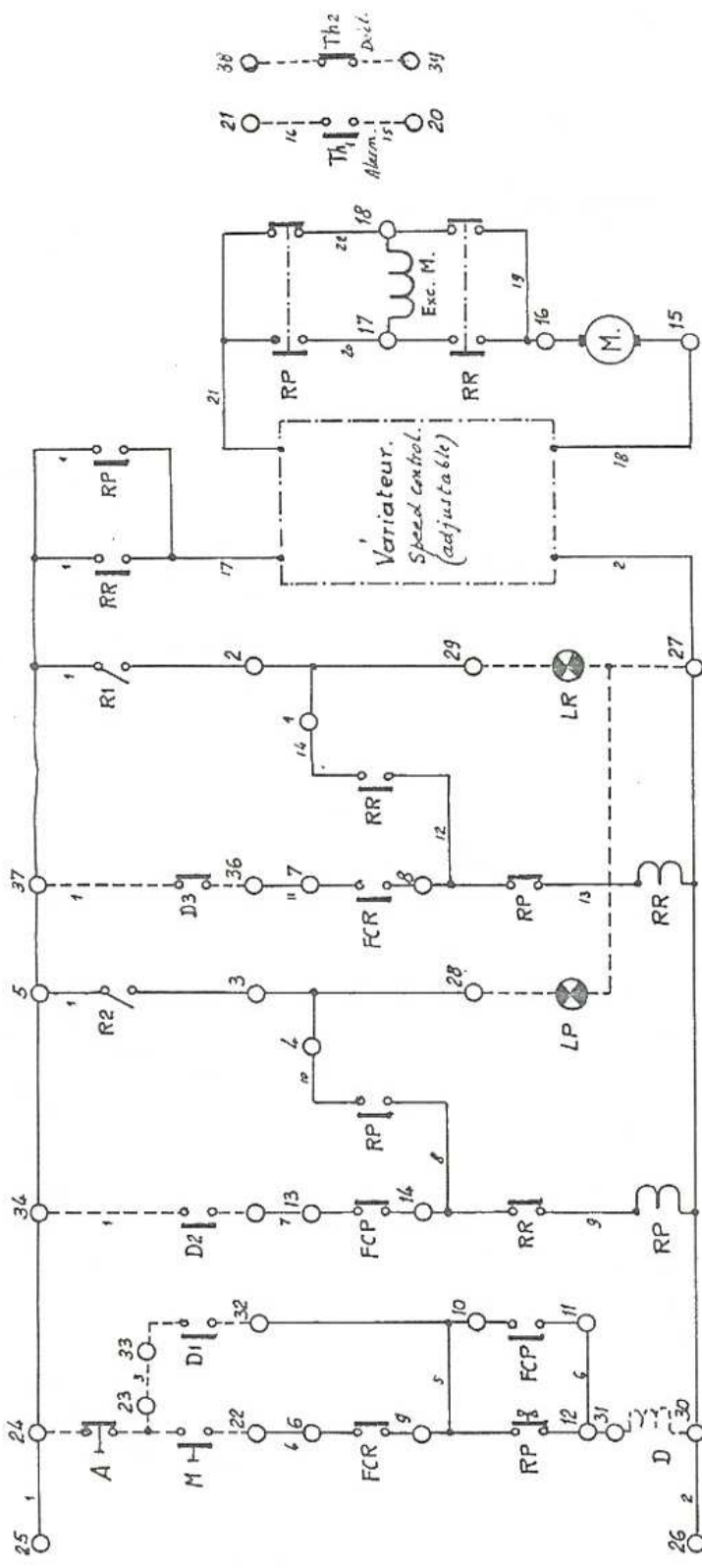
TYPE	a	a1	a2(1)	a3(2)	a4(2)	b
à	2350	1200	280	200	160	2500
	b1	b2(3)	b3	b4	c	c1
34	2000	2300	2325	1934	1540	810
harpes	c2(4)	c3	c4	d	r	
	725	1040	70	200	210	

- (1) Axe d'entrée des câbles principaux.
- (2) Axes d'entrée des câbles auxiliaires.
- (3) Hauteur nécessaire pour démontage.
- (4) Axes d'entrée des câbles principaux et auxiliaires.



N° de circuit
Circuit number

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

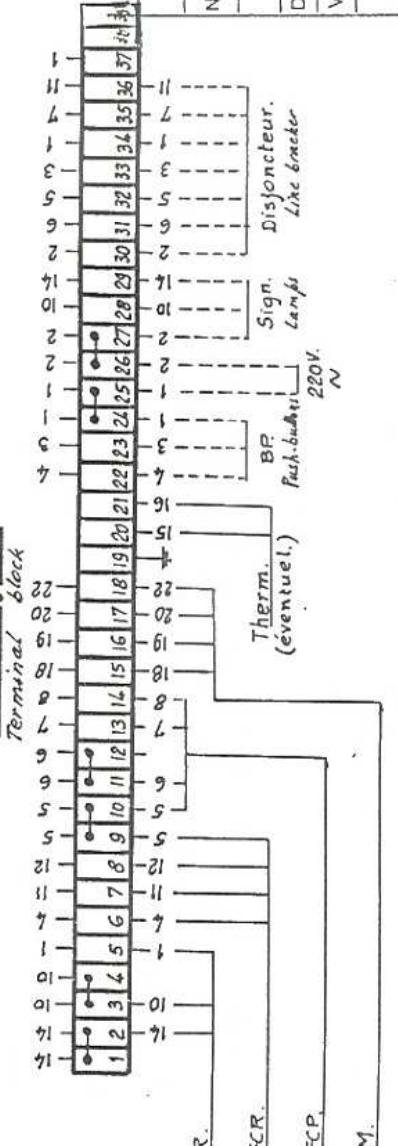


Légende.

- Forward moving relay RP Relais de progression
- Back moving relay RR Relais de régression
- Back moving limit switch R Rupteur
- Forward moving limit switch FCR Fin de course de régression
- Forward moving limit switch FCP Fin de course de progression
- Motor M Moteur
- Thermostat Th Thermostat
- Line breaker D Disjoncteur
- Therm. Nov. signal lamp L.P. Lampe progression
- Back. Nov. signal lamp L.R. Lampe régression

NO	NO NF
4	6
10	12
11	11

Bornage.



Servo - motor operating device for TH stator
Servo - commande pour rhéostat TH.

Schema de principe et bornage.
 Schéma de principe and terminations.

E. R. E. M.
 MARCINELLE

Plan n°

3 TA 1132

Echelle

PIÈCES DE RECHANGE

TH	BALAIS				PLOTS (3)				RÉSISTANCES (3)	
	Nombre par appareil	Nature	Identité	Prix de liste unitaire F	Nombre par appareil	Nature	Identité	Prix de liste unitaire F	Prix de liste	
									1 phase F	2 phases F
8,5	1	Supp avec 3 balais	7.148.005 12 TA - F 14		15	rond	461.835 12 TA - F 14		- (2)	
17	3	Feuill.	7.148.029 12 TA - F 14		18	gauche	7.147.005 12 TA - F 14			
34	3	Feuill.	7.148.045 12 TA - F 14		15	droit	7.147.008 12 TA - F 14			
					12	gauche	7.147.008 12 TA - F 14			
48	3	Feuill.	7.148.071 12 TA - F 14		15	droit	7.147.008 12 TA - F 14			
					15	gauche	7.147.009 12 TA - F 14			
68	3	Feuill.	7.148.091 12 TA - F 14		18	droit	7.147.008 12 TA - F 14		<u>Pour TH 68</u>	
96					18	gauche	7.147.009 12 TA - F 14		<u>Pour TH 96</u>	
136	3	Feuill.	7.148.122 12 TA - F 14		21	droit	7.147.010 12 TA - F 14		<u>Pour Th 136</u>	
192					18	gauche	7.147.011 12 TA - F 14		<u>Pour TH 192</u>	

TH	BALAIS				PLOTS (3)				RÉSISTANCES (4)	
	Nombre par appareil	Nature	Identité	Prix de liste unitaire F	Nombre par appareil	Nature	Identité	Prix de liste unitaire F	1 phase F	2 phases F
DEVANTURE 600 A - 12 P 272 384 544 T 1000 H 8	3	Feuil.	7.148.152 12 TA - F 14		39	contact	7.147.002 12 TA - F 14		<u>Pour TH 272</u> <u>Pour TH 384</u> <u>Pour TH 544</u> <u>Pour TH 1000 H 8</u>	
DEVANTURE 600 A - 18 P 750 L 850 L 1100 L 1650 L 1700 L T 1000 H 8	3	Feuil.	7.148.152 12 TA - F 14		57	contact	7.147.002 12 TA - F 14			
					3	neutre	462.226 12 TA - F 14			
	3	Carbone	6.148.639 12 TA - F 9		60	rupteur	202.989 12 TA - F 14			
VERROUILLAGE 34 à 1700 L	1	Auxil.	7.145.180 12 TA - F 12		4	auxil.	5.146.879 12 TA - F 14			

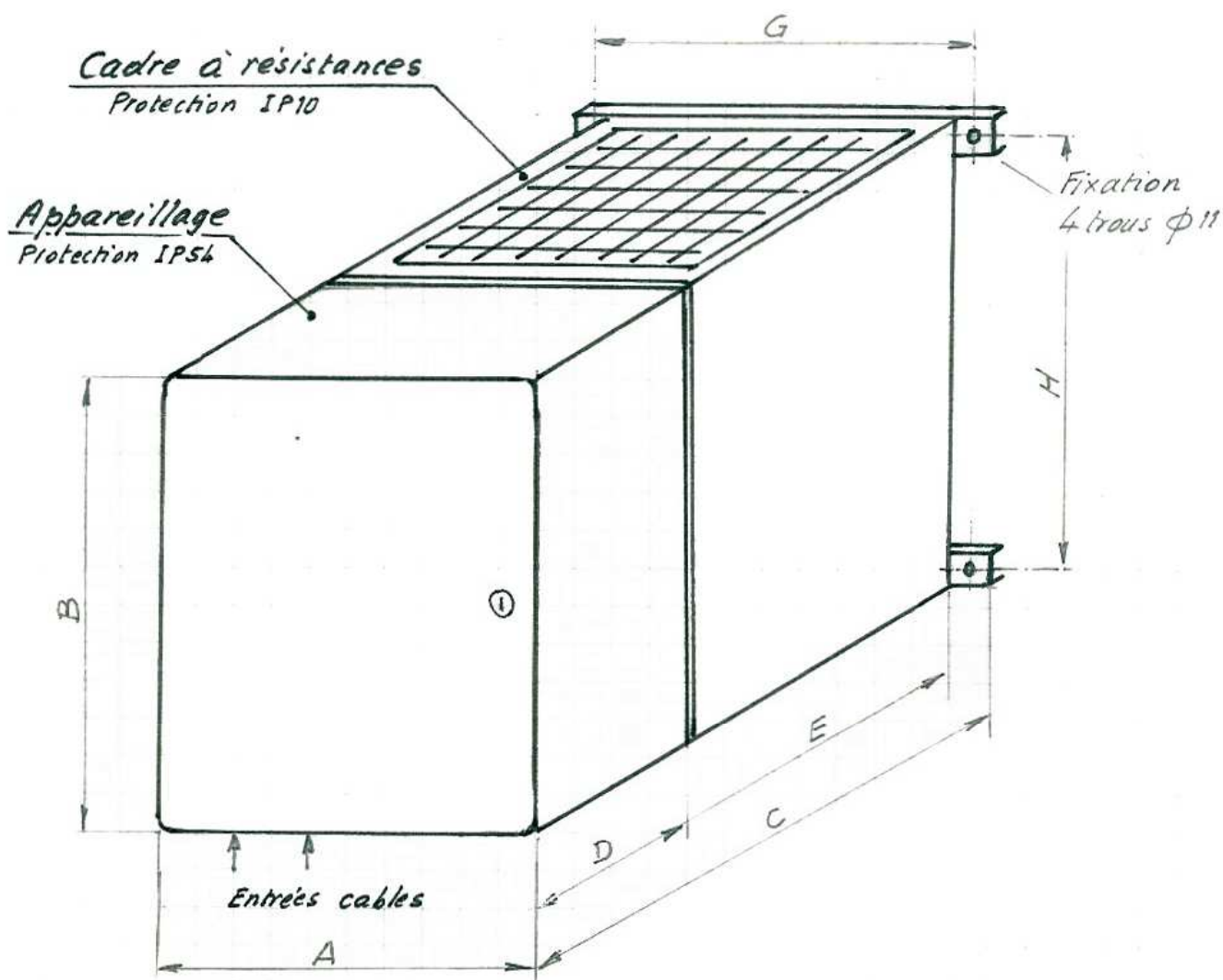
REMARQUES.

- L'identité de chaque article doit être mentionnée sur les feuilles de commande.
- Le verrouillage sur les TH 750 L - 1100 L et 1650 L est parfois réalisé par bouton-poussoir B2e (sur demande). Voir feuille catalogue 300-18.10.

RENOIS.

(3) A la commande, il y a lieu d'indiquer le n° de fabrication du rhéostat.

(2) Pour la résistance d'un TH 8,5, il faut obligatoirement commander les 3 phases, car les 4 isolateurs sont différents.

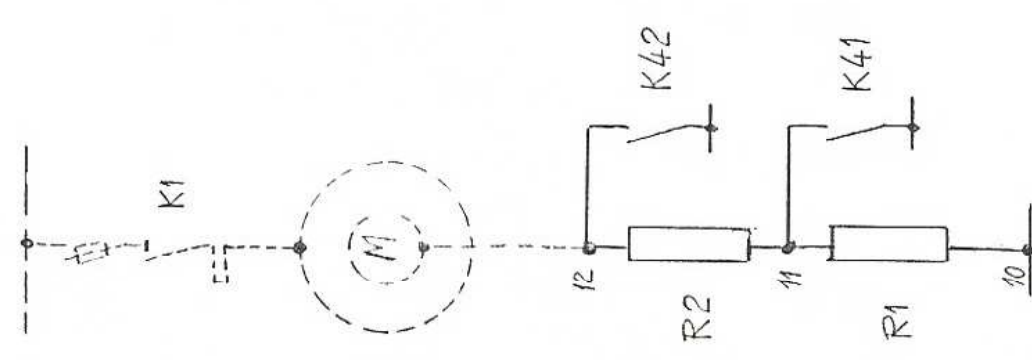
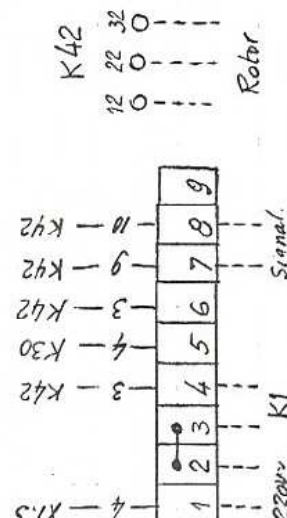
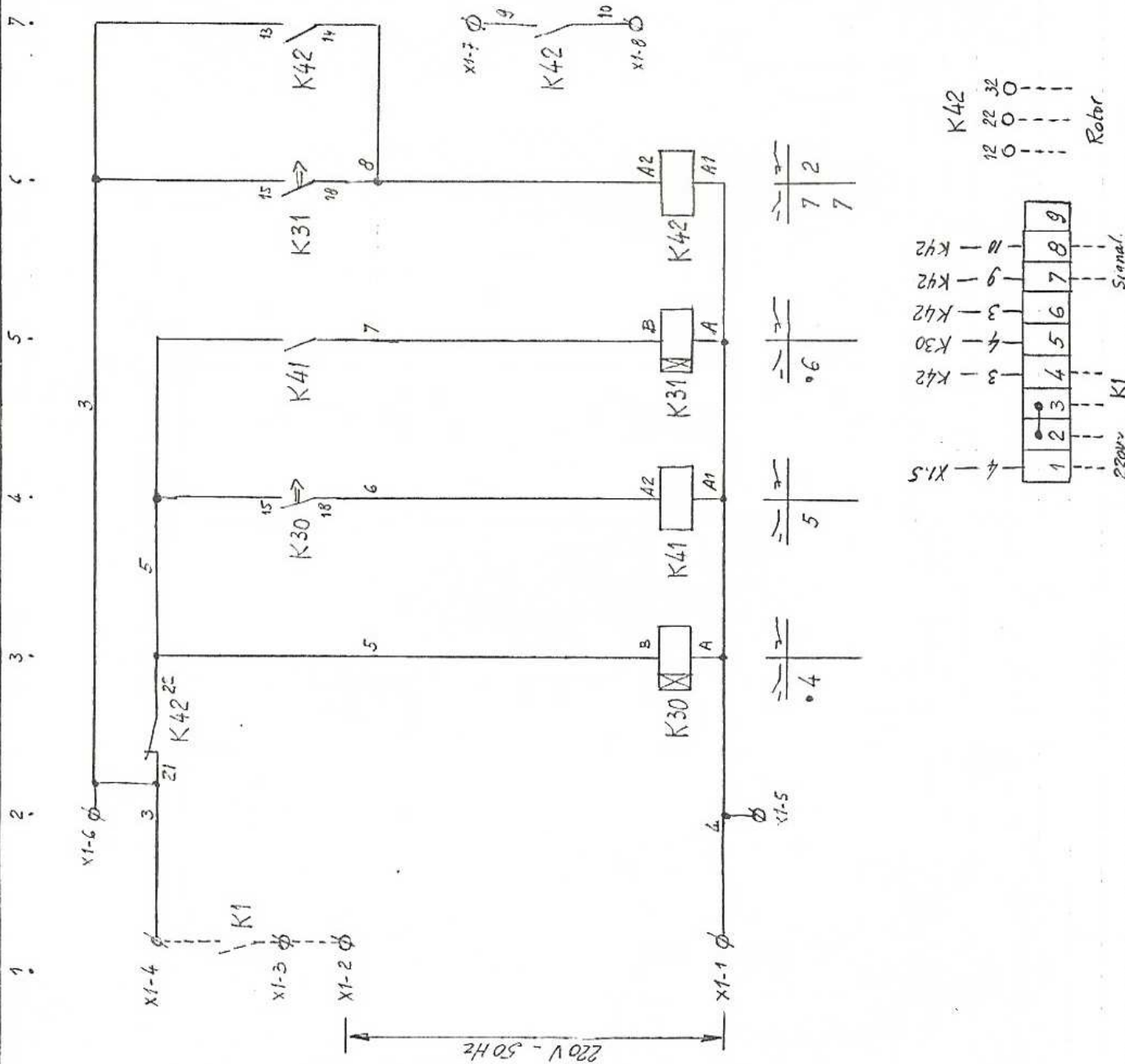


Type de démarreur	A	B	C	D	E	G	H
Xd. A 35/27	434	334	365	170	155	394	270
Xd. A 35/57	434	534	593	206	347	438	519
Xd. A 40/42	434	534	593	206	347	438	519
Xd. A 50/82	634	434	796	256	500	620	711



s.p.r.l.
rue des Forgerons, 29
6001 - MARCINELLE

Démarrateur rotorique automatique.

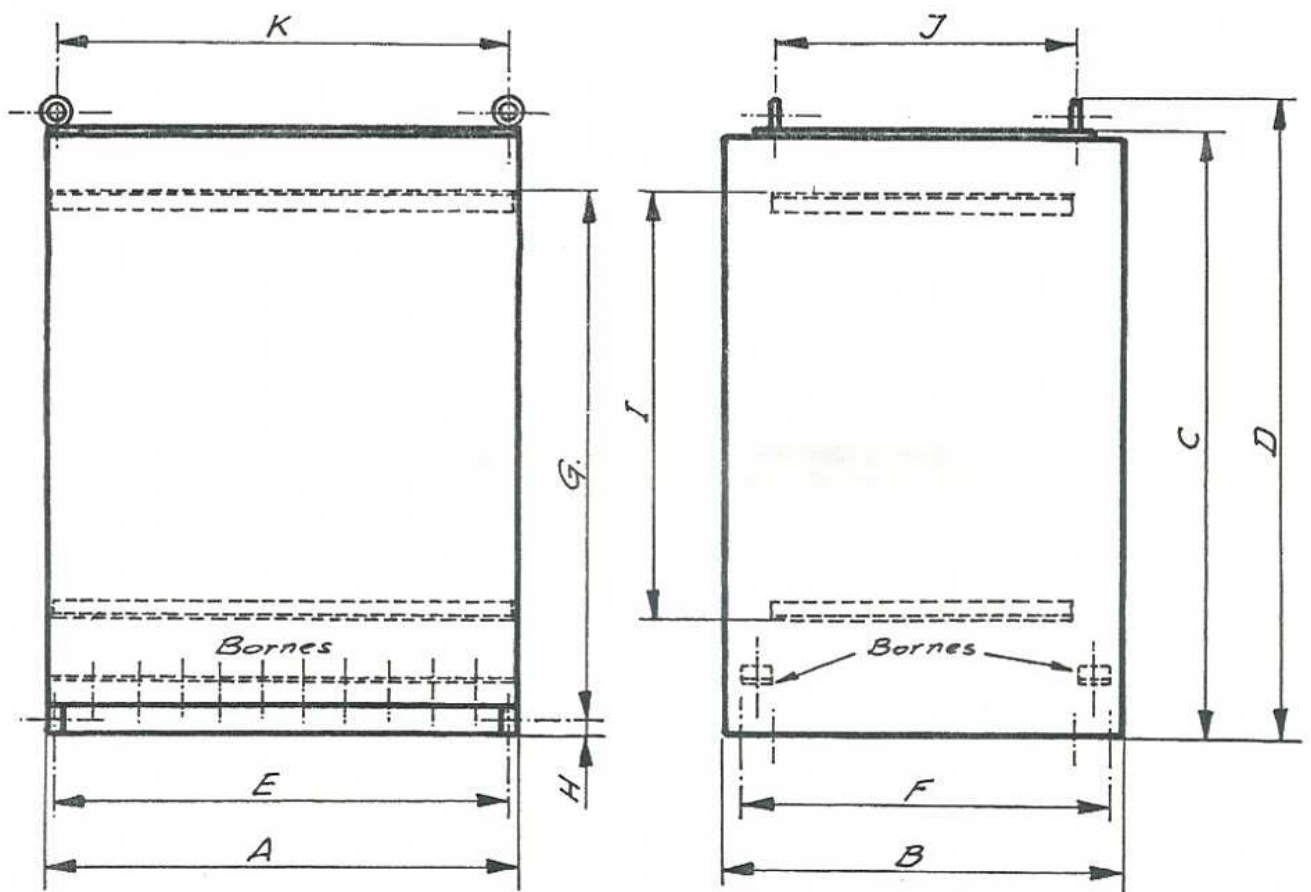


Démarrage en 3 temps
Cd = 2 Cn
Id moyen = 1,5 In

EREM, le 12.02.1986.

Revisions

A



Raccordement aux bornes par boulon M8.

Type de cadre	Nombre boudins	Dimensions en mm.											Nombre de bornes
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
A35	56/57	408	347	549	584	368	275	500	25	328	210	368	2 x 7
A35	27	364	155	300	-	340	128	-	-	205	-	-	
A40	41/42	408	347	549	584	368	275	500	25	328	210	368	2 x 7
B50	82	590	500	741	776	550	450	650	20	520	365	550	2 x 10

Pour fixation dorsale : cotes G et E (trous ϕ 8,3).

Pour fixation à la base : cotes E et F (trous ϕ 10,7).

Nbre	Rep	Désignation	Modèle	Matière	Poids	Outillages
Des.	15.10.73	Signature	Résistances à boudins A35. A40. B50.			
Ver.						

E. R. E. M.

Plan n°

1. TA 1.10 A

Echelle

UTILISATION

La puissance maximum que peuvent dissiper ces rhéostats, dont la résistance peut être construite pour atteindre 7120 ohms, est de 600 W, ce qui correspond à un échauffement du fil résistant de l'ordre de 300 °C, admissible dans une ambiance de 35 °C maximum.

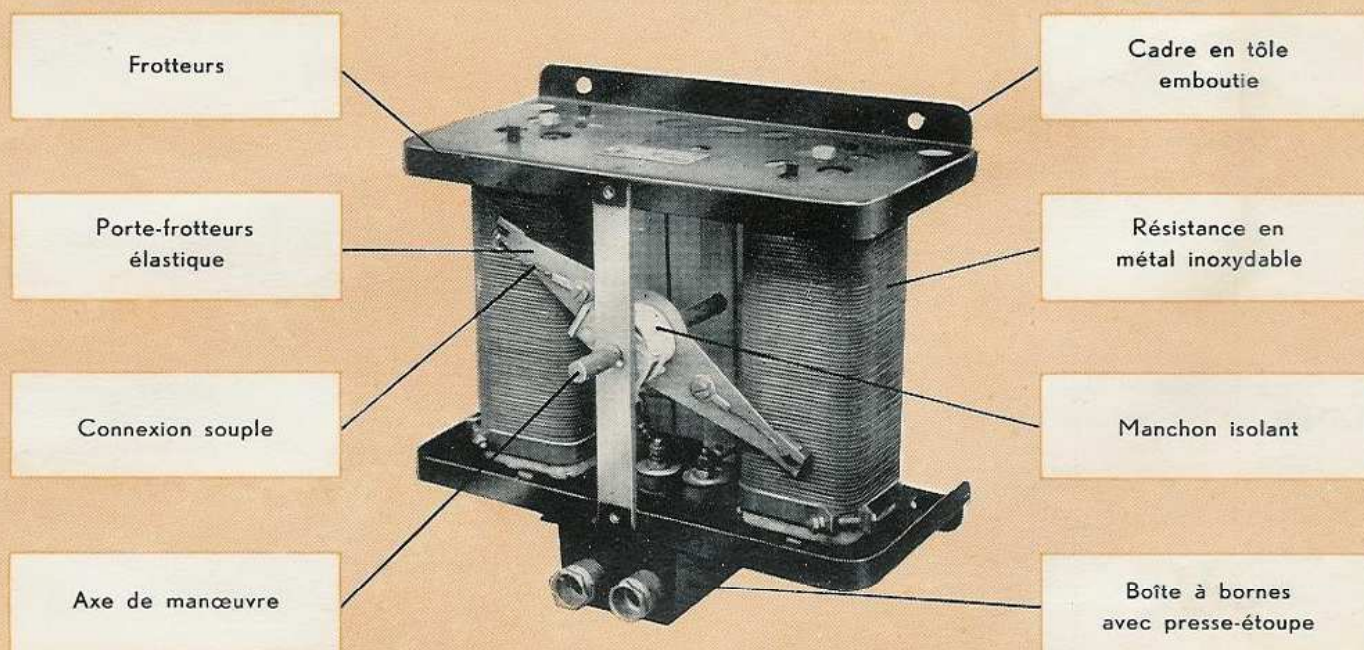
Cette considération d'échauffement et l'étendue du réglage réalisable permettent d'utiliser notamment ces rhéostats :

- comme rhéostats d'excitation de génératrices à courant continu.
- comme rhéostats d'excitation d'excitatrices d'alternateurs, ces derniers pouvant atteindre la puissance de 110 kVA à 1500 tr/min, 90 kVA à 1000 tr/min et 75 kVA à 750 tr/min. Dans ce cas, il faut toutefois prévoir, en supplément, une résistance additionnelle type RF ou RF + RM, suivant que le circuit réalisé comporte ou non, un régulateur automatique de tension ayant sa propre résistance.



Rhéostat type FR 1 à commande directe avant

CONSTRUCTION



RHÉOSTAT

Un cadre en tôles découpées embouties contient deux isolateurs à encoches en stéatite sur lesquels est enroulé, en spires régulières non jointives, le fil en alliage résistant. Le cadre protège l'appareil contre les contacts accidentels assurant ainsi au rhéostat une protection P 10 contre les contacts accidentels et les corps étrangers volumineux.

Un curseur élastique mobile autour de l'axe de commande porte à ses deux extrémités un frotteur glissant directement et sous pression sur les fils résistants. Cet équipement mobile est commandé soit par volant à main, soit par poulies à gorge et câble à partir d'un volant placé à distance. Un manchon isolant accouple l'axe de rotation du balancier à l'axe de commande.

Un index solidaire du volant se déplace devant une plaque indiquant le sens de rotation à adopter pour faire varier l'excitation de la machine contrôlée.

Les bornes de raccordement du rhéostat sont enfermées dans une boîte à bornes appliquée en dessous du rhéostat. Les câbles pénètrent dans cette boîte par deux presse-étoupe assurant leur fixation mécanique. La boîte à bornes peut prendre quatre orientations différentes et permettre l'entrée des câbles, soit par l'avant ou l'arrière, soit par l'un ou l'autre côté du rhéostat.

Ces rhéostats se montent sur panneau mural ou sur châssis en profilés.

COMMANDES

Les rhéostats type FR 1 peuvent être commandés de diverses façons :

- par commande directe avant, par volant à cannelures monté sur le bout d'arbre du rhéostat (encombres fig. 1);
- par commande directe arrière, par volant à cannelures fixé à une paroi derrière le rhéostat (encombres du rhéostat, fig. 2 encombres de la commande, fig. 3);
- par commande arrière par volant, avec renvoi par câble (encombres de la commande, fig. 4).

Sauf spécification contraire, les rhéostats sont fournis avec la commande directe avant.

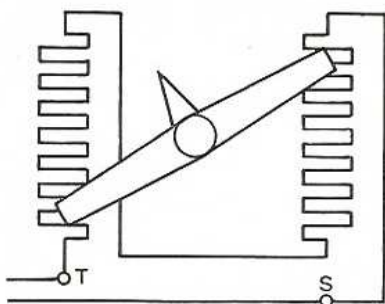
CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les rhéostats type FR 1 à fin réglage peuvent être équipés de résistances variant entre 5 et 7120 ohms et permettent ainsi de contrôler des courants jusqu'à 16 ampères.

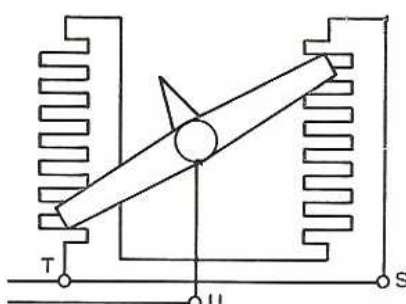
SCHÉMAS RÉALISABLES.

Les rhéostats type FR 1 permettent de réaliser les schémas suivants, qui élargissent leur domaine d'application :

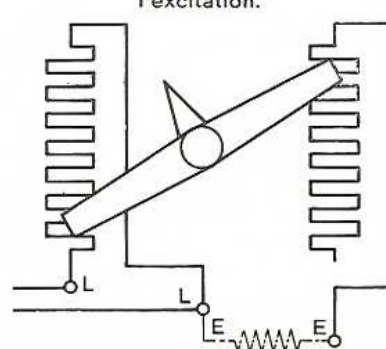
Les deux résistances sont en série.



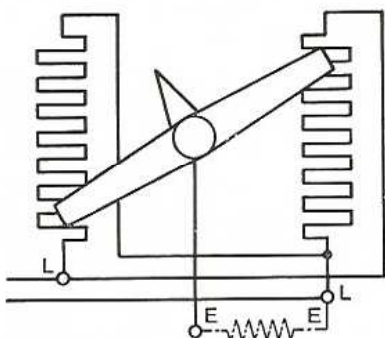
Les deux résistances sont en parallèle.



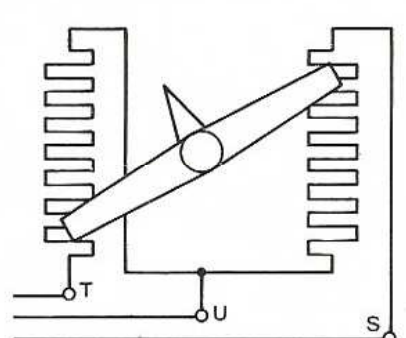
Une résistance est en potentiomètre et l'autre en série dans l'excitation.



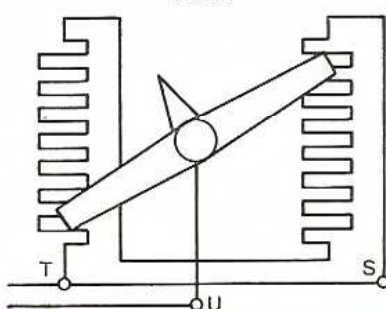
Les deux résistances sont en parallèle et en potentiomètre.



Les deux résistances sont en série avec bornes supplémentaires (*)



Les deux résistances sont en parallèle et prévues pour l'utilisation avec appareil de désexcitation



(*) Les bornes supplémentaires permettent le raccordement d'un appareil de désexcitation dans le cas d'excitation d'une excitatrice d'un alternateur.

ENCOMBREMENTS

DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES

RHÉOSTATS

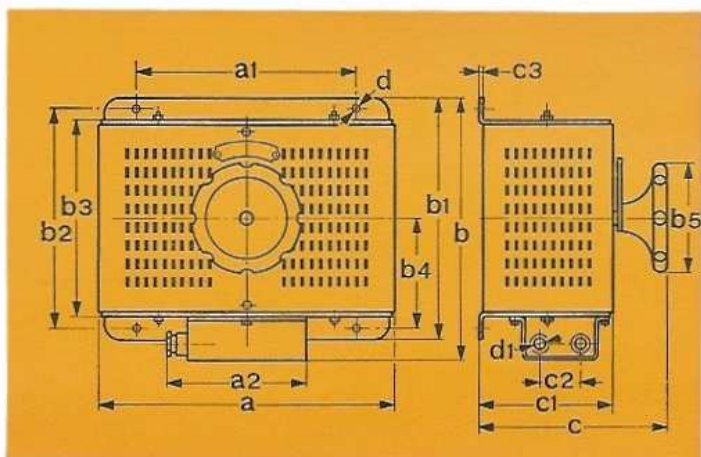


FIG. 1. - RHÉOSTATS A COMMANDE DIRECTE AVANT.

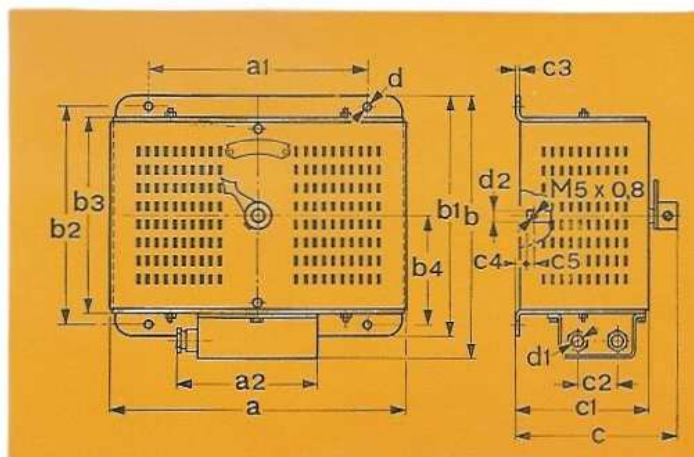
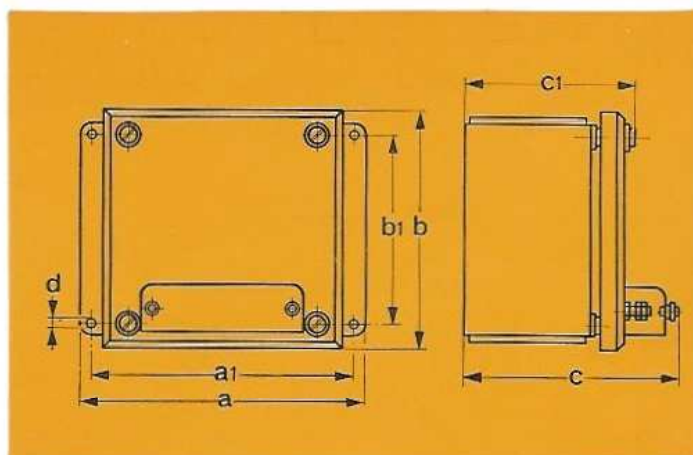


FIG. 2. - RHÉOSTATS A COMMANDE DIRECTE ARRIÈRE.

TYPE	a	a1	a2	b	b1	Poids kg
	FR 1	272	200	127	242	220
FR 1	b2	b3	b4	b5	c	PRIX F
	200	180	100	100	182	
	c1	c2	c3	d	d1	
	126	35	1	8	21	

TYPE	a	a1	a2	b	b1	b2	Poids kg
	FR 1	272	200	127	242	220	200
FR 1	b3	b4	c	c1	c2	c3	PRIX F
	180	100	155	126	35	1	
	c4	c5	d	d1	d2	d3	
	3	8	8	21	10	M 5	

RÉSISTANCES ADDITIONNELLES



Résistance Type	Cadres Types	a	a1	b	b1	c	c1	d	Poids kg	PRIX F
RF	2 IE	186	170	160	130	155	123	7	2,8	
RF + RM	4 IE	186	170	160	130	178	146	7	3,5	

ENCOMBREMENTS

(Suite)

DIMENSIONS EN MILLIMÈTRES

COMMANDE DIRECTE ARRIÈRE

L'arbre est livré normalement à la longueur de 1 mètre. Nous consulter pour les longueurs supérieures.

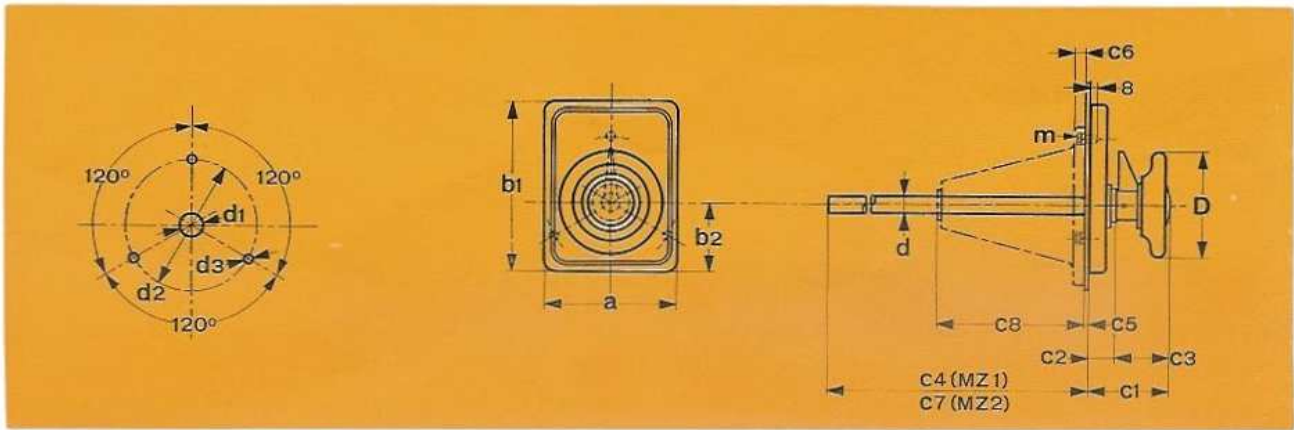


FIG. 3 - COMMANDE DIRECTE ARRIÈRE, TYPE MZ1-100 A 16 (ÉVENTUELLEMENT MZ2-100 A 16)*

a	b1	b2	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	D	d	d1	d2	d3	m
126	160	63	72	22	50	945	var.	10	245	130	100	16	23	128	10	M8

* La commande MZ2 diffère de la commande MZ1 par le support arrière (en traits mixtes).

COMMANDE AVEC RENVOI PAR CABLE ARRIÈRE

Type MZ1-160 A 16, sans support arrière.

Type MZ2-160 A 16, avec support arrière (en traits mixtes sur le dessin).

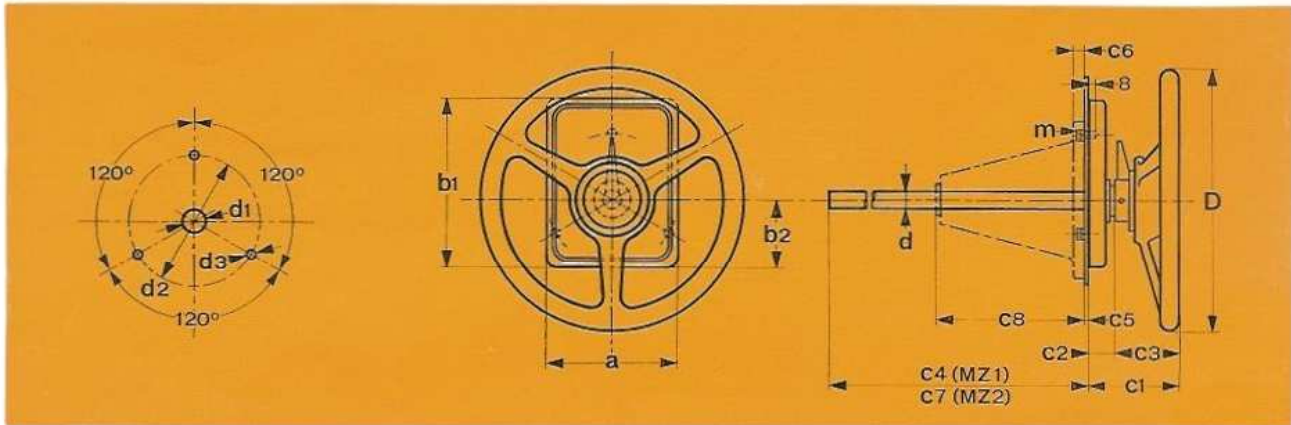


FIG. 4 - COMMANDE PAR VOLANT, AVEC OU SANS SUPPORT ARRIÈRE

a	b1	b2	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	c8	D	d	d1	d2	d3	m
126	160	63	82	22	60	945	var.	10	245	130	160	16	23	128	10	M8

POIDS ET PRIX

TYPE DE COMMANDE		Poids (kg)	PRIX (F)	TYPE DE COMMANDE		Poids (kg)	PRIX (F)
Commande directe arrière	MZ1 - 100 A 16			Commande par volant	MZ1 - 160 A 16		
	MZ2 - 100 A 16				MZ2 - 160 A 16		

PLAQUES SIGNALÉTIQUES



Types CR 9233 et CRM 9233

GÉNÉRALITÉS

UTILISATION

Les résistances en ruban ou en fil, soit en nickel-chrome, soit en cupro-nickel, sont utilisées pour les applications suivantes :

- démarrage et freinage des moteurs de traction, de levage, de laminoirs, de navires et d'équipements électriques, aussi bien en courant continu qu'alternatif,
- glissement et réglage de la vitesse, de moteurs en service continu,
- résistances de protection et d'économie,
- résistances de décharge.

AVANTAGES

Gamme très étendue d'éléments individuels, permettant de réaliser toutes les valeurs ohmiques pour toute intensité de courant.

Résistances réglables sur toute leur longueur.

Éléments inoxydables et incassables montés sur isolateurs en stéatite.

Remplacement aisé des éléments en cas de modification des caractéristiques.

Variation de la résistivité négligeable malgré l'échauffement.

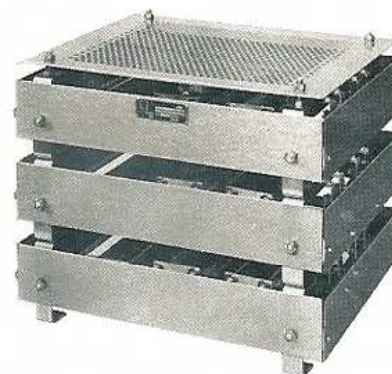
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Intensités admissibles : voir page 2.

Degrés de protection : type **CR 9233** : P 00 et P 10 (IP 00 et IP 10)
type **CRM 9233** : P 22 (IP 23)

Echauffement en service : 350 °C pour les éléments type A et B ;
400 °C pour les types C et F (voir description page 2).

Echauffement maximal admissible : 450 °C pour les types A et B ;
950 °C pour les types C et F.



Résistance CR 9233 (P 10)



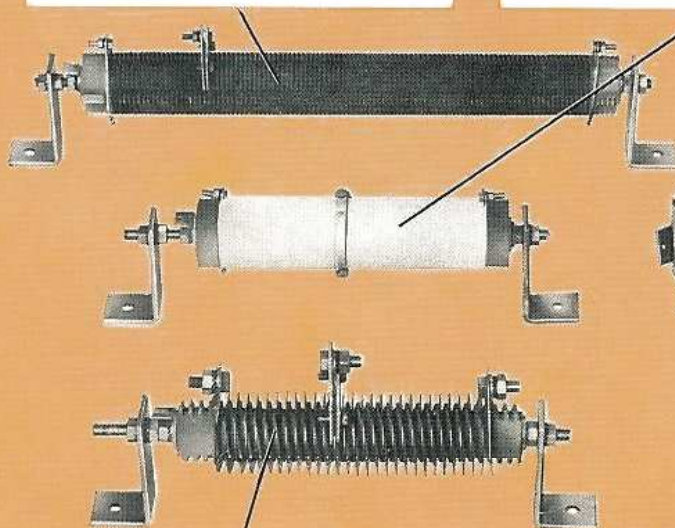
Résistance CRM 9233 (P 22)

CONSTRUCTION

Élément type B (fil sur isolateur)
avec prise intermédiaire amovible

Demi-élément type A (fil noyé dans
du ciment) avec collier de serrage

Connexion
entre 2 éléments résistants



Demi-élément type C ou F (ruban sur
isolateur) avec prise intermédiaire
amovible

Résistance CR 9233 (P 00) composée
de 2 éléments B et 4 éléments C

Connexion entre les éléments
résistants et les bornes
de raccordement (vis M 8)

VALEURS OHMIQUES ET INTENSITES ADMISSIBLES DES ELEMENTS CR 9233

TYPE ET DESCRIPTION DES ELEMENTS	Code n°	Valeur ohmique (¹) Ω	Intensités admissibles en ampères				PRIX F	
			Service continu	Service temporaire (²)				
				15 s	30 s	60 s		120 s
Type F composé d'un ruban en cupro-nickel enroulé sur chant et monté sur un isolateur rainuré, avec encoches dans lesquelles le ruban est logé. Ces éléments peuvent comporter une prise qui les rende réglables.	B 14	0,14	81	310	242	182	141	
	B 18	0,18	77	250	195	150	118	
	B 21	0,21	65	246	192	145	112	
	B 26	0,26	61	197	154	119	93	
	B 34	0,34	54	157	125	96	77	
	B 42	0,42	50	127	101	79	64	
Type C composé d'un ruban en nickel-chrome enroulé sur chant et monté sur un isolateur rainuré, avec encoches dans lesquelles le ruban est logé. Ces éléments peuvent comporter des prises amovibles permettant un réglage continu.	B 47	0,47	48	153	120	90	70	
	B 55	0,55	41	128	100	77	59	
	B 65	0,65	39	112	86	67	52	
	B 85	0,85	35	88	69	54	44	
	C 11	1,1	31	70	57	46	37	
	C 14	1,4	28	58	48	38	32	
	C 17	1,7	24	45	38	32	27	
Type B composé d'un fil en nickel-chrome ou cupro-nickel enroulé sur un isolateur de section cruciforme, comportant des encoches hélicoïdales dans lesquelles le fil est logé. Ces éléments peuvent être fournis avec prises intermédiaires amovibles.	C 22	2,2	17,8	48	37	29	23	
	C 28	2,8	15,8	38	30	24	20	
	C 35	3,5	14,1	31	25	20	17	
	C 45	4,5	12,7	26	21	17,3	14,3	
	C 54	5,4	11,5	32	25	19	15,7	
	C 68	6,8	10,3	26	20	16,3	13,4	
	C 85	8,5	9,2	21	16,5	13,5	11,3	
	D 11	11	8,2	17	13,6	11,3	9,5	
	D 13	13	7,3	13,4	11	9,3	8	
	D 17	17	6,5	10,8	9	7,8	6,8	
Type A composé d'un fil en nickel-chrome ou cupro-nickel enroulé sur un isolateur lisse de section circulaire. Une couche de ciment est mise sur l'élément enroulé pour maintenir le fil en place. Ces éléments peuvent être fournis avec collier de réglage.	D 21	21	6	24	19	15	12	
	D 26	26	5,4	21	17	13	10	
	D 33	33	4,8	18	14	11,5	9,2	
	D 42	42	4,3	15	12	10	8	
	D 53	53	3,8	13	10,5	8,6	7	
	D 60	60	3,6	12	10	8,1	6,5	
	D 76	76	3,2	10	8,5	7	5,7	
	D 96	96	2,8	8,5	7,1	6	5	
	E 12	120	2,5	7,2	6	5,1	4,2	
	E 15	150	2,2	6	5,1	4,3	3,6	
	E 19	190	1,97	5,1	4,3	3,7	3,2	
	E 24	240	1,75	4,5	3,7	3,2	2,7	
	E 31	310	1,55	4,4	3,7	3,1	2,6	
	E 39	390	1,40	3,7	3,2	2,7	2,3	
	E 49	490	1,25	3,2	2,8	2,4	2	
	E 61	610	1,10	2,7	2,3	2	1,7	
	E 78	780	1	2,3	2	1,7	1,5	

(¹) Tolérance sur la valeur ohmique : 10 %.

(²) Après avoir utilisé la résistance pendant le nombre de secondes mentionné en tête du tableau (15 s - 30 s - 60 s - 120 s), il faut attendre qu'elle se soit refroidie à la température ambiante avant de l'utiliser une nouvelle fois.

Les échauffements des différents types de résistances sont repris en page 1, à la rubrique « Caractéristiques techniques ».

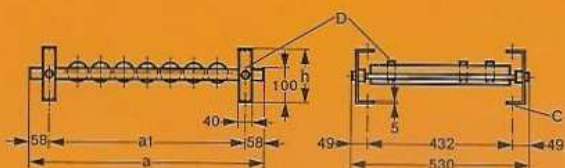
RENSEIGNEMENTS A PRECISER EN CAS DE COMMANDE

Spécifier le numéro de code de l'élément ; indiquer si l'on désire des prises ou des colliers de réglage.

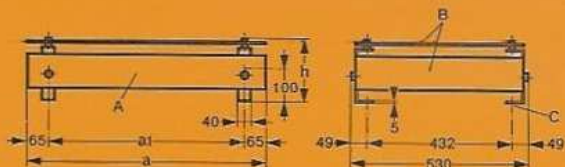
ENCOMBREMENTS

DIMENSIONS EN MILLIMETRES

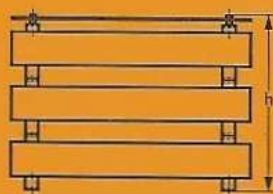
P 00



P 10



- A = tôle fixe
- B = tôles amovibles
- C = 4 trous de fixation (Ø 14)
- D = emplacement des bornes (vis M 8)



RESISTANCE CR 9233 *

De haut en bas :

- protection P 00
- protection P 10
- cadre avec 3 étages (P 10)

Largeur des cadres en fonction du nombre d'éléments :

Nombre d'éléments	P 00		P 10	
	a	a1	a	a1
3	414	298	428	298
5	557	441	571	441
6	628	512	642	512
7	700	584	714	584
8	771	655	785	655

Hauteur (h) des cadres en fonction du nombre d'étages :

Nombre d'étages	Type	Protection	
		P 00	P 10
1	CR 9233	160	190
2	2 CR 9233	320	350
3	3 CR 9233	480	510

RESISTANCE CRM 9233 (P 22) *

De haut en bas :

- type CRM : 1 étage
- type 2 CRM : 2 étages
- type 3 CRM : 3 étages

Largeur des boîtiers (cotes valables pour les 3 types) en fonction du nombre d'éléments :

Nombre d'éléments	a	a1
3	528	298
5	670	440
6	742	512
7	814	584
8	885	655

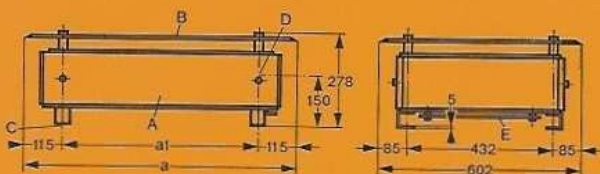
* Les résistances doivent être montées horizontalement.

RESISTANCE SEULE (P 00)

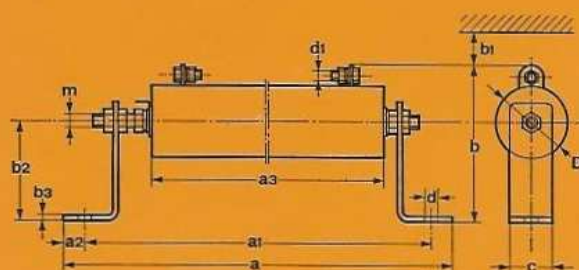
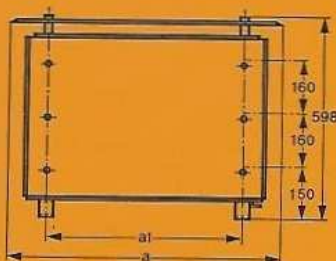
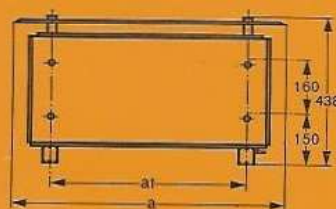
Elément additionnel à installer, p. ex., dans une armoire.

Elément *	a	a1	a2	a3	b	b1	b2	b3
A et B	525	495	15	413	120	25	70	4
C et F*	525	495	15	413	130	25	70	4
A/2 et B/2	330	300	15	218	120	25	70	4
C/2 et F/2*	330	300	15	218	130	25	70	4
	c	D	d	d1	m			
A et B	30	52	9	5	M 8			
C et F*	30	52	9	8	M 8			
A/2 et B/2	30	52	9	5	M 8			
C/2 et F/2*	30	52	9	8	M 8			

* A à F : éléments normaux ; A/2 à F/2 : demi-éléments
Les éléments C et F doivent être montés horizontalement.

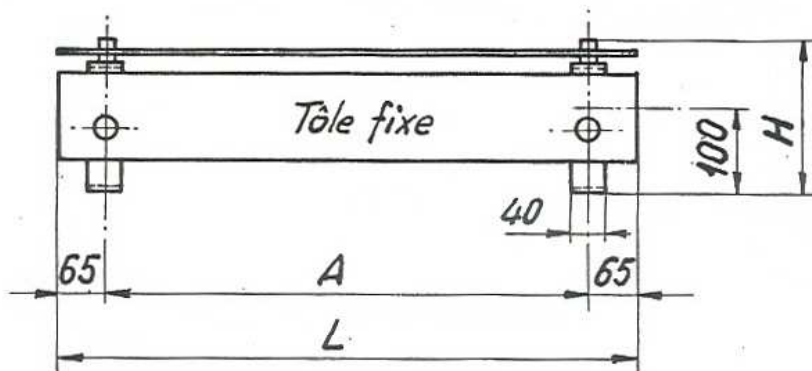


- A = tôle amovible
- B = toit amovible
- C = 4 trous de fixation (Ø 14)
- D = emplacement des bornes (vis M 8)
- E = plaque amovible de fermeture (3 mm d'épaisseur) pour le passage des câbles

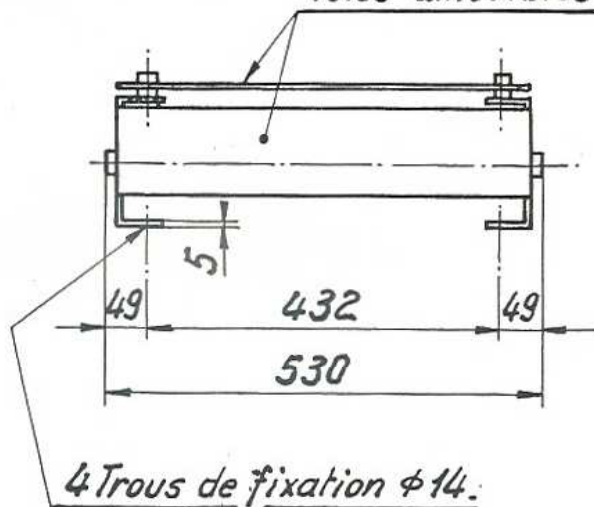


E N C O M B R E M E N T .

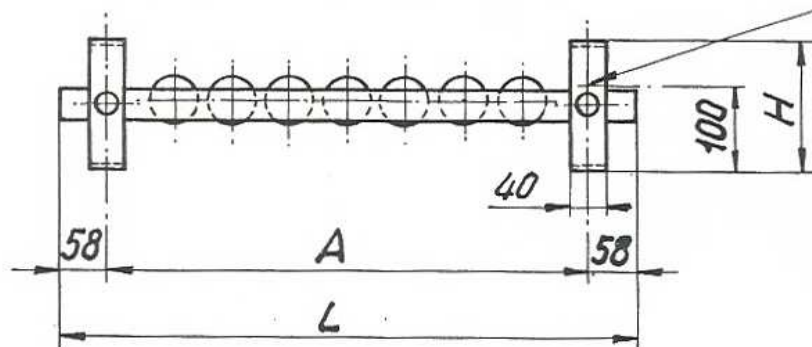
Type: Avec protection (AP)



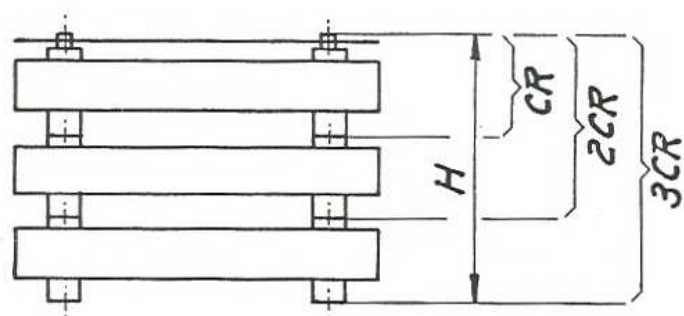
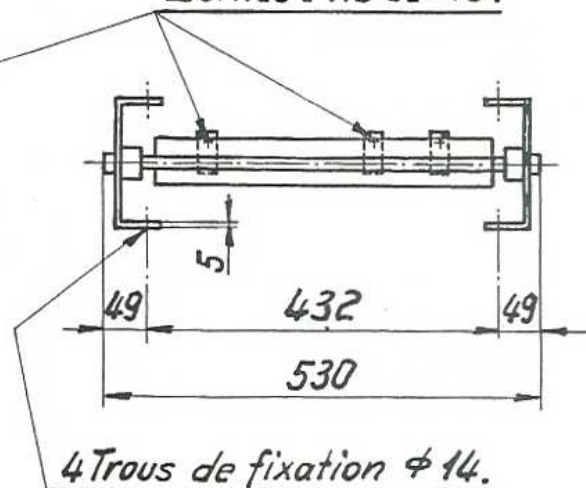
Tôles amovibles



Type: Sans protection (SP)



Bornes - Vis de M8.



Type	H	
	AP	SP
CR9233	190	160
2CR9233	350	320
3CR9233	510	480

Type	L	A	
			Type
CR9233 2CR9233 ou 3CR9233	428	298	3E AP
			3E SP
	571	441	5E AP
			5E SP
	642	512	6E AP
			6E SP
	714	584	7E AP
			7E SP
	785	655	8E AP
			8E SP



RESISTANCES DE TYPE CR en MEPLAT ENROULE SUR CHAMP

CONSTRUCTION

Les résistances sont constituées d'un isolateur cranté en stéatite sur lequel est enroulé un ruban en alliage résistant enroulé sur champ.

Deux types peuvent être fournis :

soit à 56 spires ou à 28 spires dans le même encombrement.

La gamme des valeurs ohmiques s'étend de 0,23 à 2,1 ohms.

Des prises, soudées aux extrémités du ruban permettent le raccordement ; des prises intermédiaires peuvent également être montées à la demande.

Ces éléments résistants peuvent être fixés par l'intermédiaire d'une tige en acier (normal ou inox selon application) dans différents modèles de châssis selon le degré de protection souhaité.

UTILISATION

Ce type de résistance convient bien pour les applications suivantes :

- résistances de décharge
- résistances de démarrage ou de freinage pour toute application en courant alternatif ou continu
- résistances de démarrage de freinage ou de shuntage pour moteurs de traction ou auxiliaires dans les engins de transport (locomotive - tram - métro).

AVANTAGES

- ruban en alliage à haute résistance à la corrosion et à faible coefficient de température,
- fortes surcharges admissibles, robustesse élevée,
- excellente tenue aux vibrations et chocs (utilisation courante en véhicules ferroviaires),
- remplacement aisés des éléments,
- peuvent être utilisées en montage extérieur.

RIGIDITE DIELECTRIQUE

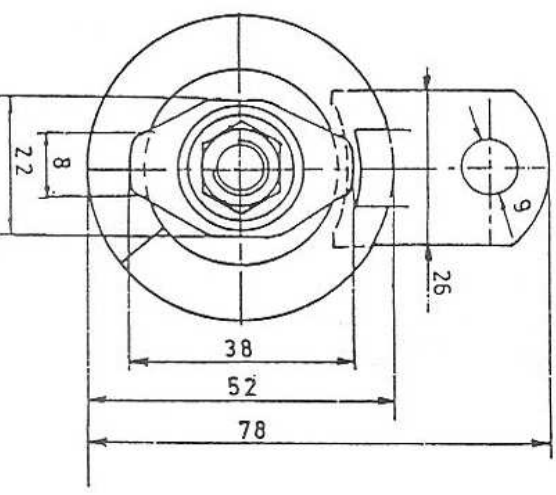
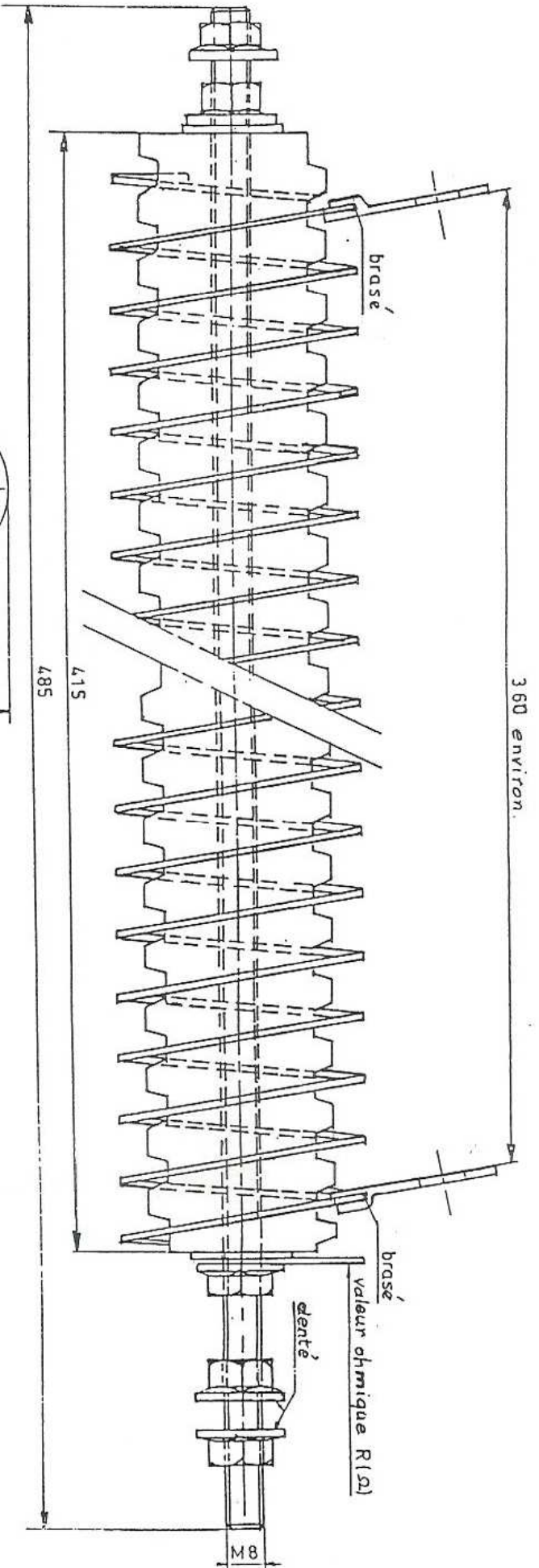
suivant CEI 322 pour $n = 750$ volts

Essai d'isolement : 3000 V - 50 Hz - 1 minute entre l'élément résistant et la masse

ECHAUFFEMENT

En service : 400°C

Echauffement maximal admissible : 850°C



Elément de résistance CR

Embranchement.

