

# ED SERIES

## FREINS DYNAMOMÉTRIQUES POUR MOTEURS THERMIQUES

MAGTROL propose 3 gammes de freins dynamométriques: les frein à hystérésis (**HD Series**), à courants de Foucault (**WB Series**) et à poudre magnétique (**PB Series**). Chaque type de frein dynamométrique présente des avantages et des limitations, et le choix d'un frein approprié dépendra en grande partie du type d'essai à effectuer. Avec plus de 50 modèles standards au choix, nos ingénieurs de vente sont à votre disposition pour vous conseiller dans le choix du frein dynamométrique le mieux adapté à vos besoins.

### CARACTÉRISTIQUES

- Couple maximal: 6.5... 28 N·m
- Système de frein à hystérésis
- Test de moteurs: Possibilité de tester les moteurs entre la marche à vide et le blocage du rotor
- Unités de couple selon SI. (Unités anglaises et métriques disponibles sur demande)
- Précision :  $\pm 0.25\%$  (pleine échelle)
- Refroidissement à air pour maximiser la dissipation de la chaleur
- Capteur d'air de refroidissement pour une protection efficace contre la surchauffe et d'éventuelles erreurs de manipulation
- Cellule de charge spécialement renforcée (acier inoxydable) empêchant l'usure prématurée due à des vibrations excessives
- Arbre renforcé pour une plus grande transmission de couple
- Paliers à air pour un reffort supplémentaire à l'avant et à l'arrière



Fig. 1: ED-715 | Dynamomètre pour moteur thermiques

### DESCRIPTION

Les freins dynamométriques pour moteurs thermiques de la série ED permettent aux fabricants et aux utilisateurs de moteurs de petites dimensions de tester leurs produits avec un équipement extrêmement performant. Ces freins ont été conçus pour supporter les vibrations extrêmes caractéristiques des moteurs à combustion.

Les freins dynamométriques pour moteurs thermiques sont extrêmement précis ( $\pm 0.25\%$  à pleine échelle) et peuvent être utilisés directement ou pilotés à l'aide d'un contrôleur géré par un ordinateur. Magtrol dispose d'une gamme complète de contrôleurs, d'affichages et de logiciels pour bancs d'essais de petites dimensions.

Le couple des dynamomètres à hystérésis Magtrol est généré par un frein à hystérésis avec les caractéristiques suivantes: couple indépendant de la vitesse de rotation avec valeur

maximale déjà disponible à l'arrêt, excellente reproductibilité, freins fonctionnant sans friction mécanique et pièces d'usure autres que les roulements à billes, longue durée de vie avec maintenance très restreinte. Livraison des freins avec un certificat d'étalonnage traçable selon les prescriptions NIST ainsi qu'un bras de calibrage.

### APPLICATIONS

Les freins dynamométriques ED Series se prêtent de manière idéale à des analyses d'émissions de moteurs selon les normes CARB ou EPA (Clean Air Regulations, USA). Les freins dynamométriques garantissent d'excellentes performances sur une ligne de production, lors d'un contrôle d'entrée ou dans un laboratoire de R&D.

## SÉLECTION DU FREIN

La gamme de freins dynamométriques Magtrol couvre un large spectre de couples, de vitesses de rotation et de puissances. Le choix judicieux d'un frein utilisé pour tester un moteur présuppose une connaissance précise du **couple maximum, de la vitesse de rotation et de la puissance** qui seront appliqués au frein.

### COUPLE MAXIMUM

Les freins à hystérésis Magtrol produisent leur couple de freinage indépendamment de leur vitesse de rotation sur toute la plage de vitesse et jusqu'à l'arrêt. De ce fait, à part le couple nominal, il est également possible de contrôler le couple de décrochement, ainsi que celui généré par le moteur bloqué. Il est nécessaire de dimensionner les freins dynamométriques en fonction du couple ou de la puissance maximum exigés.

### VITESSE DE ROTATION MAXIMALE

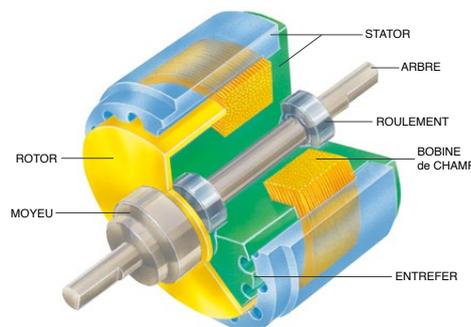
Cette indication doit être considérée indépendamment du couple et de la puissance. Elle correspond à la vitesse maximale à laquelle le frein peut être utilisé sans problème en marche à vide ou en légère charge. A cette vitesse, le couple maximal n'est cependant pas disponible.

**La puissance maximale du frein dynamométrique est un élément prioritaire à considérer lors du choix d'un frein. La chaleur résultante pourra se dissiper sans dommage pour le frein.**

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les freins dynamométriques à hystérésis absorbent la puissance à l'aide d'un système à hystérésis unique en son genre qui génère sans éléments de friction un couple indépendant de la vitesse de rotation. Le frein à hystérésis produit son couple à l'aide des deux composantes suivantes : une structure polarisée réticulée et une unité rotor/arbre en acier spécial.

Lorsque la bobine du stator n'est pas excitée, le rotor peut tourner librement. Par contre, lorsqu'un champ, produit par une bobine ou un aimant, s'établit à travers le stator dans l'entrefer, la force agissant sur le rotor génère un couple de freinage.



### PUISSANCE MAXIMALE

Cette valeur correspond à la puissance maximale thermique générée par le moteur testé, qui peut être absorbée et dissipée par radiation par le système de freinage. L'énergie absorbée et transformée en chaleur est fonction du couple (**T**) appliqué au moteur testé et de la vitesse de rotation résultante (**n**). Cette relation est décrite par la formule de puissance (**P**) suivante:

$$\text{SI: } P [W] = T [N \cdot m] \times n [\text{min}^{-1}] \times (1.047 \times 10^{-1})$$

$$\text{English: } P [W] = T [\text{lb} \cdot \text{in}] \times n [\text{rpm}] \times (1.183 \times 10^{-2})$$

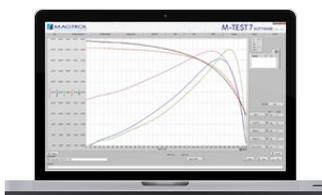
$$\text{Metric: } P [W] = T [\text{kg} \cdot \text{cm}] \times n [\text{rpm}] \times (1.027 \times 10^{-2})$$

Les contrôleurs, afficheurs et logiciels de Magtrol calculent la puissance en chevaux: 1 [hp] = 550 [lb-ft/s].

Selon cette définition:  $P [\text{hp}] = P [W] / 745.7$

La capacité des freins de dissiper la chaleur dépend fortement de la durée de charge des freins. Magtrol différencie de ce fait deux valeurs de puissance nominale, l'une pour une charge permanente, l'autre pour une charge intermittente de 5 minutes.

## M-TEST - MOTOR TESTING SOFTWARE



Le logiciel M-TEST de Magtrol (basé sur Windows®), est un programme informatique ingénieux pour l'acquisition des données lors d'un test de moteur. Utilisé avec un contrôleur programmable de freins dynamométriques de Magtrol (ex. DSP7000), M-TEST fonctionne avec n'importe quel frein dynamométrique ou capteur de couple en ligne, pour déterminer les caractéristiques de performance d'un moteur en test. Jusqu'à 63 paramètres peuvent être calculés et affichés grâce aux nombreuses fonctionnalités de test et de représentation graphique.

M-TEST fait partie intégrante de tous les systèmes de test moteur de MAGTROL. Il permet des tests en rampe, en courbe, en modes manuels, d'état «passé/échec» et de surcharge; afin de mener des essais de manière adéquate et fiable.

Programmé en environnement LabVIEW™, M-TEST offre la possibilité de tester une variété de moteurs dans une multitude de configurations. Les données générées par le programme peuvent être enregistrées, affichées et imprimées, sous forme de tableaux ou de graphiques, et peuvent facilement être importées dans un tableur.

Pour des exigences particulières en matière de test moteurs ou en fonction de besoins spécifiques, Magtrol possède également l'expertise pour apporter des modifications personnalisées au logiciel.

## CONFIGURATIONS DU SYSTÈME

### SYSTÈMES EN BOUCLE OUVERTE

Magtrol propose aussi bien des systèmes manuels que des systèmes asservis par PC. Un système manuel typique consiste en un frein dynamométrique HD Series avec un contrôleur DSP7000 de Magtrol. Pour l'acquisition des valeurs de courant, de tension et le calcul du facteur de puissance, un analyseur de puissance mono- ou triphasé peut être intégré en

option dans le système. Les systèmes sans asservissement sont souvent utilisés dans des lignes de production ou pour des contrôles d'entrée et permettent de déterminer rapidement si les produits correspondent aux exigences définies au préalable (test pass/fail). La version standard du contrôleur DSP7000 dispose de la fonction de test pass/fail.

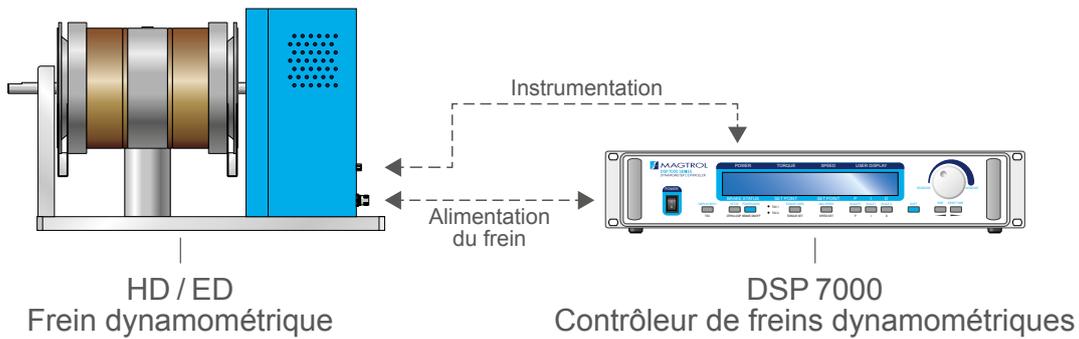


Fig. 2: Frein dynamométrique avec avec contrôleur DSP 7000

### SYSTÈMES EN BOUCLE FERMÉE

Les systèmes asservis permettent l'acquisition de données à l'aide d'un PC et du programme de test de moteurs M-TEST, d'un contrôleur programmable modèle DSP 7000, ainsi que de cartes interfaces correspondantes et de câbles de raccordement. Les contrôleurs de freins dynamométriques DSP 7000 indiquent les valeurs calculées de puissance (en Watts ou

en CV) en plus du couple et de la vitesse de rotation. Des analyseurs de puissance mono- ou triphasés, indispensables pour déterminer le rendement, peuvent être intégrés sans problème dans un tel système. Il en va de même pour les équipements de tests de température.

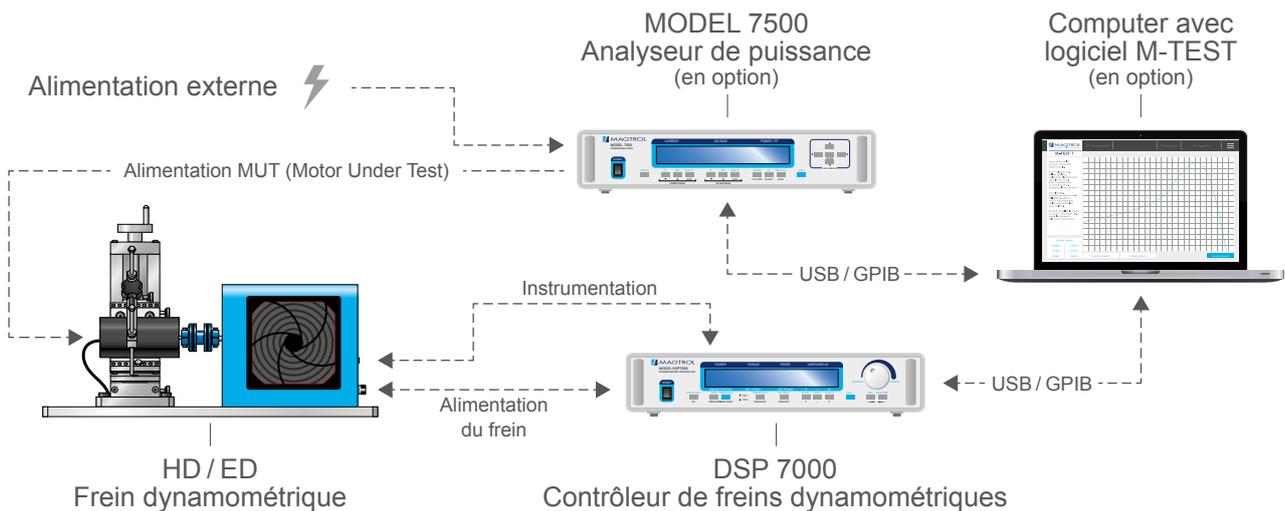


Fig. 3: Frein dynamométrique HD Série avec analyseur de puissance MODEL 7500, contrôleur programmable de frein dynamométrique DSP 7000 et logiciel de contrôle et d'acquisition M-TEST

## SPÉCIFICATIONS

### VALEURS NOMINALES

MODÈLE	CODE D'UNITÉ DU COUPLE <sup>a)</sup>	PLAGES DE COUPLE MAX.	COUPLE RÉSIDUEL (NON EXCITÉ) à 1000min <sup>-1</sup>	INERTIE D'ENTRÉE NOMINALE	PUISSANCE MAX.		VITESSE DE ROTATION MAX.	REFROIDISSEMENT DU FREIN
		N·m	mN·m	kg·m <sup>2</sup>	5min	EN CONTINU <sup>c)</sup>	min <sup>-1</sup>	
ED-715	5C	6.2	35	1.72 × 10 <sup>-3</sup>	3400	3000	25000	Refroidisseur <sup>b)</sup>
ED-815	5C	28.0	140	1.30 × 10 <sup>-2</sup>	7000	6000	12000	Refroidisseur <sup>b)</sup>

a) Tous les dynamomètres «5C» ont une sortie de 5V.

Pour les spécifications des modèles «6C» (unités anglaises), «7C» (unités métriques) ou «8C» (unités SI), nous vous remercions de prendre contact avec nos représentants commerciaux.

b) Le refroidisseur est inclus

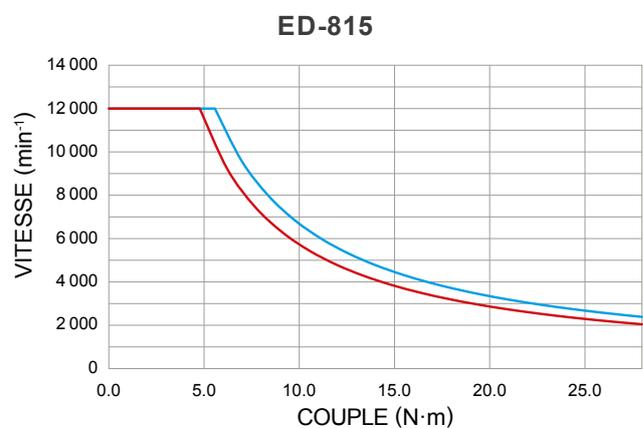
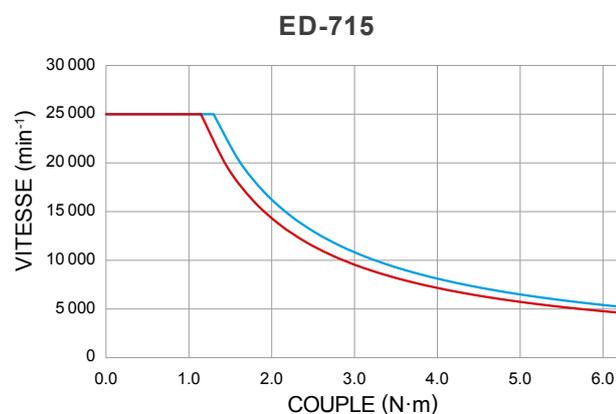
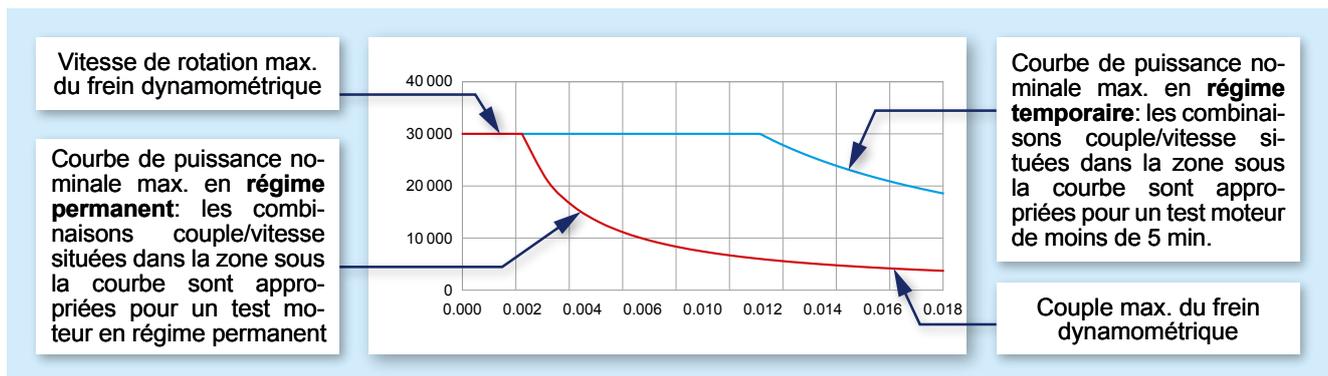
c) Un fonctionnement continu en puissance est acceptable pour une durée max. de 4 heures. Passé ce temps, un fonctionnement prolongé à haute température va occasionner un vieillissement prématuré des composants et des roulements. Pour fonctionner en continu sur un temps plus long, la température des composants doit être maintenue <100°C.

Le contrôle de la température sur la surface extérieure au frein constitue une vérification suffisante.

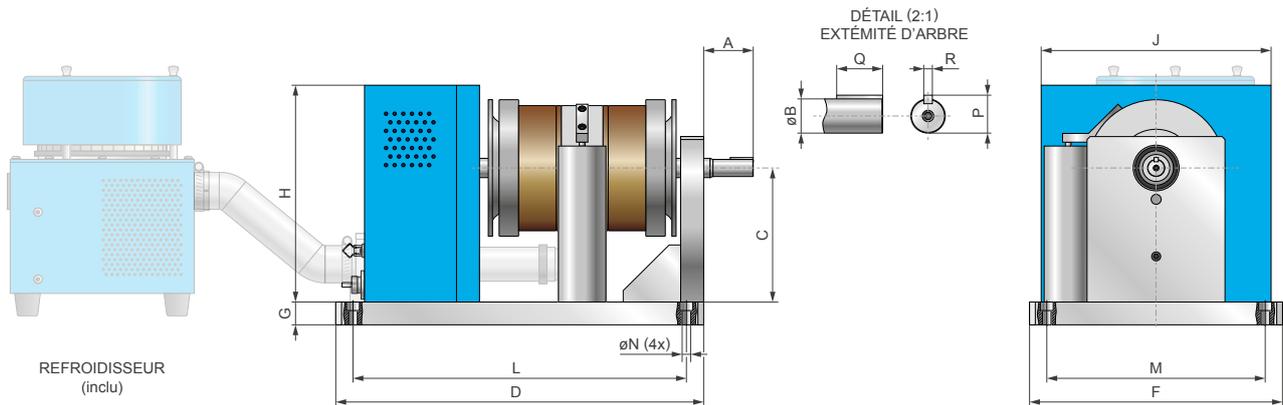
### CONSOMMATION ÉLECTRIQUE

MODÈLE	VOLTAGE	VA
ED-815-XC1	120V	130
ED-815-XC2	240V	

## COURBE DE PUISSANCE ABSORBÉE



DIMENSIONS



NOTE: Les dimensions originales sont en unités anglaises (pouce) et ont été converties. Toutes les valeurs exprimées dans ce tableau sont en unités métriques et exprimée en millimètres. Les dimensions originales sont disponible sur demande ou consultable dans la fiche technique en anglais.

MODÈLE	A	øB	C	D	E	F	G	H	L <sup>a)</sup>	M <sup>a)</sup>	øN	P	Q	R	Poids
ED-715	43.7	19.0 <sup>(+0.025/+0.037)</sup>	174.5	406.4	460.5	279.4	25.4	266.7	368.3	241.3	9.4	16.35	25.4	4.83	34.0 kg
ED-815	76.7	38.1 <sup>(0/-0.013)</sup>	279.4	584.2	591.1	431.8	50.8	422.4	528.3	381.0	THD	32.7	50.8	9.53	129.3 kg

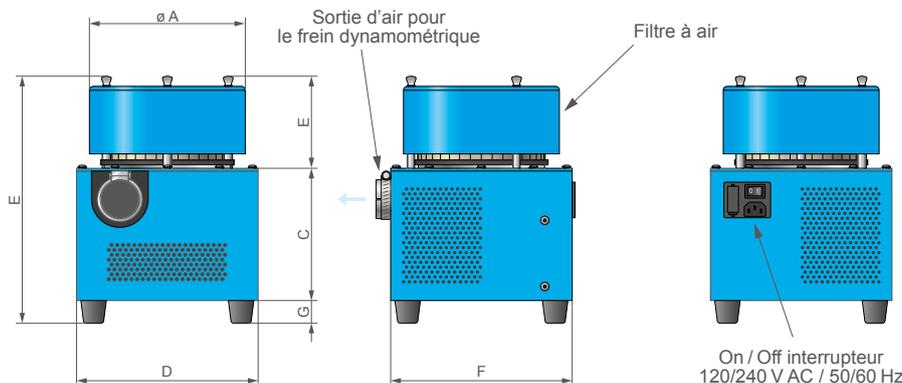
a) Ces dimensions correspondent à l'entraxe des perçages de fixation. Chaque plaque de base est équipée de 4 perçages de fixation.

REFROIDISSEUR

CONSOMMATION

MODÈLE	VOLTAGE	VA	MODÈLE	VOLTAGE	VA
BL-001	120 V	600	BL-002	120 V	1000
BL-001A	240 V	500	BL-002A	240 V	

- Le modèle ED-715 est livrés avec le refroidisseur BL-001.
- Le modèle ED-815 est livré avec le refroidisseur BL-002 blower.



Prévoir env. 150 à 200 mm d'espace entre l'arrière du dynamomètre et le refroidisseur pour permettre le montage du matériel de connexion (inclu).

Le refroidisseur BL-002 possède deux éléments de filtration.

NOTE: Toutes les valeurs sont exprimées en unités métriques. Les dimensions sont en millimètres.

MODÈLE	øA	B	C	D	E	F	G	Poids
BL-001	178	279	254	203	102	203	25	3.9 kg
BL-002	178	279	254	381	102	308	25	8.1 kg

NOTE: les fichiers 3D-STEP de la plupart de nos produits sont disponibles sur : [www.magtrol.com](http://www.magtrol.com) ; autres fichiers disponibles sur demande.

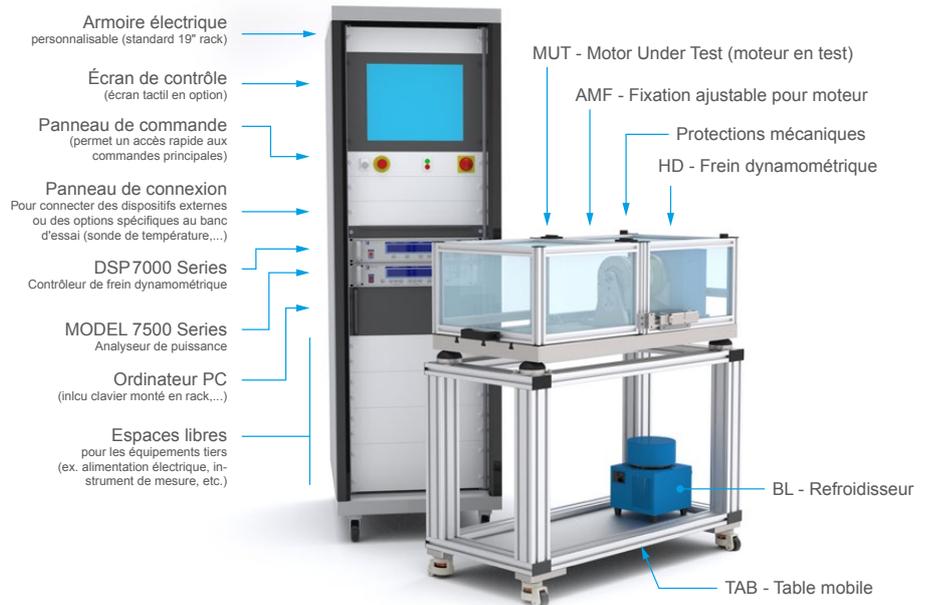
## CUSTOM MOTOR TEST SYSTEM

Les dynamomètres à hystérésis HD Series peuvent aisément être intégrés dans un système de test moteur personnalisé (CMTS).

Ces systèmes clés en main construits autour d'un PC sont conçus et élaborés sur mesure pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs.

Divers dispositifs tels que des contrôleurs de freins dynamométriques, des analyseurs de puissance ou d'autres dispositifs personnalisés peuvent facilement être intégrés au moyen d'un système de rack 19" (dans une armoire externe ou directement dans la table).

Ces systèmes intègrent un logiciel spécifique (ex. M-TEST) pour automatiser et faciliter le processus de mesure.



## OPTIONS ET ACCESSOIRES

### ENCODEUR POUR BASSE VITESSE

Pour les moteurs à faible vitesse (ex. moto-réducteurs) dont la vitesse maximale est inférieure à  $200 \text{ min}^{-1}$ , Magtrol propose en option des encodeurs supplémentaires. Ceux-ci permettent d'augmenter la résolution du signal de vitesse.

### PLAQUE DE BASE À RAINURES EN T (T-SLOT)

Pour accueillir la fixation de moteurs réglables AMF-3 de Magtrol, une plaque de base rainurée avec trois rainures en T M12 (une centrée et deux distantes de 250 mm) est disponible pour tous les dynamomètres de la série HD-8XX.

## DYNAMOMÈTRE PERSONNALISÉ

### MODIFICATIONS MÉCANIQUES



Fig. 4: Exemple de modifications mécaniques

Magtrol est hautement expérimenté et qualifié dans la personnalisation de ses produits. Nous avons l'habitude de fournir des plaques de base, des colonnes montantes et des modifications d'arbres sur mesure. Nos vendeurs et techniciens spécialisés sont à votre service pour vous aider à trouver la meilleure configuration pour votre projet. Merci de nous contacter, nous serons heureux de vous conseiller.

Magtrol est hautement expérimenté et qualifié dans la personnalisation de ses produits. Nous avons l'habitude de fournir des plaques de base, des colonnes montantes et des modifications d'arbres sur mesure. Nos vendeurs et techniciens spécialisés sont à votre service pour vous aider à trouver la meilleure configuration pour votre projet. Merci de nous contacter, nous serons heureux de vous conseiller.

## INFORMATION DE COMMANDE

NUMÉRO DE MODÈLE ED- \_\_\_ - 5C - - 0 X - X<sup>a)</sup>

715, 815 : Frein dynamométrique

1 : 120 VAC  
2 : 240 VAC

0 : Encodeur de vitesse 60 PPR (standard & HS)<sup>b)</sup>  
3 : Encodeur de vitesse 60 + 600 PPR<sup>b)</sup>  
4 : Encodeur de vitesse 60 + 6000 PPR<sup>b)</sup>

a) En cas de conception spéciale, les 4 derniers chiffres seront spécifiques; merci de contacter nos représentants commerciaux  
b) PPR signifie «Pulse Per Revolution» ou impulsion par tour

Exemple: ED Series frein dynamométrique pour moteur thermique, modèle 715, alimentation en 240 VAC, encodeur 60 PPR sera commandé: ED-715-5C2-0X0

## OPTIONS ET ACCESSOIRES

### DSP 7000 - CONTRÔLEURS PROGRAMMABLES (POUR FREINS DYNAMOMÉTRIQUES À HAUTE VITESSE)

Le contrôleur programmable DSP7000 de MAGTROL, pour freins dynamométriques à haute vitesse utilise une technologie avancée de traitement numérique des signaux (Digital Signal Processing), offrant des hautes capacités lors de test de moteurs. Conçu pour être utilisé avec n'importe quel frein à hystérésis, à courant de Foucault ou à poudre de Magtrol, ainsi que les capteurs de couple en ligne de Magtrol (ou autres instruments auxiliaires), le DSP7000 peut être complètement piloté par un PC via son interface USB (IEEE-488 ou RS-232 en option). Effectuant jusqu'à 500 lectures par seconde, le DSP7000 est l'instrument idéal pour les laboratoires de test et les chaînes de production.



Fig. 5: DSP 7001 | Contrôleurs programmables pour frein dynamométrique (modèle à un seul canal)

### WB & PB SERIES - DYNAMOMÈTRES



Fig. 6: 1PB 115 | Dynamomètre à poudre magnétique

Les dynamomètres de la série WB (courant de Foucault) et de la série PB (poudre magnétique) sont particulièrement adaptés aux applications exigeantes nécessitant des vitesses de rotation faibles (PB) à élevées (WB jusqu'à 65000min<sup>-1</sup>). Les freins PB développent leur couple nominal dès l'arrêt, tandis que les freins WB développent un couple de freinage proportionnel à la vitesse et leur couple maximal est atteint à la vitesse nominale. Le frein est refroidi par l'eau qui circule dans le stator. Ainsi, ces dynamomètres sont capables de dissiper des charges permanentes élevées (jusqu'à 140kW). Les dynamomètres WB et PB intègrent un système de mesure du couple qui a une précision de ±0.3% à ±0.5% à pleine échelle.

Les dynamomètres de la série WB (courant de Foucault) et de la série PB (poudre magnétique) sont particulièrement adaptés aux applications exigeantes nécessitant des vitesses de rotation faibles (PB) à élevées (WB jusqu'à 65000min<sup>-1</sup>). Les freins PB développent leur couple nominal dès l'arrêt, tandis que les freins WB développent un couple de freinage proportionnel à la vitesse et leur couple maximal est atteint à la vitesse nominale. Le frein est refroidi par l'eau qui circule dans le stator. Ainsi, ces dynamomètres sont capables de dissiper des charges permanentes élevées (jusqu'à 140kW). Les dynamomètres WB et PB intègrent un système de mesure du couple qui a une précision de ±0.3% à ±0.5% à pleine échelle.

### TAB SERIES - TABLES POUR BANC D'ESSAI

Les tables TAB Series de Magtrol permettent de faire des tests en position fixe ou itinérante. Conçues en aluminium ces tables sont légères et leurs roulettes offrent une parfaite mobilité. Grâce à leur construction robuste elles peuvent supporter des éléments lourds tels que les plus grand modèles de freins dynamométriques de Magtrol.

Le design peut être adapté à tous modèles de frein dynamométrique ou autre(s) appareil(s) de Magtrol pour réaliser un banc d'essai personnalisé; de plus, la structure est facilement reconfigurable. Pour plus d'information, merci de prendre contact avec nos représentant commerciaux.

### MODEL 7500 - ANALYSEUR DE PUISSANCE

L'analyseur de puissance MODEL7500 de MAGTROL est l'instrument facile d'utilisation et idéal pour de nombreuses applications de mesure de puissance. Du DC au 80kHzAC, l'analyseur MODEL7500 mesure les volts, les ampères, les watts, les volt-ampères, la fréquence, le facteur de crête, le V-peak, l'A-peak et le facteur de puissance; toutes ces mesures dans un seul appareil et sur un seul affichage. Il peut être utilisé comme instrument autonome, en conjonction avec les freins à hystérésis, à courant de Foucault ou à poudre de Magtrol, avec les contrôleur programmable DSP7000 ainsi que le logiciel M-TEST pour les applications de test moteur les plus exigeantes.



Fig. 7: MODEL 7510 | Analyseur de puissance

### AMF SERIES - FIXATIONS DES MOTEURS



Le positionnement et l'alignement ont une grande influence sur les paramètres mesurés (couple de frottement). MAGTROL recommande d'utiliser un support spécifiquement dédié aux produits à tester pour assurer les meilleures tolérances de positionnement dans X-Y, ainsi que sa répétabilité.

Vous pouvez également utiliser les fixations de moteur de la série AMF de Magtrol. Ces supports extrêmement polyvalents peuvent accueillir des moteurs allant jusqu'à 101 mm (4") de diamètre. Ils facilitent le centrage du moteur pendant les tests, mais ne comportent pas de références de centrage



Fig. 8: TAB Series | Table pour dynamometer