



Bancs Motorisations industrielles avec Variateurs et Charge Active

Etudes et essais de machines industrielles motorisées avec simulation de charges multi-quadrants

Descriptif du support de formation

Les « Bancs Motorisations industrielles avec Variateurs et Charge Active » permettent de réaliser des études, essais et paramétrages sur machines industrielles motorisées avec ou sans variateurs de vitesse.

Les performances uniques de l'« Unité de Charge Active » de Leroy Somer apportent flexibilité, compacité, rapidité et richesse pédagogique aux activités de formation sur les machines industrielles motorisées.

L'environnement industriel réaliste apporté par le logiciel associé à l'« Unité de Charge Active » fait des « Bancs Motorisations industrielles avec Variateurs et Charge Active » un outil unique approprié à la fois aux enseignements technologique et professionnel.



Offre « Bancs Motorisations industrielles... » en 1500W

Le cœur de l'offre est constitué de l'« Unité de Charge Active pour machines 1500W » (Réf ERM: LS05 – Ancienne Réf LS: CH ACTIVE1500) incluant:

- ✓ Une charge SMV avec capot de protection d'axe, ½ accouplement et câbles pour codeur et puissance
- ✓ Une unité de pilotage SP5.5T avec résistance de freinage
- ✓ Un logiciel d'exploitation APILE

Le montage de l'Unité de Charge Active et des moteurs didactisés 1500W se fait sur le « Socle à glissière acier S2L » (Réf ERM: LS06 – Ancienne Réf LS: S2L). Deux moteurs peuvent être montés simultanément avec l'Unité de Charge Active. Le socle est livré avec visserie et carters de protection. Le socle peut être monté sur une « Chaise support à roulettes pour socle S2L » (Réf ERM: LS07 – Ancienne Réf LS: CH2).

Les raccordements électriques se font avec la référence LS02 (« Lot de 36 cordons de sécurité pour raccordement des moteurs, variateur et charge active »).

Les moteurs didactisés suivants sont proposés dans l'offre:

- ✓ **LC00: Moteur asynchrone triphasé à cage**, 1500W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min, Classe IE2 (Ancienne Réf LS: LSES90)
- ✓ **LC05: Moteur asynchrone triphasé à cage**, 1500W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min, Classe IE1 (Ancienne Réf LS: LSFMV90)
- ✓ **LC01: Moteur asynchrone triphasé à cage**, 1500W, 400V triangle, 1500tr/min, Classe IE2 (Ancienne Réf LS: LSES90.4)
- ✓ **LC02: Moteur asynchrone triphasé à cage avec codeur**, 1500W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min, Classe IE2 (Ancienne Réf LS: LSES90C)
- ✓ **LC03: Moteur synchrone autopiloté**, 1790W, 2000tr/min (Ancienne Réf LS: LSSMV90)
- ✓ **LC04: Moteur asynchrone monophasé à cage**, 1500W, 230V, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: AM1L)
- ✓ **LC06: Moteur à courant continu à excitation séparée** 1500W, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: MS100)

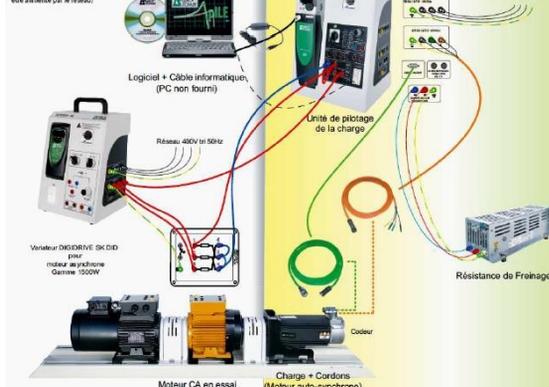
Les variateurs didactisés suivants sont proposés dans l'offre:

- ✓ **LV00: Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux didactisé LeroySomer Digidrive**, pour moteurs asynchrones des gammes 0,3kW et 1,5 kW (Ancienne Réf LS: Digidrive SK2,5TDID)
- ✓ **LV05 : Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux universel didactisé LeroySomer Unidrive**, pour moteurs asynchrones et synchrones des gammes 0,3kW et 1,5 kW, avec et sans codeur (Ancienne Réf LS: UNIDRIVE SP DID 2,5T)

Bac Pro & BTS Electrotechnique Enseignement supérieur

SYNOPSIS DE RACCORDEMENT

Exemple de configuration : moteur asynchrone alimenté par variateur DIGIDRIVE SK DID
Le moteur asynchrone peut également être alimenté par le réseau



Offre « Bancs Motorisations industrielles... » en 300W

Le cœur de l'offre est constitué de l'« Unité de Charge Active pour machines 300W » (Réf ERM: LS00 – Ancienne Réf LS: CH ACTIVE300) incluant:

- ✓ Une charge SMV avec capot de protection d'axe, ½ accouplement et câbles pour codeur et puissance
- ✓ Une unité de pilotage SP2T avec résistance de freinage
- ✓ Un logiciel d'exploitation APILE U

Le montage de l'Unité de Charge Active et des moteurs didactisés 300W se fait sur le « Socle à glissière SUS » (Réf ERM: LS01 – Ancienne Réf LS: SUS). Deux moteurs peuvent être montés simultanément avec l'Unité de Charge Active. Le socle est livré avec visserie et carters de protection.

Les raccordements électriques se font avec la référence LS02 (« Lot de 36 cordons de sécurité pour raccordement des moteurs, variateur et charge active »).

Les moteurs didactisés suivants sont proposés dans l'offre:

- ✓ **LT00: Moteur asynchrone triphasé à cage**, 300W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: A1S)
- ✓ **LT01: Moteur asynchrone triphasé à cage**, 300W, 400V triangle, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: A1S/6)
- ✓ **LT02: Moteur asynchrone triphasé à cage avec codeur**, 750W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: LSVMV80)
- ✓ **LT03: Moteur synchrone autopiloté**, 450W, 2000tr/min (Ancienne Réf LS: LSSMV80)
- ✓ **LT05: Machine synchrone triphasée à excitation séparée**, Puissance moteur 250W, Puissance génératrice 150VA, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: A23S)
- ✓ **LT06: Moteur à courant continu à excitation séparée** 440W, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: MS80)

Les variateurs didactisés suivants sont proposés dans l'offre:

- ✓ **LV00: Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux didactisé LeroySomer Digidrive**, pour moteurs asynchrones des gammes 0,3kW et 1,5 kW (Ancienne Réf LS: Digidrive SK2,5TDID)
- ✓ **LV05 : Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux universel didactisé LeroySomer Unidrive**, pour moteurs asynchrones et synchrones des gammes 0,3kW et 1,5 kW, avec et sans codeur (Ancienne Réf LS: UNIDRIVE SP DID 2,5T)



Unités de Charge Active 300W (LS00) et 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants

Une solution unique pour contextualiser les Bancs moteurs

L'Unité de Charge Active permet l'étude des machines tournantes les plus utilisées dans l'industrie dans les 4 quadrants de la caractéristique couple / vitesse :

- ✓ Continu : excitation séparée
- ✓ Alternatif : asynchrone
- ✓ Alternatif : synchrone auto-piloté

C'est une solution intégrée qui remplace l'association « Frein + Couplemètre + Dynamo-tachymétrique + Modules d'acquisition » dans les bancs classiques.

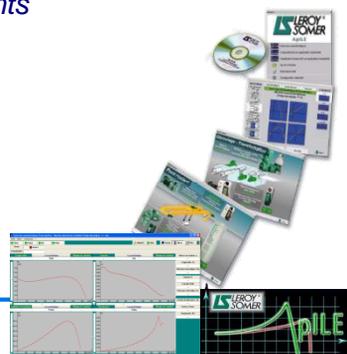
Le logiciel ApILE associé à l'Unité de Charge Active offre un interface expérimental intuitif et interactif permettant d'étudier le comportement des machines tournantes dans les principales applications industrielles:

- ✓ Couple constant: Convoyeurs, Levage, Conditionnement, Extrusion, Vis d'Archimède, Pompes volumétriques...
- ✓ Couple proportionnel à la vitesse: Agitation, Malaxage...
- ✓ Couple proportionnel au carré de la vitesse: Ventilation, Pompage...
- ✓ Puissance constante: Enroulage, Déroulage, Broche machine outil

Avec APiLE, toutes les activités sur banc moteur peuvent être rapprochées d'une situation industrielle.

Logiciel ApILE: Les atouts

- **Intuitif** : ApILE permet une prise en main rapide
- **Concret** : un clic, ApILE affiche pour chaque étude l'image ou montre une animation de la réalité industrielle grâce à sa bibliothèque d'applications
- **Interactif** : ApILE autorise l'importation des grandeurs électriques et mécaniques sur logiciels de présentation, traitements de texte et tableurs
- **Simple et rapide** :
 - Ne nécessite pas de saisie numérique,
 - Autorise au maximum 3 actions par page



+ Simple

- Rapidité de mise en œuvre
- Capteur des grandeurs électriques et mécaniques intégré au système

+ Sécuritaire

Câbles de liaison de la Charge active fournis avec raccords détrompés assurant robustesse et sécurité :

- Puissance
- Liaison PC
- Raccordement codeur

+ Compact

Le système de charge active remplace le frein, le couplemètre, la dynamo-tachymétrique et les différents modules d'acquisition

+ Autonome...

- Quatre fonctions pour caractériser les machines
- Image des mesures sur sorties analogiques

+ Flexible

- Installation existante: se monte sur tout banc en quelques minutes
- Nouvel équipement: composition du banc à la carte

+ Confortable

- Plus silencieux : remplace un composant ventilé
- Ergonomie étudiée pour permettre une exploitation dès les premières minutes de prise en main

+ Economique

- Simplifie les bancs de machines tout en offrant d'avantage de possibilités
- A base de produits industriels garantissant fiabilité, performance et économie

+ Professionnel

- L'Unité de Charge Active est le sous-système de tous les systèmes de l'atelier
- Activités contextualisés et professionnelles (Réglages...)

Unité de pilotage de la charge



Résistance de freinage



Logiciel ApILE



Cordons



Charge



+ Pédagogique

- En plus des lois de couple habituellement travaillées, toutes les machines testées fonctionnent dans les quatre quadrants
- Courbes permettant l'étude des machines dans des applications industrielles
- Fonction couplage d'alternateur au réseau

Mesures accessibles sur sorties analogiques ou sur le logiciel ApILE



Commutateur : type de charge

Potentiomètre : niveau de charge

Sortie image : couple - vitesse

Sortie image : tension & courant machine étudiée

Sortie : Modolec SP

Vitesse de rotation	Couple utile	Puissance mécanique
1501 tr/min	0,02 Nm	3,1 W
Tension	Courant	Puissance électrique
219,2 V	0,279 A	219,0 W
Rendement	Perles	
0,014	215,9 W	
Courant d'excitation	Facteur de puissance	
0,732 A	1,000	



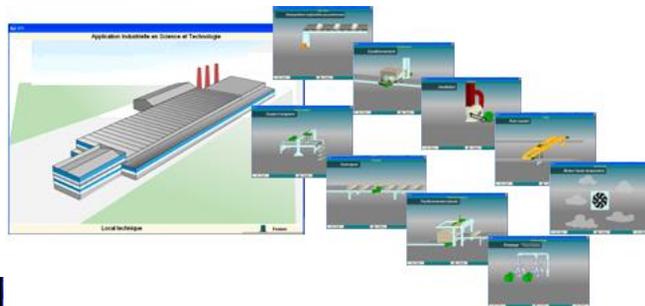
Unités de Charge Active 300W (LS00) et 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants

De la réalité industrielle à l'atelier de formation

Mesures électriques et mécaniques sur les applications industrielles

La Charge Active permet de travailler sur les principales applications industrielles (Visitez l'usine et appropriiez-vous les machines)



Paramétrage de variateur

Câblage de départ moteur avec variateur

Etude des applications

Gestion de l'automatisme

Configuration mécanique de l'application

Visualisation du système en fonctionnement

Visualisation et acquisition des grandeurs caractéristiques à l'application

Réglage en temps réel d'une grandeur significative de la charge

Mesures électriques

- Tension
- Courant
- Puissance consommée
- Facteur de puissance

Mesures mécaniques

- Vitesse de rotation
- Couple utile
- Puissance utile
- Rendement
- Pertes mécaniques

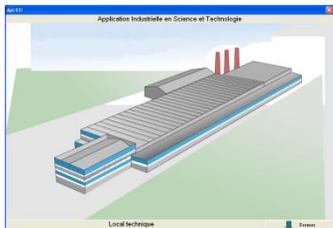
Affichages dédiés au système étudié

Masse transportée, inertie, surcharge transitoire, frottements...



Unités de Charge Active 300W (LS00) et 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants



Entrez dans l'usine et utilisez les principales applications à votre disposition

Le ventilateur centrifuge



Le ventilateur hélicoïdal



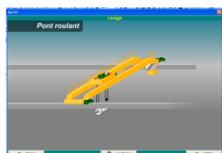
La pompe centrifuge



Le convoyeur à bande



Le pont roulant



La coupe à longueur



Le convoyeur à rouleaux



Le palettiseur



La banderoleuse

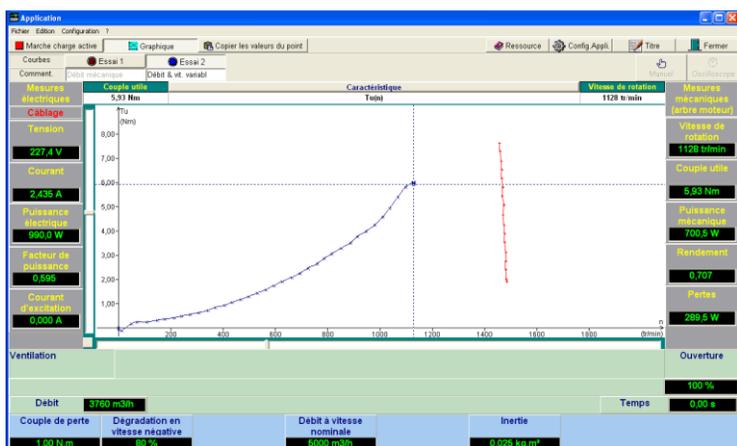


Exemple de travail sur les économies d'énergie avec un ventilateur

Scénario: Un ventilateur de 1.5kW entraîné par un moteur à vitesse fixe 4 pôles travaille en moyenne à 75% de son débit réglé par action mécanique en aval par étranglement de la sortie. Le débit nominal du ventilateur est de 5000 m³/h.

Ferait-on des économies en agissant sur la vitesse pour réduire le débit?

Quelle serait l'économie réalisée si ce ventilateur fonctionnait à vitesse variable?

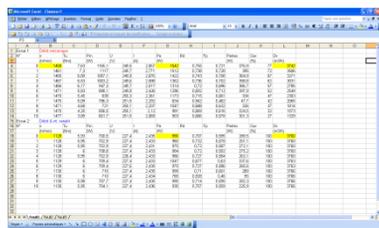


La courbe rouge montre la variation de couple provoquée par la fermeture de l'étrangleur de débit. La vitesse n'évolue que par le glissement du moteur qui diminue avec le débit.

La courbe bleu indique la variation du débit avec l'évolution de la vitesse moteur. Avec la courbe bleu, l'étrangleur est supprimé, il suffit de faire tourner le moteur à 1128 tr/mn pour obtenir le même débit de 3750 m³/h

Dans la première configuration, pour débiter 3750 m³/h, le moteur consomme 1540 W, alors que pour le même débit en agissant directement sur la vitesse, il ne dépense que 990 W, soit une économie de 13 kWh journaliers, 66 kWh hebdomadaires (5 jours / 7), 2980 kWh annuels (45 semaines).

Les apprenants pourront grâce à l'Unité de Charge Active modifier la courbe de charge du ventilateur et procéder au réglage adéquat du variateur de vitesse.



Config	Debit (m ³ /h)	Couple (Nm)	Puissance (W)	Rendement (%)
1	3750	1.00	1540	88
2	3750	1.00	990	88



Unités de Charge Active 300W (LS00) et 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants



Tracé des caractéristiques

Visualisation

Vitesse de rotation 1502 tr/min	Angle entre 4,64 Nm	Puissance mécanique 777,1 W
Tension 217,2 V	Courant 1,651 A	Puissance électrique 1161,0 W
Rendement 0,705	Pertes 333,9 W	
Écart de fréquence 1,115 A	Facteur de puissance 1,000	

Relever et tracer les caractéristiques électriques et mécaniques d'une machine

Étude des machines dans les 4 quadrants de la caractéristique couple / vitesse *

Entraîner la machine pour l'étude à vide *

Étude de la machine de charge (moteur auto-piloté) *

Assistance au couplage d'alternateur sur le réseau

* ces exploitations peuvent se faire sans le logiciel ApLE

Comportement sur application industrielle

Représentation ou animation de cas d'applications industrielles

Étude d'une machine dans le cadre d'une application industrielle couramment rencontrée

Relever et tracer des caractéristiques en manuel (point par point)

Relever et tracer des caractéristiques en automatique

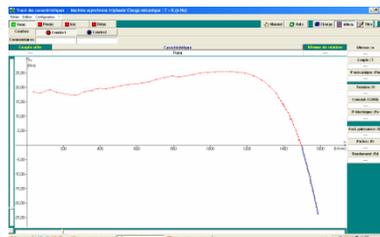
Visualisation temporelle sur application industrielle

Étude d'une machine dans le cadre d'une application industrielle en fonction d'une base de temps réglable

Relever et tracer des caractéristiques en automatique

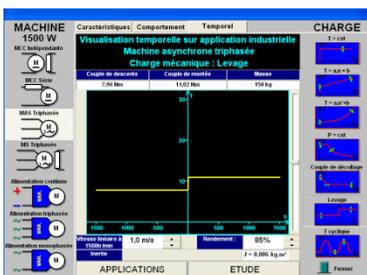
Étude cyclique applications industrielles :

- pompes à piston
- levage
- enroulage/déroulage
- positionnement ...

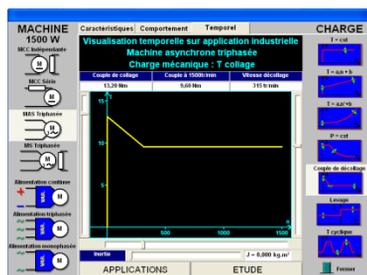


Étude des machines dans les quadrants générateurs

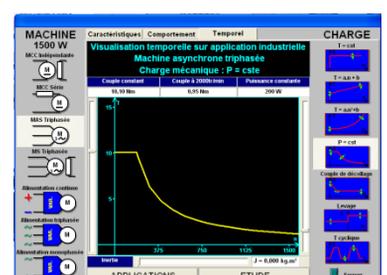
Tous les sous-systèmes de vos systèmes en un seul



Le levage



Le couple constant avec surcharge au décollage



La puissance constante

Unités de Charge Active 300W (LS00) et 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants

SYNOPTIQUE DE RACCORDEMENT

Exemple de configuration : moteur asynchrone alimenté par variateur DIGIDRIVE SK DID
(Le moteur asynchrone peut également être alimenté par le réseau)

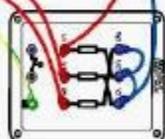


Logiciel + Câble informatique
(PC non fourni)

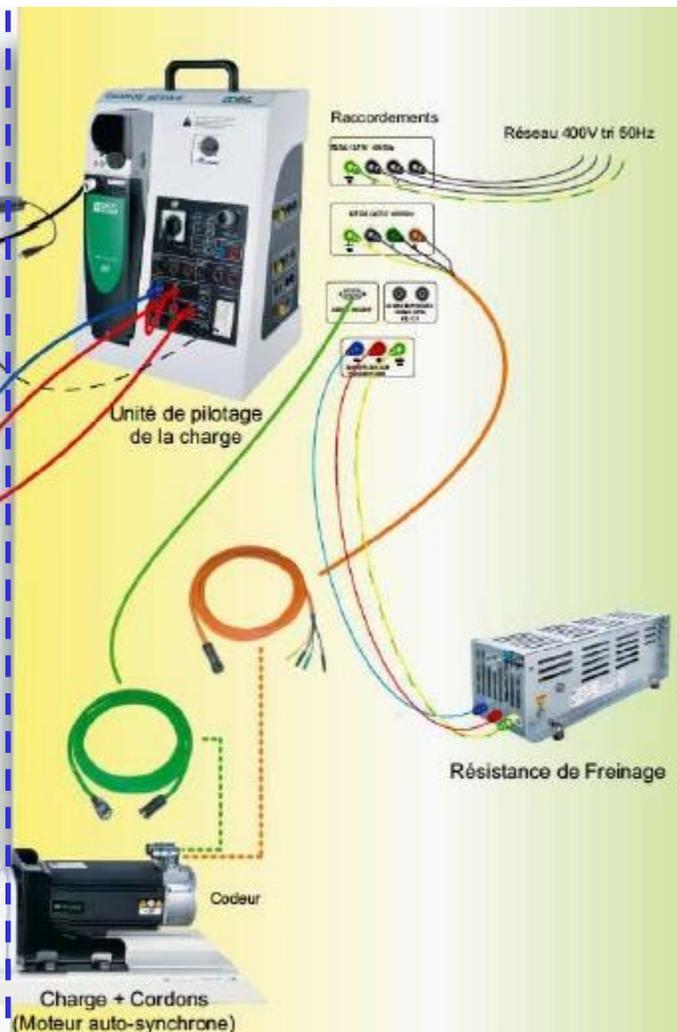
Réseau 400V tri 50Hz



Variateur DIGIDRIVE SK DID pour moteur asynchrone
Gamme 1500W



Moteur CA en essai



Exemple de configuration « Unité de Charge Active + Moteurs asynchrones didactisés + Variateur Digidrive »

Partie Unité de Charge Active



Variateur de vitesse didactisé LeroySomer Digidrive

Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux pour moteurs asynchrones des gammes 0,3kW à 1,5 kW

Description

Le « Variateur de vitesse didactisé LeroySomer Digidrive » (Réf ERM: LV00 - Ancienne Réf LS: Digidrive SK2,5TDID) est un variateur de fréquence, à contrôle vectoriel de flux en boucle ouverte, pour l'alimentation des moteurs asynchrones.

Le pont onduleur du DIGIDRIVE SK permet le fonctionnement du moteur dans les 4 quadrants du plan couple-vitesse. Lors des fonctionnements en restitution, l'énergie fournie par le moteur est dissipée dans une Résistance de freinage (Option LV01).

Le logiciel de paramétrage du variateur et le cordon sont fournis avec le coffret.



Contenu du produit

Un coffret regroupe l'ensemble des éléments qui facilitent l'utilisation et garantissent la sécurité.

La protection de l'utilisateur est assurée par un disjoncteur magnéto-thermique commandé en face avant.

Pour dégager la face avant, le câblage de l'alimentation de puissance, du moteur, de la résistance de freinage et de la sonde de température PTO/CTP s'effectue sur des bornes de sécurité double puits (Ø 4mm) situées sur le côté du coffret.

Seuls les raccordements pour la commande et le contrôle s'effectuent en face avant. Sont positionnés en face avant:

- ✓ 1 commutateur « Arrêt roue libre » / « Marche »
- ✓ 1 sélecteur de sens de marche « Marche arrière » / « 0 » / « Marche avant »
- ✓ 1 commutateur « Commande par entrée analogique » / Commande par potentiomètre de consigne de vitesse 0-10V »
- ✓ 1 potentiomètre de consigne de vitesse 0-10V
- ✓ 1 entrée analogique 4-20mA sur fiches de sécurité 4mm
- ✓ 1 alimentation capteur 24V/100mA sur fiche de sécurité 4mm
- ✓ 1 sortie relais 240V/2A sur fiches de sécurité 4mm
- ✓ 1 sortie « Image vitesse moteur » fiches de sécurité 4mm

Les touches de programmation et l'affichage du variateur sont accessibles en face avant.

L'accès aux réglages évolués se fait par PC à connecter en face avant sur la prise RJ45 au moyen du cordon livré avec le coffret.



Principales possibilités

- ✓ Pilotage en vitesse
- ✓ Affectation de pentes accélération / décélération à chaque vitesse (ex. broche de machine outil)
- ✓ Contrôle de 2 moteurs différents
- ✓ Modification de l'affectation des E / S analogiques
- ✓ Modification de l'affectation des E / S logiques
- ✓ Utilisation d'une fonction logique ET ou OU
- ✓ Utilisation d'un seuil sur une variable interne
- ✓ Accès à la régulation d'une grandeur externe par le PID du variateur Digidrive SK
- ✓ Affichage du "débit machine" (conversion de la vitesse dans l'unité choisi par l'exploitant, par ex. des "boîtes/heure" pour une bande transporteuse)

Caractéristiques techniques & Références

Variateur de vitesse didactisé LeroySomer Digidrive

- ✓ Réf ERM: LV00
- ✓ Ancienne Réf LS: Digidrive SK2,5TDID
- ✓ Raccordement à un réseau triphasé 380 à 480V, 48 à 62Hz
- ✓ Puissance utile moteur (4 pôles) 1.5 kW
- ✓ In : 3,8 A – I max : 5,2 A

Résistance de freinage supplémentaire

- ✓ Réf ERM: LV01
- ✓ Ancienne Réf LS: RFDID
- ✓ Pour utilisation sur le variateur lorsque l'Unité de Charge Active est en configuration entraînante



Variateur de vitesse universel didactisé LeroySomer Unidrive

Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux universel pour moteurs asynchrones et synchrones des gammes 0,3kW à 1,5 kW, avec et sans codeur

Description

Le « Variateur de vitesse universel didactisé LeroySomer Unidrive » (Réf ERM en alimentation triphasé: LV05 - Ancienne Réf LS: Unidrive SP DID 2,5T) est un variateur de vitesse universel pour l'alimentation des moteurs asynchrones et synchrones, avec et sans codeur.

Il est configurable en :

- ✓ contrôle vectoriel de flux boucle ouverte
- ✓ contrôle vectoriel de flux boucle fermée
- ✓ contrôle U/F en boucle ouverte
- ✓ mode servo moteur brushless

Le pont onduleur de l'UNIDRIVE M701 permet le fonctionnement du moteur dans les 4 quadrants du plan couple-vitesse. Lors des fonctionnements en restitution, l'énergie fournie par le moteur est dissipée par une résistance de freinage (Option LV01).

Toutes les E/S sont réaffectables par PC, à raccorder en face avant, à partir du logiciel LSSOFT. (le logiciel et le cordon sont fournis avec le coffret).

Contenu du produit

Un coffret regroupe l'ensemble des éléments qui facilitent l'utilisation et garantissent la sécurité.

La face avant du coffret est constituée des composants suivants :

- ✓ Un variateur de vitesse Unidrive M701 à contrôle vectoriel de flux pour moteurs asynchrones et synchrones
- ✓ Un disjoncteur magnétothermique
- ✓ Un commutateur "Arrêt roue libre – Marche"
- ✓ Un sélecteur de sens de marche "Marche AR/0/AV"
- ✓ Un commutateur de sélection référence analogique couple/vitesse
- ✓ Un commutateur de sélection référence en tension ou courant pour la consigne de couple
- ✓ Une entrée ou une sortie logique (réglage usine en sortie logique)
- ✓ Un potentiomètre pour la consigne de vitesse (0 – 10VDC)
- ✓ Un potentiomètre pour la consigne (locale) du couple (0 – 10VDC)
- ✓ Une entrée analogique pour la consigne (externe) du couple (4 – 20mA)
- ✓ Une sortie analogique -/+10VDC pour la mesure de l'image de la vitesse
- ✓ Une sortie analogique -/+10V pour la mesure de l'image du couple
- ✓ Une sortie relais 250Vac/2A
- ✓ Une alimentation "capteurs" 24VDC/100mA

Pour dégager la face avant, le câblage de l'alimentation de puissance, du moteur, de la résistance de freinage et de la sonde de température PTO/CTP s'effectue sur des bornes de sécurité double puits (Ø 4mm) situées sur le côté du coffret. Le raccordement du codeur s'effectue lui-aussi sur le côté du coffret (Connecteur DB9).

Seuls les raccordements pour la commande et le contrôle s'effectuent ainsi en face Avant.

Les touches de programmation et à l'affichage sont accessibles en face avant.

L'accès aux réglages évolués se fait par PC à connecter en face avant sur la prise RJ45 au moyen du cordon livré avec le coffret.



Principales possibilités

- ✓ Pilotage en vitesse et/ou en couple
- ✓ Boîte de vitesse à 8 vitesses numériques dans les 2 sens de rotation
- ✓ Affectation de pentes accélération/décélération à chaque vitesse (ex. broche de machine outil)
- ✓ Contrôle de 2 moteurs différents
- ✓ Modification de l'affectation des E / S analogiques
- ✓ Modification de l'affectation des E / S logiques
- ✓ Utilisation d'une fonction logique ET ou OU
- ✓ Utilisation d'un seuil sur une variable interne
- ✓ Accès à la régulation d'une grandeur externe par le PID du variateur Unidrive SP
- ✓ Connexion aux principaux bus de terrain actuels
- ✓ Affichage du "débit machine" (conversion de la vitesse dans l'unité choisie par l'exploitant, par ex. des "boîtes/heure" pour une bande transporteuse)

Caractéristiques techniques

Variateur de vitesse universel didactisé LeroySomer Unidrive

- ✓ Réf ERM pour réseau triphasé: LV05
- ✓ Ancienne Réf LS: Unidrive SP DID 2,5T
- ✓ Raccordement à un réseau triphasé 380 à 480V, 48 à 62 Hz, In : 6,8A
- ✓ Puissance utile moteur (4 pôles) 1,5 kW - In : 4,2 A

Résistance de freinage supplémentaire

- ✓ Réf ERM: LV01
- ✓ Ancienne Réf LS: RFDID
- ✓ Pour utilisation sur le variateur lorsque l'Unité de Charge Active est en configuration entraînée





Moteurs didactisés 300W & Socles supports

Moteurs didactisés à utiliser avec l' « Unité de Charge Active »

LT00: Moteur asynchrone triphasé à cage, 300W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: A1S)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 300 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 230V triangle / 400V étoile
- ✓ Intensité : 1.75 A à 230V / 1 A à 400V
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\varphi=0,4$)
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS01
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS01

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone à cage :
 - Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques
 - Inversion du sens de marche
 - Caractéristiques à vide et en charge
 - Mesures de rendement
 - Relevés des éléments du diagramme du cercle.
 - Echauffement, isolement, etc
- ✓ Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=284x190x230mm
- ✓ Masse : 12 kg

LT01: Moteur asynchrone triphasé à cage, 300W, 400V triangle, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: A1S/6)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 300 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 400V triangle
- ✓ Intensité : 1,5 A
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\varphi=0,4$)
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS01
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS01

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone à cage :
 - Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
 - Inversion du sens de marche.
 - Caractéristiques à vide et en charge.
 - Mesures de rendement.
 - Relevés des éléments du diagramme du cercle.
 - Echauffement, isolement, etc.
- ✓ Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=284x190x230mm
- ✓ Masse : 12 kg

LT02: Moteur asynchrone triphasé à cage avec codeur, 750W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: LSSMV80)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 750 W - Vitesse/fréquence : 1500tr/min à 50 Hz
- ✓ Tension : 230V triangle / 400V étoile
- ✓ Intensité : 3.6A à 230V / 2.1A à 400V
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\varphi=0,4$)
- ✓ 1 bout d'arbre équipé d'un demi-accouplement.
- ✓ Ventilation forcée par moto ventilateur monophasé 230V 50Hz.
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- ✓ 1 générateur d'impulsions (Gl ou Codeur) - Nombre d'impulsions standard : 1024 points pour 5V à 1000tr/min ou 30,60,90 points pour 11-30V à 1000tr/min - Sortie sur connecteur mâle
- ✓ 1 cordon de raccordement du codeur avec connecteur femelle
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS01
- ✓ Capot de protection de l'arbre à fixer sur socle à glissière LS01

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone à cage :
 - Démarrage : direct, étoile-triangle, etc
 - Caractéristiques à vide, en charge, rendement.
- ✓ Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux. Fonctionnement en "Boucle Ouverte" ou "Fermée".



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=345x190x230mm
- ✓ Masse : 10,8 kg



LT03: Moteur synchrone autopiloté, 450W, 2000tr/min (Ancienne Réf LS: LSSMV80)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance nominale : 450 W - Vitesse en charge : 2000tr/min
- ✓ Couple permanent : 2,1 Nm - Couple crête : 6,3 Nm
- ✓ Courant permanent : 0,95 A - Courant crête : 2,85 A
- ✓ Protection thermique : par sonde C.T.P.
- ✓ 1 bout d'arbre équipé d'un demi-accouplement
- ✓ Sur le 2^{ème} bout d'arbre, il est monté un résolveur (Résolution : 4096 points/tour
- ✓ Sorties sur 2 connecteurs pour :
 - Raccordement au variateur "liaison moteur" (3 Ph+T)
 - Un connecteur "liaison résolveur".
- ✓ Deux cordons de raccordement du moteur et du résolveur
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS01
- ✓ Capot de protection de l'arbre à fixer sur socle à glissière LS01
- ✓ Important : Ce moteur est indissociable de son actionneur le variateur universel.

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur synchrone :
 - Caractéristiques à vide et en charge.
 - Etude de l'accélération à vide, en charge.
 - Etude de la décélération à vide, en charge
 - Inversion du sens de marche.
 - Visualisation des fortes dynamiques.
- ✓ Les performances maximum du moteur s'observent si aucune charge ne lui est accouplée.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=320x215x167mm
- ✓ Masse : 5,5 kg





Moteurs didactisés 300W & Socles supports

Moteurs didactisés à utiliser avec l' « Unité de Charge Active »

LT05: Machine synchrone triphasée à excitation séparée, Puissance moteur 250W, Puissance génératrice 150VA, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: A23S)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : Moteur 250W, Génératrice 150VA - Vitesse : 1500tr/min
- ✓ Fréquence : 50 Hz
- ✓ Stator : Tension 230V / 400V tri, Intensité Moteur 1,33 / 0,75 A, Intensité Génératrice 0,33 / 0,19 A
- ✓ Excitation :
 - Tension : 160V CC
 - Intensité : 0,4 A CC
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\varphi=0,4$)
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS01
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS01



Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur synchrone :
 - Démarrage, fonctionnement à vide, en charge, mesure du rendement, seuil de stabilité, relevé du $\cos\varphi$ en fonction de l'excitation, courbes de MORDEY.
- ✓ Etude de la génératrice synchrone :
 - Fonctionnement à vide et en charge.
 - Essai en court-circuit. Relevé des éléments pour la construction des diagrammes de BEHN-ESCHENBOURG et de POTIER. Essai de couplage.

Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=327x190x230mm
- ✓ Masse : 10,8 kg

LT06: Moteur à courant continu à excitation séparée 440W, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: MS80)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 440W - Vitesse : 1500tr/min
- ✓ Induit : U : 170V - I : 3,5 A
- ✓ Excitation : U : 190V - I : 0,34 A
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\varphi=0,4$)
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS01
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS01

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur à courant continu à excitation séparée :
 - Démarrage : par variation de tension d'induit
 - Caractéristiques à vide et en charge, mesures du rendement
 - Influence de l'excitation sur la vitesse
 - Echauffement, isolement, etc
 - Etude du fonctionnement du moteur courant continu alimenté par un variateur de vitesse
 - Réversibilité.

Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=376x158x245mm
- ✓ Masse : 14 kg

Remarque: Ce moteur doit être raccordé directement sur une alimentation continue adaptée (Non fournie)

LS01: Socle à glissière (Ancienne Réf LS: SUS)

Spécifications techniques:

- ✓ Ce socle métallique est monté sur amortisseurs caoutchouc.
- ✓ Il est capable de recevoir une unité de charge active, 2 machines de la série 300 W et 3 carters de protection des accouplement et bouts d'arbre.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=900x220x40mm
- ✓ Masse : 10 kg



Moteurs didactisés 1500W & Socles supports

Moteurs didactisés à utiliser avec l' « Unité de Charge Active »

LC00: Moteur asynchrone triphasé à cage, 1500W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min, Classe IE2 (Ancienne Réf LS: LSES90)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 1500 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 230V triangle / 400V étoile
- ✓ Intensité : 5.5 A à 230V / 3.2 A à 400V
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\phi=0,4$))
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes sécurité 4mm. Borne de terre
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS06
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS06

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone à cage :
 - Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques
 - Inversion du sens de marche
 - Caractéristiques à vide et en charge
 - Mesures de rendement
 - Relevés des éléments du diagramme du cercle.
 - Echauffement, isolement, etc
- ✓ Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=345x228x260mm
- ✓ Masse : 16 kg

Variante « Classe IE1 » disponible sous la référence LC05

→ Comparaison de performance énergétique de moteurs IE1 et IE2

LC02: Moteur asynchrone triphasé à cage avec codeur, 1500W, 230V triangle / 400V étoile, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: LSES90C)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 1500 W - Vitesse/fréquence : 1500tr/min à 50 Hz
- ✓ Tension : 230V triangle / 400V étoile
- ✓ Intensité : 5.5 A à 230V / 3,2 A à 400V
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\phi=0,4$))
- ✓ 1 bout d'arbre équipé d'un demi-accouplement.
- ✓ Ventilation forcée par moto ventilateur monophasé 230V 50Hz.
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes sécurité 4mm. Borne de terre.
- ✓ 1 générateur d'impulsions (GI ou Codeur) - Nombre d'impulsions standard : 1024 points pour 5V à 1000tr/min ou 30,60,90 points pour 11-30V à 1000tr/min - Sortie sur connecteur mâle
- ✓ 1 cordon de raccordement du codeur avec connecteur femelle
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS06
- ✓ Capot de protection de l'arbre à fixer sur socle à glissière LS06

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone à cage :
 - Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
 - Inversion du sens de marche.
 - Caractéristiques à vide et en charge.
 - Mesures de rendement.
 - Relevés des éléments du diagramme du cercle.
 - Echauffement, isolement, etc.
- ✓ Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux. Fonctionnement en "Boucle Ouverte" ou "Fermée".



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=420x228x270mm
- ✓ Masse : 19 kg



LC01: Moteur asynchrone triphasé à cage, 1500W, 400V triangle, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: LSES90.4)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 1500 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 400V triangle
- ✓ Intensité : 3,2 A
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\phi=0,4$))
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité 4mm. Borne de terre.
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS06
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS06

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone à cage :
 - Démarrage : direct, étoile-triangle, par autotransformateur variable, par résistances statoriques.
 - Inversion du sens de marche.
 - Caractéristiques à vide et en charge.
 - Mesures de rendement.
 - Relevés des éléments du diagramme du cercle.
 - Echauffement, isolement, etc.
- ✓ Etude du moteur asynchrone associé à un convertisseur à commande vectorielle de flux.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=345x228x260mm
- ✓ Masse : 16 kg

LC03: Moteur synchrone autopiloté, 1790W, 2000tr/min (Ancienne Réf LS: LSSM90)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance nominale : 1790 W - Vitesse en charge : 2000tr/min
- ✓ Couple permanent : 8.6 Nm - Couple crête : 25.8 Nm
- ✓ Courant permanent : 3.94A - Courant crête : 11.82 A
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\phi=0,4$))
- ✓ 1 bout d'arbre équipé d'un demi-accouplement
- ✓ Sur le 2^{ème} bout d'arbre, il est monté un résolveur (Résolution : 4096 points/tour
- ✓ Sorties sur 2 connecteurs pour :
 - Raccordement au variateur "liaison moteur" (3 Ph+T)
 - Un connecteur "liaison résolveur".
- ✓ Deux cordons de raccordement du moteur et du résolveur
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS06
- ✓ Capots de protection de l'arbre à fixer sur socle à glissière LS06
- ✓ Important : Ce moteur est indissociable de son actionneur le variateur universel.

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur synchrone :
 - Caractéristiques à vide et en charge.
 - Etude de l'accélération à vide, en charge.
 - Etude de la décélération à vide, en charge.
 - Inversion du sens de marche.
 - Visualisation des fortes dynamiques.
- ✓ Les performances maximum du moteur s'observent si aucune charge ne lui est accouplée.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=314x135x200mm
- ✓ Masse : 6,5 kg





Moteurs didactisés 1500W & Socles supports

Moteurs didactisés à utiliser avec l' « Unité de Charge Active »

LC04: Moteur asynchrone monophasé à cage, 1500W, 230V, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: AM1L)

Spécifications techniques:

- ✓ Démarrage par condensateur éliminé par relais de démarrage, et condensateur permanent.
- ✓ Puissance : 1500 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 230V monophasée
- ✓ Intensité : 8 A à 230V
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\phi=0,4$)
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière LS06
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière LS06

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur asynchrone monophasé :
 - Démarrage : direct.
 - Inversion du sens de marche.
 - Caractéristiques à vide et en charge.
 - Mesures de rendement.
 - Echauffement, isolement, etc.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=345x172x253mm
- ✓ Masse : 18 kg

LC06: Moteur à courant continu à excitation séparée 1500W, 1500tr/min (Ancienne Réf LS: MS100)

Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 930W - Vitesse : 1500tr/min
- ✓ Induit : U : 170V - I : 6,5 A
- ✓ Excitation : U : 190V - I : 0,4 A
- ✓ Protection thermique : par sonde de type PTO (Protection Thermique à Ouverture 130°C (contact cal.230V / 2,5A à $\cos\phi=0,4$)
- ✓ Sorties sur bornier didactique par bornes de sécurité Ø4 mm. Borne de terre.
- ✓ 2 bouts d'arbre, équipés chacun d'un demi-accouplement.
- ✓ Etrier et visserie pour fixation du moteur sur socle à glissière
- ✓ Capots de protection des arbres à fixer sur socle à glissière aluminium LS06

Spécifications techniques:

Exemples de manipulations:

- ✓ Etude du moteur à courant continu à excitation séparée :
 - Démarrage : par variation de tension d'induit
 - Caractéristiques à vide et en charge, mesures du rendement
 - Influence de l'excitation sur la vitesse
 - Echauffement, isolement, etc
 - Etude du fonctionnement du moteur courant continu alimenté par un variateur de vitesse
 - Réversibilité.



Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions hors tout : LxPxH=415x240x265mm
- ✓ Masse : 42 kg

LS06: Socle à glissière acier S2L (Ancienne Réf LS: S2L)

Généralités:

- ✓ Ce socle est constitué de 2 glissières en acier avec peinture epoxy.
- ✓ Quand les glissières sont livrées non montées sur chaise LS06, 4 amortisseurs caoutchouc sont fournis pour mise en place à chaque extrémité et une plaque de liaison permet de maintenir l'écart des glissières à 190mm
- ✓ Il est capable de recevoir une unité de charge active, 2 machines de la série 1500 W et 3 carters de protection des accouplement et bouts d'arbre.

Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions : LxPxH=1500x255x400mm (Hauteur moyenne avec moteurs)
- ✓ Masse : 17kg (Sans moteur)



LS07: Chaise support à roulettes pour socle S2L (Ancienne Réf LS: CH2L)

Généralités:

- ✓ Ces chaises sont réalisées en tôle d'acier pliée, soudée, avec plateau porte accessoires en partie basse.
- ✓ La chaise LS07 reçoit les glissières LS06.
- ✓ 4 roulettes à bandage caoutchouc fixées en partie basse assurent la mobilité de l'ensemble.

Encombrement et masse:

- ✓ Dimensions : LxPxH=1500x450x900mm (Hauteur moyenne avec moteurs montés)
- ✓ Masse: 29kg sans glissières LS06

