

# Bancs Motorisations industrielles avec Variateurs et Charge Active

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

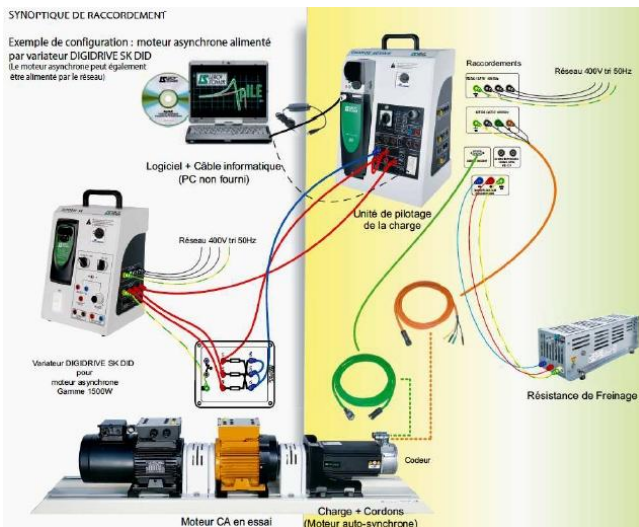
## Descriptif du support de formation

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.

## Bac Pro & BTS Electrotechnique Enseignement supérieur



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
- ✓ **LC01: Moteur asynchrone triphasé à cage**, 1500W, 400V triangle, 1500tr/min
- ✓ **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: LSSM90)
- ✓ **LC06: Moteur à courant continu à excitation séparée** 1000W, 1500tr/min

Les variateurs didactisés suivants sont proposés dans l'offre:

- ✓ **LV00: Variateur de vitesse à contrôle vectoriel de flux didactisé LeroySommer Unidrive C200**, 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 LeroySommer 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)

Une table d'alimentation est proposée en option :

- ✓ **LS08: Platine d'alimentation multi-tensions pour essais électrotechniques**



# Unités de Charge Active 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.

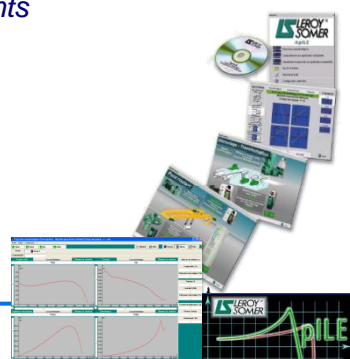
Le logiciel ApILE associé à l'Unité de Charge Active offre une interface expérimental intuitif et interactif permettant d'étudier le comportement des machines tournantes dans les principales applications industrielles:

- ✓ 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...)



## + 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 : Modelec 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	



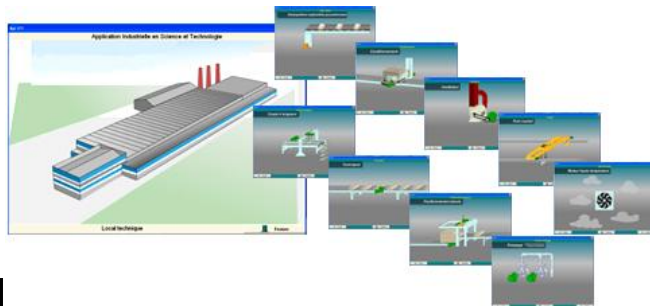
# Unités de Charge Active 1500W (LS05)

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

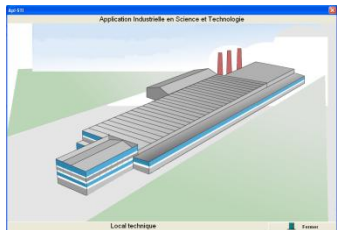
**Affichages dédiés au système étudié**

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



# Unités de Charge Active 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants



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

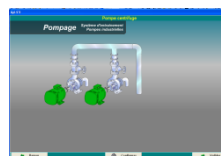
Le ventilateur centrifuge



Le ventilateur hélicoïdal



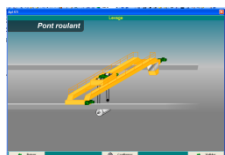
La pompe centrifuge



Le convoyeur à bande



Le pont roulant



La coupe à longueur



Le convoyeur à rouleaux



Le palettiseur



La banderoleuse

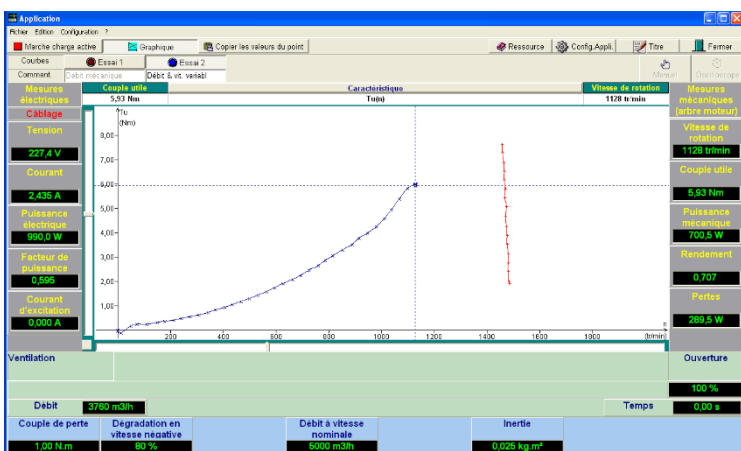


## Exemple de travail sur les économies d'énergie avec un ventilateur

**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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/h

Dans la première configuration, pour débiter 3750 m<sup>3</sup>/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.

Vitesse (tr/min)	Debit (m <sup>3</sup> /h)	Couple (Nm)	Pertes (W)	Rendement (%)
1128	3750	5.93	289.5	70.7
1500	5000	8.00	400.0	75.0
1800	6000	10.00	500.0	75.0
2100	7000	12.00	600.0	75.0
2400	8000	14.00	700.0	75.0
2700	9000	16.00	800.0	75.0
3000	10000	18.00	900.0	75.0
3300	11000	20.00	1000.0	75.0
3600	12000	22.00	1100.0	75.0
3900	13000	24.00	1200.0	75.0
4200	14000	26.00	1300.0	75.0
4500	15000	28.00	1400.0	75.0
4800	16000	30.00	1500.0	75.0
5100	17000	32.00	1600.0	75.0
5400	18000	34.00	1700.0	75.0
5700	19000	36.00	1800.0	75.0
6000	20000	38.00	1900.0	75.0
6300	21000	40.00	2000.0	75.0
6600	22000	42.00	2100.0	75.0
6900	23000	44.00	2200.0	75.0
7200	24000	46.00	2300.0	75.0
7500	25000	48.00	2400.0	75.0
7800	26000	50.00	2500.0	75.0
8100	27000	52.00	2600.0	75.0
8400	28000	54.00	2700.0	75.0
8700	29000	56.00	2800.0	75.0
9000	30000	58.00	2900.0	75.0
9300	31000	60.00	3000.0	75.0
9600	32000	62.00	3100.0	75.0
9900	33000	64.00	3200.0	75.0
10200	34000	66.00	3300.0	75.0
10500	35000	68.00	3400.0	75.0
10800	36000	70.00	3500.0	75.0
11100	37000	72.00	3600.0	75.0
11400	38000	74.00	3700.0	75.0
11700	39000	76.00	3800.0	75.0
12000	40000	78.00	3900.0	75.0
12300	41000	80.00	4000.0	75.0
12600	42000	82.00	4100.0	75.0
12900	43000	84.00	4200.0	75.0
13200	44000	86.00	4300.0	75.0
13500	45000	88.00	4400.0	75.0
13800	46000	90.00	4500.0	75.0
14100	47000	92.00	4600.0	75.0
14400	48000	94.00	4700.0	75.0
14700	49000	96.00	4800.0	75.0
15000	50000	98.00	4900.0	75.0



# Unités de Charge Active 1500W (LS05)

Unités de simulation de charges industrielles multi-quadrants

## Études

### Machines

### Applications industrielles

#### Tracé des caractéristiques

#### Comportement sur application industrielle

#### Visualisation temporelle sur application industrielle

#### Visualisation

Vitesse de rotation	couple utile	puissance mécanique
1502 tr/min	4,64 Nm	777,1 W
Tension	Courant	puissance électrique
217,2 V	1,681 A	1161,0 W
Rendement	Pertes	
0,705	333,9 W	
Écart de fréquence	Facteur de puissance	
1,115 A	1,000	



Représentation ou animation de cas d'applications industrielles

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

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

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

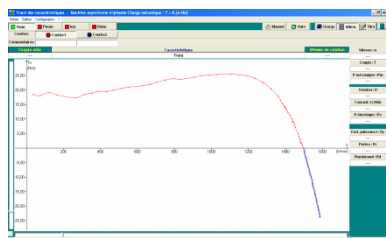
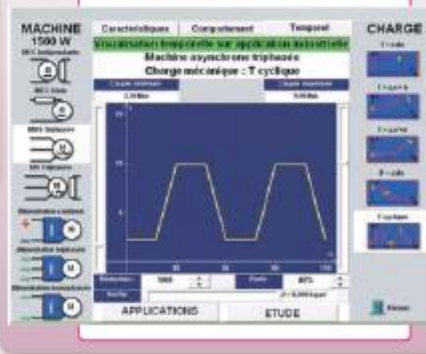
Relever et tracer des caractéristiques en manuel (point par point)

Relever et tracer des caractéristiques en automatique

Relever et tracer des caractéristiques en automatique

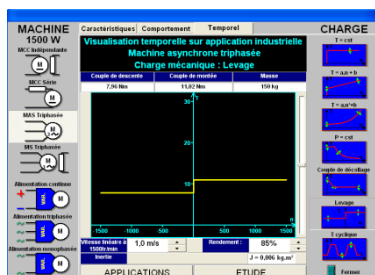
Étude cyclique applications industrielles :

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

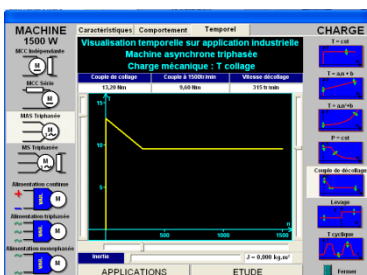


Étude des machines dans les quadrants générateurs

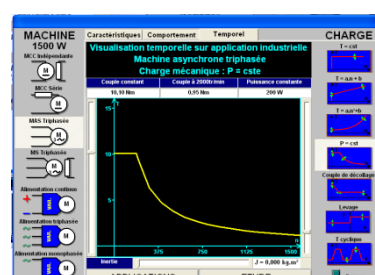
Tous les sous-systèmes de vos systèmes en un seul



Le levage



Le couple constant avec surcharge au décollage



La puissance constante



# Unités de Charge Active 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)

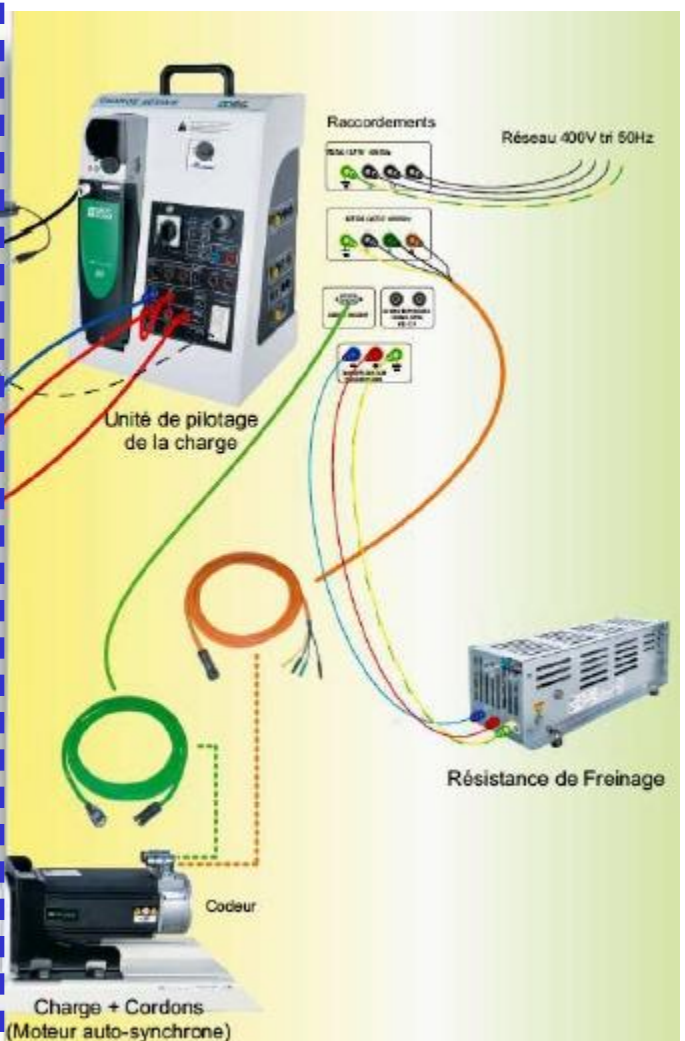
Réseau 400V tri 50Hz



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 Unidrive C200

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 Unidrive C200, pour moteurs asynchrones des gammes 0,3 kW et 1,5 kW » (Réf ERM: LV00) 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 LV02).

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 Unidrive C200

- ✓ 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: LV02
- ✓ 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 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**

## Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 1500 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 230V triangle / 400V étoile
- ✓ Intensité : 5.7 A à 230V / 3.3 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

**LC01: Moteur asynchrone triphasé à cage, 1500W, 400V triangle, 1500tr**

## Spécifications techniques:

- ✓ Puissance : 1500 W - Vitesse : 1500tr/min - Fréquence : 50 Hz
- ✓ Tension : 400V triangle
- ✓ Intensité : 3,3 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

**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



**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<sup>ème</sup> 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





# Moteur didactisé 1500W & Socles supports

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

## LC06: Moteur à courant continu à excitation séparée 1000W, 1500tr/min

### 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 cosφ=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



## LS08: Platine d'alimentation multi-tensions pour essais électrotechniques

### Généralités:

- ✓ Table d'alimentation multi-tensions (0-400Vca / 0-270Vcc / 400Vca / 240Vcc) munie de plusieurs sorties dont certaines variables, destinées à l'alimentation de variateurs, charge active, moteurs.
- ✓ L'alimentation d'essais est montée sur roues (blocables) et permet ainsi une disposition plus aisée dans une salle électrotechnique.

### Encombrement et masse:

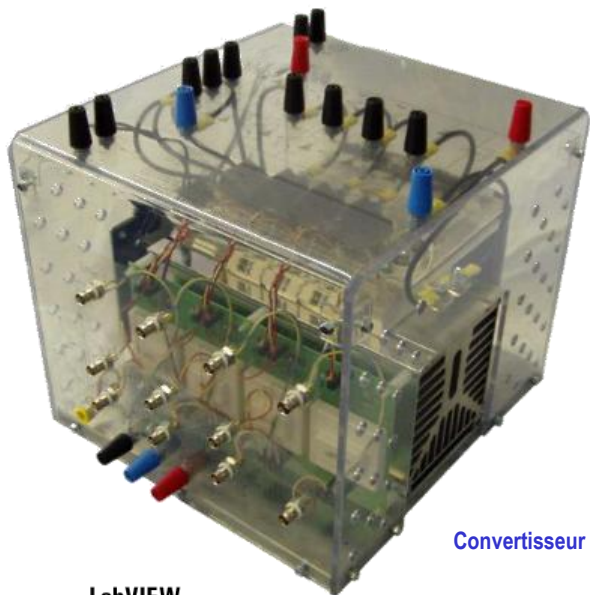
- ✓ Dimensions : LxPxH=600x450x800mm
- ✓ Masse : 90kg





# Pack Variateur didactique configurable avec commande séparée

convertisseurs multifonctions à IGBT avec partie commande appliquée au pilotage de moteurs



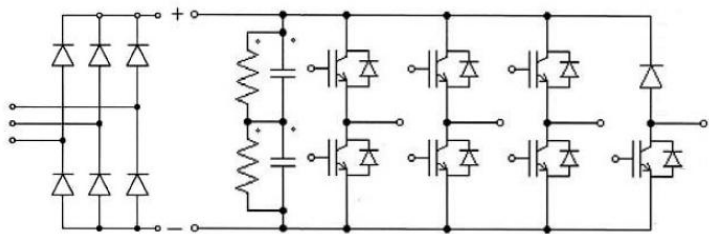
Convertisseur à IGBT

LabVIEW  
**Real-Time**

Graphical Development,  
Real-Time Results



Coffret N.I de contrôle et d'acquisition temps réel (réf : IG10)



Architecture du convertisseur à IGBT

## Contenu du « variateur didactique »

### Contenu du Convertisseur à IGBT (réf : IG15) :

- ✓ 3 modules IGBT doubles
- ✓ 1 modules IGBT hacheur
- ✓ 1 module redresseur à diodes triphasé
- ✓ 1 banc de condensateurs 1100µF/800Vdc
- ✓ Condensateurs snubbers
- ✓ 1 platine drivers SKHI (commande et protection du matériel)
- ✓ 1 radiateur ventilé
- ✓ Isolation galvanique

### Contenu du boîtier de commande temps réel (réf : IG10) :

- ✓ 1 Carte de contrôle et d'acquisition temps réel avec fonction acquisition
- ✓ 1 carte de commandes des IGBT
- ✓ 1 Interface utilisateur avec lois de commandes préprogrammées

## Thématiques abordées

Electrotechnique, Electronique, Variation de vitesse, Traitement du signal

## Descriptif du support technologique

La commande de moteurs électriques est un sujet récurrent dans l'industrie. Cependant peut de systèmes didactiques permettent de d'étudier avec précision le fonctionnement d'un variateur de vitesse.

Pour rendre vos **travaux pratiques** et vos **projets plus complets et plus ouverts** nous vous proposons du pack « **variateur didactique** » constitué de matériel professionnel, sécurisé et totalement configurable.

Ce pack comprend :

- ✓ Un **convertisseur multifonctions à IGBT** avec tension de commande 0-15V (réf : IG15)
- ✓ Un coffret de contrôle et d'acquisition temps réel (réf : IG10) pour **générer vos lois de commandes des IGBT (entièrement configurables)**
- ✓ Des lois de commandes préconfigurées et modifiables
- ✓ Toutes les prises de mesures nécessaires à l'analyse du fonctionnement des différents composants

Le manuel de dimensionnement livré avec ce pack permettra aux étudiants de se familiariser avec les contraintes physiques auxquelles sont soumis les concepteurs dans leurs vie professionnelle.

## Points forts du pack « Variateur didactique »

Les points forts du pack « Variateur didactique » sont :

- ✓ Une **architecture entièrement configurables** par câbles ou étriers
- ✓ Une **connectique standardisée** (fiches doubles puis 4mm pour la puissance et fiches BNC pour la commande)
- ✓ La possibilité de **visualiser et comprendre le rôle de chacun des composants** d'un variateur de vitesse, des modules divers aux modules de puissance, en passant par le filtre capacitif, les snubbers, les déclencheurs...
- ✓ Indice de Protection **IP2x**
- ✓ Un **coffret de commande et acquisition temps réel**
- ✓ **Protection des composants** par les drivers d'IGBT (détection et coupure de court-circuit, détection de défaut d'alimentation, interlock)
- ✓ **Protection des personnes** par isolation galvanique
- ✓ Une **interface utilisateur simple, 100% programmable** et développé pour l'enseignement
- ✓ Une **compatibilité totale** avec les **Bancs moteurs** de la gamme Leroy Somer 1500W

## Moteurs compatibles

Liste des **moteurs** de la gamme 1500W **préconfigurés pour le pack Variateur didactique** :

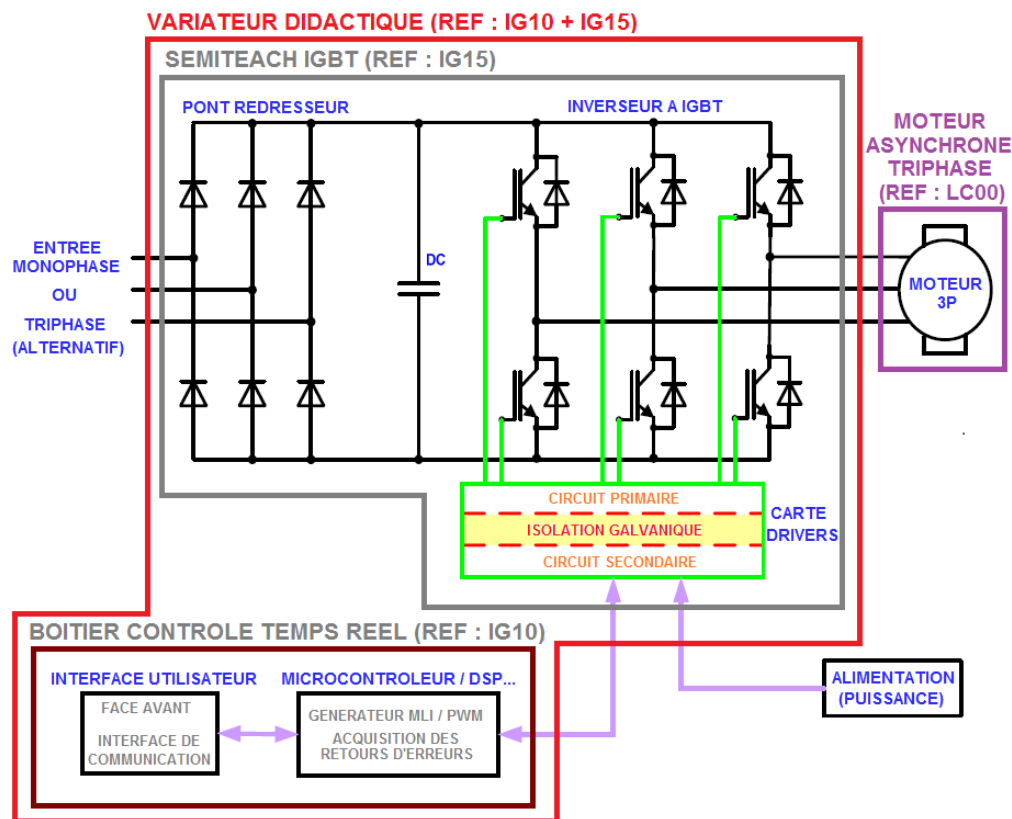
- ✓ **LC00 / LC01 / LC02** : Moteurs **asynchrones triphasés** à cage 1500W
- ✓ **LC03** : Moteur **synchrone** autopiloté 1790W
- ✓ **LC06** : Moteur à **courant continu** à excitation séparée 1500W

# Pack Variateur didactique configurable avec commande séparée

convertisseurs multifonctions à IGBT avec partie commande appliquée au pilotage de moteurs

## Références

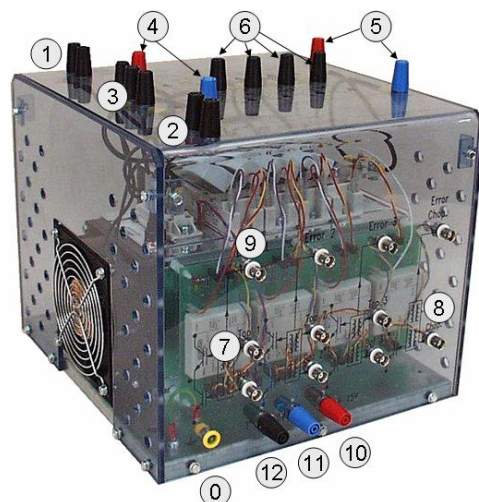
- ✓IG15: Convertisseur multifonctions à IGBT avec commandes rapprochées et dispositif de protection (application possible en variateur de vitesse), contrôle commande 0-15V
- ✓IG10: Boîtier de contrôle et acquisition temps réel (Base NI SbrIO), avec application Labview pour convertisseurs d'électronique de puissance



Exemple d'utilisation : Commande d'un moteur asynchrone triphasé

N°	Fonction	Tension	Courant Max
0	Mise à la terre	0V	30 A
1	Alimentation ventilateur	230V/50Hz	1 A
2	Déclenchement thermique	15V	5 A
3	Entrées du redresseur	230 / 400V	30 A
4	Sorties DC du redresseur	600 VDC	30 A
5	Entrées DC onduleur IGBT	600 VDC	30 A
6	Sorties AC onduleur IGBT + Sorties de hachage	400 VAC / 600 VDC	30 A
7	Entrées PWM de l'onduleur	C-MOS logic 0/15 V ou 0/5V 0V = open IGBT, 15 V = closed	1 A
8	Entrées PWM du hacheur de freinage	C-MOS logic 0/15V ou 0/5V 0V = open IGBT, 15 V = closed	1 A
9	Sorties signal d'erreur	C-MOS logic 0/15V ou 0/5V	1 A
10	Alimentation des drivers	15V	5 A
11	Alimentation des drivers	15V	5 A
12	Capteur de température	0-5V	1 A

Liste des Entrées / Sorties du Convertisseur



Convertisseur à IGBT