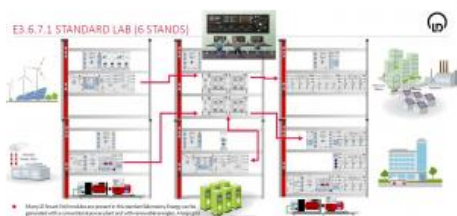


Date d'édition : 04.02.2026

Ref : E3.6.7.1

### E3.6.7.1 Laboratoire d'expérimentation Smart Grid

**Système PV, éolien, centrales électriques, stockage, alimentation secours, gestion réseau....**



Pour faire fonctionner le logiciel CASSY SCADA, la dernière version de LabView Runtime est nécessaire. Une licence LabView est requise uniquement pour modifier les scénarios. La documentation est fournie sous forme de manuel interactif au format LabDoc. Elle peut être utilisée sur de nombreux types d'appareils, quelle que soit leur plateforme. Il est possible de modifier et d'étendre la documentation, modifier et compléter la documentation à l'aide de l'éditeur LabDoc Advanced (200322).

#### Contenu :

Ce laboratoire standard comprend de nombreux modules du LD Smart Grid. L'énergie peut être produite à l'aide d'une centrale électrique conventionnelle et d'énergies renouvelables. Un grand réseau distribue ensuite l'énergie à un système de stockage ou aux consommateurs. Un consommateur est ici un hôpital équipé d'un groupe électrogène de secours qui alimente le réseau en cas de puissance insuffisante. Tous les composants sont surveillés et contrôlés par CASSY SCADA.

Cet équipement comprends les sujets de TP suivants:

Cette liste n'est que préliminaire.

Le contenu, la portée et le nombre d'expériences seront certainement modifiés.

#### E3.6.3.3 SUGGESTIONS D'EXPÉRIENCES SUR LES CENTRALES ÉLECTRIQUES CONVENTIONNELLES

- Instructions d'installation et d'utilisation

- Présentation de CASSY SCADA

- Système d'énergie solaire hors réseau sans stockage

Démonstration de la volatilité de la production d'énergie solaire

Mesurez et comparez la production d'énergie à différents endroits, selon les saisons et les conditions météorologiques au cours d'une journée

Mesurez et comparez la production d'énergie à différents endroits et selon les conditions météorologiques tout au long de l'année

Gérez la consommation dans l'îlot solaire afin d'équilibrer la production et de maintenir une tension constante.

Essayez d'extraire le maximum d'énergie possible. Affrontez-vous entre vous ou contre l'algorithme automatique.

Quel type de clients peut être alimenté dans une île solaire ? Que faut-il pour répondre à la demande/au profil de consommation électrique type d'un client ?

Production d'énergie solaire avec raccordement au réseau

- Déterminez le degré d'autosuffisance de différents consommateurs en fonction de l'emplacement, de la saison et des conditions météorologiques.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 04.02.2026

#### E3.6.3.4 EXPÉRIENCES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE SOLAIRE

- Instructions d'installation et d'utilisation
- Présentation de CASSY SCADA
- Synchronisation des centrales électriques avec le réseau
- Étudier la différence entre les centrales électriques de base et les centrales de pointe
- Comment différentes centrales électriques réagissent-elles aux variations de charge ?
- Alimenter différents profils de demande électrique (par exemple, des maisons ou des usines) avec différentes centrales électriques
- Configurer et étudier les effets de la dérive sur la fréquence et la tension

#### E3.6.4.1 EXPÉRIENCES SUR LE STOCKAGE D'ÉNERGIE

- Instructions d'installation et d'utilisation
- Présentation de CASSY SCADA
- Étudiez les différences entre les types de stockage, par exemple :  
batterie,  
hydroélectrique à accumulation par pompage,  
court/long terme
- Alimentation des consommateurs dynamiques pendant une panne de courant

#### E3.6.5.1 EXPÉRIENCE SUR LE FLUX D'ÉNERGIE DANS LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE

- Instructions d'installation et d'utilisation
- Introduction à CASSY SCADA
- Déterminez le chemin emprunté par l'énergie dans un petit réseau, avec et sans l'influence de la production d'énergie renouvelable distribuée
- Surveillez les pannes du réseau et redirigez le flux d'énergie
- Étude du flux d'énergie

#### E3.6.1 CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ DOMESTIQUE OU INDUSTRIE

- Instructions d'installation et d'utilisation
- Introduction à CASSY SCADA
- Mesurer la puissance demandée et la consommation d'énergie de charges complexes
- Comparer la consommation de différents consommateurs

#### Catégories / Arborescence

Techniques > Génie Électrique > E3 Réseaux électriques > E3.5 Énergies renouvelables - Smart Grid

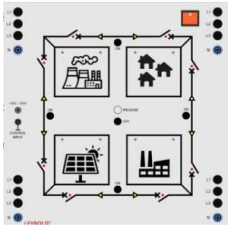
#### Options



Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 745580**

**Mailles réseau électrique triphasé, 4 ports**



Le maillage réseau est la solution idéale pour mettre en réseau jusqu'à quatre générateurs ou consommateurs d'électricité séparés géographiquement dans le Smart Grid.

Il permet également de démontrer des topologies de réseau.

Une puissance pouvant atteindre 2 kW peut être transmise entre les panneaux de raccordement voisins.

Chaque connexion peut être commutée manuellement à l'aide de boutons-poussoirs sur le panneau avant ou à distance via l'entrée de commande.

Le sens du flux d'énergie dans la maille est affiché sur la connexion à des fins d'illustration.

Afin d'éviter les erreurs lors de la connexion de générateurs non synchronisés, le maillage de réseau est équipé d'un système de détection de phase et de tension.

Celui-ci empêche la commutation en cas de détection d'une erreur et l'affiche.

L'entrée de commande permet également de connecter des défauts de réseau, par exemple des dommages causés par une tempête sur une ligne aérienne, à chaque connexion.

Les défauts bloquent le flux d'énergie, de sorte que des voies de transmission alternatives doivent être trouvées pour alimenter les consommateurs.

En ajoutant d'autres mailles de réseau, la maille de réseau ou le réseau électrique peut être étendu horizontalement et verticalement, de sorte que de différentes topologies de réseau, par exemple un réseau en anneau ou un réseau maillé à alimentation multiple.

Un jeu de masques disponible en option permet de visualiser clairement les différents participants au réseau sur les panneaux de connexion.

Caractéristiques techniques :

Tension d'alimentation 100-240 VCA 50/60 Hz

Courant maximal par phase sur chaque connexion 3 A

Poids 2,8 kg

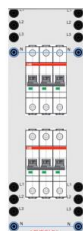
Dimensions 300 mm x 300

mm x 180 mm

Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 745581**

**Module 2 disjoncteurs automatiques 3 phases, 4 A**



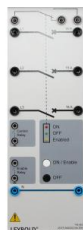
Deux disjoncteurs automatiques triphasés pour la protection contre les surcharges, les courts-circuits et les défauts de synchronisation.

Caractéristiques techniques :

Disjoncteur de protection de type B4, tripolaire

**Ref : 745563**

**Relais de puissance Triphasé, commande manuelle ou externe par tension**



Interrupteur ON/OFF triphasé avec contact auxiliaire (contact inverseur).

Commutation manuelle par bouton-poussoir ON/OFF ou externe par l'entrée de commande.

L'état de commutation est indiqué par des diodes électroluminescentes.

L'interrupteur dispose d'une entrée supplémentaire pour un déclenchement de protection.

Caractéristiques techniques:

Capacité de contact : 400 V AC, 3 A

Raccordement au réseau : 115/230 V, 50 Hz



Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 773361**

**Charge ohmique réglable 1kw, triphasée avec commande analogique 0...10V**

Résistance (15 pas) de 2340 Ohms...155 Ohms



Charge ohmique triphasée, robuste et à usage universel, avec une puissance absorbée réglable jusqu'à 1 kW. La résistance de chaque phase peut être modifiée individuellement en 15 pas, de 2340 ohms à 155 ohms. Le pas et l'état de la charge sont affichés par des bandes lumineuses à LED de couleur sur la face avant.

La charge convient parfaitement pour la transmission des notions de base en électronique de puissance et en génie électrique aux apprentis et étudiants.

Elle permet trois modes d'utilisation.

Commande manuelle directe par bouton-poussoir : dans ce mode autonome (standalone), aucune autre unité de commande n'est nécessaire et la charge peut tout simplement être intégrée dans des équipements existants.

Une charge symétrique des phases est tout aussi possible qu'une charge asymétrique.

Commande à distance : la charge résistive peut être commandée par le biais de l'analyseur de puissance CASSY Plus, via l'entrée de commande analogique 0 V ? 10 V.

Ceci permet le réglage direct et symétrique du calibre ainsi qu'une commutation des résistances par déclenchement ou basée sur un scénario.

Ce faisant, tant le logiciel de mesure CASSY Lab 2 que les fiches de TP interactives Lab Doc peuvent être utilisés pour le contrôle immédiat par l'analyseur de puissance CASSY Plus.

Des scénarios sont possibles grâce au support par le logiciel LabView de l'analyseur de puissance CASSY Plus.

L'appareil est utilisable de manière universelle, par ex. dans le domaine de la technique de régulation, via l'entrée de commande analogique.

Commutation par trigger : l'activation par trigger d'une charge symétrique ou asymétrique définie par l'opérateur est également possible par le biais de l'entrée de commande. Cela permet d'étudier et de démontrer l'influence qu'exercent de telles charges sur les transformateurs et générateurs.

La charge peut être immédiatement désactivée au moyen du bouton-poussoir OFF dans tous les modes d'utilisation.

En tant qu'appareil compact, la charge ohmique réglable s'utilise au choix dans un cadre d'expérimentation ou en pupitre sur la table.

Des ventilateurs régulés en fonction de la charge assurent le refroidissement et permettent aussi un fonctionnement permanent.

Afin de détecter une surcharge critique, la température de chaque phase est en plus surveillée et chacune d'elles est en outre équipée de résistances ininflammables.

Grâce à une reconnaissance interne des phases, la commutation se fait à un moment optimal de façon à permettre une bonne reproductibilité des expériences et à éviter les pics de tension.

**Caractéristiques techniques**

Résistance par phase réglable en 15 pas:

2340 ohms - 1170 ohms - 775 ohms - 580 ohms - 470 ohms - 390 ohms - 333 ohms - 290 ohms - 260 ohms - 233 ohms - 212 ohms - 194 ohms - 180 ohms - 166 ohms - 155 ohms

Pour une tension secteur de 230 V, cela correspond à une puissance maximale de 340 W par phase

Tolérance R : +/- 2 %

Isolation au pas 0 : > 1 Mohms

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)

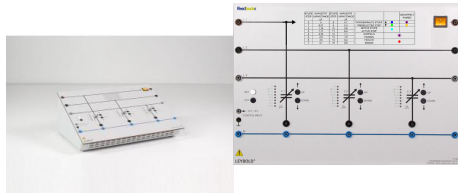
Date d'édition : 04.02.2026

Fusible de 1,6 A par Phase  
Entrées avec douilles de sécurité de 4 mm  
Boîtier pupitre, dimensions : 300 mm x 400 mm x 180 mm (HxLxP)  
Masse : 5,2 kg  
Tension secteur : 115 V / 230 V, 50 Hz  
Entrée de commande insensible/tolérante aux variations de la tension secteur  
Ventilateurs régulés en fonction de la charge  
Détection de phase pour commutation à puissance réduite  
Capteurs de surchauffe avec arrêt automatique et signalisation du défaut  
Résistances ininflammables

**Ref : 773362**

**Charge capacitive réglable 0,3 kw, triphasée avec commande analogique 0...10V**

Condensateurs (15 pas) de 0,57  $\mu$ F...8,8  $\mu$ F



Charge capacitive triphasée, robuste et à usage universel, avec une puissance absorbée réglable jusqu'à 0,3 kvar.

La capacité de chaque phase peut être modifiée individuellement en 15 pas, de 0,57  $\mu$ F à 8,8  $\mu$ F.

Le pas et l'état de la charge sont affichés par des bandes lumineuses à LED de couleur sur la face avant.

La charge convient parfaitement pour la transmission des notions de base en électronique de puissance et en génie électrique aux apprentis et étudiants.

Elle permet trois modes d'utilisation.

Commande manuelle directe par bouton-poussoir : dans ce mode autonome (standalone), aucune autre unité de commande n'est nécessaire et la charge peut tout simplement être intégrée dans des équipements existants.

Une charge symétrique des phases est tout aussi possible qu'une charge asymétrique.

Commande à distance : la charge peut être commandée par le biais de l'analyseur de puissance CASSY Plus, via l'entrée de commande analogique 0 V ? 10 V.

Ceci permet le réglage direct et symétrique du calibre ainsi qu'une commutation des capacités par déclenchement ou basée sur un scénario.

Ce faisant, tant le logiciel de mesure CASSY Lab 2 que les fiches de TP interactives Lab Doc peuvent être utilisés pour le contrôle immédiat par l'analyseur de puissance CASSY Plus.

Des scénarios sont possibles grâce au support par le logiciel LabView de l'analyseur de puissance CASSY Plus.

L'appareil est utilisable de manière universelle, par ex. dans le domaine de la technique de régulation, via l'entrée de commande analogique.

Commutation par trigger : l'activation par trigger d'une charge symétrique ou asymétrique définie par l'opérateur est également possible par le biais de l'entrée de commande.

Cela permet d'étudier et de démontrer l'influence qu'exercent de telles charges sur les transformateurs et générateurs.

La charge peut être immédiatement désactivée au moyen du bouton-poussoir OFF dans tous les modes d'utilisation.

En tant qu'appareil compact, la charge capacitive réglable s'utilise au choix dans un cadre d'expérimentation ou en pupitre sur la table.

Des ventilateurs régulés en fonction de la charge assurent le refroidissement et permettent aussi un fonctionnement permanent.

Afin de détecter une surcharge critique, la température de chaque phase est en plus surveillée.

Grâce à une reconnaissance interne des phases, la commutation se fait à un moment optimal de façon à





Date d'édition : 04.02.2026

permettre une bonne reproductibilité des expériences et à éviter les pics de tension.

Caractéristiques techniques:

Capacité par phase réglable en 15 pas : 0,57  $\mu$ F/ 1,14  $\mu$ F/ 1,7  $\mu$ F / 2,35  $\mu$ F/ 2,9  $\mu$ F/ 3,5  $\mu$ F/ 4,1  $\mu$ F/ 4,7  $\mu$ F/ 5,3  $\mu$ F/ 5,8  $\mu$ F/ 6,4  $\mu$ F/ 7,0  $\mu$ F/ 7,6  $\mu$ F/ 8,2  $\mu$ F/ 8,8  $\mu$ F

Pour une tension secteur de 230 V, 50 Hz, cela correspond à une puissance maximale de 145 VAR par phase

Tolérance C : +/- 5 %

Isolation au pas 0 : > 1 M

Entrées avec douilles de sécurité de 4 mm

Boîtier pupitre, dimensions : 300 mm x 400 mm x 180 mm (HxIxP)

Masse : 3 kg

Tension secteur : 115 V / 230 V, 50 Hz

Entrée de commande insensible/tolérante aux variations de la tension secteur

Ventilateurs régulés en fonction de la charge

Détection de phase pour commutation à puissance réduite

Capteurs de surchauffe avec arrêt automatique et signalisation du défaut

**Ref : 773364**

**Charge inductive triphasée avec commande analogique 0...10V**

Inductivité (15 pas) de 16 H à 1.07 H



Charge inductive triphasée, robuste et à usage universel, avec une puissance absorbée réglable jusqu'à 0,47 kvar.

L'inductance de chaque phase peut être modifiée individuellement en 15 pas, de 16 H à 1,07 H.

Le pas et l'état de la charge sont affichés par des bandes lumineuses à LED de couleur sur la face avant.

La charge convient parfaitement pour la transmission des notions de base en électronique de puissance et en génie électrique aux apprentis et étudiants.

Elle permet trois modes d'utilisation.

Commande manuelle directe par bouton-poussoir : dans ce mode autonome, aucune autre unité de commande n'est nécessaire et la charge peut tout simplement être intégrée dans des équipements existants. Une charge symétrique des phases est tout aussi possible qu'une charge asymétrique.

Commande à distance : la charge peut être commandée par le biais de l'analyseur de puissance CASSY Plus, via l'entrée de commande analogique 0 V à 10 V.

Ceci permet le réglage direct et symétrique du calibre ainsi qu'une commutation des inductances par déclenchement ou basée sur un scénario.

Ce faisant, tant le logiciel de mesure CASSY Lab 2 que les fiches de TP interactives Lab Doc peuvent être utilisés pour le contrôle immédiat par l'analyseur de puissance CASSY Plus.

Des scénarios sont possibles grâce au support par le logiciel LabView de l'analyseur de puissance CASSY Plus.

L'appareil est utilisable de manière universelle, par ex. dans le domaine de la technique de régulation, via l'entrée de commande analogique.

Commutation par trigger : l'activation par trigger d'une charge symétrique ou asymétrique définie par l'opérateur est également possible par le biais de l'entrée de commande. Cela permet d'étudier et de démontrer l'influence qu'exercent de telles charges sur les transformateurs et générateurs.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 04.02.2026

La charge peut être immédiatement désactivée au moyen du bouton-poussoir OFF dans tous les modes d'utilisation.

En tant qu'appareil compact, la charge capacitive réglable s'utilise au choix dans un cadre d'expérimentation ou en pupitre sur la table.

Des ventilateurs régulés en fonction de la charge assurent le refroidissement et permettent aussi un fonctionnement permanent.

Afin de détecter une surcharge critique, la température de chaque phase est en plus surveillée.

Grâce à une reconnaissance interne des phases, la commutation se fait à un moment optimal de façon à permettre une bonne reproductibilité des expériences et à éviter les pics de tension.

Caractéristiques techniques:

Inductance par phase réglable en 15 pas : 16 H/ 8 H/ 5,3 H/ 4 H/ 3,2 H/ 2,7 H/ 2,3 H/ 2 H/ 1,78 H/ 1,6 H/ 1,45 H/ 1,33 H/ 1,23 H/ 1,14 H/ 1,07 H

Pour une tension secteur de 230 V, 50 Hz, cela correspond à une puissance maximale de 157 var par phase

Tolérance L : +/- 10 %

Isolation au pas 0 : > 1 M

Entrées avec douilles de sécurité de 4 mm

Boîtier pupitre, dimensions : 300 mm x 400 mm x 180 mm (HxIxP)

Masse : 12 kg

Tension secteur : 115 V / 230 V, 50 Hz

Entrée de commande insensible/tolérante aux variations de la tension secteur.

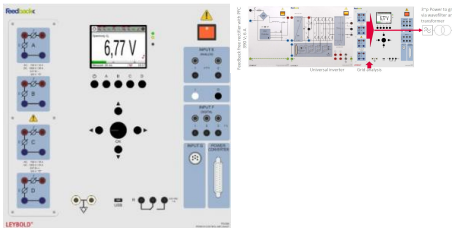
Ventilateurs régulés en fonction de la charge.

Détection de phase pour commutation à puissance réduite.

Capteurs de surchauffe avec arrêt automatique et signalisation du défaut.

Ref : 773530

**Power Control CASSY**



Le Power Control CASSY est l'appareil de commande universel pour la technique énergétique.

Il peut aussi bien alimenter des réseaux isolés que réinjecter de l'énergie dans le réseau électrique.

Il peut servir de centrale électrique conventionnelle et même de dispositif de stockage d'énergie.

Il est principalement destiné à l'alimentation en électricité de consommateurs à partir de sources d'énergie renouvelables.

Fonctionnement en réseau isolé

Le convertisseur de fréquence 7735297 fonctionne comme un onduleur formant un réseau pour l'alimentation de micro-réseaux.

La fréquence et la tension sont réglées sur les valeurs spécifiées.

L'onduleur peut fournir une puissance réactive et suivre les statistiques  $f(P)$  et  $U(Q)$ .

Fonctionnement en réseau

Dans ce mode de fonctionnement, l'onduleur fonctionne comme un convertisseur en suivi de réseau.

La puissance à injecter peut être prédéfinie, par exemple à partir des modules pour énergies renouvelables, du module solaire

773540 ou du module éolien 773541, et permet ainsi des scénarios de production réalistes.

Dans ce mode, le convertisseur contribue à la stabilité du réseau, mais se désactive automatiquement en cas de





Date d'édition : 04.02.2026

panne grave du réseau ou de détection d'un réseau isolé.

Dans ce mode, l'onduleur prend en charge les statistiques P(f) et Q(U).

### Fonctionnement sur batterie

L'onduleur peut absorber l'énergie du réseau et la stocker « numériquement » dans le module de stockage d'énergie 773543. Si nécessaire, l'énergie stockée est réinjectée dans le réseau.

### Système de mesure

Si le Power Control CASSY n'est pas utilisé en mode convertisseur, les trois entrées peuvent être utilisées comme entrées de mesure universelles, de manière analogue au Power Analyser CASSY 727101.

- Mesure simultanée de U, I,  $\phi$ , f et P dans trois canaux
- Valeurs instantanées U, I et P
- Valeurs moyennes U, I et P
- Valeurs efficaces (AC+DC) U et I
- Valeurs efficaces (AC) U et I
- Filtre d'ondes fondamentales
- Adaptation au circuit triangulaire
- Précision de mesure U, I est de 0,5 %.
- Réponse en fréquence tension : 100 kHz 3 dB 250 V
- Réponse en fréquence courant : 40 kHz 3 dB à 10 A
- Sélection automatique ou manuelle de la plage de mesure
- Prise en charge du logiciel de mesure CASSY Lab 2 pour les entraînements et les systèmes énergétiques 524222, pour les mesures assistées par ordinateur et les évaluations simples à très complexes.
- Le traitement en temps réel basé sur FPGA dans l'appareil permet une analyse complète du réseau dans les réseaux triphasés, qui sont affichés directement sur l'appareil sous forme de diagramme vectoriel
- Affichage direct des valeurs mesurées sur l'écran rétroéclairé de 9 cm de l'appareil

Affichage de jusqu'à 24 valeurs mesurées sur un seul écran

Affichage de toutes les valeurs pour chaque canal

Affichage de toutes les valeurs sous forme de tableau

Affichage des valeurs mesurées sous forme de diagramme

Affichage d'un diagramme vectoriel

- Catégorie d'appareils de mesure CAT III 300 : permet l'utilisation de l'appareil de mesure pour des essais avec une très basse tension de sécurité (SELV) sur des systèmes triphasés avec ou sans conducteur neutre, jusqu'aux essais dans l'électronique de puissance, par exemple tension du circuit intermédiaire de 700V CC

Au lieu d'une quatrième entrée de mesure, le Power Control CASSY dispose d'une sortie de tension analogique de -10 V à 10

V pour la commande d'autres composants énergétiques.

### Connexion numérique et multimédia

Le Power Control CASSY est entièrement contrôlable en temps réel via les interfaces suivantes :

- RJ45-Ethernet (réseaux IP4 / IP6)
- WiFi IEEE 802.11 a/b/g/n prend en charge WPA, WPA2, WPA3 et Radius Server
- USB-C pour une connexion directe à un PC ou pour des supports de données ext



Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 773541**

### Module de production Énergie éolienne



Avec le module éolien, le Power Control CASSY 773530 fonctionne comme une centrale éolienne.

Le module éolien contient 52 profils de vitesse du vent réels qui déterminent la puissance d'alimentation de l'installation éolienne.

Afin de démontrer les différentes conditions pour l'énergie éolienne, il est possible de sélectionner et de comparer les profils de vitesse de sites onshore et offshore à différentes saisons et conditions météorologiques.

La puissance actuelle de l'éolienne est calculée à partir de la vitesse actuelle du vent à l'aide de la courbe de puissance.

Pour ce calcul, il est possible de sélectionner les courbes de puissance de deux éoliennes de hauteur et de puissance différentes, 80 m avec 2 MW et 120 m avec 4,5 MW.

En fonction des conditions météorologiques sélectionnées, des rafales de vent aléatoires ont une incidence aléatoire sur la production de l'installation.

Cela permet d'étudier et d'illustrer la volatilité et l'imprévisibilité de la production d'énergie éolienne.

Les deux entrées de commande permettent de régler l'heure de démarrage du profil de vent, de déclencher le démarrage et de la puissance de la centrale éolienne.

#### Caractéristiques techniques :

Tension d'alimentation 100-240 VAC 50/60 Hz

Entrées de commande -10 V à 10 V

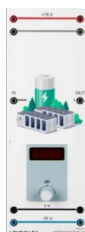
Tension de sortie 0 V à 10 V

Poids 1,3 kg

Dimensions 100 mm x 300 mm x 180 mm

**Ref : 773543**

### Module de stockage d'énergie



Avec le module de stockage, le Power Control CASSY 773530 fonctionne comme un accumulateur d'énergie.

Cette technologie importante peut ainsi également être utilisée dans le LD Smart Grid.

Son fonctionnement ne se limite pas aux accumulateurs à batterie, d'autres technologies de stockage peuvent également être étudiées.

Il peut s'agir de centrales à accumulation par pompage, mais aussi d'accumulateurs à levage, à chaleur ou à air comprimé.

Les paramètres réglables du module de stockage sont les suivants :

- Capacité

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 04.02.2026

- Puissance de charge et de décharge
- Afflux provenant de sources externes, par exemple un flux dans une centrale à accumulation par pompage
- État de charge

L'état de charge (SoC) est affiché à tout moment en pourcentage sur l'écran et transmis avec le taux de charge sous forme de signal de commande aux prises.

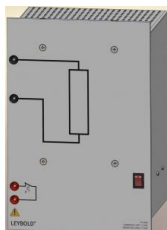
Caractéristiques techniques :

Tension d'alimentation 100-240 VAC

**Ref : 773532**

**Charge ohmique 1,2 kW pour onduleur 773 5297**

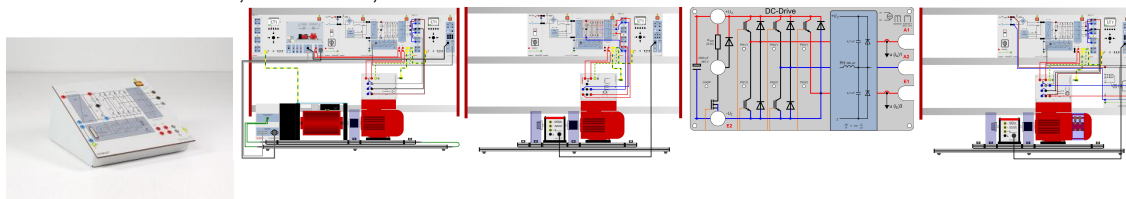
Résistance de freinage pour éliminer l'énergie excédentaire du circuit intermédiaire convertisseur



**Ref : 7735297**

**Module de puissance convertisseur de fréquence à IGBT ou Hacheur en H pour commande 7735290**

Sortie 3x0...230V CA, I max 3x8A, nécessite une alimentation CC 200...240 V réf. 7735295



Convertisseur MLI à transistor avec circuit intermédiaire de tension pour la génération d'une tension de sortie triphasée, variable en fréquence et en amplitude, à partir du réseau de courant alternatif.

Sert, en combinaison avec l'appareil de commande correspondant, à la construction d'un convertisseur de fréquence ou d'une alimentation CC, hacheur en H.

Description :

- Raccordement au réseau monophasé
- Tension variable du circuit intermédiaire grâce à un circuit en pont redresseur B2C entièrement contrôlé
- Onduleur triphasé construit avec IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)
- Fréquence de commutation maximale de 20 kHz, d'où une bonne approximation du courant sinusoïdal ainsi qu'un faible niveau de bruit dans la machine
- Sortie protégée contre les courts-circuits, les défauts de mise à la terre et la commutation
- Interface pour le raccordement de l'appareil de commande (douille Sub-D à 25 pôles, niveau TTL).
- Chaque transistor peut être activé et désactivé via l'interface et est protégé contre la destruction par un verrouillage.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)

Date d'édition : 04.02.2026

- Affichage des IGBT respectivement activés au moyen de DEL
- Surveillance de la tension du circuit intermédiaire, de la surtempérature de la machine et du convertisseur, des surintensités dans le redresseur et l'onduleur.  
Sortie des états via l'interface et affichage par LED.
- Hacheur de freinage intégré
- Séparation galvanique sûre (SELV) entre la partie puissance et la commande
- Saisie des courants de sortie par convertisseur à effet Hall. Sortie à séparation galvanique via l'interface
- Filtre réseau à deux niveaux pour réduire les perturbations liées à la ligne
- Filtre moteur triphasé pour réduire la pente des tensions pulsées à la sortie du convertisseur à des valeurs < 250 V/μs

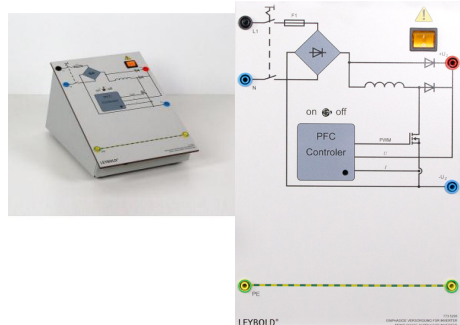
Caractéristiques techniques:

- tension de sortie (UA) : 3 x 0...230 V
- Courant de sortie (IA) : max. 3 x 8 A
- Tension d'alimentation : 200...240 V, 50/60 Hz via des douilles de sécurité de 4 mm
- Fréquence de commutation maximale 20 kHz

**Ref : 7735295**

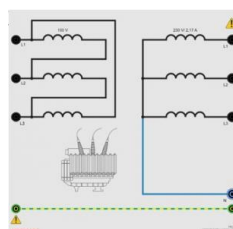
### **Alimentation CC 390V, 6 A, (PFC) pour module convertisseur de puissance 7735297**

Avec Correcteur de Facteur de puissance, activable manuellement



**Ref : 773531**

### **Transformateur d'alimentation secteur**



Le transformateur d'alimentation triphasé convertit une tension d'entrée de 150 V (tension entre les conducteurs extérieurs en triangle) en une tension de sortie de 230 V (tension entre les conducteurs en étoile).

Le point neutre est sorti côté sortie.

Le groupe de commutation du transformateur est Dyn5.

Le transformateur peut être utilisé pour alimenter le convertisseur universel 773 5297 dans le réseau local 230 V/400 V.

Dans ce cas, il est impératif de connecter un filtre sinusoïdal 773 5298 entre la sortie du convertisseur et le transformateur.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)

Date d'édition : 04.02.2026

### Caractéristiques techniques :

Dimensions H x L x P 30 cm x 30 cm x 17 cm

Poids 18 kg

Groupe de commutation Dyn5

Puissance 1,5 kVA

Tension d'entrée 3AC 150 V

Courant d'entrée 6 A

Tension de sortie 3AC 400 V + N

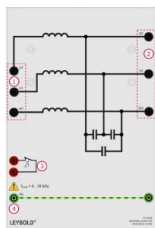
Courant de sortie 2 A

Fréquence 50/60 Hz

Pertes à vide 15 W

**Ref : 7735298**

**Filtre à ondes sinusoïdales, réduit la distorsion du courant de sortie modulé MLI d'un onduleur**



Caractéristiques techniques: Masse HxLxP 30 cm x 20 cm x 17 cm

Poids 4 kg

Tension assignée 3 x 400 V

Fréquence : 0 Hz 60 Hz

Fréquence PWM : 4 kHz 16 kHz

Courant assigné 2,5 A

Signal de température à partir de 180 °C

**Ref : 7732901**

**Module de commande et de mesure pour charge active tests des machines électriques CASSY 1.0 kW**

Mesure: vitesse, couple, 4 tensions, 4 courants, affichage sur écran graphique, pour machine 7732990



Module de commande CASSY pour l'analyse des machines électriques et à la simulation des charges.

Cet appareil doit être utilisé dans le cadre des expérimentations.

Nécessite la machine balance 773 2990

Avec système de mesure et d'analyse 4 canaux pour mesure simultanée I/U, comme avec le Power Analyser CASSY (727 101).

La mesure de la vitesse de rotation est réalisée par un capteur optique, résolution angulaire de 0,1°.

Le couple est mesuré jusqu'à  $\pm 33$  Nm avec une résolution de  $1 \times 10^{-3}$  Nm, étalonnage avec un poids de 2 kg.

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 04.02.2026

Peut être utilisé pour les essais suivants :

- analyse de machines comme moteur ou générateur
- comportement aux différents cas de charge, p. ex. masse d'inertie, ventilateur?
- comportement des cas de charge variables en fonction du temps
- essai de convertisseur de fréquence avec machine asynchrone, machines IMP
- démarrage avec circuit en étoile et en triangle, soft starter et convertisseur de fréquence
- paramétrage d'appareils de commande pour démarrage en douceur ou démarrage difficile avec moteur à bagues

Choix de la machine :

Toutes les machines disponibles peuvent être paramétrées de manière simple

Reconnaissance intégrée des types de machines pour les dernières constructions.

Le menu « Paramétrage libre » permet également la saisie manuelle des paramètres d'anciennes machines, ou de machines spéciales.

Modes d'exploitation :

Essais moteurs

- Régulation de la vitesse de rotation : manuelle, automatique, courbe d'accélération, courbe de charge
- Régulation du couple : manuelle, à décharge automatique dynamique, à charge automatique dynamique, automatique statique selon IEC DIN VDE 60034-2-1 sur 6 niveaux et sur 16 niveaux de 0 % à 150 %

Essais générateurs

Les machines peuvent être contrôlées, surveillées et analysées par le système en tant que générateur en exploitation en îlot ou en connexion réseau.

Simulation de charge

- $T(n)$  (extrudeur)
- $T(n^2)$  (turbomachines, p. ex. ventilateurs)
- $TL = \text{const.}$  (Ascenseur, grue)
- $P = \text{const.}$  (Arbre de tour, de fraiseuse)
- $T(\dot{a})$  masse d'inertie
- Courbe libre via logiciels, CASSY Lab, LabView ou MATLAB

Comportement en charge dépendant du temps, fonction

- Sinusoïdale / trapézoïdale / Triangulaire
- Libres, prescrites par le biais de logiciels, CASSY Lab, LabView ou MATLAB

Régulation du générateur :

Exploitation en îlot

- Régulation de la puissance
- Statique de tension
- Statique de fréquence

Exploitation en réseau

- Réglage fréquence-puissance
- Statique de tension
- Statique de fréquence
- Réglage de tension par puissance réactive
- Exploitation en parallèle de générateurs

Analyses mécaniques sur machines :

Moment d'inertie

- Détermination du moment d'inertie, lors de freinages ou lors d'accélération

Caractéristiques techniques :

- Vitesse:  $n \pm 2000,0 \text{ min}^{-1}$ ,  $\pm 3500,0 \text{ min}^{-1}$ ,  $\pm 5000,0 \text{ min}^{-1}$ ,  $34,00 \text{ s}^{-1}$ ,  $64,00 \text{ s}^{-1}$ ,  $84,00 \text{ s}^{-1}$ ,

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 04.02.2026

- Couple :  $TM \pm 10,000 \text{ Nm}$
- Accélération angulaire :  $\ddot{M} 400 \text{ }^\circ/\text{s}^2, 4000 \text{ }^\circ/\text{s}^2, 40000 \text{ }^\circ/\text{s}^2$
- Puissance mécanique :  $PMEC \pm 600,0 \text{ W}, \pm 1200 \text{ W}, \pm 2400 \text{ W}, \pm 3600 \text{ W}$
- Puissance électrique :  $PEL \pm 600,0 \text{ W}, \pm 1200 \text{ W}, \pm 2400 \text{ W}, \pm 3600 \text{ W}, \pm 6000 \text{ W}$
- Tension machine : UM tension moyenne aux bornes DC  $\pm 150 \text{ V}, \pm 250 \text{ V}, \pm 360 \text{ V}, \pm 700 \text{ V}$ , AC 100 V, 170 V, 250 V, 490 V
- Courant machine : IM courant de phase moyen DC  $\pm 2,4 \text{ A}, \pm 10 \text{ A}, \pm 24,0 \text{ A}, \pm 48,0 \text{ A}$ , AC 1,6 A, 7,0 A, 16 A, 32 A
- Décalage de phase :  $\phi M$
- Fréquence réseau : fM
- Tension d'excitation : UE DC  $\pm 36 \text{ V}, \pm 150 \text{ V}, \pm 250 \text{ V}, \pm 350 \text{ V}, \pm 510 \text{ V}$ , AC 25 V, 100 V, 170 V, 240 V, 350 V
- Courant d'excitation : IE DC  $\pm 1 \text{ A}, \pm 2,4 \text{ A}, \pm 10,0 \text{ A}, \pm 24,0 \text{ A}$ , AC 0,7 A, 1,6 A, 7 A, 16 A
- Puissance d'excitation : PE  $\pm 600,0 \text{ W}, \pm 1200 \text{ W}$
- Puissance apparente : SM  $\pm 1200 \text{ VA}, \pm 2400 \text{ VA}, \pm 3600 \text{ VA}, \pm 6000 \text{ VA}, \pm 12000 \text{ VA}$
- Puissance réactive : QM

**Ref : 773307**

**Machine synchrone triphasée à pôles lisses SC 1.0 kW**



Machine synchrone triphasée avec rotor à noyau lisse et cage d'amortisseur pour le fonctionnement du moteur et du alternateur.

La machine avec une extrémité d'arbre est isolée et construite sur une base en aluminium avec des patins.

La machine doit être utilisée sur le banc de la machine.

Toutes les connexions sont mises en évidence sur la boîte de dérivation séparée par des fiches de sécurité de 4 mm.

Les valeurs nominales sont montées sur trois plaques signalétiques sur le boîtier de raccordement.

La machine est protégée par un interrupteur intégré de température d'enroulement de stator contre la surcharge.

En plus de la connexion de conducteur de protection pour la ligne de compensation de potentiel via M6 sur le boîtier de connexion est également fourni.

Caractéristiques nominales pour le fonctionnement en moteur:

Puissance: 0,8 kVA

Tension: 230/400 V d/Y

Courant: 2,66/1,52 A

Tension d'excitation: max.220 V

Courant d'excitation: max.1,6 A

Fréquence: 50 Hz

Facteur de puissance: 0.8-1-0.8

Modèle: quadripolaire

Vitesse de rotation: 1500 min -1

Caractéristiques nominales pour le fonctionnement en alternateur:

Puissance: 0,8 kVA

Tension: 230/400 V d/Y

Courant: 2.01/1,15 A

Tension d'excitation: max.220 V

Courant d'excitation: max.1,6 A

Fréquence: 50 Hz

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)



Date d'édition : 04.02.2026

Facteur de puissance: 0.8-1-0.8

Modèle: quadripolaire

Vitesse de rotation: 1500 min<sup>-1</sup>

**Ref : 7732990**

**Machine Balance pour système de charge active 4Q pour module de commande et mesure 7732900 1.0 kW**

Machine asynchrone 2.2 kw avec codeur, Nécessite plaque de base en aluminium en 90 ou 120 cm



Le dynamomètre électrique est le système de base du système de test de machines pour l'enregistrement de la courbe des machines électriques de la catégorie 1.0 kW dans les quatre quadrants de fonctionnement.

Ce système permet des essais selon la norme DIN/ISO 60034-2-1 «Méthodes normalisées pour la détermination des pertes et du rendement à partir de essais (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction), qui sont nécessaires pour les classes de rendement IE1 à IE4.

Ce dynamomètre électrique est une machine à servocommande AC montée en palier oscillant (machine pendulaire), utilisée en tant que système d'entraînement ou de freinage.

Les interfaces du système ont été développées pour être utilisées avec la machine d'essai CASSY (773 2900).

L'ensemble des machines de la gamme de machines LEYBOLD 1.0 sur socle en acier peuvent être utilisées comme échantillons.

En alternative, les machines existantes peuvent également être adaptées à ce système avec le kit de montage (773181/773182).

N'hésitez pas à contacter nos conseillers techniques.

Caractéristiques techniques:

Vitesse de rotation réglable et mesurable dans la plage: jusqu'à  $\pm 5000$  min<sup>-1</sup>

Couple réglable et mesurable:

Plage de mesure jusqu'à  $\pm 9,9$  Nm

Cellule de charge derrière un couvercle transparent

Étalonnage à réglage manuel env.  $\pm 0,3$  Nm

Démonstration simple du principe de mesure avec barre ronde et poids (31539)

Dispositifs de sécurité

Surveillance intégrée de la température du dynamomètre

Interface pour la boucle de sécurité électrique intégrée avec contacts à ressorts de 6 mm

Composants de confort

Insonorisation grâce au concept banc et socle optimisé avec rails en plastique

Remplacement rapide de l'échantillon grâce au système de serrage rapide sûr.

Contenu de la livraison:

Barre ronde

Jeu de fiches de boucle de sécurité

Câble DSUB 25 pôles

SYSTEMES DIDACTIQUES s.a.r.l.

Savoie Hexapole - Actipole 3 - 242 Rue Maurice Herzog - F 73420 VIVIERS DU LAC

Tel : [+330456428070](tel:+330456428070) | Fax : [+330456428071](tel:+330456428071)

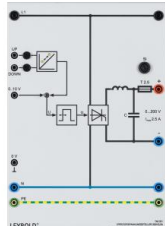
[leybold-didactiques.fr](http://leybold-didactiques.fr)

Date d'édition : 04.02.2026

## Ref : 745021

### Alimentation réglable de la tension d'excitation d'une machine synchrone 0...200 V CC / 2,5 A

Commande par bouton poussoir ou entrée analogique 0...10V



Alimentation réglable fournissant une tension et un courant lissés pour l'excitation d'un alternateur synchrone des gammes de puissance 0,3 kW ou 1,0 kW.

Réglage de la tension de sortie: interne avec boutons-poussoirs UP et DOWN ou externe avec contact de commutation, signaux TTL ou 24 V CC par des douilles 4 mm.

La diminution ou l'augmentation de la tension sont indiquées par deux LED jaunes.

Un court-circuitage de l'inducteur n'est pas nécessaire pour le démarrage en asynchrone de la machine synchrone.

Tension de sortie U: 0...200 V

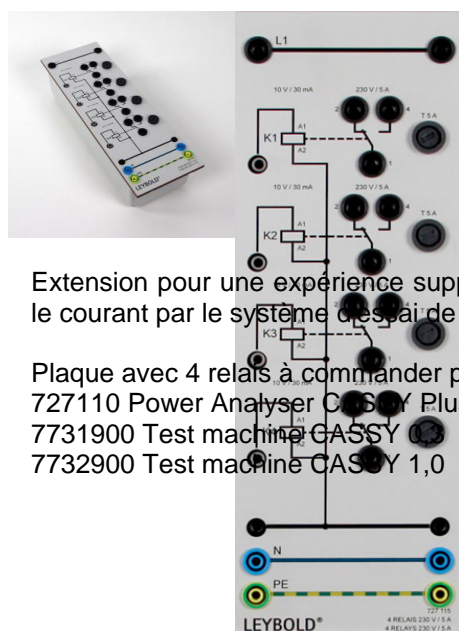
Courant de sortie I: max. 2,5 A

La sortie est résistante aux surcharges et aux courts-circuits.

Tension d'alimentation: 230 V, 50/60 Hz

## Ref : 727115

### Module 4 relais 230V - 5 A, tension de commande 10 V, 30 mA CC



Extension pour une expérience supplémentaire avec le condensateur de démarrage contrôlé par la vitesse ou le courant par le système d'essai de la machine.

Plaque avec 4 relais à commander par:

727110 Power Analyser CASSY Plus,

7731900 Test machine CASSY 1,0

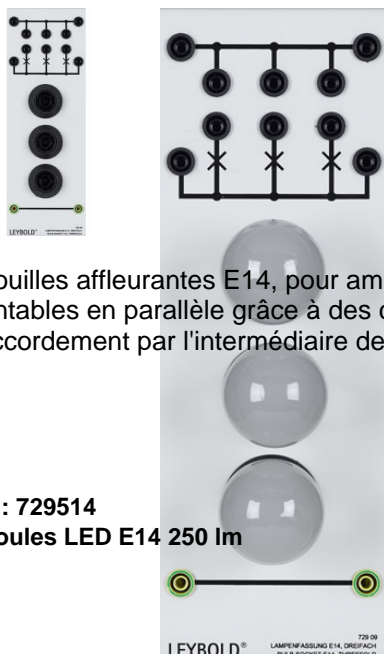
7732900 Test machine CASSY 1,0



Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 72909**

**Douille de lampe E14, triple**



3 douilles affleurantes E14, pour ampoules max. 60 W.

Montables en parallèle grâce à des cavaliers 19 mm.

Raccordement par l'intermédiaire de 12 douilles de sécurité 4 mm.

**Ref : 729514**

**Ampoules LED E14 250 lm**



**Ref : 773115**

**Plaque de base en aluminium 120 cm pour banc machines électriques**



Le banc de base de la machine a été spécialement développé avec le système de socle pour la formation.

Liaison mécanique sûre, pour l'absorption de forces de torsion élevées.

Verrouillage mécanique de tous les composants sur le banc de base de la machine, ce qui empêche de retirer facilement des composants (p. ex. des couvercles d'arbre) pendant le fonctionnement.

Pour les applications avec des composants machine supplémentaires tels que réducteur, tachymètre et capteur de position, il convient de choisir un banc adapté, par exemple 773120 Banc de base machine 140 cm.



Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 773258**

**Chape d'accouplement et de bout d'arbre transparente pour machines sur support en alu 1 kw**



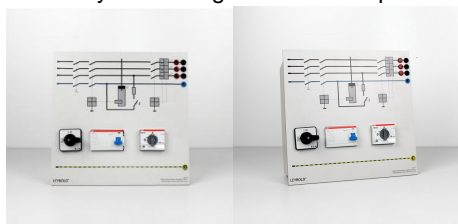
**Ref : 73256**

**Manchon pour l'accouplement mécanique de deux machines électriques de la gamme 1,0 kW**



**Ref : 72675**

**Alimentation triphasée 400V avec disjoncteur différentiel 30 mA, disjoncteur 6...10 A, commutateur avec voyants de signalisation des phases L1, L2, L3, prise 400 V - 16 A**



Pour connecter l'alimentation triphasée pendant des expériences avec des charges électriques alimentées par des tensions de ligne de 400 V.

Caractéristiques techniques :

- Commutateur à cames quadripolaire
- Disjoncteur différentiel de 30 mA
- Disjoncteur moteur 6 - 10 A
- Voyants de signalisation des phases L1, L2, L3
- Câble de raccordement au réseau avec connecteur Cekon

Matériel livré :

- Câble secteur avec connecteur Cekon



Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 72671**

**Unité de raccordement monophasée 230 V avec commutateur et disjoncteur 10 A**  
avec câble d'alimentation par prise 230V/16A



Pour appliquer la tension secteur en cas d'expériences avec des consommateurs électriques pour tension alternative de 230 V.

Caractéristiques techniques :

Commutateur à cames, bipolaire

Coupe-circuit automatique FAZ L 10 A

Voyant de contrôle de phase L1

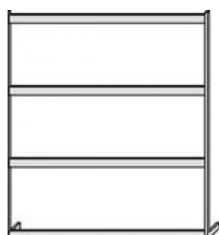
Voyant de contrôle de phase pour l'indication d'une polarité incorrecte de la prise secteur

Matériel livré :

Câble secteur avec prise à contact de protection

**Ref : 726256**

**Cadre à 3 étages VT160 pour plaques d'expérimentation, hauteur A4, pour charge lourde**



- Cadre à trois étages pour plaques d'expérimentation, hauteur A4, pour charge lourde
- 4 rails profilés en aluminium avec trois bandes de calage et un renforcement à l'arrière en tube d'acier carré
- 2 pieds en T en tube d'acier carré
- Fixation à la table avec 2 vis à oreilles M8
- Largeur : 1550 mm, hauteur : 1090 mm, profondeur : 300 mm





Date d'édition : 04.02.2026

**Ref : 726241**

**Porte-écran TFT TPS pour cadre**



Plaque d'expérimentation à intégrer dans le montage expérimental.

- Support avec bras articulé pour écrans LCD selon la norme VESA
- Convient pour tous les cadres de montage à rails profilés
- Échancrure pour le passage des câbles 50 x 25 mm<sup>2</sup>
- Compatible avec tous les écrans plats conformes VESA 75 x 75 et 100 x 100
- Charge max. : 15 kg
- Orientable en 2 points d'articulation : 160° à l'arrière et 240° sur le moniteur
- Moniteur inclinable de +5° à -20°