

Date d'édition : 25.12.2024

Ref : E2.2.6.2

**E2.2.6.2 Banc d'essais moteur brushless , 0,3 kW, avec convertisseur de fréquences**

**Machine synchrone à aimant permanent, avec charge active 4 Q, interface PC USB, mesure U, I, n, T**



Les essais sont réalisés avec des machines fabriquées industriellement. Toutes les machines d'essai possèdent un socle spécial pour le raccordement au système de test de machines 0,3. Le test de machines CASSY permet d'enregistrer toutes les valeurs de mesure des machines à courant alternatif. Les valeurs mesurées peuvent être affichées directement sur l'écran intégré sous forme de valeur individuelle, de tableau d'une série de mesures ou de diagramme. Les mesures peuvent être effectuées sans logiciel supplémentaire, l'enregistrement des données de mesure peut se faire localement sur l'appareil. Avec le test de machines CASSY, les courbes caractéristiques des machines de test sont enregistrées. L'alimentation électrique des machines de test se fait en partie directement à partir du réseau d'alimentation public.

Objectifs d'apprentissage

- Mesures de protection et sécurité électrique
- Montage et mise en service de machines électriques
- Utilisation de circuits de démarrage
- Rendement de la machine
- Évaluation des courbes caractéristiques des machines électriques

Les machines synchrones à excitation par aimants permanents avec aimants enterrés ou aimants de surface sont généralement utilisées comme moteur. Grâce à leur haut rendement, elles n'ont souvent pas besoin de leur propre système de refroidissement. Les machines synchrones à aimants enterrés n'ont pas nécessairement besoin d'un commutateur. Ces machines sont souvent utilisées pour un facteur de marche élevé. Comme par exemple dans les stations de pompage des usines d'eau. Cet équipement utilise un convertisseur de fréquence industriel pour la commande de la vitesse.

Les points forts :

- Les enroulements du stator des machines de test sont équipés de sondes de température pour les protéger contre la surchauffe.
- En cas de surchauffe, le système de test des machines coupe la charge de la machine de test, ce qui permet de maintenir le refroidissement par air. Cela permet d'éviter d'endommager les machines de test.
- Les machines de test disposent d'une plaque à bornes didactique avec impression du schéma d'enroulement.
- Toutes les extrémités des bobines sont reliées à des douilles de sécurité (4 mm) sur la plaque à bornes.
- L'enregistrement des valeurs de mesure assisté par ordinateur fournit des résultats de mesure pertinents.
- La disposition des douilles de sécurité de 4 mm correspond aux normes pour les moteurs industriels.

Toutes les fonctions du Converter Controller CASSY et du Test de machines CASSY 0,3 peuvent être utilisées rapidement directement via l'écran, la molette et les touches situées sur l'appareil.



Date d'édition : 25.12.2024

Tous les réglages et résultats de mesure peuvent être enregistrés sur l'appareil et être rapidement rappelés ultérieurement ou simplement téléchargés.

De plus, le Converter Controller CASSY et le Test Machine CASSY 0,3 sont entièrement contrôlables en temps réel via des interfaces RJ45 Ethernet, W-LAN et USB-C.

Ces interfaces peuvent être utilisées par les logiciels suivants :

- CASSY Lab 2 pour les entraînements et les systèmes d'énergie,
- MATLAB® et LabVIEW ?
- Lab Docs Editor Advanced

Pour la connexion média locale d'au moins quatre terminaux simultanément, les serveurs intégrés suivants sont disponibles dans le Converter Controller CASSY et le test de machines CASSY 0,3.

Pour plus de détails, veuillez consulter les données produit 7735290 ou 7735291 Converter Controller CASSY et 7731900 ou 7731901 Maschinen Test CASSY 0,3.

L'équipement convient aussi bien pour les expériences d'élèves en laboratoire à basse te

### Catégories / Arborescence

Techniques > Génie Electrique > E2.2 Banc machines électriques - Transformateurs 300W > E2.2.6 Machines synchrones autopilotés Servo moteur 300 W

### Options

**Ref : 773350**

**Machine synchrone à excitation permanente avec aimants de surface BLDC 0.3 kW**

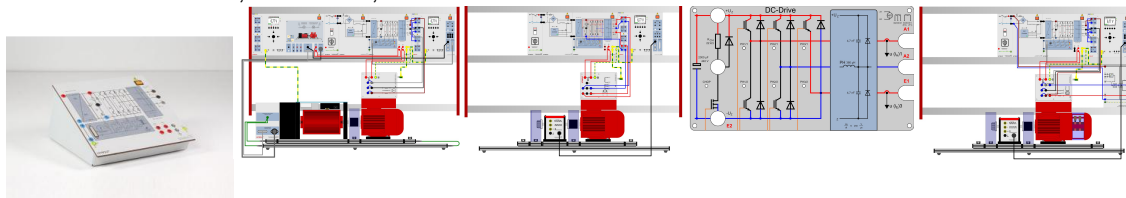


Date d'édition : 25.12.2024

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.
- 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:

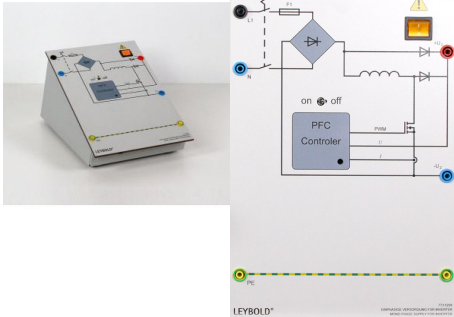
- tension de sortie (UA) : 3 x 0...230 V
- Courant de sortie (IA) : max. 3 x 8 A
- Tension d'alimentation : 200...240 V, 50/60 Hz via des douilles de sécurité de 4 mm
- Fréquence de commutation maximale 20 kHz

Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 7735295**

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

Avec Correcteur de Facteur de puissance, activable manuellement



**Ref : 735290**

**Câble de raccordement Convertisseur Universel Sub-D 25**



Câble de raccordement Sub-D à 25 pôles avec deux connecteurs, version blindée, encapsulée et non-croisée, 2 m de long, pour raccorder la carte COM3LAB Électronique de puissance au convertisseur universel 3 x 230 V ( 7735297 ).

Utilisation dans le cours COM3LAB Électronique de puissance II ( 700 22 ).

**Ref : 524222**

**CASSY Lab 2 Machines électriques et électronique de puissance, licence multipostes Etablissement**

Mises à jour gratuites



Licence du logiciel CASSY Lab pour l'enregistrement et l'analyse des données de mesure pour les entraînements et les systèmes d'énergie, avec une aide intégrée détaillée.

Y compris le serveur de valeurs de mesure pour la distribution des valeurs de mesure en direct, du tableau et du diagramme ainsi que des fichiers de mesure vers des tablettes ou des smartphones.

Licence établissement pour une utilisation sur un nombre quelconque de PC d'une école ou d'un institut.

Prend en charge Power Analyser CASSY (727 100/727 110) et Machine Test CASSY (773 1900).

Licence extensible par CASSY Lab 2 (524 220)

Affichage des données de mesure dans des instruments analogiques/numériques, des tableaux et/ou des diagrammes (également en simultané, libre choix de l'affectation des axes)

Enregistrement des valeurs de mesure manuel (pression d'une touche) ou automatique (intervalle de temps, durée de mesure, avance, déclencheur, condition de mesure supplémentaire réglables)

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-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 25.12.2024

Evaluations puissantes, comme par ex. différentes adaptations (droite, parabole, hyperbole, fonction exponentielle, adaptation libre), intégrales, inscription de diagrammes, calculs de formules au choix, différentiation, intégration, transformation de Fourier

Connexion au serveur de mesures intégré dans le réseau local par code QR

Exportation des données de mesure et des diagrammes possible facilement via le presse-papiers

Mises à jour gratuites et versions de démonstration DISPONIBLES SUR INTERNET

Configuration requise pour le système : Windows XP/Vista/7/8/10 (32+64 bit), alternativement Linux ou MacOS X (jusqu'à la version 10.14) avec Wine, port USB libre, réseau local (pour le serveur de valeurs de mesure), les processeurs multicurs sont supportés

**Ref : 7731092**

**Tachymètre incrémental 0,1/0,3**



Pour mesurer la vitesse de machines électriques des gammes 0,1 et 0,3 kW ainsi que pour détecter la position d'un système asservi.

Les signaux A, B et REF compatibles TTL sont accessibles par des douilles 4 mm. 1024 impulsions à la douille A ou B correspondent à un angle mécanique de 360 degrés.

Les signaux A et B sont déphasés de 90 degrés pour détecter le sens de rotation de l'arbre.

Une seule impulsion REF est produite par tour de l'arbre.

Le module de commande et de mesure réf. 7735290 est nécessaire pour l'alimentation et l'affichage.

Raccordement par douille DIN à 6 broches.

Vitesse: max. 10000 min<sup>-1</sup>

Incréments: 1024 impulsions/360 degrés

Matériel livré :

Livré avec câble de liaison hexapolaire ( 501•16 ) de longueur 1,5 m.



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 7731094**

**Résolveur sans balais et à arbre creux pour la saisie de la position angulaire d'un arbre de moteur**



Résolveur d'arbres creux sans balais pour la détection de la position angulaire d'un arbre.

Le résolveur sert de générateur de signaux lors de la commutation sinusoïdale d'un moteur à courant continu sans balais à excitation permanente ainsi que pour la détection de la vitesse de rotation et le positionnement des servomoteurs AC.

Pour amener la position de l'arbre du résolveur dans une position définie par rapport à celle du servomoteur AC, le stator du résolveur peut être réglé mécaniquement de  $\pm 45$  degrés.

Le résolveur est alimenté par un signal sinusoïdal et fournit en sortie deux signaux de même fréquence, mais d'amplitudes différentes.

Les amplitudes dépendent de la position angulaire de l'arbre.

Pour une rotation de l'arbre, les enveloppes des amplitudes donnent chacune un signal sinusoïdal et un signal cosinusoïdal de 360 degrés électriques.

L'électronique d'évaluation dans le Converter Controller CASSY (7735290) détermine la position absolue de l'arbre à partir de ces signaux.

Caractéristiques techniques:

Vitesse : max. 10 000 tr/min

Rapport de transformation : 0,5

Erreur électrique :  $\pm 0,25^\circ$ .

Les entrées et les sorties sont accessibles par des prises de 4 mm ou des prises DIN à 6 broches.

Tension d'alimentation : 4 V/10 kHz fournie par l'unité de contrôle de la commutation sinusoïdale.

Matériel livré :

Compris dans la fourniture: câble de raccordement hexapolaire, L = 1,5 m

Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 7731096**

**Capteur de position rotor pour d'un moteur à CC sans balais et à machine synchrone auto-pilotée**

**0.3**

avec 3x interrupteurs à effet Hall et un aimant tétrapolaire monté sur l'arbre



Pour détecter la position du rotor d'un moteur à courant continu sans balais et à aimants permanents (machine synchrone auto-pilotée).

L'indicateur comporte 3 interrupteurs à effet Hall et un aimant tétrapolaire monté sur l'arbre.

Les signaux générés par la rotation de l'arbre servent à la commutation par créneaux d'une machine synchrone tétrapolaire auto-pilotée.

Si le codeur de commutation 7731096 est sélectionné, il faut également ajouter le tachymètre incrémental 7731092 pour le réglage de la vitesse et de la position !

Vitesse: max. 10000 min<sup>-1</sup>

Tension de sortie: niveau TTL

Plage de réglage mécanique de l'aimant de l'indicateur:  $\pm 45$  degrés

Les entrées et sorties sont accessibles par des douilles 4 mm et aussi par une douille DIN à 6 broches.

Tension d'alimentation: +15 V CC par le module de commande et de mesure réf. 7735290.

Livré avec câble de liaison hexapolaire ( 501 16 ) de longueur 1,5 m.

**Ref : 773108**

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



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 73106**

**Manchon pour l'accouplement mécanique de deux machines électriques de la gamme 0,1 ou 0,3 kW**



**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.

**Ref : 7731901**

**Module de commande et de mesure pour charge active tests des machines électriques CASSY 0,3**

Mesure: vitesse, couple, 4 tensions, 4 courants, affichage sur écran graphique, pour machine 7731991



Le test de machines CASSY fait partie du système de test de machines destiné à l'analyse des entraînements électriques et à la simulation des charges des machines. De forme compacte, cet appareil peut être utilisé dans le cadre d'expérimentations ou comme appareil de table.

Le test de machines CASSY se distingue de son prédécesseur par une connexion LAN supplémentaire.

Outre l'unité de commande pour le dynamomètre électrique (7731991), il possède un système de mesure et





Date d'édition : 25.12.2024

danalyse performant doté de quatre canaux de mesure isolés et sans potentiel permettant de réaliser la mesure simultanée du courant et de la tension, comme avec le Power Analyser CASSY (727101).

La mesure de la vitesse de rotation est réalisée par le biais d'un capteur optique et permet une résolution angulaire de 0,1°.

Le couple est mesuré jusqu'à  $\pm 10$  Nm avec une résolution de  $1 \times 10^{-3}$  Nm, et peut également être étalonné avec un poids de référence de 1 kg.

Le test de machines CASSY peut être utilisé notamment pour les essais suivants :

analyse de machines comme moteur et comme générateur,  
comportement aux différents cas de charge, p. ex. masse d'inertie, ventilateur, etc.,  
comportement des cas de charge variables au fil du temps,  
essai de convertisseur de fréquence avec machine asynchrone, machines IMP,  
démarrage avec circuit en étoile et en triangle, softstarter et convertisseur de fréquence,  
paramétrage d'appareils de commande pour démarrage en douceur ou démarrage difficile avec moteur à bagues.  
Le test de machines CASSY se distingue de son prédécesseur par une connexion LAN supplémentaire.

Choix de la machine :

Toutes les machines disponibles peuvent être paramétrées de manière extensive. Une navigation par menu intelligente permet de réaliser ce paramétrage. Ce choix est facilité par la reconnaissance intégrée des types de machines de nouvelles constructions.

Il est également possible d'intégrer des machines issues du stock existant et de les paramétrer individuellement. Une commutation de la boucle de sécurité entre les machines LD et des machines de la marque « ELWE Technik » par exemple se fait facilement.

Le menu « Paramétrage libre » permet également la saisie manuelle des paramètres d'anciennes machines, de sociétés tiers ou de machines spéciales, p. ex. à des fins de recherche. Nos conseillers techniques sont à votre disposition, n'hésitez pas les contacter

Modes d'exploitation :

Contrôle de moteurs

La régulation lors du contrôle de moteurs intervient, au choix, par le biais de la vitesse de rotation mesurée ou de la valeur du couple mesuré.

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 supplémentaires de 0 % à 150 %

Contrôle de générateurs

Les machines électriques peuvent être contrôlées, surveillées et analysées par le système en tant que générateur en exploitation en îlot - mais aussi en exploitation en réseau.

Simulation de charge

En fonction de la vitesse de rotation pour essais de démarrage et comportements d'exploitation

Courbe de charge :  $T(n)$  (extrudeur)

Courbe de charge :  $T(n^2)$  (turbomachines, p. ex. ventilateurs)

Courbe de charge :  $TL = \text{const.}$  (ascenseur, grue)

Courbe de charge :  $P \text{ const.}$  (arbre de tour, de fraiseuse)

Courbe de charge :  $T(\dot{a})$  masse d'inertie

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-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)

Date d'édition : 25.12.2024

Courbe libre : Prescrites par le biais de logiciels externes, p. ex. : CASSY Lab 2 pour les entraînements et les systèmes énergétiques (524 222), LabView ou MATLAB

Comportement en charge dépendant du temps

Fonction sinusoïdale

Fonction trapézoïdale

Fonction triangulaire :

Fonctions libres, prescrites par le biais de logiciels externes, p. ex. : CASSY Lab 2 pour les entra

**Ref : 7731991**

**Machine Balance pour système de charge active pour module de commande et mesure 7731900**

Nécessite plaque de base en aluminium en 90 réf. 773110 ou en 120 cm réf. 773115



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 0,3•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 des 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 1900).

L'ensemble des machines de la gamme de machines LEYBOLD 0,3 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  $\pm 5000 \text{ min}^{-1}$

Couple réglable et mesurable:

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

Cellule de charge derrière un couvercle transparent

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

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-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 31539**

**Masse avec crochet, 1 kg**



Livrée avec crochet de suspension et barrette d'accrochage sous la base.

Caractéristiques techniques :

Masse : 1 kg

Dimensions : 13,5 cm x 6,5 cm Ø

Matériau : fonte

**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

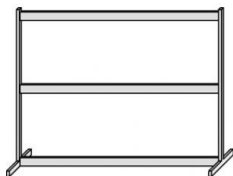


Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 72609**

**Cadre profilé T130, 2 étages**

Largeur x Hauteur x Profondeur = 1242 x 730 x 300 mm



Caractéristiques techniques :

- Hauteur : 73 cm
- Largeur : 124 cm
- Profondeur : 30 cm

**Ref : 50059**

**Jeu de 10 cavaliers protégé, noirs**



Pour une utilisation dans les circuits basse tension.

Caractéristiques techniques :

- Fiches : fiches de sécurité de 4 mm Ø
- Écart entre les fiches : 19 mm
- Courant : 25 A max.

**Ref : 500591**

**10 cavaliers de sécurité, vert/jaune**



Pour une utilisation dans les circuits basse tension.

Caractéristiques techniques :

- Fiches : fiches de sécurité 4 mm Ø
- Écart entre les fiches : 19 mm (Les cavaliers sont conçus de façon à ne pas pouvoir être enfilés dans des prises à contact de protection.)
- Courant : max. 25 A

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-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 25.12.2024

**Ref : 500602**

**Câble d'expérimentation de sécurité, 10 cm, bleu**

Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup> souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, flexible ; fiche de sécurité avec douille axiale de sécurité à reprise arrière aux deux extrémités.

Bleu.

Caractéristiques techniques :

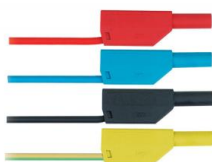
Section du conducteur : 2,5mm<sup>2</sup>

Courant permanent : max. 32A

Longueur : 10cm

**Ref : 500855**

**Jeu de câbles de sécurité, 32 A, Jeu de 34**



À utiliser dans les circuits basse tension.

Toron souple en PVC.

Fiches de sécurité avec douille de sécurité axiale aux deux extrémités.

Caractéristiques

- Fiche et prise : 4 mm de diamètre (nickelées)

- Section du conducteur : 2,5 mm<sup>2</sup>

- Courant persistant : max. 32

- Résistance de contact : 1,8 mΩ

Composé de :

2 x câble d'expérimentation, rouge, 100 cm

2 x câble d'expérimentation, bleu, 100 cm

2 x câble d'expérimentation, noir, 100 cm

2 x câble d'expérimentation, marron, 100 cm

2 x câble d'expérimentation, gris, 100 cm

2 x câble d'expérimentation, rouge, 50 cm

2 x câble d'expérimentation, bleu, 50 cm

2 x câble d'expérimentation, noir, 50 cm

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-didactique.fr](http://leybold-didactique.fr)



Date d'édition : 25.12.2024

- 2 x câble d'expérimentation, marron, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, gris, 50 cm
- 2 x câble d'expérimentation, rouge, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, bleu, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, noir, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, marron, 25 cm
- 2 x câble d'expérimentation, gris, 25 cm
- 4 x câble d'expérimentation, noir, 10 cm

**Ref : 500856**

**Jeu de câble de sécurité, 32 A, Jaune/vert, Jeu de 5**

