Date d'édition : 06.11.2026

**Ref : E2.4.3.2**



## E2.4.3.2 Hacheurs avec transistor à IGBT

Les expériences sont réalisées avec des plaques d'expérimentation dans un cadre profilé.

Objectifs d'apprentissage
- Mesures de protection et sécurité électrique
- Structure du circuit et connexions selon le schéma électrique
- Utilisation de l'analyseur de puissance CASSY Plus

L'électronique de puissance permet de construire des blocs d'alimentation qui se distinguent par un rendement élevé et un faible encombrement.
Ceci est obtenu avec des composants à commutation et à des fréquences de commutation aussi élevées que possible.
Les essais suivants sur des alimentations à découpage à synchronisation primaire peuvent être réalisés et leurs propriétés analysées :

Régulateur de niveau bas
- avec différentes charges,
- Commande de la valeur moyenne de la tension et du courant par modulation de largeur d'impulsion,
- Fonctionnement d'une diode de roue libre pour une charge inductive ohmique,
- Fonctionnement d'un condensateur de lissage pour une charge inductive ohmique,
- Rendement du convertisseur abaisseur

Variateur inverseur haut et bas
- avec différentes charges,
- Commande de la valeur moyenne de la tension et du courant par modulation de largeur d'impulsion,
- Fonctionnement de l'inductance en cas de courant intermittent,

Points forts :
- Pour protéger les composants semi-conducteurs, tous les essais ne sont testés qu'avec une faible tension.
- Les mesures sont effectuées avec l'analyseur de puissance Plus.
- Tous les canaux de mesure sont libres de potentiel et peuvent donc être utilisés librement.
- Toutes les mesures peuvent être effectuées avec ou sans ordinateur.

Toutes les fonctions de l'analyseur de puissance CASSY Plus peuvent être utilisées rapidement directement via l'écran, la molette et les touches situées sur l'appareil.
Tous les réglages et résultats de mesure peuvent être enregistrés sur l'appareil et être rapidement rappelés ultérieurement ou simplement téléchargés.

Date d'édition : 06.11.2026

De plus, l'analyseur de puissance CASSY Plus est entièrement contrôlable en temps réel via les 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 énergétiques,
- MATLAB® et LabVIEW ?
- Lab Docs Editor Advanced

Les serveurs intégrés suivants sont disponibles dans l'analyseur de puissance CASSY pour la connexion média locale d'au moins quatre terminaux simultanément.

Pour plus de détails, veuillez vous référer aux données produit 727110 ou 727111 Power Analyser CASSY Plus.

L'équipement convient aussi bien pour les expériences des élèves en laboratoire à basse tension (230 / 400 V triphasé) que pour les démonstrations des enseignants en salle de classe ou en amphithéâtre si le banc d'essai est mobile.
La réalisation des expériences se fait selon le manuel.

Le groupe cible est constitué d'apprentis de l'industrie et d'étudiants en construction de machines électriques.
Le cours propose des expériences de niveau moyen pour l'école professionnelle et permet en même temps d'acquérir les connaissances nécessaires sur le comportement des machines pour une interprétation scientifique dans la formation de bachelier.
Grâce à la connexion média, les expériences sont adaptées à la démonstration en classe ou dans un amphithéâtre.

Dans les équipements suivants, il existe encore des essais étendus de l'électronique de puissance :
- E2.4.3.1 Vannes déconnectables et régulateurs de courant continu
- E2.4.3.3 Onduleurs
- E2.5.2.2 Fonctionnement à

## Catégories / Arborescence

Techniques > Génie Electrique > E2.4 Electronique de puissance > E2.4.3 Hacheurs, onduleurs

## Options

**Ref : 73402**
**Potentiomètre de consigne 0....10 V ou -10...+10V**



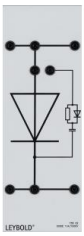
Fournit une valeur de consigne.
Graduation linéaire du potentiomètre de la valeur de consigne.

Caractéristiques techniques :
Sortie : 0 ... + 10 V peut être connecté à -10 ... + 10 V au moyen d'un cavalier.
Sortie au moyen d'un interrupteur à bascule commutable sur une tension de référence externe U Ref ou au moyen d'un cavalier sur 0 V.

Date d'édition : 06.11.2026

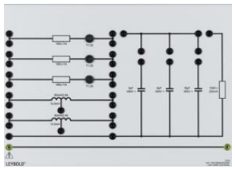
Tension d'alimentation: ± 15 V DC

**Ref : 73502**
**Diode de redressement rapide au silicium avec circuit de protection RCD déconnectable 1000V/10A**



Diode de redressement rapide au silicium avec circuit de protection RCD déconnectable,
pour la réalisation de montages redresseurs non commandés ou comme diode de roue libre.
Tension inverse maximale répétitive (U RRM ): max. 1000 V
Courant direct (I F RMS ): max. 10 A

**Ref : 73509**
**Charge électronique de puissance RLC**



Charge résistive, inductive et capacitive pour tous les montages monophasés et triphasés de l'électronique de puissance.
3 résistances 100 ohms, 1 A avec fusible T 1,25 A
1 résistance 1000 ohms, 220 mA
2 inductances 50 mH, 2,5 A avec prise à 12,5 mH
3 capacités 4/8/16 µF, 450 V CA
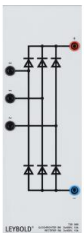
Date d'édition : 06.11.2026

**Ref : 73518**
**Fusibles Neozed ultrarapides pour la protection des semiconducteurs de puissance**
3x 10 A et 3x 6 A



La fourniture comprend:
3 fusibles 10 A et 3 fusibles 6 A

**Ref : 735065**
**Module redesseur PD3, 3X400V/10A, 6 diodes**

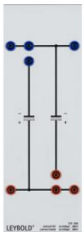


Redresseur non commandé en montage en pont triphasé pouvant être raccordé directement au réseau triphasé.
Pour la production d'une tension continue à partir d'un réseau triphasé.
Utilisation dans les circuits intermédiaires à tension des convertisseurs de fréquence, des alimentations à découpage et pour la commande de machines électriques.

Tension nominale (U N RMS ): 3 x 400 V
Courant nominal (I NAV ): 10 A
Courant de pointe accidentel (I FSM ): 300 A
Intégrale de charge maximale (I 2 t): 450 A 2 s
Tension directe (U F ): 1 V (par diode)

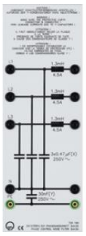
Date d'édition : 06.11.2026

**Ref : 735095**
**Condensateurs sur plaque 2x1000UF 385V**



2 condensateurs électrolytiques résistant aux courts-circuits et aux transitoires de commutation.
Conviennent parfaitement pour tous les domaines d'utilisation, en particulier pour les alimentations conventionnelles, les alimentations à découpage et les circuits intermédiaires à courant continu.
Protection intégrée contre les erreurs de polarité.
Capacité nominale: 2 x 1000 µF
Tension nominale: 385 V

**Ref : 735190**
**Filtre antiparasitage, à découpage de phase 3x4.5A**

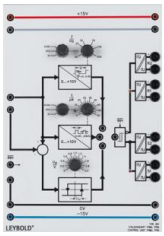


Filtre d'antiparasitage monoétagé, triphasé à forte atténuation en phase et symétrique, convient particulièrement bien pour les expériences en électronique de puissance sur les convertisseurs statiques à commutation par le réseau et à commutation forcèe.

Le filtre comprend:
3 tores bobinés 1,3 mH
3 condensateurs X2 0,47 µF
1 condensateur Y2 30 nF
Le filtre se branche entre l'alimentation en courant triphasé et le montage expérimental et réduit l'émission de signaux parasites subordonnés à la ligne dans le reseau à basse tension selon EN 5008-1.
U = 3 x 230/400 V, 47...63 Hz
I N = 3 x 4.5 A

Date d'édition : 06.11.2026

**Ref : 735341**
**Unité de commande PWM - PFM**

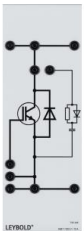


Appareil de commande universel pour la réalisation de hacheurs à commutation, d'alimentations à découpage et d'onduleurs autonomes monophasés.
Permet de commander tous les semiconducteurs de l'électronique de puissance, comme les thyristors, GTO, MOSFET, transistors Darlington et IGBT, grâce à son amplificateur de sortie comportant des sorties isolées galvaniquement pour l'amorçage et l'extinction des semiconducteurs.
Fonctionnement au choix avec les modes de commande par: modulation de largeur d'impulsions (PWM), modulation de trains d'impulsions (PFM) ou régulation deux points.

Tension de commande (pour tous les modes de commande): 0...10 V CC
Modulateur d'impulsions en largeur:
gammes de fréquence: 20...200 Hz/0,2...2 kHz/2...20 kHz
rapport cyclique t ON : 0...0,95  Modulateur de trains d'impulsions:
gammes de durée des impulsions: 5...50 µs/50...500 µs/0,5...5 ms
fréquence: 20 Hz...20 kHz
Régulateur deux points:  hystérèse: 0...2 V

Amplificateur de sortie:
résistant aux courts-circuits permanents
affichage de l'état de commutation au moyen de 2 LED
2 x 2 sorties avec isolement galvanique (tension d'essai 3 kV)
+entrée INHIBIT  - Tension d'alimentation: ± 15 V CC

**Ref : 735346**
**Transistor bipolaire à grille isolée IGBT 1000V/10A**



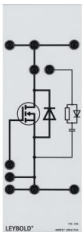
Transistor bipolaire à grille isolée IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).
Sa caractéristique d'entrée est semblable à celle d'un transistor à effet de champ à blocage automatique (MOSFET) et sa caractéristique de sortie à celle d'un transistor bipolaire de puissance.
Avec diode rapide en parallèle inverse et circuit de protection RCD déconnectable.
Cette plaque est utilisée dans des montages d'application à haute fréquence de commutation sous tension élevée: hacheurs, alimentations à découpage, onduleurs autonomes.

Tension maximale collecteur-émetteur (U CEV ): max. 1000 V

Date d'édition : 06.11.2026

Courant collecteur (I C AV ): max. 10 A
Tension de saturation collecteur-émetteur (U CE SAT ): 3,5 V
Capacité d'entrée grille-émetteur (C GE ): 1,8 nF

**Ref : 735342**
**Transistor à effet de champ MOSFET 500V/10A**



Transistor à effet de champ à canal n et blocage automatique.
Avec diode rapide en parallèle inverse (FREDFET) et circuit de protection RCD déconnectable.
Pour la réalisation de hacheurs, d'alimentations à découpage et d'onduleurs autonomes à haute fréquence de commutation.
Tension drain-source (U DS ): 500 V
Courant continu du drain (I D ): 10 A
Résistance de passage (R DS(ON) ): 0,6 ohms

**Ref : 565402**
**Manuel Alimentations commutables; correction du facteur de puissance et onduleurs TPS 12.2.2.2 et TP**



Date d'édition : 06.11.2026

**Ref : 727111**
**Analyseur de puissance Mono-Tri, 4 entrées tension et courant CASSY plus**
Tension 25....1000 V CA, 36...1000 V CC, courant 0.7....16 A CA, 1...16 A CC



L'analyseur de puissance CASSY est une combinaison d'un oscilloscope sans potentiel et différentiel, dun multimètre, dun wattmètre, d'un analyseur d'énergie et dun enregistreur.
Il a été conçu à des fins d'essais de démonstration et de laboratoire.

Pour les domaines d'application:
Réseaux énergétiques
Stabilité de tension et de fréquence
Profil de charge des réseaux
Effet des harmoniques

Machines électriques
Courant de démarrage des transformateurs et des machines
Rapport de transmission des transformateurs
Rendement des machines

Électronique de puissance
Redresseurs
Convertisseurs DC/DC
Convertisseurs DC/AC
Convertisseurs de fréquence
Filtres

POWER ANALYSER CASSY - Dans le détail
Mesure simultanée de U, I, öU, öI, f et P
- Valeurs instantanées U, I et P
- Valeurs moyennes U, I et P
- Valeurs effectives (AC+DC) U et I
- Filtre d'onde fondamentale
- Adaptation au raccordement en triangle
- La précision de mesure U,I est de 0,5%.
- Tension de réponse en fréquence : 100 kHz 3 dB 250 V
- Courant de réponse en fréquence : 40 kHz 3 dB à 10 A

Possibilités universelles de raccordement
Via port USB avec PC ou ordinateur portable
Via Wi-Fi avec le réseau d'établissement ou mise en place d'un point d'accès
Sélection automatique ou manuelle de la plage de mesure
Prise en charge du logiciel de mesure primé CASSY Lab 2 pour les mesures assistées par ordinateur et les analyses simples à très complexes :
Calcul de la puissance électrique S, P, QC et QL
Travail électrique WS, W et WQ
Calcul de la résistance R, Z, XC, XL, G, Y BC et BL
Composante directe, inverse et homopolaire dans les systèmes triphasés
Dérivée de temps, intégrale temporelle, analyse FFT, valeur moyenne, histogramme et modélisation
Pilote pour LabVIEW et MATLAB disponible

Date d'édition : 06.11.2026

Possibilité de commande manuelle directement sur l'appareil grâce à un sélecteur rotatif à curseurs
Affichage direct de la valeur de mesure sur l'écran 9 cm, rétroéclairé
Affichage de 24 mesures max. sur un écran
Affichage de toutes les valeurs pour chaque canal
Affichage de toutes les valeurs sous forme de tableaux
Affichage des valeurs dans un diagramme
Affichage d'un diagramme vectoriel
Connexion sans fil à l'appli CASSY App via Wi-Fi pour des expériences avec une tablette ou un smartphone (iOS, Android et Windows)

Appareils de mesure de catégorie CATIII 300 : permet l'utilisation de l'appareil de mesure d'essais avec une très basse tension de sécurité (SELV) à des essais en électronique de puissance, par ex. tension de circuit intermédiaire de 700 V DC, en passant par des systèmes triphasés avec ou sans conducteur neutre
Le traitement en temps réel dans l'appareil permet une analyse complète de réseau dans les réseaux triphasés qui sont représentés dans le diagramme vectoriel, directement sur l'appareil
L'analyseur de puissance CASSY Plus émet la mesure des valeurs instantanées de U, I ou P des canaux de mesure A à D sur les sorties ±10 V U à X.
L'amplification dépend des plages de mesure.

Caractéristiques techniques:

AFFICHAGE & COMMANDE
Écran graphique : 9 cm (3,5), QVGA, couleur, lumineux (réglable jusqu'à 400 cd/m²)
Commande : touches et codeur incrémental avec touche

ENTRÉES ET SORTIES
Entrées : 4 canaux de mesure isolés CATIII 300 avec mesure de I et U (max. 8 utilisables simultanément)
Entrée A-D : raccord U et I via prises de sécurité 4 mm
Plages de mesure U : 25/70/250/700 VAC ±36/±100/±360/±1000 VDC
Plages de mesure I : 0,7/1,6/7/16 AAC ±1/±2,5/±10/±16 ADC
Fréquence de balayage : max. 1 000 000 échantillons par canal pour U et I max. 500 000 échantillons
Sorties analogiques : A-D ±10 V, max. 200 mA
Résolution : 16 bits

GÉNÉRAL
Mémoire de données : carte micro SD in

**Ref : 524222**
**CASSY Lab 2 Machines électriques et électronique de puissance, licence multipostes Etablissement**
Mises à jour gratuites



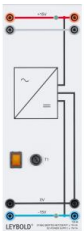
Licence du logiciel CASSY Lab pour l'enregistrement et l'analyse des données de mesure pour les entraînements et les systèmes d'énergie, avec une aide intégrée détaillée.
Y compris le serveur de valeurs de mesure pour la distribution des valeurs de mesure en direct, du tableau et du diagramme ainsi que 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)

Date d'édition : 06.11.2026

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)
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 : 72686**
**Alimentation stabilisée ± 15 V/3 A pour cadre d'expériences**

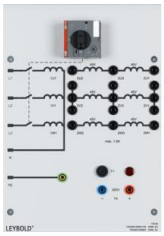


Alimentation électrique de laboratoire à deux tensions fixes distinctes et stabilisées pour les montages verticaux avec le système d'éléments enfichables dans un cadre profilé ou le cadre d'expérimentation et de démonstration ; résiste aux courts-circuits.
Contrôle de la tension nominale par deux LED vertes.

Caractéristiques techniques :
Tension de sortie : ± 15 V par douilles de 4 mm
Charge admissible : 2,4 A ; temporairement 3 A
Alimentation en tension: 230 V, 50/60 Hz
Fusible : T 1,0
Puissance absorbée : 160 VA
Dimensions : 100 x 297 x 120 mm
Masse : 5 kg

Date d'édition : 06.11.2026

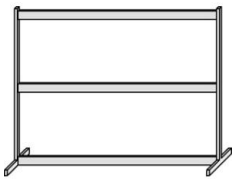
**Ref : 72680**
**Transformateur triphasée 45V/90V  1.5 A, 3 N, 1 sortie 230 V CC 1 A, alimentation 3x400 V**



appareil d'alimentation et de TP pour le domaine Electronique de puissance, équipé de:
- commutateur principal: contacteur à cames tripolaire
- tension d'alimentation: 3 x 400 V, ±10%, 50...60 Hz
- sorties:
- 3 x 90 V / 1,5 A ca
- avec 3 prises médianes 45 V
- 1 x 230 V / 1 A cc

- disjoncteur-protecteur de moteur 0,63...1,0 A (prim.))
- Prélèvement par 18 douilles de sécurité 4 mm avec câble de raccordement au réseau et fiche Cekon 16A

**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

Date d'édition : 06.11.2026

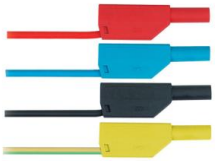
**Ref : 50059**
**Jeu de 10 cavaliers de sécurité 19 mm, noirs**



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 : 500855**
**Jeu de câbles de sécurité, 32 A, Jeu de 34, rouge, bleu, noir, marron, gris**
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



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 mm²
- Courant persistant : max. 32
- Résistance de contact : 1,8 mÙ

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
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

Date d'édition : 06.11.2026

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 sécurtité, 32 A, Jaune/vert, Jeu de 5**



À utiliser dans des circuits basse tension ; flexible ; fiche de sécurité avec prise de sécurité axiale aux deux extrémités

Composé de :
3 câbles d'expérimentation, vert/jaune, 100 cm
1 câble d'expérimentation, vert/jaune, 50 cm
1 câble d'expérimentation, vert/jaune, 25 cm