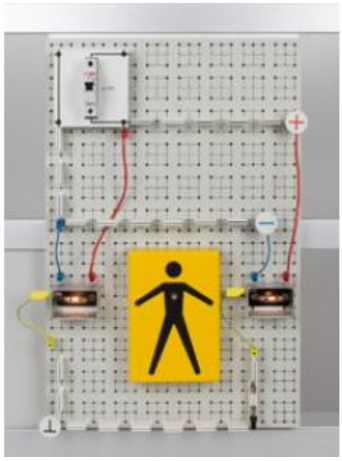
Date d'édition : 29.11.2026



Ref : A1.1.1.5

A1.1.1.5 Précautions et sécurité sur les véhicules et hybrides

Mesure de protection pour la sécurité intrinsèque des automobiles HV.
Une automobile qui assure une sécurité complete contre le contact et l'arc électrique par des mesures techniques est désignée sous le terme de sécurité intégrée.

Dans un system -IT Isolé-Terre , tous les boîtiers conducteurs de l'équipement sont mis à la terre, sauf la source d'énergie.
Le système d'entraînement HV des automobiles électriques et hybrides sont conçus selon ce sythème de connexion.
Ainsi par exemple les boîtiers des onduleurs et des moteurs sont interconnectées sur le châssis.
Cette connexion représente alors la liaison équipotentielle.

LEYBOLD offre tous les composants nécessaires sous forme d'éléments enfichable , qui fonctionnent avec une basse tension de sécurité 24 V pour l'examen en toute sécurité de tels systèmes.

Les tensions ainsi que la résistance de liaison équipotentielle peuvent être mesurées directement avec leCapteur-CASSY 2, la résistance d'isolement est déterminée et évaluée avec un appareil de mesure spécialement conçu.

Équipement comprenant :
1 727 5187 Bases de la sécurité haute tension, STE, jeu

Instruments de mesure
1 524 013SKFZ ** Sensor-CASSY 2 Starter, automobile
1 739 835 ** Cordon de mesure Kelvin, jeu de 2
1 739 836 ** Milliohmmètre
1 739 004 ** Multimètre numérique pour véhicules électriques
1 739 949 ** Adaptateur de mesure HV - PC pour l'électromobilité

Accessoires
4 500 59 Cavalier protégé, noirs, jeu de 10
4 726 501 Plaque à réseau prise de sécurité , 297 mm x 200 mm
3 500 602 Câble d'expérimentation de sécurité, 10 cm, bleu
1 500 612 Câble de connexion de sécurité, 25 cm, bleu
4 500 611 Câble de connexion de sécurité, 25 cm, rouge
2 500 620 Câble de connexion de sécurité 50 cm, jaune/vert
2 500 641 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, rouge
2 500 642 Câble de connexion de sécurité, 100 cm, bleu

Date d'édition : 29.11.2026

1 726 890 Alimentation CC à courant fort 1...32 V/0...20 A
1 773 010 Alimentation 24 V DC, 6,5 A
1 562 793NA Alimentation 6...24 V
1 778 810 LIT-digital: Bases de l'électricité(on)ique automobile
1 775 003EN LIT-print: Bases de la technique des systèmes et de la haute tension, anglais
1 727 585 * Valise universelle STE

Les articles marqués d'un ** sont obligatoires.

Les articles marqués d'un * ne sont pas indispensables, mais nous les recommandons pour réaliser l'expérience.

Catégories / Arborescence

Techniques > Automobile > A1.1 Electriques - Electronique en automobile > A1.1 .1 Les bases électriques et électronique
Techniques > Automobile > A2.7 Véhicules Electriques Hybrides (VEVH) > A2.7.2 Système hybride et électrique

Options

Ref : 524013SKFZ
CASSY 2 - Starter, l'automobile / Comprend : interface USB Sensor CASSY 2 (524013)
et Logiciel : Vehicle diagnosis, allemand et anglais (739589)



Constitué de :
Sensor-CASSY 2, 524013 Interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.

À connecter au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display
Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY peuvent être connectés en cascade mixte
Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
Mesure possible parallèlement aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
Avec possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
Avec possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY moyennant des adaptateurs complémentaires
Avec reconnaissance automatique (plug and play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524220)
Commandée par microordinateur avec le système d'exploitation CASSY (facilement actualisable à tout instant via le logiciel pour l'optimisation des performances)
Utilisable au choix comme appareil de table à inclinaison variable ou comme appareil de démonstration (dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche creuse ou un module CASSY adjacent
Information pour le développeur,pilotes LabVIEW TM et MATLAB ® disponibles sur Internet et une licence
Logiciel Diagnostic automobile,
739589 : Logiciel de diagnostic CASSY pour l'automobile. Ce logiciel met à disposition une interface pour le Sensor-CASSY qui rappelle un testeur de diagnostic d'origine. Les instruments disponibles sont un multimètre

numérique et un oscilloscope à mémoire numérique permettant de mesurer la tension et le courant ainsi que la résistance, la température, la pression, la durée d'injection ou l'angle d'allumage via des adaptateurs de signaux appropriés. Avec en plus une possibilité d'exploitation de protocole pour signaux CAN, LIN et KMI.

Caractéristiques techniques :
Adaptateur secteur 230 V, 12 V / 1,6 A

Matériel livré :
1 Sensor-CASSY 2 1 logiciel Diagnostic automobile 1 câble USB 1 adaptateur secteur 230 V, 12 V / 1,6 A 1 mallette de rangement en PVC solide

En option:
Livré dans une mallette de rangement solide.

Ref : 739835
Paire de cordons de mesure Kelvin pour la mesure à quatre fils de très faibles résistances



Paire de cordons de mesure Kelvin pour la mesure à quatre fils de très faibles résistances.
Chaque cordon est équipé d'une pince crocodile avec deux câbles : un pour l'alimentation en courant et un pour la mesure de la tension de la machine étudiée.

Caractéristiques techniques :
Tension maximale : 24 V AC/DC
Courant maximum : 1 A
Ouverture : >10 mm

Matériel livré :
2 cordons de mesure

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 739836
Milliohmmètre numérique à basse impédance, mesure avec des cordons Kelvin de très faibles résistance
Mesure de résistance de lignes de compensation de potentiol



Instrument numérique à basse impédance pour la mesure avec des cordons Kelvin de très faibles résistances comme par ex. la résistance de lignes de compensation de potentiel.

Caractéristiques techniques :
- Résolution mesure basse impédance : 100 µOhm
- Résolution mesure de résistance : 100 mOhm
- Courant de mesure : 200 mA
- Raccords : 4 pour les cordons de mesure Kelvin

Matériel livré :
- Instrument de mesure
- Jeu de cordons de mesure Kelvin
- Jeu de cordons de mesure
- Jeu de piles

Ref : 739004
Multimètre numérique pour véhicules électriques
Mesure de l'isolement, le contrôle de continuité ou sert de multimètre TRMS



Multimètre numérique avec mesure d'isolement intégrée pour les véhicules électriques.
L'instrument permet la mesure de l'isolement, le contrôle de continuité ou sert de multimètre TRMS et est spécialement conçu pour les applications automobiles.

Caractéristiques techniques :
Résistance d'isolement 0,1 MO à 2 GO
Test d'isolement : 50, 100, 250, 500 ou 1000 V
Fonction verrouillage et test
Temps de mesure de la résistance d'isolement quelconque
Mesure de la tension de 0 à 1000 V CA/CC
Mesure de la très basse tension de 0 à 600 mV CC
Mesure du courant de 0 à 600 mA CA/CC
Mesure de la valeur efficace vraie (TRMS)
Mesure de la résistance de 0 à 40 MO

Date d'édition : 29.11.2026

Mesure de la capacité de 0 à 100 µF
Test de diodes
Test de continuité
Avertissement de circuit sous tension
Mesure de la température de -40 °C à +500 °C
Mesure de la fréquence de 0 à 1 MHz
Fonction Min/Max
Mémoire des valeurs mesurées
Affichage de la consommation de la batterie
Fonction de désactivation automatique (auto power off)

Matériel livré :
Jeu de cordons de mesure
Capteur de mesure de la température
Mode d'emploi
Jeu de piles
Housse de protection

En option:
Mode d'emploi en français, anglais et espagnol !

Ref : 739949
Adaptateur de mesure HV - PC pour l'électromobilité



Des exigences particulières en matière de sécurité de mesure et de contrôle sont à satisfaire pour les mesures sur le système haute tension des véhicules électriques.
En tant quappareil complet, l adaptateur de mesure HV - PC pour lélectromobilité permet les mesures selon UN ECE-R100 .
Il répond à lexigence de mesure avec 1 ampère et est seulement alimenté via un port USB standard.
Ni alimentation électrique, ni pile, ni batterie ne sont par conséquent nécessaires !
Ladaptateur de mesure est spécialement conçu pour lautomobile et utilisé dans les garages et ateliers pour permettre une mesure sécurisée sur les systèmes haute tension de véhicules électriques et hybrides.
Les exigences en matière de sécurité haute tension peuvent ainsi être respectées et les procédures de mesure documentées.
Un seul appareil permet deffectuer les mesures les plus diverses : absence de tension, résistance disolement, compensation de potentiel et toutes les mesures dun multimètre numérique.

Les fonctions suivantes sont intégrées :
Procédure de diagnostic et de mesure guidées par menu
Mesure de labsence de tension continuellement documentée
Mesure active de la résistance disolement selon SAE J1766
Voltmètre jusquà 1 000 V
Mesure de la compensation de potentiel selon UN ECE-R100
Mesure de la résistance
Test des diodes
Mesure de la capacité
Calibration pour la garantie de précision et de reproductibilité des résultats
Alimentation électrique via un port USB

Date d'édition : 29.11.2026

En option:
PC avec système d'exploitation Windows actuel et deux ports USB-2 libres
L'appareil est uniquement autorisé pour les mesures sur un véhicule électrique et sur des systèmes didactiques sélectionnés tels que par ex. le banc d'essai Haute tension dans un véhicule automobile 739 947 !
Les mesures sur des circuits électriques directement branchés au réseau électrique ne sont pas autorisées !

Ref : 500620
Câble d'expérimentation de sécurité, 50 cm, jaune/vert
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Jaune/vert.

Caractéristiques techniques :
Section du conducteur : 2,5mm²
Courant permanent : max. 32A
Longueur : 50cm

Ref : 726890
Alimentation CC à courant fort 1...32V, 0...20 A



Spécifications :
Sortie :
- Tension de sortie réglable : 1 - 32 V CC
- Courant de sortie réglable : 0 - 20 A

Stabilité de la tension de sortie :
- Charge (0 - 100 %) : 50 mV
- Tension secteur (variations de 170 à 264 V CA) : 20 mV

Stabilité du courant de sortie :
- Charge (10 - 90 %) 100 mA
- Tension secteur (variations de 170 à 264 V CA) : 50 mA

Date d'édition : 29.11.2026

Ondulation résiduelle :
- Ondulation résiduelle tension (rms) : 5 mV
- Ondulation résiduelle tension (crête à crête) : 50 mV
- Ondulation résiduelle courant (rms) : 30 mA

Affichage :
- Affichage de la tension par LED à 3 chiffres (+/-0,2 % + 3 points)
- Affichage du courant par LED à 3 chiffres (+/-0,2 % + 3 points)

Généralités
- Tension d'entrée : 220 - 240 V CA 50/60 Hz
- Courant d'entrée max. : 3,1 A
- Efficacité : 87,00 %
- Fréquence de commutation : 75 - 85 kHz
- Temps de réponse transitoire (50 - 100 %) : 1,5 ms
- Contrôle du facteur de puissance : correction du facteur de puissance >0,95 pour une charge optimale
- Refroidissement : ventilateur thermo-commandé
- Circuits de protection contre la surcharge, protection contre les courts-circuits en mode CC,
- Protection contre la surtension, protection contre la surchauffe

Fonctions supplémentaires
- 3 valeurs de tension et de courant définies par l'utilisateur, télécommande du courant et de la tension ainsi que sortie ON/Off
- Température de service : 0 ... +50°C; RH < 70 %
- Température de stockage : -10 ... +60 °C; RH < 80 %
- Dimensions (l x H x P) : 200 x 90 x 255 mm
- Masse : 2,6 kg

Ref : 562793
Alimentation enfichable 24V cc 1000mA, fiche 4 mm



Caractéristiques techniques :
Primaire : 230 V/50 Hz Secondaire :max. 24 V CC, 1000 mA
Connexion : fiches de sécurité de 4 mm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 7275187
Bases de la sécurité électrique HT, STE



Mesures de protection dans les véhicules à haute tension à sécurité intrinsèque
Un véhicule qui, grâce à des mesures techniques, garantit une protection totale contre les contacts et les arcs électriques par rapport au système haute tension est dit « à sécurité intrinsèque ».
Dans un système IT (IT : Isolé Terre), les boîtiers conducteurs des équipements sont mis à la terre, mais pas la source d'énergie.
Les systèmes d'entraînement haute tension des véhicules électriques et hybrides sont conçus de cette manière.
Par exemple, les boîtiers de l'onduleur et du moteur électrique sont reliés entre eux par la carrosserie.
Cette connexion constitue la liaison équipotentielle.
Les caractéristiques essentielles d'un tel système comprennent la surveillance permanente de la résistance d'isolement et une résistance de liaison équipotentielle à faible impédance.
LEYBOLD propose tous les composants nécessaires à l'examen sans danger de ces systèmes sous forme d'éléments enfichables fonctionnant avec une très basse tension sans danger de 24 V.
Les tensions et la résistance d'équilibrage de potentiel peuvent être mesurées directement avec Sensor-CASSY 2 (en option), tandis que la résistance d'isolement est déterminée et évaluée à l'aide d'un appareil de mesure spécialement conçu à cet effet.

Jeu d'éléments enfichables dans un plateau composé de :
Ampoule
2 lampe 24 V/10 W, avec boîtier
1 lampe à incandescence 24 V/3 W, E10, jeu 5

Résistances
1 résistance 220 Ù
1 résistance 10 kÙ
3 résistance 1 kÙ
1 résistance 0,1 Ù
1 résistance 1 MÙ, STE 2/50
1 résistance de réglage 47 kÙ, STE 2/50
1 résistance 470 kÙ

Condensateur
2 Condensateur (Elko) 470 µF, STE 2/50

Semi-conducteur
1 diode électroluminescente rouge

Surveillance du réseau
1 surveillance de l'isolation
1 disjoncteur Z 1 A

Générateur de tension
1 tension triphasée 3×12 V
1 Générateur PWM/PFM

Date d'édition : 29.11.2026

Composants électromécaniques
3 Interrupteur à bascule
2 Axe enfichable
6 Borne à bec, nue

Visualisation
1 Homme modèle

Contenu livré:
2 340 811 Axe enfichable
1 501 85 Adaptateur fiche de 4 mm / douille de 4 mm
1 501 861 Pinces crocodile, nues, jeu de 6
1 505 181 Ampoules 24 V/3 W, E10, jeu de 5
1 577 15 Résistance 0,1 ohm, STE 2/19
1 577 36 Résistance 220 ohms, STE 2/19
3 577 44 Résistance 1 kOhm, STE 2/19
1 577 56 Résistance 10 kOhms, STE 2/19
1 577 74 Résistance 470 kohms, STE 2/19
1 578 48 Diode électroluminescente rouge, STE 2/19
1 578 795 Tension triphasée 3 x 12 V, STE 6/100
3 579 13 Interrupteur à bascule STE 2/19
1 579 163 Générateur MLI/PFM, STE 2/50
1 581 06 Résistance 1 Mohm, STE 2/50
1 581 12 Rhéostat 47 kohms, STE 2/50
2 581 90 Condensateur électrolytique 470 µF, STE 2/50
2 582 73 Ampoule linolite 24 V/10 W, STE 2/50
1 582 85 Modèle de corps humain
1 647 002 Boîte de rangement, haute
1 647 003 Couvercle pour boîte de rangement
1 758 202 Contrôleur d'isolement, STE 6/100
1 758 203 Coupe-circuit automatique Z 1 A, STE 4/100

Alimentation: 24 V

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.

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 726501
Plaque à réseau STE 29.7 cm x 20 cm avec douilles de sécurité pour montage possible dans cadre



Plaque STE avec douilles de sécurité pour fixation directe dans un cadre profilé (726 03 et suivants) ou un cadre de démonstration et d'expérimentation (301 300).

Caractéristiques techniques:
16 panneaux de connecteurs avec 16 carrés de câbles et 144 connecteurs
2x2 pistes conductrices avec chacune 6 connecteurs
Dimensions : 297 mm x 200 mm

Ref : 500602
Câble d'expérimentation de sécurité, 10 cm, bleu
Section du conducteur : 2,5mm² 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 : 2,5mm²
Courant permanent : max. 32A
Longueur : 10cm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 500612
Câble d'expérimentation de sécurité, 25 cm, bleu
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple ; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Bleu.

Caractéristiques techniques :
Section du conducteur : 2,5mm²
Courant permanent : max. 32A
Longueur : 25cm

Ref : 500641
Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, rouge
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Rouge.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 100cm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 500611
Câble d'expérimentation de sécurité, 25 cm, rouge
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple ; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Rouge.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 25cm

Ref : 500642
Câble d'expérimentation de sécurité, 100 cm, bleu
Section du conducteur : 2,5mm² souple, Courant permanent : max. 32A



À utiliser dans des circuits basse tension, souple; avec une fiche de sécurité et une prise de sécurité axiale aux deux extrémités.
Bleu.

Caractéristiques techniques :
- Section du conducteur : 2,5mm²
- Courant permanent : max. 32A
- Longueur : 100cm

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 773010
Alimentation 24 V DC, 6,5 A

Ref : 778810
Manuel A1 Bases des systèmes électroniques automobiles, digital
TP pour les expériences A1.1.1.1, A1.1.1.2, A1.1.1.3, A1.1.1.5, A1.1.1.6



Collection de littérature expérimentale en tant que section de l'enseignant avec des solutions et des feuilles de travail pour les élèves sur les différents sujets :

A1.1.1.1 Bases de l'électricité
A1.1.1.2 Bases des capteurs en automobile
A1.1.1.3 Équipement compact Bases de l'électricité et de l'électronique automobile
A1.1.1.4 Les actionneurs en automobile
A1.1.1.5 Précautions et sécurité sur les véhicules électriques et hybrides

A1.1.1.6 Bases de la conduite autonome, 11 TPs
1 Fonctionnement du LIDAR
2 Vitesse de rotation du scanner LIDAR
3 Transmission des données LIDAR
4 Visualisation des données LIDAR
5 Visualisation du laser LIDAR
6 Détection d'obstacles par LIDAR
7 Étalonnage du LIDAR
8 Interférences du LIDAR
9 Signaux du bus CAN du LIDAR : amplitude de tension
10 Signaux du bus CAN du LIDAR : fréquence de répétition
11 Résolution d'image du LIDAR

Une activation et une sélection uniques de la langue littéraire via https://register.leylab.de sont nécessaires. Ensuite, le Centre de documentation et le pack de documentation peuvent être téléchargés gratuitement, avec une recherche par mot-clé et par numéro de catalogue et une mise à jour automatique via des mises à jour en ligne gratuites.

Configuration requise:
Centre de documentation :
- PC avec Windows 7 ou supérieur
- Accès Internet pendant l'installation
- Réseau local de distribution aux étudiants

Leylab :
- PC, tablette ou smartphone avec un navigateur commun
- Accès Internet

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 775003EN
Manuel pédagogique A1.1.1.5 Fondements de l'électricité et de la technologie haute tension en GB



Ref : 727585
Valise universelle pour rangement STE ainsi que d'une plaque à réseau et de câbles dans le couvercle



Caractéristiques techniques :
- Dimensions : 60 cm x 40 cm x 14 cm