LEYBOLD®

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : E5.4.1.2

E5.4.1.2 Ondes dans l'espace libre et dans les guides d'ondes

Photo en cours

Équipement comprenant :
1 737 01 Oscillateur Gunn
1 737 021 Alimentation Gunn avec indicateur du ROS
1 737 05 Modulateur PIN
1 737 06 Ligne unidirectionnelle
1 737 21 Grande antenne à cornet
1 737 35 Sonde de champ électrique
1 737 075 Ligne de deux plaques avec carriage de mesure
1 568 662 LIT-print: Ondes dans l'espace libre et dans les guides d'ondes, anglais
1 524 013S Capteur-CASSY 2 Démarreur
2 737 15 ** Support de composants en guide d'ondes
1 301 26 ** Tige 25 cm, 10 mm Ø
2 301 21 ** Embase multifonctionnelle MF
4 501 022 ** Câble HF, 2 m
2 575 24 ** Câble blindé, BNC/4 mm
2 648 07 ** Boîte de rangement S24-FN
6 648 08 ** Séparation ZW 24

Les articles marqués d'un ** sont obligatoires.

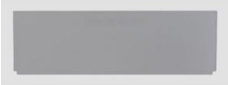
Catégories / Arborescence

Techniques > Télécommunications > E5.4 Technologies hautes fréquences > E5.4.1 Microondes

Options

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 64808
Séparation ZW 24, sert à compartimenter la boîte de rangement 64807



Caractéristiques techniques :
Largeur : 240mm

Ref : 64807
Boîte de rangement pour matériel de TP S24-FN



Convient notamment pour le rangement du matériel utilisé en travaux pratiques.
Modèle robuste de 4 mm d'épaisseur ; avec des gorges pour les séparations, subdivisable en dix compartiments.

Caractéristiques techniques :
Dimensions (ext.) : 240 mmx 460 mmx 80 mm

En option:
Séparation appropriée : 648 08

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 57524
Câble de mesure BNC/4 mm avec fiche de raccordement séparée pour le blindage.



Câble coaxial avec fiche de raccordement séparée pour le blindage.

Caractéristiques techniques :
Impédance : 50 Ohms
Capacité du câble : 120 pF
Longueur : 1,15 m

Ref : 501022
Câble HF, l = 2 m, Fiche BNC-BNC, Impédance 50 Ohms



Ref : 30121
Embase MF pour la réalisation d'un support variable



Pour la réalisation d'un support variable.
Pour le serrage de tiges verticales. Avec des perçages pour fiches de 4 mm.

Caractéristiques techniques :
Ouverture pour les tiges verticales : max. 13 mm ou ½ pouce
Perçages pour les tiges de base : 10 mm Ø,
l'un Perçages pour fiches : 4 mm Ø, l'un

Date d'édition : 29.11.2026

Dimensions : 18,5 cm x 4 cmx 3,5 cm

Ref : 30126
Tige, l = 25 cm, d = 10 mm



En acier inox massif, résistant à la corrosion.

Caractéristiques techniques :
Diamètre : 10 mm
Longueur : 25 cm

Ref : 73715
Support de guides d'ondes: 2 Tiges, L = 180 mm et 245 mm
Pour le montage de différents composants utilisés dans les expériences sur les micro-ondes

Pour le montage de différents composants utilisés dans les expériences sur les micro-ondes.

Matériel livré :

tige de longueur 180 mm, avec filet M6
tige de longueur 245 mm, avec filet M6

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 524013S
Sensor-CASSY 2 - Starter Avec licence établissement
Comprend : interface Sensor CASSY 2 (524013) + logiciel CASSY Lab 2 (524220)



C'est une interface connectable en cascade pour l'acquisition de données.
- Pour le branchement au port USB d'un ordinateur, à un autre module CASSY ou au CASSY-Display (524 020USB)
- Sensor-CASSY(524 010), Sensor-CASSY 2 et Power-CASSY (524 011USB) peuvent être connectés en cascade mixte
- Isolée galvaniquement en trois points (entrées de 4 mm A et B, relais R)
- Mesure possible simultanément aux entrées de 4 mm et slots pour adaptateurs de signaux (système à quatre canaux)
- Avec la possibilité de monter en cascade jusqu'à 8 modules CASSY (pour multiplier les entrées et sorties)
- Avec la possibilité d'avoir jusqu'à 8 entrées analogiques par Sensor-CASSY par l'intermédiaire des adaptateurs de signaux
- Avec reconnaissance automatique (plug & play) des adaptateurs par CASSY Lab 2 (524 220)
- Commandée par micro-ordinateur 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 (aussi dans le cadre d'expérimentation CPS/TPS)
- Alimentée en tension 12 V CA/CC par une fiche femelle ou un module CASSY adjacent
- Informations sur le développeur, LabVIEW et MATLAB; les pilotes sont disponibles sur Internet

5 entrées analogiques
2 entrées tension analogiques A et B sur douilles de sécurité de 4 mm (isolées galvaniquement)
Résolution : 12 bits
Gammes de mesure : ±0,1/±0,3/±1/±3/±10/±30/±100/±250 V
Erreur de mesure : ±1 % plus 0,5 % de la pleine échelle
Résistance d'entrée : 1 MÙ
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée
Nombre de valeurs : quasiment illimité (suivant le PC) jusqu'à 10 000 valeurs/s, pour un taux de mesure plus élevé max. 200 000 valeurs
Pré-trigger : jusqu'à 50 000 valeurs par entrée
1 entrée courant analogique Asur douilles de sécurité de 4 mm (alternativement à l'entrée tension A)
Gammes de mesure : ±0,03/±0,1/±0,3/±1/±3 A
Erreur de mesure : erreur de mesure de la tension plus 1 %
Résistance d'entrée : < 0,5 Ù
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 1 MHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension
2 entrées analogiques sur slot pour adaptateurs de signaux A et B(raccordement possible de tous les capteurs et adaptateurs CASSY)
Gammes de mesure : ±0,003/±0,01/±0,03/±0,1/±0,3/±1 V
Résistance d'entrée : 10 kÙ
Taux d'échantillonnage : jusqu'à 500 kHz par entrée
Pour de plus amples informations, voir les entrées de tension.
Les caractéristiques techniques varient en fonction de l'adaptateur enfiché.
La reconnaissance des grandeurs et gammes de mesure est assurée automatiquement par CASSY Lab 2 dès qu'un adaptateur est enfiché.
4 entrées timeravec compteurs de 32 bits sur slot pour adaptateurs de signaux (par ex. pour l'adaptateur GM, l'adaptateur timer ou le timer S)
Fréquence de comptage : max. 1 MHz

Date d'édition : 29.11.2026

Résolution temporelle : 20 ns
5 affichages de l'état par LEDpour les entrées analogiques et le port USB
Couleurs : rouge et vert, suivant l'état
Clarté : ajustable
1 relais commutateur (indication de la commutation par LED)
Gamme : max. 250 V / 2 A
1 sortie analogique (indication de la commutation par LED, par ex. pour un aimant de maintien ou une alimentation pour l'expérimentation)
Tension ajustable : max. 16 V / 200 mA (charge Ù)
12 entrées numériques (TTL) sur slots A et B pour adaptateurs de signaux (actuellement utilisées seulement pour la reconnaissance automatique de l'adaptateur)

Ref : 737075
Ligne de deux plaques avec carriage de mesure



La ligne de deux plaques sert à l'étude expérimentale de l'allure du champ en modes TEM et TE.
Elle permet de simuler très clairement des désadaptations.
L'énergie nécessaire pour la production des micro-ondes est fournie par un oscillateur Gunn et directement envoyée dans la ligne au moyen d'une antenne à cornet.
Pour une fréquence fixe il est possible de modifier la fréquence de coupure des modes TE en faisant varier l'écartement des plaques.
La détection de l'allure du champ se fait à l'aide de la sonde de champ électrique et du chariot de mesure.
Le jeu d'accessoires permet l'étude de différents principes de base, par ex.: terminaison à pouvoir de réflexion très faible, atténuateur, cavité résonnante, interaction avec la matière.
Constitution de la ligne de deux plaques cadres en métal avec supports en plastique pour les plaques qui peuvent être fixées avec un écartement de environ 13 mm et 23 mm.
Les barres de guidage du chariot de mesure permettent deux positions de la sonde perpendiculairement aux plaques.
A l'aide des profils de terminaison, il est possible d'étudier l'allure des champs dans le cas d'une désadaptation importante.
A partir de ces mesures on peut déterminer la longueur d'ondes pour une excitation TE et TEM.

Fréquence de service: 9,40 GHz
Dimensions: 750 x 470 x 415 mm
Masse: ca. 6 kg

Constitution du chariot de mesure
Le chariot de mesure est nécessaire pour le guidage de la sonde de champ électrique.
Pour une détection aisée du déplacement de la sonde, il y a un capteur de déplacement integré.
Lecture du déplacement sur une échelle en mm avec vernier.
Fixation de la sonde de champ électrique au moyen d'un aimant.
Pplage de déplacement: 100 mm
Pimensions: 190 x 220 x 90 mm
Masse: 0,8 kg

Livraison
1 ligne de deux plaques
1 chariot de mesure
1 profil de terminaison pour expériences en court-circuit pour un écart des plaques de 13 mm

Date d'édition : 29.11.2026

1 profil de terminaison pour expériences en court-circuit pour un écart des plaques de 23 mm
1 absorbeur à pyramides pour un écart des plaques de 23 mm
1 atténuateur, format A4, recouvert à moitié d'une couche conductrice
1 dispositif de polarisation pour excitation TEM
1 dispositif de polarisation pour excitation TE
1 tapis de mousse

Ref : 73735
Sonde de champ électrique pour mesure ponctuelle de champs hyperfréquences



La sonde de champ électrique sert à la mesure ponctuelle de champs hyperfréquences.
Elle est utilisée dans les expériences élémentaires et pour l'étude de la répartition du champ dans la ligne à deux plaques.
Grâce à sa construction soignée, la sonde ne détecte que l'intensité du champ électrique.
Le détecteur ne réagit donc pas au champ magnétique.
Le signal BF est proportionnel au carré de l'intensité du champ électrique à l'endroit où se trouve le dipôle de la sonde.
Étant donné les faibles dimensions de la sonde, le champ à étudier n'est que faiblement perturbé.
La sonde de champ électrique se compose d'une antenne dipôle courte, d'une diode détectrice et d'une ligne d'alimentation BF de haute impédance.

Caractéristiques techniques :
Type de détecteur : Schottky
Sensibilité : env. 100 mV
Connexion : douille BNC
Longueur : 295 mm
Masse : env. 200 g

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 73721
Grande antenne à cornet

À utiliser comme source primaire d'excitation d'antennes à réflecteur ainsi que pour effectuer des mesures sur les antennes.

Caractéristiques techniques :
Plage de fréquence : 8 ... 12 GHz
Gain : 15 dB pour 10 GHz
Type de guide d'ondes : R100

Ref : 73706
Ligne unidirectionnelle



La ligne unidirectionnelle est un composant non réciproque de la technique des micro-ondes.
Alors que l'affaiblissement de l'onde hyperfréquence est pratiquement inexistant dans un sens, il est très important dans le sens opposé.
Cet isolateur travaille selon le principe de déplacement du champ et est utilisé en particulier pour découpler l'oscillateur du reste du dispositif de mesure.

Modèle :
Guide d'ondes en aluminium

Pour f0 = 9,40 GHz :
Isolation : > 20 dB
Affaiblissement d'insertion : < 1,5 dB
SWR (ROS) : < 1,25
Type de guide d'ondes : R100
Longueur : env. 13 mm
Poids : 50 g

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 73705
Modulateur PIN



Le signal hyperfréquence est modulé en amplitude à l'aide du modulateur PIN.
En se limitant à une fréquence de modulation, on peut effectuer la détection dans une bande très étroite.
L'influence des bruits et des parasites reste négligeable, la sensibilité des mesures est augmentée.
Le modulateur PIN peut être utilisé comme modulateur d'amplitude analogique dans la zone linéaire de la caractéristique et comme interrupteur pour une modulation numérique. Modèle : module en aluminium avec fermetures rapides

Caractéristiques techniques :
Pour f 0 = 9,40 GHz :
Affaiblissement d'insertion a T : env. 1 dB
Atténuation inverse a R : env. 15 dB
Tension de service : 0 ... 1,0 V CC
Consommation : 0 ... 10 mA
Fréquence de modulation : > 5 MHz
Raccordement : douille BNC
Type de guide d'ondes : R100

Ref : 737021
Alimentation Gunn avec indicateur du ROS

L'alimentation Gunn fournit les tensions continues et de commande nécessaires au fonctionnement de l'oscillateur Gunn et du modulateur PIN et permet une exploitation quantitative du signal hyperfréquence démodulé.
Cet appareil possède en outre plusieurs entrées et sorties pour la réalisation d'expériences de modulation et de relevés de caractéristiques.
Modèle : Appareil de table au format 19 pouces avec poignée-béquille.

Caractéristiques techniques :
Gunn Power Supply
Tension Gunn : - 10 V < UG < 0 V, réglable par potentiomètre 10 tours, résistante aux courts-circuits
Courant Gunn : max. 200 mA
Affichage : 0 ... 10 V, 0 ... 200 mA, affichage LED pour l'échelle sélectionnée
Équipage de mesure : classe 1,5 avec échelle à miroir
Entrées/sorties :
- GUNN : alimentation CC de l'oscillateur Gunn
- X/Y : pour le relevé des caractéristiques à l'aide d'un enregistreur XY
- DOPPLER OUT : pour des expériences sur le radar Doppler
- MOD IN : pour la modulation directe de l'oscillateur Gunn,
signal d'entrée max. ± 10 V

Modulateur Pin

Date d'édition : 29.11.2026

Oscillateur d'horloge : 976 Hz, 0 ... 5 V, 0 ... 10 mA, résistant aux courts-circuits
Entrées/sorties :
- PIN : suivant la position de l'interrupteur à bascule, pour modulation interne par l'oscillateur d'horloge ou pour modulation externe
- MOD : pour modulation externe du modulateur PIN, signal d'entrée max. ± 10 V

Homodyne SWR Meter
Principe: détection lock-in avec synchronisation interne par l'oscillateur d'horloge
Plage dynamique : 0 ... 55 dB, réglable en 12 paliers, 5 dB supplémentaires par gain variable
Sensibilité : 1 µVRMS pour la pleine déviation
Précision : ± 0,3 dB sur toute la plage
Fréquence centrale : 976 Hz
Bande passante : 10 Hz

Affichage :
- échelle de puissance : + 0,5 dB ... - 20 dB (calibrée en dB pour détecteurs à caractéristique quadratique)
- échelle SWR : 1,00 ... 5
- échelle linéaire : 0 ... 100 % (0 dB correspond à 100 %)
Équipage de mesure : classe 1,5 avec échelle à miroir

Entrées/sorties :
- INPUT : sans tension initiale, impédance 10 kÙ
- AMP. OUT : sortie CC pour la tension de mesure

Mod
Entrées/sorties :
- INPUT : commune pour ANALOG et TTL, impédance 50 Ù
- ANALOG OUT : signal analogique max. ± 2 V, bande passante 1 MHz, gain env. 30
- TTL OUT : niveau TTL
- Toutes les entrées et sorties sont disponibles sur douilles BNC

Alimentation secteur : 115/230 V, 50 Hz, env. 20 VA avec câble secteur et prise à contact de protection
Dimensions : 500 x 330 x 150 mm (l x P x H)
Masse : env. 8 kg

Date d'édition : 29.11.2026

Ref : 73701
Oscillateur à effet gunn



L'oscillateur Gunn sert à la production de puissance hyperfréquence.
Il est démontable et se compose des éléments suivants :
Module avec diode Gunn, env. 27 mm de long
Paroi arrière du boîtier
Diaphragme avec ouverture de 8 mm de diamètre
Adaptateur de guide d'ondes, env. 32 mm de long
Module avec diode Gunn en aluminium, à éléments de fermeture rapides.

Caractéristiques techniques :
Tension de service : 8 ... 10 V CC
Consommation : env. 120 mA
Fréquence de service : 9,40 GHz
Puissance hyperfréquence : > 10 mW, typ. 15 mW
Connexion : douille BNC
Type de guide d'ondes : R100