LEYBOLD®

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 06.11.2026



Ref : 554801

Appareil à rayons X Mo, complet / Avec : Tube de molybdène (554861), Goniomètre (554831),

Cristal NaCl (55478), Film de Zircon, Logiciel, Câble USB, Housse, Plaque de protection

Appareil complet commandé par microprocesseur avec tube de Mo et goniomètre pour la réalisation de nombreuses expériences du domaine de la physique des rayons X.
Une partie génération de haute tension, un tube à rayons X et une partie expérimentation sont regroupés dans un boîtier parfaitement clos et protégés contre les rayonnements.
L'appareil est homologué comme dispositif à rayons X pour l'enseignement et appareil à protection totale.
L'homologation est également valable pour d'autres tubes (Fe, Cu, Ag, W, Au) livrés ajustés, prêts à l'emploi, en vue d'un changement aisé.
Une sécurité optimale et un grand confort d'utilisation sont garantis par un système de verrouillage qui déverrouille automatiquement les portes lorsque plus aucun rayonnement X n'est généré.
Deux grands affichages donnent des informations exhaustives sur l'expérience en cours.
La tension et le courant du tube sont réglables respectivement de 0 à 35 kV et de 0 à 1 mA.
Utilisé avec l'indicateur de valeur moyenne intégré, l'appareil à rayons X permet la mesure directe avec un tube compteur Geiger-Müller (559 01).
Pour relever des spectres de Bragg, il suffit de le brancher à un PC (logiciel inclus au matériel livré) via un port USB.
Une alternative consiste à recourir aux deux sorties analogiques (taux de comptage et position angulaire) qui permettent, quant à elles, d'enregistrer les données avec un enregistreur.
Le goniomètre (554 831) permet d'adopter manuellement les diverses positions angulaires prévues pour le capteur et la cible ; le capteur et la cible couplés dans un rapport 2 : 1 peuvent également être déplacés manuellement ou pour le balayage automatique d'un domaine angulaire.
La partie expérimentation est accessible par l'intermédiaire de deux conduites coaxiales blindées ainsi que par un canal libre, par ex. pour la connexion d'un détecteur d'énergie de rayonnement X entraîné par un goniomètre.
L'appareil est assemblé et ajusté, prêt à l'emploi.

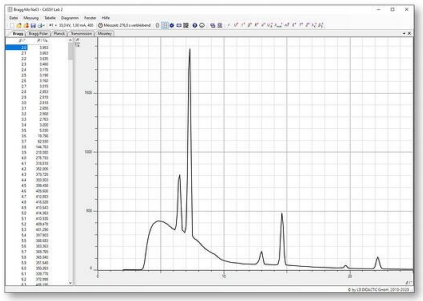
Caractéristiques techniques :
Dispositif à rayons X pour l'enseignement et appareil à protection totale avec l'homologation BFS 05/07 V/Sch RöV (permet l'utilisation avec des tubes interchangeables au Fe, Cu, Mo, Ag, W, Au)
Taux de dose à une distance de 10 cm : < 1 µS/h
Respectivement deux circuits de sécurité indépendants et surveillés pour les portes, la haute tension et le courant du tube (certifié par le TÜV Rheinland et conforme aux exigences pour les essais de type PTB 2005)
Verrouillage automatique de la porte : l'ouverture est seulement possible lorsque plus aucun rayonnement X n'est généré (certifié par le TÜV Rheinland et conforme aux exigences pour les essais de type PTB 2005)
Haute tension du tube : 0 ... 35,0 kV (tension continue régulée)
Courant du tube : 0 ... 1,00 mA (courant continu régulé de manière indépendante)
Tube à rayons X visible avec anode au molybdène pour un rayonnement caractéristique à ondes courtes : K a = 17,4 keV (71,0 pm), K ß = 19,6 keV (63,1 pm)
Écran luminescent pour des expériences de radiographie : d = 15 cm

Date d'édition : 06.11.2026

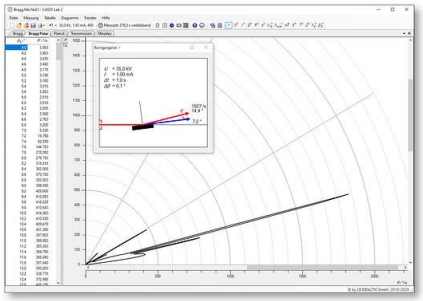
Indicateur de valeur moyenne intégré, avec l'alimentation en tension pour le compteur de Geiger-Müller
Haut-parleur : activable pour le suivi acoustique du taux de comptage
Deux affichages à 4 chiffres (25 mm de haut) pour la visualisation au choix des valeurs actuelles de la haute tension, du courant anodique, du taux de comptage, de l'angle de la cible ou du capteur, du domaine de balayage, du pas de progression, du temps de porte
Goniomètre (554 831) commandé par moteur pas à pas Modes de fonctionnement : réglage manuel et balayage automatique pour le capteur seul, la cible seule, couplage 2 : 1 Plage angulaire : illimitée (de 0° à 360°) pour la cible, de -10° à +170° pour le capteur Pas de progression : 0,1°
Minuterie d'exposition, temps de porte : 0,5 s ... 9999 s
Réalisation des essais dans la partie expérimentation : câble coaxial haute tension, câble coaxial BNC, canal vide, par ex. pour des tuyaux, câbles, etc.
Sorties analogiques : proportionnellement à l'angle de la cible et au taux de comptage pour la connexion de l'enregistreur
Port USB pour le branchement du PC pour l'

Catégories / Arborescence

Sciences > Physique > Produits > Physique atomique et nucléaire > Appareil à rayons X > Équipement de base
Sciences > Physique > Produits > Physique des solides > Structures cristallines > Clichés de Laue et Debye-Scherrer, réflexion de Bragg
Sciences > Physique > Produits > Optique > Vitesse de la lumière > Méthode du miroir tournant
Sciences > Physique > Produits > Physique atomique et nucléaire > Notions de base > Détermination de la constante de Planck



Bragg spectrum of a Mo anode on a NaCl single crystal versus the target angle β.



Bragg spectrum of a Mo anode on a NaCl single crystal in polar representation versus the sensor angle 2β. The peaks in the diagram correspond exactly to the visible geometry in the X-Ray apparatus.

Date d'édition : 06.11.2026

Options

Ref : 55901
Tube compteur à fenêtre rayon. Alpha, Beta, Gamma et X



Tube compteur Geiger-Müller à auto-extinction, dans boîtier en plastique, avec fenêtre en mica très mince permettant aussi l'enregistrement d'un rayonnement ß mou. Muni d'un câble solidaire. Livré avec capuchon de protection pour la fenêtre en mica.

Caractéristiques techniques :
Charge de gaz : néon, argon, halogène
Tension de service moyenne : 450V
Connexion : câble blindé de 55cm de long, avec connecteur coaxial (Amphénol Tuchel T 3162/1)
Largeur du palier : 200 V
Pente relative du palier : < 0,05%/V
Temps mort : env. 100 µs
Longévité : > 10 10 imp.
Bruit de fond du palier : env. 0,2Imp./s (pour un blindage avec 50mm de Pb et 3mm d'Al)
Sensibilité au rayonnement ? : env. 1%
Fenêtre : 9 mm Ø
Assignation des masses : 1,5 ... 2mg/cm 2
Dimensions : 75 mm x 24 mm Ø

En option:

Complément nécessaire :
Compteur d'impulsions à alimentation haute tension intégrée

Ref : 554804
Tiroir de rangement des accessoires pour machine à rayon X
à placer sous l?appareil à rayon X



Pour le rangement des accessoires de l'appareil à rayons X tels que les tubes à rayons X, les cristaux, les absorbeurs, les filtres, le tube compteur avec support et plateau pour cible, le détecteur d'énergie de rayonnementl'adaptateur AMC et le porte-film.
L'intérieur préformé et capitonné permet un rangement clair et optimal des accessoires.
Le tiroir verrouillable est en acier robuste et peut être installé aussi bien sous l'appareil à rayons X que sous une table.

Caractéristiques techniques :

Date d'édition : 06.11.2026

Dimensions (lxHxP)67cm x 10cm x 35cm

Ref : 524223
CASSY Lab 2 pour machine à rayon X
Mises à jour gratuites

Licence of the successful CASSY Lab software for recording and evaluating measurement data acquired using the X-ray Apparatus (554 800/554 81USB), with comprehensive integrated help functionality and many operable experiment examples.
Including measurement server for the distribution of live measurements, table and diagram as well as measurement files on tablets or smartphones.

School license for use on any number of PCs in a school or institute
Supports the X-ray apparatus (554 800/554 81USB) via USB
Licence can be extended with CASSY Lab 2 (524 220)
Measurement data can be displayed in the form of analog/digital instruments, tables and/or graphs (also simultaneously, with user-definable axis assignment)
Measured values can be recorded manually (at a key stroke) or automatically (choice of time interval, measured time, lead time, trigger or additional measurement condition)
Powerful evaluation functions including various fits (straight line, parabola, hyperbola, exponential function, free fitting), integrals, diagram labelling, calculation of user-definable formulas, differentiation, integration, Fourier transforms
Connection to the integrated measurement server in the local network via QR code
Convenient exporting of measurement data and diagrams via the clipboard
Free updates and demo version available from OUR INTERNET HOMEPAGE
PC Requirements: Windows XP/Vista/7/8/10 (32+64 bits), alternatively Linux or Mac OS (up to version 10.14) with Wine, free USB port, local network (for measurement server), supports multicore processor

Ref : 554866
Tube à rayon X, Au (avec anode en Or)



Tube à cathode chaude incandescente à chauffage direct avec filetage pour composant de refroidissement et culot à broches bipolaire pour le chauffage de la cathodeconvient pour lappareil à rayons X (554 800 et 554 801)

Caractéristiques techniques :
Matériau de l'anodeor
Rayonnement caractéristiqueAu-La = 128(9,71Au-Lß = 108(11,4 keV)
Courant d'émission max.1
Tension d'anode max.35
Taille de la tâche focaleenv. 2²
Longévité minimale300
Diamètre4,5
Longueur20
Masse0,3

Date d'édition : 06.11.2026

Ref : 554865
Tube à rayons X, Ag (avec anode en Argent)



Tube à cathode chaude incandescente à chauffage direct avec filetage pour composant de refroidissement et culot à broches bipolaire pour le chauffage de la cathode ; convient pour lappareil à rayons X (554 800 / 554 801)

Caractéristiques techniques :
Matériau de l'anode : Argent
Rayonnement caractéristique : K a = 56,1 pm (22,1 kev), K ß = 49,7 pm (24,9 keV)
Courant d'émission : max. 1 mA
Tension d'anode : max. 35 kV
Taille de la tache focale : env. 2 mm 2
Longévité minimale : 300 heures
Diamètre : 4,5 cm Longueur : 20 cm
Masse : 0,3 kg

Ref : 554864
Tube à rayons X, W (avec anode au Tungstène)



Tube à cathode chaude incandescente à chauffage direct avec filetage pour composant de refroidissement et culot à broches bipolaire pour le chauffage de la cathode ; convient pour lappareil à rayons X (554 800 / 554 801)

Caractéristiques techniques :
Matériau de l'anode :Tungstène
Rayonement caractéristique : L a = 148 pm (8,39 kev), L ß = 128 pm (9,67 keV)
Courant d'émission : max. 1 mA
Tension d'anode : max. 35 kV
Taille de la tache focale : env. 2 mm 2
Longévité minimale : 300 heures
Diamètre : 4,5 cm
Longueur : 20 cm
Masse : 0,3 kg

Date d'édition : 06.11.2026

Ref : 554863
Tube à rayons X, Fe (avec anode au Fer)



Tube à cathode chaude incandescente à chauffage direct avec filetage pour composant de refroidissement et culot à broches bipolaire pour le chauffage de la cathode ; convient pour lappareil à rayons X (554 800 / 554 801)

Caractéristiques techniques :
Matériau de l'anode : Fer
Rayonement caractéristique : K a = 194 pm (6,40 kev), K ß = 176 pm (7,06 keV)
Courant d'émission : max. 1 mA
Tension d'anode : max. 35 kV
Taille de la tache focale : env. 2 mm 2
Longévité minimale : 300 heures Diamètre : 4,5 cm
Longueur : 20 cm Masse : 0,3 kg

Ref : 554862
Tube à rayons X, Cu (avec anode en cuivre)



Tube à cathode chaude incandescente à chauffage direct avec filetage pour composant de refroidissement et culot bipolaire à broches pour le chauffage de la cathode; convient pour lappareil à rayons X (554 800 / 554 801)

Caractéristiques techniques :
Matériau de l'anode : Cuivre
Rayonnement caractéristique : K a = 154 pm (8,04 kev), K ß = 139 pm (8,91 keV)
Courant d'émission : max. 1 mA
Tension d'anode : max. 35 kV
Taille de la tache focale : env. 2 mm 2
Longévité minimale : 300 heures
Film d'absorption (pour la mono-chromatisation du rayonnement): Nickel (Ni)
Diamètre : 4,5 cm - Longueur : 20 cm
Masse : 0,3 kg

Date d'édition : 06.11.2026

Produits alternatifs

Ref : 554800
Appareil de base à rayons X
Appareil de base livré sans tube et sans goniomètre.(554831)



Appareil de base, ajusté et prêt à l'emploi pour tous les tubes Molybdène(554 861) Cuivre(554 862) Fer(554 863) Tungstène(554 864) Argent(554 865), mais livré sans tube et sans goniomètre (554 831).

Caractéristiques techniques :
voir 554 801

Caractéristiques techniques :
Dispositif à rayons X pour l'enseignement et appareil à protection totale avec l'homologation BFS 05/07 V/Sch RöV (permet l'utilisation avec des tubes interchangeables au Fe, Cu, Mo, Ag, W, Au)
Taux de dose à une distance de 10 cm : < 1 µS/h
Respectivement deux circuits de sécurité indépendants et surveillés pour les portes, la haute tension et le courant du tube (certifié par le TÜV Rheinland et conforme aux exigences pour les essais de type PTB 2005)
Verrouillage automatique de la porte : l'ouverture est seulement possible lorsque plus aucun rayonnement X n'est généré (certifié par le TÜV Rheinland et conforme aux exigences pour les essais de type PTB 2005)
Haute tension du tube : 0 ... 35,0 kV (tension continue régulée)
Courant du tube : 0 ... 1,00 mA (courant continu régulé de manière indépendante)
Tube à rayons X visible avec anode au molybdène pour un rayonnement caractéristique à ondes courtes : K a = 17,4 keV (71,0 pm), K ß = 19,6 keV (63,1 pm)
Écran luminescent pour des expériences de radiographie : d = 15 cm
Indicateur de valeur moyenne intégré, avec l'alimentation en tension pour le compteur de Geiger-Müller
Haut-parleur : activable pour le suivi acoustique du taux de comptage
Deux affichages à 4 chiffres (25 mm de haut) pour la visualisation au choix des valeurs actuelles de la haute tension, du courant anodique, du taux de comptage, de l'angle de la cible ou du capteur, du domaine de balayage, du pas de progression, du temps de porte
Réalisation des essais dans la partie expérimentation : câble coaxial haute tension, câble coaxial BNC, canal vide, par ex. pour des tuyaux, câbles, etc.
Sorties analogiques : proportionnellement à l'angle de la cible et au taux de comptage pour la connexion de l'enregistreur
Port USB pour le branchement du PC pour l'acquisition des données, la commande et l'exploitation de l'expérience, par ex. à l'aide du logiciel Windows fourni
Pilotes LabView et MATLAB pour Windows disponibles gratuitement sous http://www.ld-didactic.com pour ses propres mesures et commandes
Tension d'entrée : 230 V ±10 % / 47 ... 63 Hz
Consommation : 120 VA
Dimensions : 67 cm x 48 cm x 35 cm
Masse : 41 kg

Matériel livré :
Appareil de base

Date d'édition : 06.11.2026

Plaque de protection pour l'écran
Housse de protection
Câble USB
Logiciel CASSY LAB 2 pour machine à rayon X pour Windows 2000/XP/Vista/7/8/10 (524 223)

Liste des TP pouvant être réalisés:
P6.3.1.1 Fluorescence d'un écran luminescent par rayons X
P6.3.1.3 Mise en évidence de rayons X avec une chambre d'ionisation
P6.3.1.4 Détermination du débit de dose ionique de tubes à rayons X avec anode en molybdène
P6.3.1.5 Etude d'un modèle d'implantation (en)
P6.3.1.6 Influence d'un agent contrasté sur l'absorption de rayons X (en)
P6.3.2.1 Étude de l'atténuation de rayons X en fonction du matériau d'absorption et de l'épaisseur d'absorption
P6.3.2.2 Etude du coefficient d'atténuation en fonction de la longueur d'onde
P6.3.2.3 Etude du coefficient d'atténuation en fonction du nombre atomique Z
P6.3.5.1 Enregistrement et calibrage d'un spectre d'énergie de rayons X
P6.3.5.2 Enregistrement du spectre d'énergie d'une anode en molybdène
P6.3.5.3 Enregistrement du spectre d'énergie d'une anode en cuivre
P6.3.5.4 Étude de spectres caractéristiques en fonction du numéro atomique de l'élément : les raies K
P6.3.5.5 Etude de spectres caractéristiques en fonction du numéro atomique de l'élément : Les couches L
P6.3.5.6 Réflexion de Bragg dissoute par l'énergie à différents ordres de diffraction
P6.3.6.1 Structure fine du faisceau du rayon X caractéristique d'une anode en molybdène
P6.3.6.11 Structure fine à haute résolution des rayons X caractéristiques d'une anode en molybdène
P6.3.6.12 Structure fine