LEYBOLD®

Equipement pour l'enseignement expérimental, scientifique et technique

Date d'édition : 28.11.2026



Ref : 554820P1

Equipement complet pour tomographie par Rayons X PRO: capteur, logiciel, support...

Contient 554820 - 554826 - 554827 - 5548281 - 5548291

Contient :
554820 : Logiciel Tomodensitométrie Pro
Pour le calcul de séries d'images TDM à l'aide du module de tomodensitométrie (554 821) ou du capteur pour radiographie X (554 8281 ou 554 828) et de l'appareil à rayons X (554 801 ou 554 811USB).
Pour prendre des radiographies, l'appareil à rayons X est dirigé dans des incréments angulaires sélectionnables.
Le processus de rétroprojection est déjà visualisé, au choix, en deux ou trois dimensions lors de la prise de vue.
On obtient ainsi des images en coupe et des images 3D de l'objet 3D encore inachevé à l'aide de tous les outils de visualisation (rotation, zoom, effets de transparence, coupes, représentation stéréoscopique, illumination similaire au modèle de tracé de rayons de Heidelberg).
Le processus de rétroprojection complète avec chaque nouvel incrément angulaire supplémentaire l'objet 3D finalement terminé.
Malgré la basse énergie de rayonnement d'un appareil de rayons X scolaire de 35 keV, il est possible de prendre les série d'images tomodensitométriques de différents objets, dans une bonne résolution tant sur le plan qualitatif que quantitatif. L'accent est mis sur la préparation didactique de la prise de vue et de son exploitation.
Une licence de ce logiciel limitée au module de tomodensitométrie (554 821) est fournie avec celui-ci.
Retrouvez la version de démonstration de ce logiciel et des vidéos sur : HTTP://WWW.LD-DIDACTIC.DE/INDEX.PHP?ID=CT.

Prérequis matériel :
PC avec Windows 7/8/10 (x86 ou x64)
Processeur Dual Core 2,4 GHz
3 Go de mémoire RAM
Carte graphique 3D avec 1 Go de mémoire RAM (classe moyenne)
Port USB 2.0
Connecteur RJ45
Configuration recommandée pour de plus grandes séries d'images tomodensitométriques :
PC avec Windows 10 (x64)
Processeur Quad-Core 3 GHz
8 Go de mémoire RAM
Carte graphique 3D avec 3 Go de mémoire RAM (classe performante)
Port USB 2.0
Connecteur RJ45

Caractéristiques:
Commande : appareil à rayons X, goniomètre et capteur d'images via USB
Nombre de projections : 1/4/15/45/90/180/360/720 images par série
Précision angulaire : jusqu'à 0,5°

Date d'édition : 28.11.2026

Taille de la série d'images tomodensitométriques : 200 ... 940 pixels par dimension (8 ... 830 mégapixels)
Versions : 32 bits et 64 bits (pour de plus grandes séries d'images TDM)

554826 : Accessoires pour la tomodensitométrie (Adaptateur lego 555825, Jeux de briques lego, Objet petit animal lyophilisé, Cuvette (par ex. pour l'eau), Plaque en aluminium pour durcir le rayonnement),

554827 : Lunettes en 3D rouge et cyan,

5548281 : Capteur d'image compact haute résolution avec connexion Ethernet
Capteur d'image compacte à haute résolution avec connexion Ethernet pour la prise direct de radiographies dans un appareil à rayons X sous des conditions d'éclairage naturel (sans film radiographique ou écran luminescent).
Avec le chariot de positionnement de précision (554 8291), le capteur digital constitue une caméra performante pour la radiographie, la radiologie, la cristallographie et la tomodensitométrie, utilisée dans le cadre d'expériences pratiques et de démonstration dans les établissements d'enseignement supérieur.
Les radiographies peuvent être enregistrées en tant qu'image à niveaux de gris en haute résolution ou utilisées par le logiciel de tomodensitométrie pour la reconstruction en 3D de l'objet irradié.
Une telle reconstruction s'effectue en direct durant la prise d'images en l'espace de quelques minutes.
Le capteur est positionnée à l'aide du chariot de positionnement de précision (554 8291) dans la partie expérimentation de l'appareil à rayons X.
Il prend indirectement la radiographie en transformant le rayon X, à l'aide d'une feuille de scintillateur, dans une image analogique intermédiaire visible, puis celle-ci est numérisée avec un capteur CMOS à grande surface.
Les capteurs CMOS utilisés ont déjà fait leur preuve à de multiples reprises et sont employés depuis plus d'une décennie dans l'industrie, notamment pour le contrôle des matériaux sans destruction, le contrôle de la production et la technique médicale. Installés dans un appareil à rayons X, ils permettent également de réaliser des images radiographiques à haute résolution, voire des séries d'images tomodensitométriques.
Pour le logiciel de démonstration et les vidéos, rend

Options

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)

Date d'édition : 28.11.2026

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
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

Date d'édition : 28.11.2026

Ref : 554831
Goniomètre



Avec deux moteurs pas à pas qu?il est possible de commander indépendamment l?un de l?autre pour le bras de capteur et le bras de cible. Le déplacement est défini par des boutons-poussoirs de la zone de commande de l?appareil à rayons X (554 800 et 554 801) et déclenché manuellement ou automatiquement. Inclus au matériel livré avec l?appareil à rayons X (554 801).

Caractéristiques techniques :
Mode de fonctionnement : moteurs pas à pas à couplage électronique pour le bras de cible et le bras de capteur Plage angulaire pour la cible : illimitée (0° ... 360°) Plage angulaire pour le capteur : -10° ... +170° Résolution angulaire : 0,1° avec les compléments HD X-ray (554 835), protégé par certificat d'utilité
Longueur du bras de capteur : env. 40 ... 110 mm Fente du capteur : 1 mm Surface de pose du plateau pour cible : 25 mm x 28 mm Épaisseur de l?échantillon utilisable : 3 ... 9 mm Dimensions : 13,5 cm x 22,5 cm x 12,5 cm
Masse : 3 kg

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 : 28.11.2026

Ref : 5548292
Support objet 2 pour machine à rayon X
Pour placer des petits objets devant le capteur pour radiographie (5548281 ou 554828)



Ref : 554823
Phantom, 3D



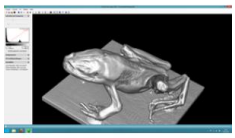
Corps d'essai pour la tomodensitométrie constitué de plusieurs couches pour l'estimation du pouvoir de résolution avec un contraste important et faible, pour la détermination de différents coefficients d'absorption (unités Hounsfield) et pour la production d'artefacts métalliques.
L'adaptateur LEGO (554 825 ou de 554 826 / 554 820P) est également nécessaire pour la fixation.

Caractéristiques techniques :
Matériau : POM
Épaisseur de cordon : 0,12 / 0,18 / 0,25 / 0,4 / 0,75 / 1,0 / 1,5 mm
Trous : 0,2 / 0,4 / 0,8 / 1,6 mm
Inclusions : PMMA, PTFE, air, métal
Dimensions : 35 mm x 35 mm Ø

Produits alternatifs

Date d'édition : 28.11.2026

Ref : 554820
Software Computed Tomography Pro



Pour le calcul de séries d'images TDM à l'aide du module de tomodensitométrie (554821) ou du capteur pour radiographie X (554828) et de l'appareil à rayons X (554801 ou 554811USB).
Pour prendre des radiographies, l'appareil à rayons X est dirigé dans des incréments angulaires sélectionnables. Le processus de rétroprojection est déjà visualisé, au choix, en deux ou trois dimensions lors de la prise de vue. On obtient ainsi des images en coupe et des images 3D de l'objet 3D encore inachevé à l'aide de tous les outils de visualisation (rotation, zoom, effets de transparence, coupes, représentation stéréoscopique, illumination similaire au modèle de tracé de rayons de Heidelberg). Le processus de rétroprojection complète avec chaque nouvel incrément angulaire supplémentaire l'objet 3D finalement terminé.
Malgré la basse énergie de rayonnement d'un appareil de rayons X scolaire de 35keV, il est possible de prendre les série d'images tomodensitométriques de différents objets, dans une bonne résolution tant sur le plan qualitatif que quantitatif. L'accent est mis sur la préparation didactique de la prise de vue et de son exploitation.
Une licence de ce logiciel limitée au module de tomodensitométrie (554821) est fournie avec celui-ci.
Retrouvez la version de démonstration de ce logiciel et des vidéos sur : http://www.ld-didactic.de/index.php?id=ct .

Caractéristiques techniques :

Commande: appareil à rayons X, goniomètre et capteur d'images via USB
Nombre de projections: 1/4/15/45/90/180/360/720images par série
Précision angulaire: jusqu'à0,5°
Taille de la série d'images tomodensitométriques: 200... 940pixels par dimension (8... 830mégapixels)
Versions:32bits et 64bits (pour de plus grandes séries d'images TDM)

En option:
Prérequis matériel :

PC avec Windows XP SP3 ou Windows Vista/7/8/10 (x86 ou x64)
Processeur Dual Core 2,4 GHz
3 Go de mémoire RAM
Carte graphique 3D avec1 Go de mémoire RAM (classe moyenne)
2 x port USB 2.0
Lecteur de DVD
Configuration recommandée pour de plus grandes séries d'images tomodensitométriques :

PC avec Windows Vista/7/8/10 (x64)
Processeur Quad-Core 3 GHz
8 Go de mémoire RAM
Carte graphique 3D avec 2 Go de mémoire RAM (classe performante)
2 x port USB 2.0
Lecteur de DVD

Date d'édition : 28.11.2026

Ref : 554826
Accessoires pour la tomodensitométrie



Permet la fixation d'objets au goniomètre en vue d'un examen tomodensitométrique ; comprend plusieurs objets. Le jeu de briques lego est conçu de manière à pouvoir également servir de porte-objets sur lequel il suffit de coller les petits objets à examiner.

Matériel livré :
Adaptateur lego (554825)
Jeux de briques lego
Objet (petit animal lyophilisé)
Cuvette (par ex. pour l'eau)

Ref : 554827
Lunettes en 3D rouge et cyan, Pour l'observation d'images en 3D stéréoscopiques
telles que celles générées par le logiciel Tomodensitométrie Pro (554 820).



Pour l'observation d'images stéréoscopiques en 3D, telles que celles générées par le logiciel Tomodensitométrie Pro (554820).

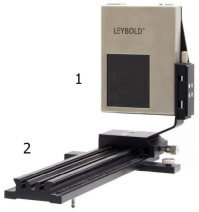
Date d'édition : 28.11.2026

Ref : 5548281

Capteur pour radiographie tomographique rayons X, interface Ethernet

Surface du capteur : 57 mm x 64 mm, Résolution 1152x1300 pixels niveaux de gris 14 bits





Capteur d'image compacte à haute résolution avec connexion Ethernet pour la prise direct de radiographies dans un appareil à rayons X sous des conditions d'éclairage naturel (sans film radiographique ou écran luminescent).
Avec le chariot de positionnement de précision (554 8291), le capteur digital constitue une caméra performante pour la radiographie, la radiologie, la cristallographie et la tomodensitométrie, utilisée dans le cadre d'expériences pratiques et de démonstration dans les établissements d'enseignement supérieur.

Les radiographies peuvent être enregistrées en tant qu'image à niveaux de gris en haute résolution ou utilisées par le logiciel de tomodensitométrie pour la reconstruction en 3D de l'objet irradié.
Une telle reconstruction s'effectue en direct durant la prise d'images en l'espace de quelques minutes.

Le capteur est positionnée à l'aide du chariot de positionnement de précision (554 8291) dans la partie expérimentation de l'appareil à rayons X.
Il prend indirectement la radiographie en transformant le rayon X, à l'aide d'une feuille de scintillateur, dans une image analogique intermédiaire visible, puis celle-ci est numérisée avec un capteur CMOS à grande surface.

Les capteurs CMOS utilisés ont déjà fait leur preuve à de multiples reprises et sont employés depuis plus d'une décennie dans l'industrie, notamment pour le contrôle des matériaux sans destruction, le contrôle de la production et la technique médicale.
Installés dans un appareil à rayons X, ils permettent également de réaliser des images radiographiques à haute résolution, voire des séries d'images tomodensitométriques.

Pour le logiciel de démonstration et les vidéos, rendez-vous sur : http://www.ld-didactic.de
Caractéristiques techniques:
Surface du capteur : 57 mm x 64 mm (CMOS, protégée pour une durée de vie accrue)
Résolution : 1152 pixels x 1300 pixels x niveaux de gris 14 bits
Taille de pixel : 49,5 µm x 49,5 µm
Boîtier : acier inoxydable
Interface : Gigabit Ethernet
Raccordement : connecteur RJ45
Dimensions : 105 mm x 140 mm x 24 mm
Masse : 740 g

Contenu livré
Capteur d'image
Câble RJ 45•
Bloc d'alimentation (100 ... 240 V AC, 50/60 Hz)

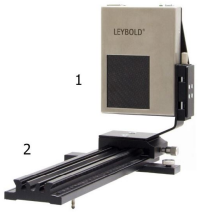
Complément nécessaire:
1 554 8291 Chariot de positionnement de précision du capteur pour radiographie

Complément conseillé:
1 554 820 Logiciel Tomodensitométrie ProLD
1 554 826 Accessoires pour la tomodensitométrieLD
1 554 827 Lunettes en 3D rouge et cyanLD
1 554 8282 Bouclier pour capteur pour radiographie

Date d'édition : 28.11.2026

Ref : 5548291
Rail de précision pour capteur image pour machine à rayon X





Pour le positionnement et l'ajustage précis du capteur pour radiographie (554828) dans l'appareil à rayons X (554800 ou 55481).
Le banc d'optique permet un positionnement libre du capteur d'images dans la partie expérimentation de l'appareil à rayons X.
À titre d'exemple, des clichés de Laue peuvent être conçus directement derrière le collimateur ou des séries d'images tomodensitométriques peuvent être prises à l'autre extrémité du banc d'optique.
Lorsque le centre du capteur pour radiographie est exactement positionné derrière l'axe de rotation du goniomètre à l'aide du mécanisme de réglage fin, les conditions sont réunies pour obtenir une série d'images tomodensitométriques à haute résolution.
La version de démonstration fournie du logiciel Tomodensitométrie permet de réaliser des radiographies à haute résolution et de les enregistrer avec une profondeur élevée (16 bits en niveaux de gris) ; elle convient à une utilisation dans les domaines de la radiographie, de la radiologie, du contrôle des matériaux et de la cristallographie (clichés de Laue).
La version Pro du logiciel (554820) convient quant à elle pour la tomodensitométrie.

Caractéristiques techniques :
Longueur du banc d'optique : 30 cm
Réglage en hauteur du capteur : 0,1 pixel de capteur par graduation
Réglage de l'inclinaison du capteur : 1 pixel de capteur par rotation à 45°
Dimensions : 30 cm x 15 cm x 17 cm
Masse : 1,2 kg

Matériel livré :
Banc d'optique
Support de capteur sur cavalier avec mécanisme de réglage fin pour un ajustage en hauteur précis
Version de démonstration du logiciel Tomodensitométrie