

Röntgenenergiedetektor U10600

Bedienungsanleitung

03/10 ALF



- 1 Eintrittsfenster
- 2 Detektorgehäuse
- 3 Detektorhalter
- 4 USB-Anschluss

1. Beschreibung

Der Röntgenenergiedetektor ermöglicht die Aufnahme von Energiespektren an Röntgen- oder γ -Strahlung im Energiebereich von ca. 2 keV bis 60 keV.

Der Röntgenenergiedetektor besteht aus einer Si-PIN-Photodiode, die zusammen mit einem ladungsempfindlichen Vorverstärker, einem linearen Hauptverstärker mit Pulsformer und einer Schaltung mit digitalem Signal-Prozessor in einem Metallgehäuse eingebaut ist. Die Stromversorgung erfolgt über den USB-Port eines PCs. Messung und Auswertung der Daten erfolgt über die Windows-Software MCALab.

Der Detektorhalter ist insbesondere für den Einbau in den Goniometerarm (Schwenkarm) der Röntgengeräte (U192001 und U192001-US) geeignet.

2. Lieferumfang

- 1 Röntgenenergiedetektor
- 1 Detektorhalter
- 1 CD mit Mess- und Auswertesoftware
- 1 Bedienungsanleitung

3. Nachweiswahrscheinlichkeit

Die Wahrscheinlichkeit, dass ein in die Si-PIN-Photodiode einfallendes Röntgenphoton nachgewiesen wird, hängt von dessen Energie E ab. Bei höheren Energien nimmt die Nachweiswahrscheinlichkeit immer weiter ab.

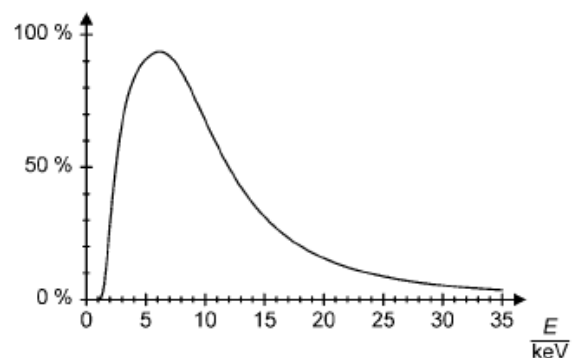


Fig. 1 Nachweiswahrscheinlichkeit der Röntgenphotonen

4. Technische Daten

Energiebereich:	ca. 2 keV bis 60 keV
Energieauflösung:	0,55 keV (Halbwertsbreite) bei $E_{\text{FeK}\alpha} = 6,40 \text{ keV}$
Eintrittsfenster:	Kunststoff (Absorption äquivalent zu Graphit mit $d = 40 \mu\text{m}$)
Detektor:	Si-PIN-Photodiode
Aktive Fläche des Detektors:	0,8 mm \varnothing
Dicke des Detektors:	ca. 200 μm
Totzeit pro Impuls:	ca. 200 μs
Kabellänge:	1,75 m
Anschluss	USB
Abmessungen des Detektorgehäuses:	80 mm \times 22 mm \varnothing
Masse:	150 g
Systemvoraussetzungen für die Software MCA Lab Betriebssystem:	ab Windows 95; Pentium- Prozessor ab 200 MHz empfehlenswert
Monitor-Auflösung:	1024 \times 768 Pixel oder hö- her empfehlenswert
Zur Aufnahme der Spektren:	eine Soundkarte mit "Line-In"-Eingang

5. Bedienung

5.1 Installation der Software MCA Lab

- Zur Installation der Software den Röntgenenergie-
detektor noch nicht mit dem PC verbinden.
- CD ins entsprechende Laufwerk des PCs einle-
gen.
- Setup_.exe starten und den Anweisungen des
Installationsassistenten folgen.

Das Installationsprogramm erlaubt die Wahl zwi-
schen zwei Möglichkeiten der Installation.

1. Vollversion: installiert sowohl die Software MCA-
Lab als auch die Hardwaretreiber für den Röntgen-
energie-detektor.

2. Kompakt: installiert nur die Software MCA
Lab. In diesem Fall werden die Hardwaretreiber in das Un-
terverzeichnis \Treiber des Zielverzeichnis kopiert,
so dass deren Installation später manuell vorge-
nommen werden kann.

In den meisten Fällen empfiehlt sich die Installation
der Vollversion, da sie die Anzahl der nötigen Schrit-
te zur Arbeit mit dem Röntgenenergie-detektor mi-
nimiert.

Die automatische Treiberinstallation erfolgt als letz-
ter Schritt bei der Installation der Vollversion. Der
Röntgenenergie-detektor braucht nicht am PC ange-

schlossen zu sein. Bei einigen Systemkonfigurationen
ist eine automatische Treiberinstallation nicht mög-
lich. In diesem Fall müssen die Treiber manuell
installiert werden.

- Röntgenenergie-detektor an einem USB-Port des
PCs anschließen.
- Wenn die Meldung „Neue Hardware gefunden“
erscheint, die Treiber aus dem Verzeichnis {In-
stallationspfad}\Drivers\CDM 2.06.00 WHQL Cer-
tified\ftdibus.inf. installieren.

Eine detaillierte Beschreibung der Treiberinstallation
befindet sich im Verzeichnis \Drivers als PDF-Datei.

5.2 Einbau des Röntgenenergie-detektors ins Röntgengerät (U192001)

- Halterung des Röntgenenergie-detektors im ge-
wünschten Abstand in das Magazin des Goniome-
terarms einsetzen (siehe Fig. 2).
- Röntgenenergie-detektor an den USB-Port des
Computers anschließen.
- Anschlusskabel so führen, dass ein vollständiger
Schwenk des Goniometerarms möglich ist.

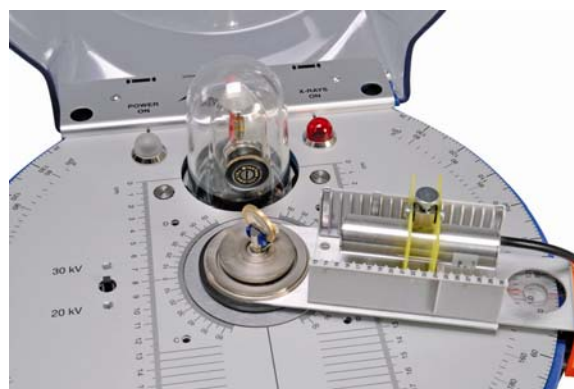


Fig. 2 Einbau des Röntgenenergie-detektors im Goniome-
terarm des Röntgengeräts (U192001)

5.3 Experimentierbeispiel: Röntgenfluores- zenzspektrum einer Münze

- Spaltblenden-Kollimator (aus dem Basisgeräte-
satz U19205) auf den Messingkollimator des
Bleiglasdoms des Röntgengeräts stecken.
- Münze in den Probenhalter des Röntgengeräts in
einem Winkel von ca. 55° einspannen.
- Röntgenenergie-detektor in das Magazin des
Goniometerarms einsetzen und mit einem PC
verbinden.
- Goniometerarm in 75°-Position bringen.
- Software MCA
Lab starten, Röntgengerät einschalten, Messung und Auswertung durchführen.

Eine detaillierte Beschreibung der Softwarefunktio-
nen befindet sich im Hilfeverzeichnis der Software.

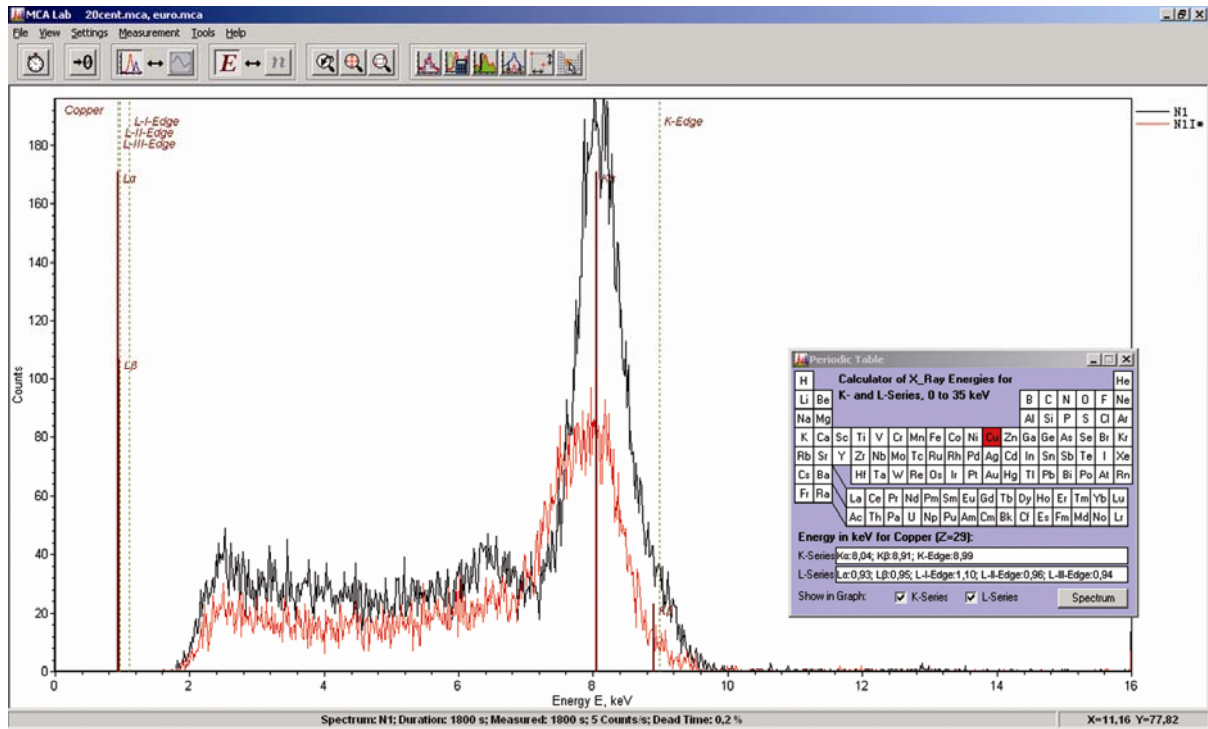


Fig. 3 Vergleich der Röntgenfluoreszenzspektren von zwei verschiedenen Münzen

X-Ray Energy Detector U10600

Instruction manual

03/10 ALF



- 1 Entry window
- 2 Detector housing
- 3 Detector holder
- 4 USB port

1. Description

The X-ray energy detector allows for the energy spectra of X-ray or gamma-ray radiation in an energy range of between about 2 keV and 60 keV to be recorded.

The X-ray energy detector consists of an Si PIN photodiode built into a metal housing also containing a charge-sensitive pre-amp, a linear master amplifier with pulse shaping and a circuit with a digital signal processor. Power is supplied via a USB port on a PC. Measurement and evaluation of data is handled by the MCA Lab software running under Windows.

The holder for the detector is particularly suited for insertion into the goniometer arm (jib) of X-ray apparatus (U192001 and U192001-US).

2. Scope of delivery

- 1 X-ray energy detector
- 1 Detector holder
- 1 CD with software for measurement and evaluation
- 1 Instruction manual

3. Probability of detection

The probability of an Si PIN Photodiode detecting an X-ray photon depends on its energy E . At higher energies the probability becomes increasingly less.

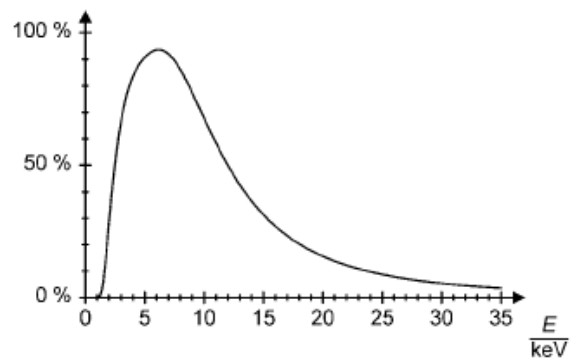


Fig. 1 Probability of detecting X-ray photons

4. Technical data

Energy range:	2 keV to 60 keV approx.
Energy resolution:	0.55 keV (median width) at $E_{\text{FeK}\alpha} = 6.40 \text{ keV}$
Entry window:	Plastic (absorption equivalent to graphite of thickness $d = 40 \mu\text{m}$)
Detector:	Si PIN photodiode
Active surface of detector:	0.8 mm diameter
Thickness of detector:	200 μm approx.
Dead time (lag) per pulse:	200 μs approx.
Length of cable:	1.75 m
Connection:	via USB
Dimensions of detector housing:	80 mm \times 22 mm diam.
Weight:	150 g

System requirements for MCALab software

Operating system:	Windows 95 or later, Pentium processor of > 200 MHz recom- mended
Monitor resolution:	1024 \times 768 pixels or higher recommended
For recording spectra:	Sound card with "Line In" input

6. Operation

5.1 Installation of MCALab software

- Install the software for the X-ray energy detector do not yet connect the detector to the PC.
- Place the CD into the appropriate PC drive.
- Run setup_.exe and follow the instructions given by the install wizard.

The installation program allows you to choose between two installation options. 1. Full version: installs both the MCALab software and the hardware drivers for the X-ray energy detector.

2. Compact: installs the MCALab software only. In this case, the hardware drivers are copied to the \Drivers sub-folder, so that they can be installed manually at a later date.

In most cases, it is recommended that the full version be installed, since it reduces the number of steps required to work with the X-ray detector itself to a minimum.

Automatic installation of the drivers is the final step in the installation of the full version. The X-ray energy detector does not need to be connected to a PC. For some system configurations, it is impossible to install drivers automatically. If this is the case, they need to be installed manually.

- Connect the X-ray energy detector to a USB port of a PC.
- When the message "New hardware detected" appears, install the drivers from the folder {path for installation}\Drivers\CDM 2.06.00 WHQL Certified\ftdibus.inf.

A detailed description of how to install the drivers can be found in the \Drivers folder in the form of a PDF file.

5.2 Assembly of X-ray energy detector into X-ray apparatus (U192001)

- Insert the X-ray energy detector into the magazine of the goniometer arm at the desired distance (see Fig. 2).
- Connect the X-ray energy detector to a USB port of the PC.
- Make sure the cable is connected in such a way that the goniometer arm can pivot to its full extent.

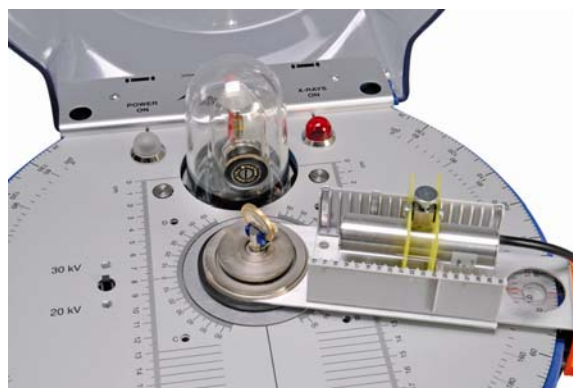


Fig. 2 Inserting the X-ray energy detector into the goniometer arm of the X-ray apparatus (U192001)

5.3 Example experiment: X-ray fluorescence spectrum of a coin

- Insert the slotted collimator (from basic set U19205) onto the brass collimator of the lead-glass dome of the X-ray apparatus.
- Clamp the coin into the sample holder of the X-ray apparatus at an angle of about 55°.
- Insert the X-ray energy detector into the magazine on the goniometer arm and connect it to a PC.
- Move the goniometer arm to a 75° angle.
- Run the MCALab software, turn on the X-ray apparatus and carry out the measurement and evaluation.

A detailed description of the functions available in the software can be found in its help folder.

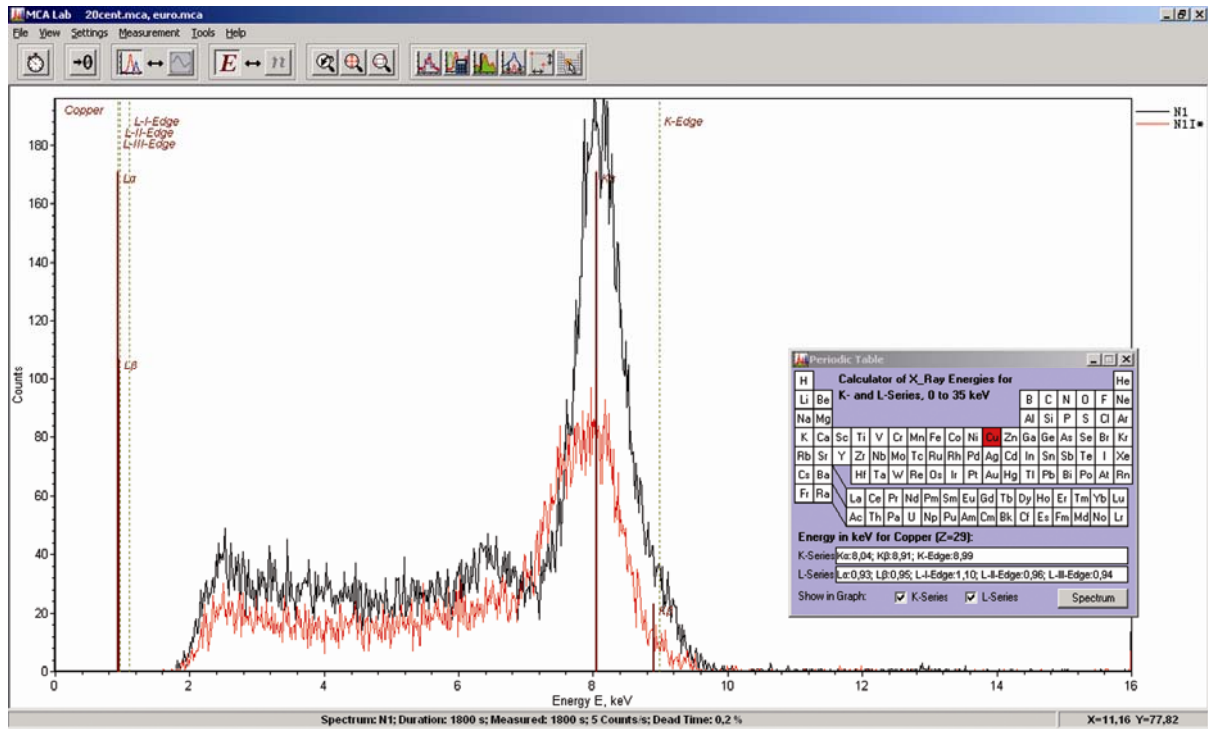


Fig. 3 Comparison of X-ray fluorescence spectra for two different coins

Détecteur d'énergie de rayonnement X U10600

Instructions d'utilisation

03/10 ALF



- 1 Fenêtre d'entrée
- 2 Boîtier de détecteur
- 3 Support de détecteur
- 4 Connexion USB

1. Description

Le détecteur d'énergie de rayonnement X permet l'enregistrement de spectres énergétiques de rayonnement X ou γ dans la plage d'énergie de 2 keV à 60 keV.

Le détecteur d'énergie de rayonnement X est constitué d'une photodiode Si-PIN intégrée dans un boîtier métallique avec un préamplificateur sensible à la charge, un amplificateur principal linéaire avec formateur d'impulsions et un circuit avec processeur de signal numérique. L'alimentation est effectuée via le port USB d'un ordinateur. La mesure et l'évaluation des données est réalisée avec le logiciel Windows MCALab.

Le support du détecteur est notamment adapté pour un montage sur le bras du goniomètre (bras pivotant) des appareils à rayons X (U192001 et U192001-US).

2. Fournitures

- 1 Détecteur d'énergie de rayonnement X
- 1 support de détecteur
- 1 cédérom avec logiciel de mesure et d'évaluation
- 1 instructions d'utilisation

3. Rendement de détection

Le rendement de détection d'un photon de rayon X incident dans la photodiode Si-PIN dépend de son énergie E . Le rendement de détection diminue au fur et à mesure que l'énergie augmente.

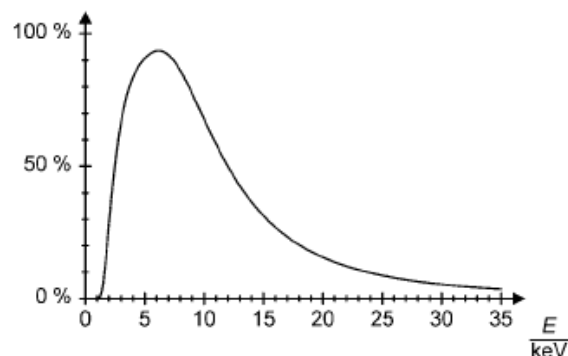


Fig. 1 Rendement de détection des photons de rayons X

4. Caractéristiques techniques

Plage d'énergie :	env. 2 keV à 60 keV
Résolution en énergie :	0,55 keV (largeur de niveau) bei $E_{FeK\alpha} = 6,40$ keV
Fenêtre d'entrée :	plastique (absorption équivalente au graphite avec $d = 40 \mu\text{m}$)
Détecteur :	photodiode Si-PIN
Surface active du détecteur :	0,8 mm \varnothing
Epaisseur du détecteur :	env. 200 μm
Temps mort par impulsion :	env.. 200 μs
Longueur de câble :	1,75 m
Connexion	USB
Dimensions du boîtier de détecteur :	80 mm \times 22 mm \varnothing
Masse:	150 g

Pré requis pour le logiciel MCALab

Système d'exploitation : Windows 95 et supérieur ; processeur Pentium à partir de 200 MHz

Résolution du moniteur : 1024 \times 768 pixels ou plus

Pour l'enregistrement des spectres : une carte son avec entrée « Line-In »

5. Manipulation

5.1 Installation du logiciel MCALab

- Ne pas connecter le détecteur d'énergie de rayonnement X à l'ordinateur avant d'avoir installé le logiciel.
- Insérer le cédérom dans le lecteur CD de l'ordinateur.
- Démarrer le programme d'installation Setup_.exe et suivre les instructions de l'assistant d'installation.

Le programme propose deux options d'installation.

1. Version complète : installe à la fois le logiciel MCALab et le pilote de matériel pour le détecteur d'énergie de rayonnement X.

2. Compacte : installe uniquement le logiciel MCALab. Dans ce cas, le pilote est copié dans le sous-répertoire \Drivers du répertoire-cible et peut être installé ultérieurement en mode manuel.

Dans la plupart des cas, il est recommandé d'installer la version complète car cela permet de réduire le nombre des étapes nécessaires à l'utilisation du détecteur d'énergie de rayonnement X.

L'installation automatique du pilote constitue la dernière étape de l'installation de la version complète. Il n'est pas nécessaire de connecter le détec-

teur d'énergie de rayonnement X à l'ordinateur. Certaines configurations de système ne permettent pas une installation automatique du pilote. Dans ce cas, les pilotes doivent être installés en mode manuel.

- Connecter le détecteur d'énergie de rayonnement X à un port USB de l'ordinateur.
- Lorsque le message « Nouveau matériel détecté » apparaît, installer le pilote à partir du répertoire {Installationspfad}\Drivers\CDM 2.06.00 WHQL Certified\fdibus.inf.

Une description détaillée de l'installation du pilote se trouve dans le répertoire \Drivers sous forme de fichier PDF.

5.2 Montage du détecteur d'énergie de rayonnement X dans l'appareil à rayons X (U192001)

- Insérer le support du détecteur d'énergie de rayonnement X à l'intervalle souhaité dans le chargeur du bras du goniomètre (cf. Fig. 2).
- Connecter le détecteur d'énergie de rayonnement X au port USB de l'ordinateur.
- Placer le câble de connexion de manière à permettre une rotation complète du bras du goniomètre.

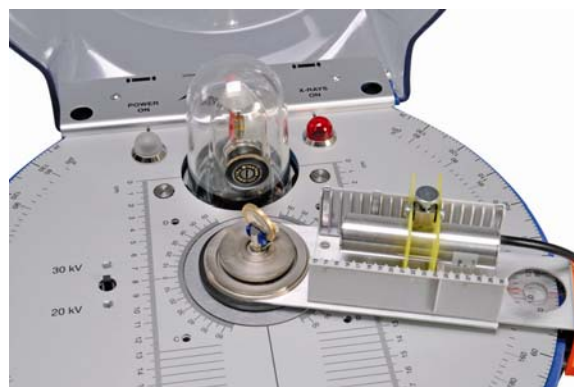


Fig. 2 Montage du détecteur d'énergie de rayonnement X sur le bras du goniomètre de l'appareil à rayons X (U192001)

5.3 Exemple d'expérience : Spectre de fluorescence X d'une pièce de monnaie

- Placer le collimateur à diagramme à fente (de l'équipement de base U19205) sur le collimateur de laiton du capot en verre plombé de l'appareil à rayons X.
- Fixer la pièce dans le porte-échantillon de l'appareil à rayons X dans un angle d'env. 55°.
- Placer le détecteur d'énergie de rayonnement X dans le chargeur du bras du goniomètre et le connecter avec un ordinateur.
- Amener le bras du goniomètre à une position de 75°.

- Démarrer le logiciel MCA Lab, mettre en marche l'appareil à rayons X, réaliser la mesure et l'évaluation.

Une description détaillée des fonctions du logiciel se trouve dans le manuel d'aide du logiciel.

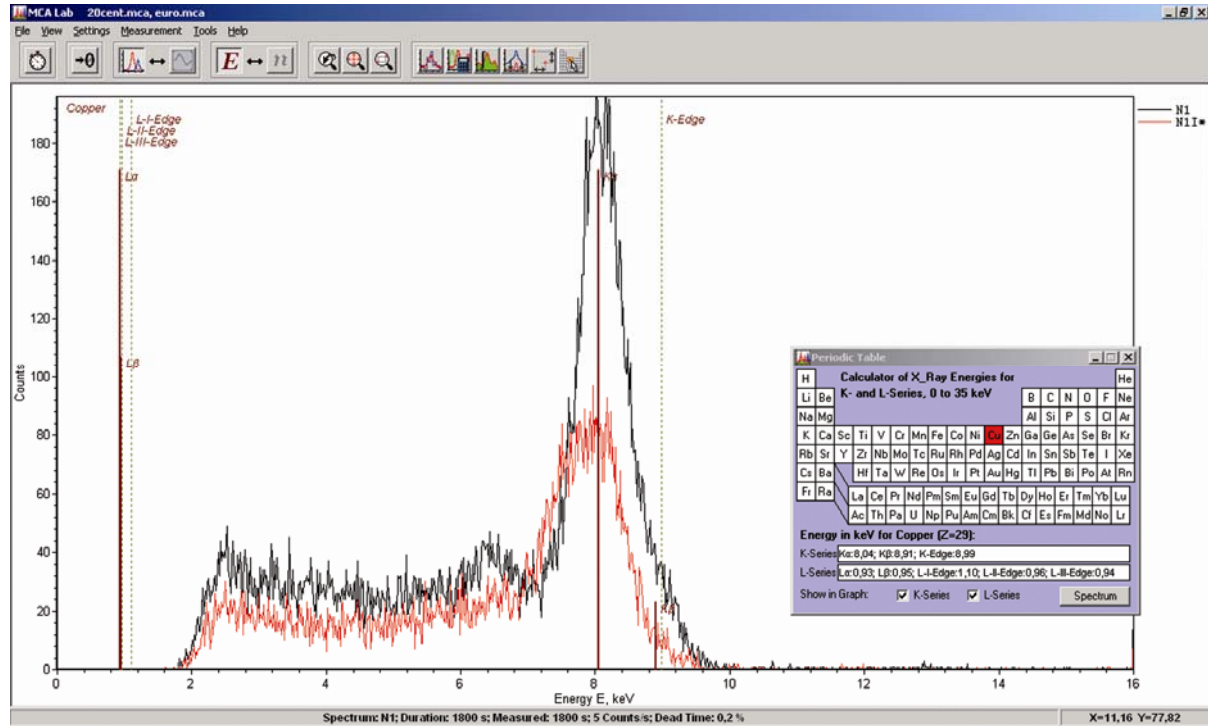


Fig. 3 Comparaison des spectres de fluorescence X de deux pièces de monnaie différentes

Rivelatore di raggi X U10600

Istruzioni per l'uso

03/10 ALF



- 1 Finestra d'ingresso
- 2 Alloggiamento del rivelatore
- 3 Supporto del rivelatore
- 4 Collegamento USB

1. Descrizione

Il rivelatore di raggi X consente di misurare gli spettri di energia delle radiazioni X o γ nel campo di energia da circa 2 keV a 60 keV.

Il rivelatore di raggi X è costituito da un fotodiodo Si-PIN incorporato in un alloggiamento in metallo insieme ad un preamplificatore sensibile alla carica, un amplificatore principale lineare con formatore di impulsi e un circuito con elaboratore di segnale digitale. L'alimentazione viene fornita attraverso una porta USB di un PC. La misurazione e la valutazione dei dati si effettuano con il software per Windows MCA Lab.

Il supporto del rivelatore è particolarmente adatto per il montaggio nel braccio del goniometro (braccio girevole) degli apparecchi per raggi X (U192001 e U192001-US).

2. Fornitura

- 1 rivelatore di raggi X
- 1 supporto del rivelatore
- 1 CD con software di misurazione e valutazione
- 1 manuale d'istruzioni

3. Efficienza di rilevamento

La probabilità che un fotone di raggi X che attraversa il fotodiodo Si-PIN venga rilevato dipende dalla sua energia E . Con energie maggiori l'efficienza di rilevamento diminuisce sempre di più.

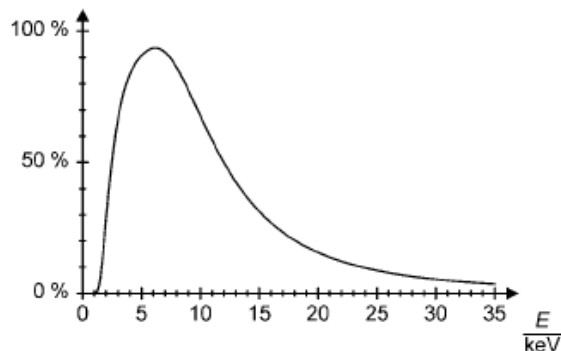


Fig. 1 Efficienza di rilevamento dei fotoni di raggi X

4. Dati tecnici

Campo di energia:	da ca. 2 keV a 60 keV
Risoluzione in energia:	0,55 keV (semilarghezza) con $E_{FeK\alpha} = 6,40$ keV
Finestra d'ingresso:	plastica (assorbimento equivalente alla grafite con $d = 40 \mu\text{m}$)
Rivelatore:	fotodiode Si-PIN
Superficie attiva del rivelatore:	0,8 mm \varnothing
Spessore del rivelatore:	ca. 200 μm
Tempo morto p. impulso:	ca. 200 μs
Lunghezza del cavo:	1,75 m
Collegamento:	USB
Dimensioni dell'alloggia- mento del rivelatore:	80 mm \times 22 mm \varnothing
Peso:	150 g
Requisiti di sistema per il software MCALab	
Sistema operativo:	a partire da Windows 95; consigliato processore Pentium a partire da 200 MHz
Risoluzione del monitor:	consigliata 1024 \times 768 pixel o superiore;
Per il rilevamento degli spettri:	una scheda audio con ingresso "Line-In"

5. Utilizzo

5.1 Installazione del software MCALab

- Per installare il software non collegare inizialmente il rivelatore di raggi X al PC.
- Inserire il CD nella relativa unità del PC.
- Avviare setup_.exe e seguire le istruzioni dell'installazione guidata.

Il programma di installazione consente di scegliere tra due possibilità. 1. Versione completa: installa sia il software MCALab che i driver hardware per il rivelatore di raggi X.

2. Versione compatta: installa solo il software MCALab. In questo caso i driver vengono copiati nella sottocartella \Drivers della cartella di destinazione, in modo da poterne effettuare l'installazione manualmente in un secondo momento.

Nella maggior parte dei casi si consiglia di installare la versione completa, perché riduce al minimo il numero di fasi necessarie per lavorare con il rivelatore di raggi X.

In caso di installazione della versione completa l'installazione automatica dei driver viene effettuata alla fine. Non è necessario collegare il rivelatore di

raggi X al PC. Per alcune configurazioni di sistema l'installazione automatica dei driver non è possibile. In questo caso i driver devono essere installati manualmente.

- Collegare il rivelatore di raggi X ad una porta USB del PC.
- Quando viene visualizzato il messaggio "Trovato nuovo hardware", installare i driver dalla cartella {percorso di installazione}\Drivers\CDM 2.06.00 WHQL Certified\ftdibus.inf.

Una descrizione dettagliata dell'installazione dei driver è contenuta in un file PDF nella cartella \Drivers.

5.2 Montaggio del rivelatore di raggi X nell'apparecchio per raggi X (U192001)

- Inserire il supporto del rivelatore di raggi X alla distanza desiderata nel caricatore del braccio del goniometro (v. fig. 2).
- Collegare il rivelatore di raggi X alla porta USB del computer.
- Posare il cavo di collegamento in modo da consentire la rotazione completa del braccio del goniometro.



Fig. 2 Montaggio del rivelatore di raggi X nel braccio del goniometro dell'apparecchio per raggi X (U192001)

5.3 Esempio di esperimento: Spettro di fluorescenza X di una moneta

- Inserire il collimatore per diaframmi a fenditura (dal kit di base U19205) sul collimatore in ottone del duomo in vetro al piombo dell'apparecchio per raggi X.
- Serrare una moneta nel supporto campione dell'apparecchio per raggi X ad un angolo di circa 55°.
- Inserire il rivelatore di raggi X nel caricatore del braccio del goniometro e collegarlo ad un PC.
- Portare il braccio del goniometro a 75°.
- Avviare il software MCALab, accendere l'apparecchio per raggi X, effettuare la misurazione e la valutazione.

Una descrizione dettagliata delle funzioni del software è fornita nella cartella della documentazione di supporto del software.

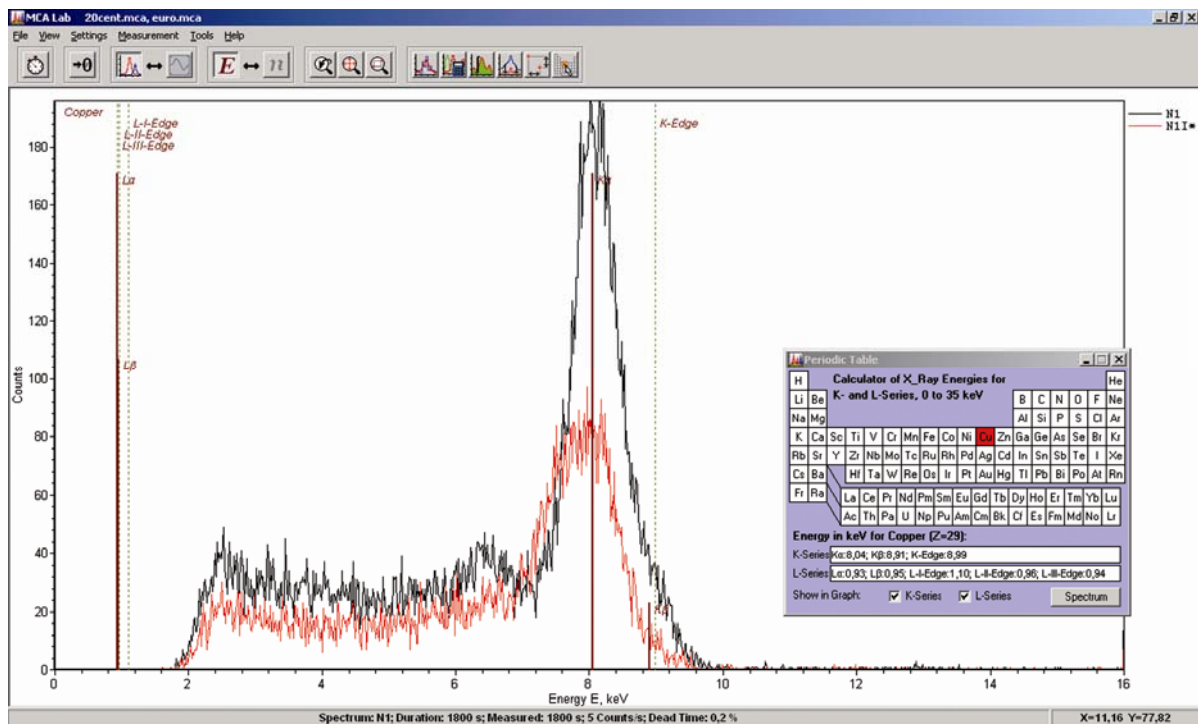


Fig. 3 Confronto degli spettri di fluorescenza X di due monete diverse

Detector de energías de rayos X U10600

Instrucciones de uso

03/10 ALF



- 1 Ventana de entrada
- 2 Carcasa del detector
- 3 Soporte del detector
- 4 Conector USB

1. Descripción

El detector de energías de rayos X hace posible el registro de espectros energéticos de la radiación X o de γ en la gama de energías aprox. de 2 keV hasta 60 keV.

El detector de energías de rayos X se compone de un fotodiodo PIN de Si, el cual junto a un preamplificador sensible a la carga eléctrica y un amplificador principal lineal con formador de impulsos y un circuito con un procesador digital de señal se encuentra alojado en una carcasa metálica. El suministro de corriente se realiza por medio del puerto USB de un PC. La medición y la evaluación de los datos se realizan por medio del Software de Windows MCALab.

El soporte del detector es especialmente apropiado para el montaje en el brazo del goniómetro (brazo giratorio) de los aparatos de rayos X (U192001 y U192001-US).

2. Volumen de suministro

- 1 Detector de energías de rayos X
- 1 Soporte de detector
- 1 CD con software de medición y evaluación
- 1 Instrucciones de uso

3. Probabilidad de detección

La probabilidad de que un fotón de rayos X que incida en el fotodiodo PIN de Si sea detectado depende de su energía E . Para altas energías la probabilidad de detección disminuye con el aumento de la energía.

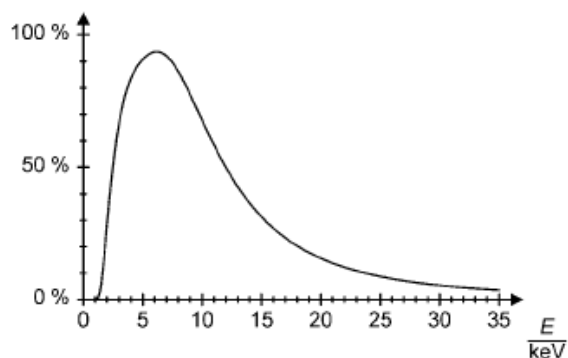


Fig. 1 Probabilidad de detección de fotones de rayos X

4. Datos técnicos

Gama de energías:	de aprox. 2 keV hasta 60 keV
Resolución energética:	0,55 keV (Ancho de altura media) con $E_{FeK\alpha} = 6,40$ keV
Ventana de entrada:	Plástico (Absorción equivalente al grafito con $d = 40 \mu\text{m}$)
Detector:	Fotodiodo PIN de Si
Superficie activa del detector:	0,8 mm \varnothing
Espesor del detector:	aprox. 200 μm
Tiempo muerto por impulso:	aprox. 200 μs
Longitud del cable:	1,75 m
Conector	USB
Dimensiones de la carcasa del detector:	80 mm \times 22 mm \varnothing
Masa:	150 g
Condiciones del sistema para el software MCA Lab	
Sistema operativo:	recomendable: desde Windows 95; Procesador desde 200 MHz
Resolución de pantalla:	recomendable 1024 \times 768 Pixel o mayor;
Para el registro de los espectros:	una tarjeta de sonido con entrada "Line-In"

5. Manejo

6.1 Instalación del software MCA Lab

- Para la instalación del software no se enlace todavía el detector de energías de rayos X con el PC.
- Se inserta el CD en la correspondiente unidad de disco del PC.
- Se inicia el Setup_.exe se siguen las instrucciones del asistente de instalación.

El programa de instalación permite la selección entre dos posibilidades de instalación. 1. Versión completa: Instala tanto el software MCA Lab como los drivers del hardware para el detector de energías de rayos X.

2. Compacta: Instala solamente el software de MCA Lab. En este caso los drivers del hardware se copian en el subdirectorio \Treiber del directorio meta, así que la instalación de ellos se pueda realizar después manualmente.

En la mayoría de los casos se recomienda hacer la instalación de la versión completa, porque así se minimiza el número de pasos para poder trabajar con el detector de energías de rayos X.

La instalación automática de los drivers se realiza como último paso en la instalación de la versión completa. No es necesario que el detector de energías de rayos X esté conectado al PC. En algunas configuraciones de sistema no es posible hacer la instalación automática de los drivers. En este caso los drivers se deben instalar manualmente.

- Se conecta el detector de energías de rayos X en un puerto USB del PC.
- Cuando aparezca el mensaje "Nuevo hardware encontrado" se instalan los drivers desde el directorio {...}\Drivers\CDM 2.06.00 WHQL Certified\ftdibus.inf.

Una descripción detallada de la instalación de los drivers se encuentra en el directorio \Drivers como archivo .pdf.

5.2 Montaje del detector de energías de rayos X en el aparato de rayos X (U192001)

- Se coloca el soporte del detector de energías de rayos X a la distancia deseada en el portador del brazo goniómetro (ver Fig. 2).
- Se conecta el detector de energías de rayos X en el puerto USB del PC.
- Se conduce el cable de conexión de tal forma que sea posible un giro completo del brazo de goniómetro.

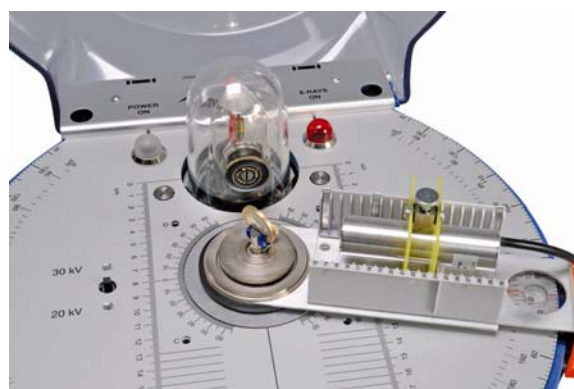


Fig. 2 Montaje del detector de energías de rayos X en el brazo goniómetro del aparato de rayos X (U192001)

5.3 Ejemplo de experimentación: Espectro de fluorescencia de rayos X de una moneda

- Se inserta el colimador de diafragma de rendija (del equipo de aparatos básico U19205) en el colimador de latón de la cúpula de vidrio de plomo del aparato de rayos X.
- Se fija la moneda en el soporte para muestras del aparato de rayos X en un ángulo de aprox. 55°.
- Se inserta el detector de energías de rayos X en el portador del brazo goniómetro y se enlaza con el PC.
- Se lleva el brazo de goniómetro a la posición de 75°.

- Se inicia el software MCA Lab, se pone en marcha el aparato de rayos X, se realizan la medición y la evaluación.

Una descripción detallada de las funciones del software se encuentra en el directorio de ayuda del software.

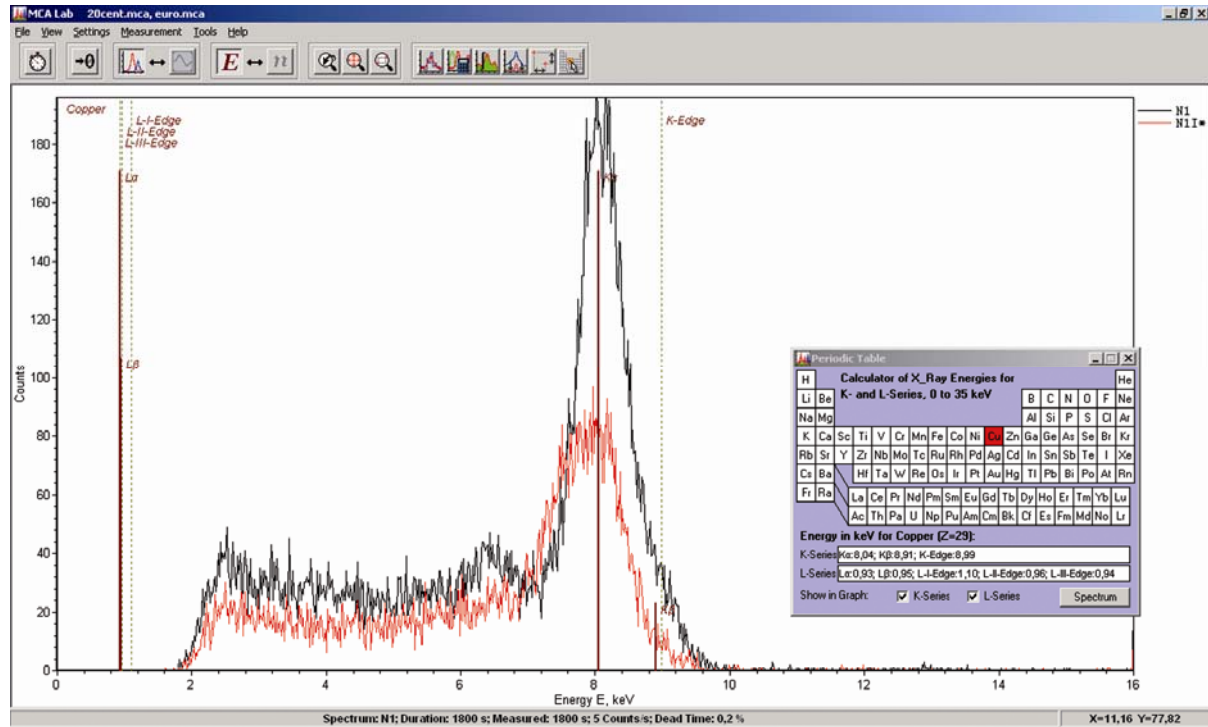


Fig. 3 Comparación de los espectros de fluorescencia de rayos X de dos monedas diferentes.

Detector de energia de raios X U10600**Instruções de operação**

03/10 ALF



- 1 Janela de entrada
- 2 Cápsula do detector
- 3 Suporte do detector
- 4 Conexão USB

1. Descrição

O detector de energia de raios X permite a recepção de espectros de energia em radiações de raios X ou raios γ na área de energia de aprox. 2 keV até 60 keV.

O detector de energia de raios X consiste em um fotodiodo Si-PIN, que junto com um pré-amplificador linear sensível a cargas, um amplificador linear principal com gerador de pulso e um comutador com processador de sinal digital, montado dentro de uma cápsula de metal. A alimentação de corrente acontece sobre o porto USB de um CP. A medição e avaliação dos dados resultam sobre o software do Windows MCA Lab.

O suporte do detector é especialmente apto para a instalação no braço do goniômetro (braço articulado) do aparelho de raios X (U192001 e U192001-US).

2. Fornecimento

- 1 Detector de energia de raios X
- 1 Suporte de detector
- 1 CD com software de medição e avaliação
- 1 Instruções de operação

3. Probabilidade de comprovação

A probabilidade, que um fóton de raios X incidente no fotodiodo Si-PIN, seja comprovado, dependerá da sua energia E . Em caso de energias maiores, a probabilidade de comprovação diminuirá cada vez mais.

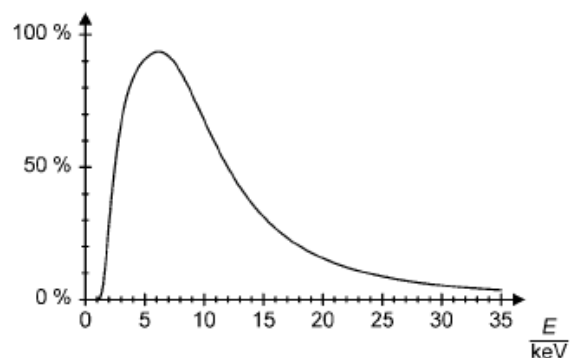


Fig. 1 A probabilidade de comprovação dos fótons de raios X

4. Dados técnicos

Área de energia:	aprox. 2 keV até 60 keV
Resolução de energia:	0,55 keV (largura de valor médio) em $E_{FeK\alpha} = 6,40$ keV
Janela de entrada:	Material plástico (Absorção equivalente ao grafite com $d = 40 \mu\text{m}$)
Detector:	Fotodiodo Si-PIN
Superfície ativa do detector:	0,8 mm \varnothing
Espessura do detector:	aprox. 200 μm
Tempo morto por impulso:	aprox. 200 μs
Comprimento do cabo:	1,75 m
Conexão:	USB
Dimensões da cápsula do detector:	80 mm \times 22 mm \varnothing
Massa:	150 g
Previsão do sistema para o software MCALab	
Sistema operacional:	desde Windows 95; processador Pentium recomendado a partir de 200 MHz
Resolução do monitor:	1024 \times 768 Pixels ou maior é recomendado;
Para a recepção dos espectros:	uma placa de som com entrada "Line-In"

5. Operação

5.1 Instalação do software MCALab

- Para a instalação do software não ligar ainda o detector de energia de raios X com o CP.
- Colocar o CD no mecanismo determinado do CP.
- Iniciar Setup_.exe e seguir as instruções do assistente de instalação.

O programa de instalação permite a escolha entre duas opções para a instalação.

1. Versão completa: instala tanto o software MCALab, como também os drivers do hardware para o detector de energia de raios X.

2. Compacto: instala somente o software MCALab. Neste caso os drivers de hardware são copiados no sub-registro /driver do registro alvo, de maneira que as suas instalações possam ser efetuadas manualmente mais tarde.

Na maioria dos casos recomenda-se a instalação na versão completa, porque minimiza o número de passos necessários para trabalhar com o detector de energia de raios X.

A instalação automática do driver acontece como último passo na instalação completa. O detector de

energia de raios X não precisa estar conectado ao CP. Em algumas configurações de sistema não é possível a instalação automática dos drivers. Neste caso, os drivers têm que ser instalados manualmente.

- Conectar o detector de energia de raios X num porto USB do CP.
- Quando aparece o aviso "novo hardware encontrado", instalar os drivers do índice {caminho de instalação}\Drivers\CDM 2.06.00 WHQL Certified\ftdibus.inf..

Uma descrição detalhada da instalação dos drivers encontra-se no índice \drivers como arquivo PDF.

5.2 Instalação do detector de energia de raios X no aparelho de raios X (U192001)

- Inserir o suporte do detector de energia de raios X na distância desejada no magazine do braço do goniômetro (ver Fig. 2).
- Conectar o detector de energia de raios X no porto USB do computador.
- Conduzir o cabo de conexão de maneira, que seja possível um giro completo do goniômetro.

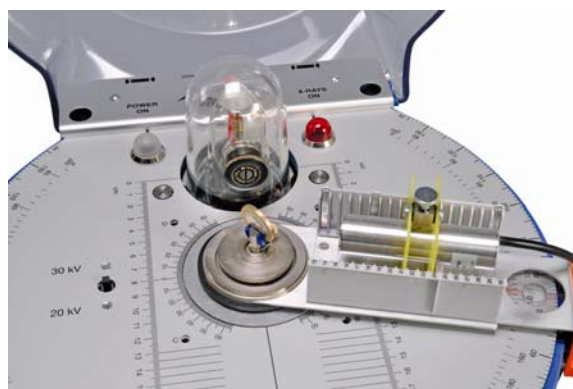


Fig. 2 Instalação do detector de energia de raios X no braço do goniômetro do aparelho de raios X (U192001)

5.3 Exemplo de experiência: O espectro de fluorescência de raios X de uma moeda

- Encaixar o colimador de diafragma de fenda (do conjunto U19205) sobre o colimador de latão da cúpula de vidro de chumbo do aparelho de raios X.
- Fixar a moeda no suporte de amostras do aparelho de raios X num ângulo de aprox. 55°.
- Inserir o detector de energia de raios X no braço do goniômetro e conectar com um computador.
- Levar o braço do goniômetro a posição de 75°.
- Iniciar o software MCALab, ligar o aparelho de raios X, executar as medições e avaliação.

Uma descrição detalhada das funções do software encontra-se no índice de ajuda do software.

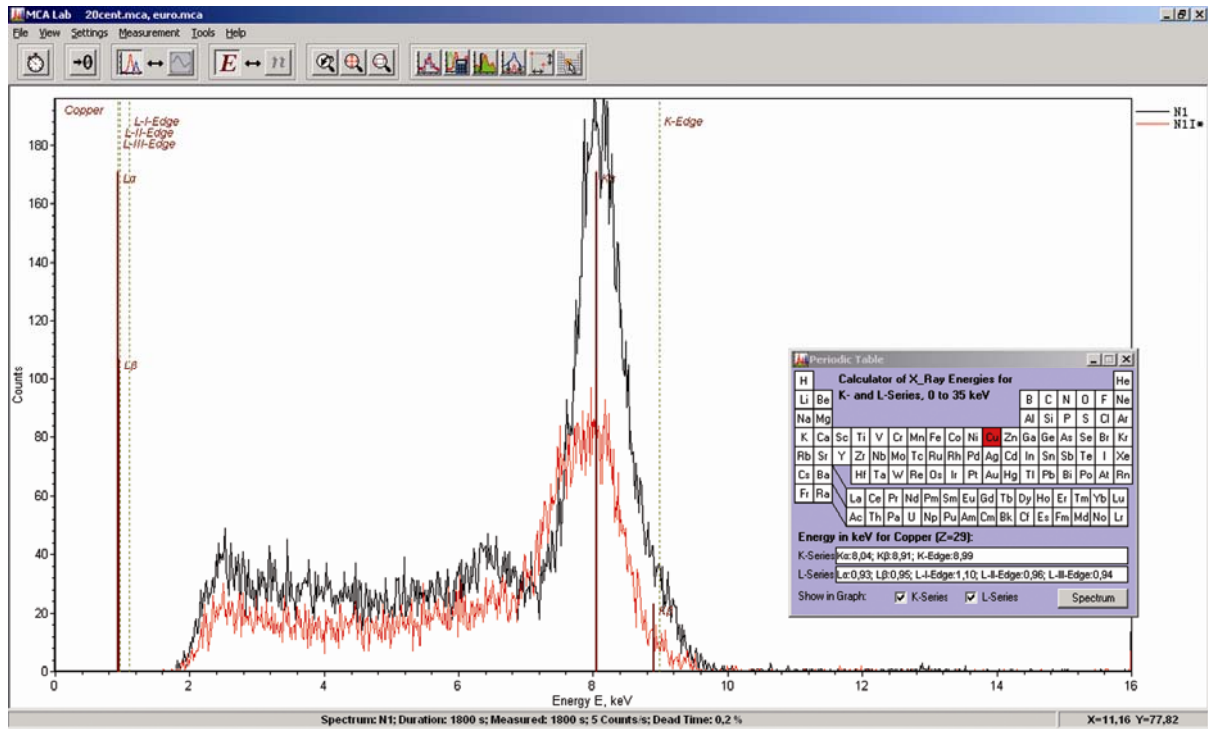


Fig. 3 Comparação dos espectros de fluorescência de raios X de duas moedas diferentes

