

RaySafe Solo

© 2018.10 Unfors RaySafe 5001054-4.00

Alle Rechte bleiben vorbehalten.

Das Reproduzieren, Verbreiten, Übermitteln, Modifizieren oder Benutzen in teilweiser, auszugsweiser oder vollständiger Form dieser Informationen bedarf in jeder Art und Weise unserer schriftlichen Zustimmung.

INHALT

EINFÜHRUNG	5
Versionen	5
Über dieses Benutzerhandbuch.....	5
RAYSAFE SOLO	6
Die RaySafe Solo Varianten.....	6
Benutzerfreundlichkeit	7
ERSTE SCHRITTE.....	8
Tasten an der RaySafe Solo Base Unit.....	8
Akku und Ladegerät	9
R/F-MESSUNG	10
MAMMOGRAPHIEMESSUNG.....	14
CT-MESSUNG	17
LICHTMESSUNG.....	20
mA/mAs-MESSUNG.....	23
Passiver Strom (mAs)	26
ERLÄUTERUNG DER MESSPARAMETER	27
Dosis.....	27
Dosisleistung.....	29
kV/kVp	29
Zeit	30
Impuls.....	31
HVL (Half Value Layer) – Option.....	31
Total Filtration – optional Gesamtfilterung - optional.....	32
mA und mAs.....	32
RAYSAFE SOLO PC KIT.....	33
RaySafe Xi View	33
Übertragen von Daten an einen Computer	34
Installieren von RaySafe Xi View.....	34
Einrichten der Bluetooth-Kommunikation.....	34

Hier erhalten Sie Hilfe	35
ZUBEHÖR	36
Der RaySafe Flexi-Stand	36
Der RaySafe OPG-Halter	36
Der RaySafe Kassettenhalter	37
TIPPS UND TRICKS	38
Messanordnung	38
Reset-Schalter	39
kVp bei AMX Anlagen	39
Display Codes	39
Häufig gestellte Fragen	40
Fehlererkennung und -behebung	42
GARANTIE, SERVICE UND SUPPORT	44
Service	44
Rückgabeverfahren zu Wartungs- und Garantiezwecken	44
ENTSORGUNG	46
PTB INFORMATIONEN	47
Tabellen der typischen Abhängigkeit des Korrektionsfaktors kQ von der Strahlungsqualität	49

EINFÜHRUNG

VERSIONEN

In dieser Bedienungsanleitung werden folgende Artikel beschrieben:

Base unit version:	8221011	Detector version:	8222015
	8221022		8222016
			8222017
			8222018
			8222019
			8222020
			8222021
			8222022

Dieses Benutzerhandbuch unterstützt den Anwender bei der sicheren und effektiven Bedienung des hier beschriebenen Messgerätes. Bevor Sie das Messgerät bedienen, lesen Sie diese Gebrauchsanweisung bitte sorgfältig und achten Sie insbesondere auf die **WARNUNGEN** und **HINWEISE**.

WARNUNG *Eine WARNUNG weist auf eine ernst zu nehmende Gefahr hin. Nichtbeachtung einer WARNUNG kann zu schweren bis tödlichen Körperverletzungen von medizinischem Personal oder Patienten führen.*

HINWEIS *Ein HINWEIS weist darauf hin, wann besondere Sorgfalt geboten ist, um einen sicheren und effektiven Umgang mit dem Messgerät zu gewährleisten. Nichtbeachtung eines HINWEISES kann zu leichten bis mittelschweren Personenverletzungen und/oder zu Schäden oder Veränderungen des Produktes führen und möglicherweise ein Risiko von schwerwiegenderen Verletzungen und/oder Umweltverschmutzung zur Folge haben.*

ANMERKUNG *ANMERKUNGEN weisen auf ungewöhnliche Punkte hin als Hilfe für den Anwender.*

Dieses Benutzerhandbuch beschreibt die umfangreichste Konfiguration des Produktes mit der maximalen Anzahl von Optionen und Zubehör. Unter Umständen können bestimmte Funktionen, die hier beschrieben sind, für Ihr Produkt nicht zur Verfügung stehen.

RAYSAFE SOLO

Das RaySafe Solo System ist für Messungen an Röntgengeräten für den medizinischen Gebrauch vorgesehen. Das RaySafe Solo System ist nicht für die Benutzung während des Röntgens von Patienten vorgesehen.

Das RaySafe Solo besteht aus einer Base Unit und einem Detektor.

Die gesamte Kommunikation zwischen Detektor und Base Unit erfolgt digital, wodurch die Empfindlichkeit gegenüber mechanischen oder elektrischen Beanspruchungen minimiert wird.

DIE RAYSAFE SOLO VARIANTEN

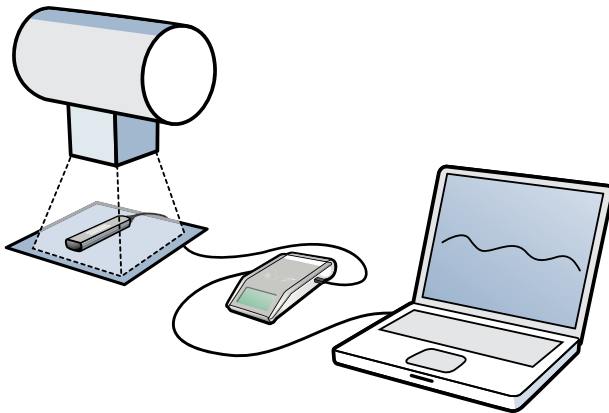
- Das RaySafe Solo **R/F** besitzt einen externen R/F-Detektor. Dieser R/F-Detektor besitzt zwei Messfelder: **R/F high** wird bei Messungen mit hoher Dosisleistung eingesetzt; **R/F low** ist für Messungen mit niedriger Dosisleistung ausgelegt. Das RaySafe Solo R/F kann mit einer invasiven mA/mAs- Messfunktion ausgestattet werden.
- Das Solo **MAM** kann nur mit dem **MAM** Detektor betrieben werden. Er eignet sich für hohe als auch für niedrige Dosisleistungen, wie sie bei Mammographieanwendungen auftreten.
- Der **MAM dose** Detektor ist ein Solo **MAM** Detektor, misst aber nur Dosis, Dosisleistung und Zeit.
- Das RaySafe Solo **Dose** mit seinem externen Dose Detektor misst Dosis, Dosisleistung, Expositionszeit und Pulse.
- Der externe **RAD** Detektor des RaySafe Solo RAD besitzt nur ein Messfeld für Messanwendungen bei hoher Dosisleistung, wie sie bei Aufnahme-Röntgengeräten üblich sind, wenn sich der RAD Detektor ohne Schwächungskörper im Strahlenfeld befindet.
- Das RaySafe Solo **CT** besitzt als externen Detektor den Solo CT Detektor. Er ist ein Messtab auf Basis einer Ionisationskammer zur Messung der CT-Dosis und des Dosis-Längenprodukts (DLP) zur Berechnung der CTDI (Copmuted Tomography Dose Index).
- Das RaySafe Solo **DENT** besitzt einen externen Detektor mit DENT low und DENT high Messfeldern. Mit dem Solo DENT sind Messungen an allen dentalen Röntgengeräten möglich: Intraoral-Strahlern, Panoramaschichtgeräten (OPG) und dentalen Volumetomographen (DVT, CBCT).
- Das Solo **Light** mit seinem Licht Detektor misst die Leuchtdichte an LCD- und CRT-Monitoren sowie Leuchttischen und die Beleuchtungsstärke für diagnostische Röntgenanwendungen.
- Es gibt auch ein RaySafe Solo **mAs**, um mA/mAs, Schaltzeit und Pulse zu messen.

BENUTZERFREUNDLICHKEIT

Die Handhabung des RaySafe Solo ist sehr einfach.

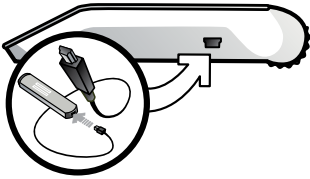
Die integrierte Funktion zur aktiven Kompensation wendet automatisch Korrekturen für unterschiedliche Strahlenqualitäten, Filtrationen und Temperaturen an. Bei Fluoroskopiemessungen werden die angezeigten Werte ständig aktualisiert.

Wenn Ihr RaySafe Solo mit der Option „RaySafe Solo PC kit“ ausgestattet ist, werden die Messdaten über die Schnittstelle an einen Computer gesendet, wo Sie mit RaySafe Xi View die Messdaten auswerten und abspeichern können und verschiedene Graphen angezeigt werden.



ERSTE SCHRITTE

1. Schließen Sie den externen Detektor mithilfe eines der beiden Kabel (2 und 10 Meter) an die Base Unit an.



2. Positionieren Sie entsprechend den Notwendigkeiten Ihres Messaufbaus und des jeweiligen Detektors (Hinweise finden Sie in den folgenden Abschnitten).
3. Schalten Sie das RaySafe Solo (**ON/OFF**-Taste, siehe unten) ein. Die Konfigurationsinformationen für das jeweilige Instrument werden angezeigt. Im **SENSOR MENU** (Sensormenü) können Sie ein Sensorfeld für Ihre Anwendung auswählen.
4. Das RaySafe Solo befindet sich nun im **MEASURE MODE** und ist bereit für Messungen. Drücken Sie die Taste **STEP** (Blättern), um in den gemessenen Parametern zu blättern (auch während einer Fluoroskopie). Nach der nächsten Exposition werden automatisch die drei letzten Parameter angezeigt. Drücken Sie zum Ändern der konfigurierten Werte im **SETUP MENU** (Konfigurationsmenü) die Taste **SELECT** (Auswählen), z. B. zum Bearbeiten der Verzögerungen, der Anzeigeeinheiten und anderer Optionen.

TASTEN AN DER RAYSAFE SOLO BASE UNIT



ON/OFF (Ein/Aus): Schaltet das RaySafe Solo ein/aus.

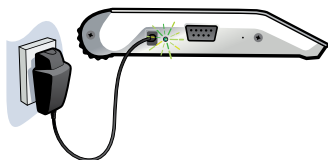
EXIT (Beenden): Kehrt zum vorherigen Menü zurück.

STEP (Blättern): Bei kurzem Drücken werden die verfügbaren Optionen nacheinander angezeigt.

SELECT (Auswählen): Bei langem Drücken wird eine Option ausgewählt.

AKKU UND LADEGERÄT

Die RaySafe Solo Base Unit verfügt über einen 7.4 V Li-ion battery-Standardakku mit einer Betriebsdauer von ca. 20 – 40 Stunden (je nach ausgewähltem Detektor und Verwendung der Bluetooth-Verbindung). Da Akkus einer Selbstentladung unterliegen, empfiehlt RaySafe eine vollständige Aufladung des Akkus vor dem ersten Gebrauch. Die Akkuspannung wird zusammen mit den Konfigurationsinformationen beim Einschalten des Instruments angezeigt.



Es gibt zwei Akkuwarnstufen:

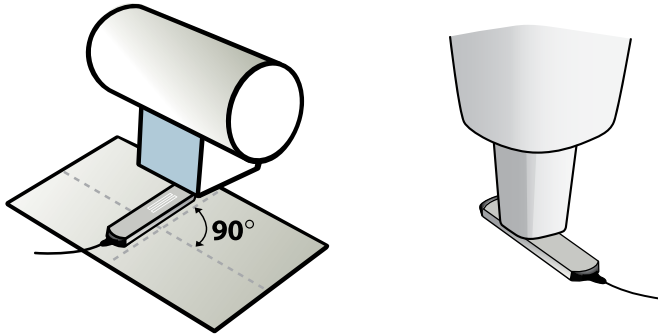
- Erste Warnstufe „Battery low“ (Niedrige Akkuladung): Beenden Sie die Messungen, und laden Sie den Akku anschließend auf.
- Zweite Warnstufe „Battery down“ (Keine Akkuladung): Von weiteren Messungen wird abgeraten.

Das mitgelieferte Akkuladegerät kann auch während der Messung angeschlossen werden. Ist das Ladegerät angeschlossen, leuchtet die Anzeige für eine externe Stromversorgung, und die Meldung **Charging battery** (Akku wird geladen) wird kurz eingeblendet.

Der RaySafe Solo Akku wird auch bei ausgeschaltetem Instrument geladen. Die Zeit bis zur vollständigen Ladung des Akkus beträgt ca. 4 Stunden.

R/F-MESSUNG

Mit den externen Detektoren des RaySafe Solo R/F, Solo RAD, Solo Dose oder Solo DENT.



Um eine höchste Präzision der Messung zu gewährleisten, sollten Sie das ausgewählte Sensorfeld (R/F low, R/F high, RAD, DENT low oder DENT high) zentrieren und die Längsachse des Sensorfeldes senkrecht zur Anoden-Kathoden-Achse der Röhre positionieren.

1. SENSOR MENU

R/F low (R/F und Dose)	(Niedrige Dosisleistung) Sensor für konventionelle Messungen mit niedriger Dosisleistung von < 1 mGy/s, normalerweise hinter einem Phantom.
R/F high (R/F und Dose)	(Hohe Dosisleistung) Sensor für konventionelle Messungen mit hoher Dosisleistung von > 1 mGy/s, normalerweise vor einem Phantom.
RAD	Sensor für konventionelle Messungen mit hoher Dosisleistung von > 0.1 mGy/s, normalerweise vor einem Phantom.
DENT low	Sensor für dentale Messzwecke mit niedriger Dosisleistung < 1 mGy/s, normalerweise hinter einem Phantom oder für Anwendungen mit hoher Vorfilterung (> 10 mm Al oder gleichwertiges Äquivalent).
DENT high	Sensor für dentale Messzwecke mit hoher Dosisleistung > 1 mGy/s, normalerweise vor einem Phantom.



Drücken Sie zum Wechseln zwischen den Sensoren die Taste **STEP** und zum Auswählen eines Sensors die Taste **SELECT**.

2. MEASURE MODE

Nach der Nullabgleich befindet sich das Messinstrument im **MEASURE MODE**. Die angezeigten Werte werden nach jeder Exposition oder kontinuierlich nach 4 Sekunden Fluoroskopie aktualisiert.

kVp	kVp (für den R/F high-, RAD- oder DENT high-Sensor an geeigneten Signalstufen) oder kV (R/F low- oder DENT low-Sensor). (Nicht verfügbar für den RaySafe Solo Dose.)
Dose	(Dosis) Gy (Luftkerma, frei Luft)
Dose rate	(Dosisleistung) Gy pro Sekunde, Minute oder Stunde
Time	(Zeit) ms, s
HVL	mm Al (Optional messbar mit RaySafe Solo HVL kit)
Pulses	Impulse
Gesamtfilterung	mm Al (Bestandteil des optionalen HVL-Kits)
mAs	mAs (erfordert RaySafe Solo R/F Base Unit mit mAs)
mA	mA (erfordert RaySafe Solo R/F Base Unit mit mAs)

3. SETUP MENU

Drücken Sie die Taste **SELECT**, um das **SETUP MENU** (im **MEASURE MODE**) zu öffnen. Mit der Taste **STEP** blättern Sie in den Konfigurationsparametern.



Alle Werte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und bleiben bis zu einer manuellen Änderung gültig. Beim Einschalten werden die gültige Auslöseverzögerung, kVp-Verzögerung und Berechnungsverzögerung nacheinander angezeigt (nach den Informationen zum Akkuladestatus).

(Die Werkseinstellung sind fett dargestellt.)

Trig delay	(Auslöseverzögerung) Die Verzögerung in Millisekunden nach der normalen Auslösung des Messinstruments. Verwenden Sie diese Einstellung, um einen unerwünschten Teil der Exposition (z. B. einen Vorpuls) aus der Messung auszuschließen. Während der Auslöseverzögerung erfolgt keine Messung. (0 , 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 ms)
Trig level	(Auslösepegel) Mithilfe des Auslösepegels messen Sie die korrekte Expositionszeit für Wellenformen mit einer langsam ansteigenden Intensität, z. B. bei einphasigen intraoralen Röntgengeräten. Standardmäßig ist ein niedriger, vom jeweiligen Sensor abhängiger Wert festgelegt (siehe technische Daten). Sie können 25, 50 oder 75 % des Spitzenwerts der vorherigen Exposition angeben. Verwenden Sie die gleichen Generatoreinstellungen und FDD. Bei der ersten Exposition sowie bei niedrigen Dosisleistungen ist diese Einstellung nicht verfügbar.
kVp delay	(kVp-Verzögerung) Die Verzögerung in Millisekunden nach der Auslöseverzögerung und vor dem Start des kVp-Messfensters (und Wellenform-Messfensters). Verwenden Sie eine kVp-Verzögerung für Geräte mit einer langsam ansteigenden Intensität, z. B. für einphasige intraorale Röntgengeräte und Fluoroskopiesysteme. (0, 2, 5 , 10, 50, 150, 300, 1000, 1200, 1500, 1700, 2000 ms)
Calc. delay	(Berechnungsverzögerung) Die Wartezeit, nachdem das Ende einer Exposition erkannt wurde, bis das Messgerät die Messbreitschaft beendet und einen Nullabgleich durchführt bevor das Messergebnis angezeigt wird. Die Standardeinstellung ist 0,5 Sekunden, für gepulste Fluoroskopiemessungen, bei denen die Zeit zwischen den Impulsen mehr als 0,5 Sekunden beträgt, wird jedoch eine längere Verzögerung benötigt. (0,5 , 2, 4, 6 s)
Dose unit	(Doseinheit) Hiermit können Sie die Standardeinheiten ändern und/oder einen Wert in eine andere Einheit umrechnen. (Gy pro Sekunde, Minute oder Stunde)
Backlight	Displaybeleuchtung. (off, 2, 5 , 10 s, on)
Auto Power Off	(Autom. abschalten) Niemals, oder nach 5, 20 oder 60 Minuten Inaktivität.
Info	(Info) Zeigt die Seriennummer (S/N) und die Firmware-Version des angeschlossenen Detektors und der RaySafe Solo Base Unit sowie das Kalibrierungsdatum für den ausgewählten Sensor an. Es gibt auch eine Möglichkeit, das Instrument auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

kVp Mode

„kV only – nur kV“ verhindert die Berechnung von kVp, was normalerweise automatisch berechnet wurde, wenn R/F high ausgewählt ist und die Signalstärke noch hoch genug wäre („**kV/kVp**“). Nützliche Einstellung bei Messungen, dessen Signal-Rausch-Verhältnis nahe am Umschaltpunkt kVp / kV liegen.

Nicht anwendbar für den RaySafe Solo Dose.

MAMMOGRAPHIEMESSUNG



Platzieren Sie den Detektor entlang der Achse der Röntgenröhre (mit dem Kabelende in Richtung des Röntgengeräts). Stellen Sie sicher, dass die Mitte des MAM-Sensorfeldes 6 Zentimeter von der Vorderkante des Untersuchungstisches entfernt ist.

1. SENSOR MENU

Mammography

Sensor für Mammographiemessungen mit Untermenü zur Auswahl der Strahlenqualitäten gemäß der Liste zur Rechten (je nach Konfiguration). Die Auswahl “paddle” (Kompressionshilfe) oder “no paddle” (keine Kompressionshilfe) gilt nur, wenn die kV-Messung mit oder ohne Kompressionshilfe im Strahl durchgeführt wird. Sie wirkt sich nicht auf die Dosis oder HVL-Messungen aus.

Mo/Mo No Paddle
 Mo/Mo Paddle
 Mo/Rh
 Mo/Al
 Rh/Rh
 Rh/Al
 W/Rh No Paddle
 W/Rh Paddle
 W/Rh* No Paddle
 W/Rh* Paddle
 W/Ag

BITTE BEACHTEN SIE! Wählen Sie *W/Rh** für Messungen an *Fujifilm Amulet Innovality, Fujifilm Aspire Cristalle, Fujifilm Aspire HD Plus, Fujifilm Aspire HD-s, Fujifilm Amulet f, Fujifilm Amulet s, Planmed Clarity 2D, Planmed Clarity 3D, Planmed Nuance, Planmed Nuance Excel, IMS Giotto Tomo und Hologic Selenia (W)*.

2. MEASURE MODE

Nach dem Offset-Abgleich befindet sich das RaySafe Solo im **MEASURE MODE**. Die angezeigten Werte werden nach jeder Exposition aktualisiert.

kVp	kV (Mo/Mo, W/Rh) (Nicht verfügbar auf RaySafe Solo MAM Dose.)
Dose	(Dosis) Gy (Luftkerma, frei Luft)
Dose rate	(Dosisleistung) Gy pro Sekunde, Minute oder Stunde
Time	(Zeit) ms, s
HVL	mm Al (nur mit optionaler HVL-Kit)

3. SETUP MENU

Drücken Sie die Taste **SELECT**, um das **SETUP MENU** (im **MEASURE MODE**) zu öffnen. Mit der Taste **STEP** blättern Sie in den Konfigurationsparametern.

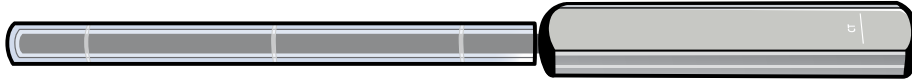
Alle Werte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher archiviert und bleiben bis zu einer manuellen Änderung gültig. Beim Einschalten werden die gültige Auslöseverzögerung, kVp-Verzögerung und Berechnungsverzögerung nacheinander angezeigt (nach den Informationen zum Akkuladezustand).

(Die Werkseinstellung sind fett dargestellt.)

Trig delay	(Auslöseverzögerung) Die Verzögerung in Millisekunden nach der normalen Auslösung des RaySafe Solo. Verwenden Sie diese Einstellung, um einen unerwünschten Teil der Exposition (z. B. einen Initialpuls) aus der Messung auszuschließen. Während der Auslöseverzögerung erfolgen keine Messungen. (0, 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 ms)
Trig level	(Auslösepegel) Mithilfe des Auslösepegels messen Sie die korrekte Expositionszeit für Wellenformen mit einer langsam ansteigenden Intensität, z. B. bei einphasigen intraoralen Röntgengeräten. Standardmäßig ist ein niedriger, vom jeweiligen Sensor abhängiger Wert festgelegt (siehe technische Daten). Sie können 25, 50 oder 75 % des Spitzenwerts der vorherigen Exposition angeben. Verwenden Sie die gleichen Generatoreinstellungen und FDD. Bei der ersten Exposition sowie bei niedrigen Dosisleistungen ist diese Einstellung nicht verfügbar.
kVp delay	Die Verzögerung in Millisekunden nach der Auslöseverzögerung und vor dem Fenster für die Strahlungs- und kVp-Wellenform (in RaySafe Xi View). (0, 2, 5, 10, 50, 150, 300, 1000, 1200, 1500, 1700, 2000 ms)
Calc. delay	(Berechnungsverzögerung) Die Verzögerungszeit nach dem Auslöseende und vor der Berechnung der Daten. Die Standardeinstellung ist 0,5 Sekunden. Bei Messungen an Generatoren mit einem Initialpuls wird jedoch ein Wert von 2 Sekunden empfohlen. (0,5, 2, 4, 6, 7 s)
Dose unit	(Doseinheit) Hiermit können Sie die Standardeinheiten ändern und/oder einen Wert in eine andere Einheit umrechnen. (Gy pro Sekunde, Minute oder Stunde)
Backlight	(Hintergrundbeleuchtung) Displaybeleuchtung. (off (aus), 2, 5, 10 s, on (ein))
Auto Power Off	(Autom. abschalten) Niemals, oder nach 5, 20 oder 60 Minuten der Inaktivität.
Info	(Info) Zeigt die Seriennummer (S/N) und die Firmware-Version des angeschlossenen Detektors und der RaySafe Solo Base Unit sowie das Kalibrierungsdatum für den ausgewählten Sensor an. Es gibt auch eine Möglichkeit, das Instrument auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

CT-MESSUNG

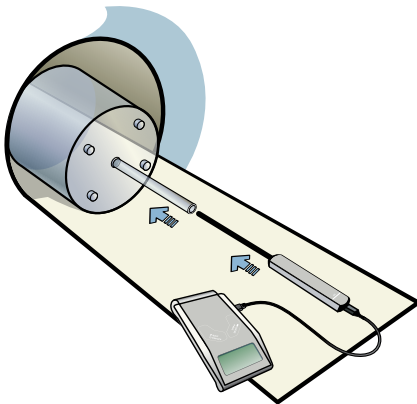
Der RaySafe Solo CT-Detektor ist eine Ionisationskammer mit einer aktiven Länge von 10 Zentimetern und einer integrierten Vorspannung. Die Mitte und die Ränder (+ 5 cm und - 5 cm) des aktiven Volumens sind auf dem Phantom-Adapter markiert.



Auf alle Dosismessungen wird eine automatische Temperatur- und Druckkorrektur angewendet. Der Temperatursensor befindet sich innerhalb der aktiven Ionisationskammer, und die Temperatur wird anhand der realen Temperatur im Phantom angepasst. Der Drucksensor ist im Gehäuse des RaySafe Solo CT-Detektors platziert. Er ist so kalibriert, dass der reale Luftdruck auf der Höhe der Messeinrichtung angezeigt wird. Der abgelesene Druck kann daher von Angaben in Publikationen oder im Internet abweichen, da diese sich zumeist auf den Druck bei Normalnull beziehen. Die gemessenen Temperatur- und Druckwerte für jede Exposition können mithilfe von RaySafe Xi View angezeigt werden.

SO MESSEN SIE DIE CT-DOSIS

Positionieren Sie den RaySafe Solo CT-Detektor im Phantomadapter und dann in der Phantomposition. Schalten Sie das Messgerät ein, und wählen Sie „CT dose“ (CT-Dosis) aus.



Um den RaySafe Solo CT-Detektor frei im Raum zu platzieren, empfiehlt sich die Verwendung des RaySafe Flexi stand.



1. SENSOR MENU

CT Dose (CT-Dosis) Ionisationskammersensor

Drücken Sie die Taste **SELECT**, um den Sensor CT Dose auszuwählen.

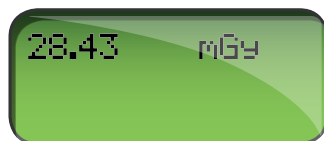
HINWEIS Wenn Sie die Base Unit bei angeschlossenem RaySafe Solo CT-Detektor einschalten, wird für einige Sekunden die Meldung „Stabilizing“ (Stabilisierung) angezeigt, während die Elektronik stabilisiert wird.

2. MEASURE MODE

Nach dem Nullabgleich befindet sich das Messinstrument im **MEASURE MODE**. Der angezeigte Wert wird nach jeder Exposition aktualisiert.

Dose (Dosis) Gy (Luftkerma, frei Luft)

Dose Length Product (Dosis-Längen-Produkt, DLP) Gy \cdot cm



HINWEIS Der RaySafe Solo CT-Detektor kann in zwei Dosismodi (Dosis und Dosis-Längen-Produkt (DLP)) verwendet werden. Diese stehen im **SETUP MENU** zur Auswahl. Da die RaySafe Solo CT-Kammer 10,0 Zentimeter lang ist, sind die DLP-Messwerte (in Gy \cdot cm) immer genau um das 10-fache höher als die Dosiswerte.

3. SETUP MENU

Drücken Sie die Taste **SELECT**, um das **SETUP MENU** (im **MEASURE MODE**) zu öffnen. Mit der Taste **STEP** blättern Sie in den Konfigurationsparametern.

Alle Werte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und bleiben bis zu einer manuellen Änderung gültig.

(Die Werkseinstellung sind fett dargestellt.)

Calc. delay	(Berechnungsverzögerung) Die Wartezeit, nachdem das Ende einer Exposition erkannt wurde, bis das Messgerät die Messbreitschaft beendet und einen Nullabgleich durchführt bevor das Messergebnis angezeigt wird. Die Standardeinstellung ist 0,5 Sekunden, für gepulste Fluoroskopiemessungen, bei denen die Zeit zwischen den Impulsen mehr als 0,5 Sekunden beträgt, wird jedoch eine längere Verzögerung benötigt. (0,5 , 2, 4, 6 s)
Dose unit	(Doseinheit) Hiermit können Sie die Standardeinheiten ändern und/oder einen Wert in eine andere Einheit umrechnen. (Dosis: Gy, Gy _{cm} . Temperatur: °F oder °C. Druck: kPa oder mmHg)
Backlight	Displaybeleuchtung. (off, 2, 5 , 10 s, on)
Auto Power Off	(Autom. abschalten) Niemals, oder nach 5, 20 oder 60 Minuten Inaktivität.
Info	(Info) Zeigt die Seriennummer (S/N) und die Firmware-Version des angeschlossenen Detektors und der RaySafe Solo Base Unit sowie das Kalibrierungsdatum für den ausgewählten Sensor an.

Die Temperatur- und Druckwerte werden ausschließlich in RaySafe Xi View und nicht im Display der RaySafe Solo Base Unit angezeigt.

Dose	600.7 µGy
Temperature	22.48 °C
Pressure	97.46 kPa

LICHTMESSUNG

Der Solo Licht-Detektor misst die Leuchtdichte an LCD- und CRT-Monitoren sowie Leuchttischen und die Beleuchtungsstärke für diagnostische Röntgenanwendungen.



Die Auswahl zwischen Leuchtdichte und Beleuchtungsstärke erfolgt automatisch abhängig davon, ob der Leuchtdichtetubus angebracht wurde.

1. SENSOR MENU

Illuminance	(Beleuchtungsstärke) Zur Messung der Beleuchtungsstärke.
LuminanceLCD	(Leuchtdichte LCD) Zur Messung der Leuchtdichte an LCD-Monitoren.
LuminanceCRT	(Leuchtdichte CRT) Zur Messung der Leuchtdichte an CRT-Displays, Leuchttischen und ähnlichem.
Barco	Kontaktleuchtdichte-Messungen an Barco Monitoren. MFGD 5621 HD, MDMG 5121, MFGD 5421, MDCG 3120, MDCG 2121 or MFGD 3621.

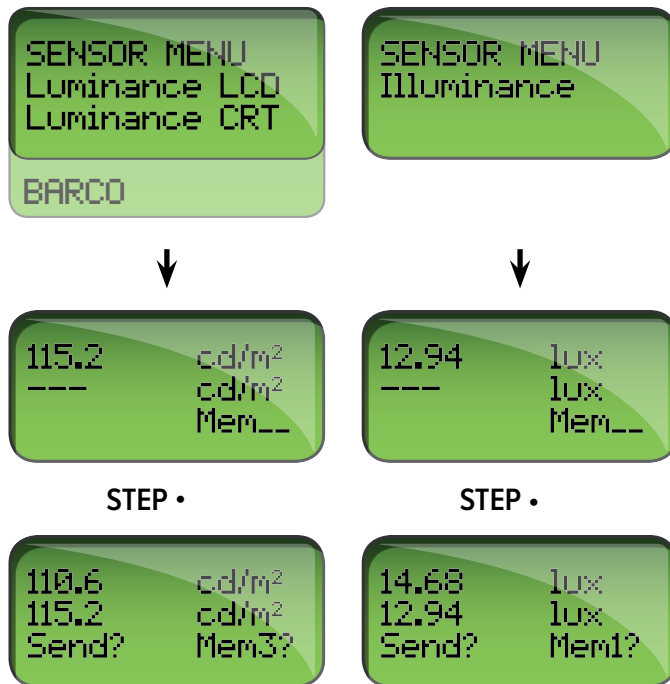
Drücken Sie zum Wechseln zwischen den Sensoren die Taste **STEP** und zum Auswählen eines Sensors die Taste **SELECT**.

2. MEASURE MODE

Luminance	(Leuchtdichte) cd/m ² oder fL
Illuminance	(Beleuchtungsstärke) lux oder fc

Drücken Sie die Taste **STEP** im **MEASURE MODE**, um den gemessenen Wert zu fixieren und in die zweite Zeile des Displays zu verschieben. Drücken Sie erneut die Taste **STEP**, wird ein neuer gemessener Wert in die zweite Displayzeile verschoben. Sie speichern den gemessenen Wert in RaySafe Solo (und übertragen ihn über die RS-232-Schnittstelle), indem Sie die Taste **SELECT** drücken. Am unteren Rand des Displays wird ein

Speicherzähler (**Mem #**) angezeigt.



3. SETUP MENU

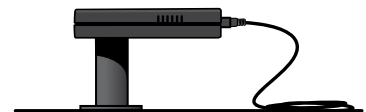
Drücken Sie die Taste **SELECT**, um das **SETUP MENU** (im **MEASURE MODE**) zu öffnen. Mit der Taste **STEP** blättern Sie in den Konfigurationsparametern.

Alle Werte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher archiviert und bleiben bis zu einer manuellen Änderung gültig.

(Die Werkseinstellung sind fett dargestellt.)

Offset adjustment	(Abgleich der Nullpunktverschiebung) Um eine optimale Präzision sicherzustellen, empfiehlt RaySafe eine manuelle Offset-Abgleich bei Messungen mit einer Leuchtdichte unter 2 cd/m ² oder einer Beleuchtungsstärke unter 1 lux. Decken Sie den Sensor vor dem Offset-Abgleich ab.
Reset memory	(Speicher zurücksetzen) Setzt die Speicherung von 30 Leuchtdichte- oder Beleuchtungsstärkemessungen zurück, je nach ausgewähltem Sensor. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Daten gespeichert wurden.
Send memory	(Speicher senden) Überträgt den gesamten Datenspeicher des aktuellen Sensors über die RS-232-Schnittstelle. Diese Option ist nur verfügbar, wenn Daten gespeichert wurden.
Unit	(Doseinheit) Hiermit können Sie die Standardeinheiten ändern und/oder einen Wert in eine andere Einheit umrechnen. (cd/m² und lux oder fL und fc)
Backlight	(Hintergrundbeleuchtung) Displaybeleuchtung. (off, 2, 5 , 10 s, on)
Auto Power Off	(Autom. abschalten) Niemals, oder nach 5, 20 oder 60 Minuten der Inaktivität.
Info	(Info) Zeigt die Seriennummer (S/N) und die Firmware-Version des angeschlossenen Detektors und der RaySafe Solo Base Unit sowie das Kalibrierungsdatum für den ausgewählten Sensor an. Es gibt auch eine Möglichkeit, das Instrument auf Werkseinstellungen zurückzusetzen..

HINWEIS *Bringen Sie den Leuchtdichtetubus und Aufsatzteller an. Positionieren Sie anschließend den Lichtdetektor auf einer flachen, festen Oberfläche (z. B. einem Tisch), und führen Sie die Abgleich der Nullpunktverschiebung durch.*

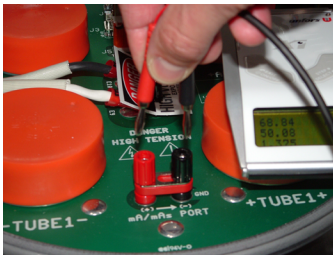


mA/mAs-MESSUNG

Mit dem RaySafe Solo R/F mit mAs.

HINWEIS! Wenn ein RaySafe Solo R/F-Detektor angeschlossen ist, können Sie mAs gleichzeitig mit anderen Werten messen. Das Instrument wird durch die Strahlung, nicht durch den Strom im RaySafe mAs-Kabel ausgelöst. Auf diese Weise wird der Einfluss des Einschaltstroms vermieden. Der gemessene mAs-Wert wird im **MEASURE MODE** automatisch am Display angezeigt.

1. Schalten Sie den Röntgengenerator aus.
2. Entfernen Sie die Verbindungsbrücke am mA/mAs-Anschluss des Generators.
3. Verbinden Sie den schwarzen und roten einpoligen Stecker des RaySafe mAs-Kabels mit dem mA/mAs-Anschluss des Generators. (Hinweis Das RaySafe mA/mAs-Instrument ist polaritätsabhängig. Bei falscher Polarität erfolgt keine Auslösung.)
4. Schalten Sie den Röntgengenerator ein.
5. Schalten Sie das RaySafe Solo ein, und wählen Sie im **SENSOR MENU** die Option „mA/mAs“ aus. Führen Sie eine Exposition durch, und lesen Sie die Messwerte am Display ab.



ACHTUNG Sie müssen die mA/mAs-Verbindungsbrücke wieder anbringen, wenn Sie das RaySafe mAs-Kabel trennen.

ACHTUNG! Benutzer des RaySafe Solo mA/mAs-Messgeräts sollten sich bewusst sein, dass durch falsche Anschlüsse oder Ausfall eines Bauteils im Messgerätekreislauf der Generator beschädigt werden kann und Stromschlaggefahr besteht. Dieses Leistungsmerkmal darf daher nur von Mitarbeitern verwendet werden, die für Kalibrierungs- und Reparaturarbeiten an Röntgengeräten autorisiert sind.

1. SENSOR MENU

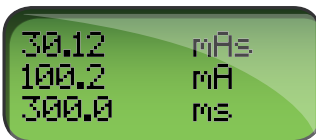
mA/mAs

Schaltkreis für invasive Messungen von mA, mAs, Zeit, Impulse.

2. MEASURE MODE

Nach dem Nullabgleich befindet sich das Messinstrument im **MEASURE MODE**. Die angezeigten Werte werden nach jeder Exposition oder kontinuierlich nach 4 Sekunden Fluoroskopie aktualisiert.

mAs	mAs
mA	mA
Time	(Zeit) ms, s
Pulses	Impulse



3. SETUP MENU

Drücken Sie die Taste **SELECT**, um das **SETUP MENU** (im **MEASURE MODE**) zu öffnen. Mit der Taste **STEP** blättern Sie in den Konfigurationsparametern.

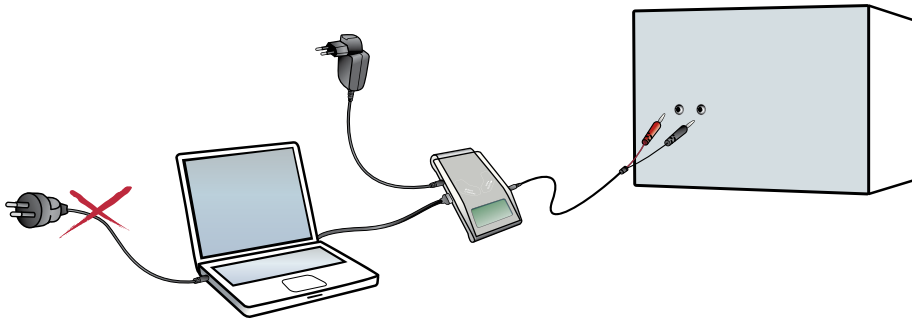
Wenn das **SETUP MENU** geöffnet ist, blinkt die aktive Auswahl. Alle Werte werden in einem nicht-flüchtigen Speicher abgelegt und bleiben bis zu einer manuellen Änderung gültig. Beim Einschalten werden die gültige Auslöseverzögerung und Berechnungsverzögerung nacheinander angezeigt (nach den Informationen zum Akkuladezustand).

(Die Werkseinstellung sind fett dargestellt.)

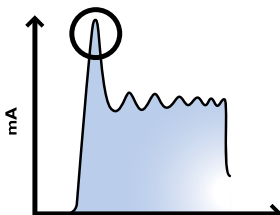
Trig delay	(Auslöseverzögerung) Die Verzögerung in Millisekunden nach der normalen Auslösung des RaySafe Solo. Verwenden Sie diese Einstellung, um einen unerwünschten Teil der Exposition (z. B. einen Initialpuls) aus der Messung auszuschließen. Während der Auslöseverzögerung erfolgen keine Messungen. (0 , 5, 10, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000 ms)
Calc. delay	(Berechnungsverzögerung) Die Wartezeit, nachdem das Ende einer Exposition erkannt wurde, bis das Messgerät die Messbreitschaft beendet und einen Nullabgleich durchführt bevor das Messergebnis angezeigt wird. Die Standardeinstellung ist 0,5 Sekunden, für gepulste Fluoroskopiemessungen, bei denen die Zeit zwischen den Impulsen mehr als 0,5 Sekunden beträgt, wird jedoch eine längere Verzögerung empfohlen. (0,5 , 2, 4, 6 s)

Backlight	Displaybeleuchtung. (off, 2, 5 , 10 s, on)
Auto Power Off	(Autom. abschalten) Niemals, oder nach 5, 20 oder 60 Minuten Inaktivität.
Info	(Info) Zeigt die Seriennummer (S/N) und die Firmware-Version des Detektors und der RaySafe Solo Base Unit sowie das Kalibrierungsdatum für den ausgewählten Sensor an. Es gibt auch eine Möglichkeit, das Instrument auf Werkseinstellungen zurückzusetzen.

HINWEIS! Schließen Sie das Akkuladegerät des RaySafe Solo beim Messen von mA/mAs nicht an. Dieses kann einen Grundstrom erzeugen, der die Messwerte beeinträchtigt. Es wird empfohlen, einen Laptop mit Akkubetrieb oder eine Bluetooth-Verbindung zu verwenden, um Wellenformen zu erfassen und Daten an einen Computer mit RaySafe Xi View zu übertragen. Die Verbindung eines (an das Stromnetz) angeschlossenen PCs über ein serielles Kabel mit der RaySafe Solo Base Unit kann einen Grundstrom erzeugen, der die Messwerte beeinträchtigt.



Beachten Sie, dass während der Anfangsphase der Exposition Einschaltströme auftreten können (die die Kapazität in den Hochspannungskabeln laden). Verwenden Sie eine Auslöseverzögerung von 5 Millisekunden (im **SETUP MENU**), um ggf. einen Einschaltstrom aus den Messungen auszuschließen.



PASSIVER STROM (mAs)

Mit einem Solo R/F mit mAs ist es möglich den passiven Strom simultan zu messen. Das Messgerät wird bei Bestrahlung aktiv, nicht durch die Zufuhr von passivem Strom an das mAs Kabel. Jegliche Einschaltstromstöße werden extrahiert und vernachlässigt. Der gemessene mAs-Wert erscheint automatisch im Mess-Modus auf dem Display.

Bei einigen Röntgengeräten fällt der Röhrenstrom am Ende der Bestrahlung nicht unter 25% des Spitzenwertes oder der Generator gibt einen zweiten Stromimpuls innerhalb 0,5 ms. Dies resultiert in einer Langzeitmessung, welche eine niedrige mA Kalkulation ergibt. Diese Fälle sind prädestiniert für die Messung des passiven Stroms. Bitte nutzen Sie die folgende Anleitung, um den passiven Strom zu messen:

1. Schließen Sie den R/F Detektor an die RaySafe Solo Anzeigeeinheit an.
2. Schließen Sie das mAs-Kabel an die Anzeigeeinheit an.
3. Schließen Sie den schwarzen und den roten Stecker des mAs-Kabels an den mAs-Port des Generators an.
4. Platzieren Sie den R/F Detektor in das Röntgenfeld.
5. Lösen Sie Röntgenstrahlung aus.

ERLÄUTERUNG DER MESSPARAMETER

Abbildung 1 veranschaulicht die Parameterdefinitionen des RaySafe Solo für eine typische Wellenform. In den meisten Fällen sind die Standardeinstellungen für eine präzise Messung ausreichend. Fortgeschrittene Benutzer können jedoch in Einzelfällen die Systemeinstellungen des RaySafe Solo ändern, indem sie die Einstellungen „Trig delay“ und/oder „Trig level“ aktivieren. Da die gemessenen Parameter von den Einstellungen für die Verzögerung und Auslösepegel beeinflusst werden, sollten Sie die Konfigurationsinformationen beachten, die beim Einschalten am Display der Base Unit angezeigt werden.

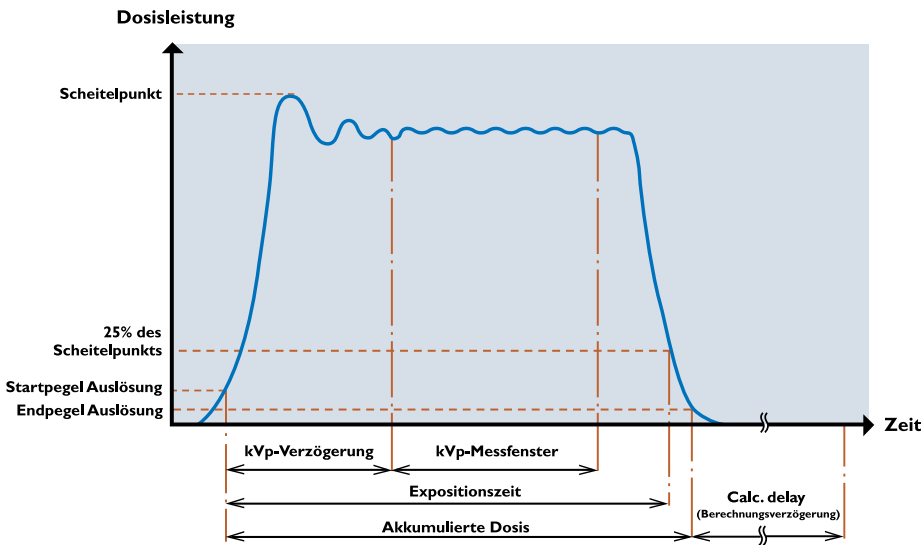


Figure 1. Normale Messung

Bei einer Exposition über 4 Sekunden werden die am Display angezeigten Messwerte kontinuierlich aktualisiert. Um stabile Messwerte zu erhalten, ist eine längere Exposition erforderlich (synchronisiert mit der Framerate).

DOSIS

Der RaySafe Solo R/F-, RAD-, Dose- und DENT-Detektor misst die Dosis mit einem mehrteiligen Sensor. Die Active Compensation-Funktion korrigiert die angezeigte Dosis (und Dosisleistung) anschließend automatisch für Strahlenqualitäten mit einem HVL von 1 – 14 mm Al. (Beispiel: Eine Vorfilterung von 45 mm Al bei 140 kVp erzeugt einen HVL von ca. 13 mm Al.)

Das CT-Messgerät ist eine Ionisationskammer mit einem Glasfasergehäuse. Es verfügt über eine flache Energieabhängigkeitskurve sowie eine automatische Druck- und Temperaturkorrektur.

Die Dosis wird vom Auslösebeginn (Startpegel), bis zum Auslöseende (Endpegel) zusammengefasst. Wird eine Auslöseverzögerung (Trig delay) eingestellt, wird die Messung erst nach Ablauf der Auslöseverzögerung gestartet.

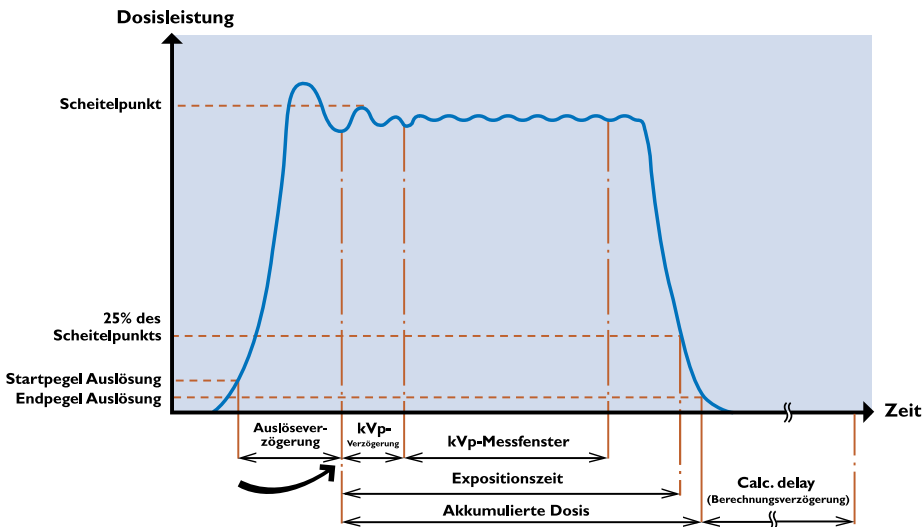


Figure 2. Auslöseverzögerung aktiviert

HINWEIS Der festgelegte Auslösepegel (25, 50 oder 75 %) wirkt sich auf die Dosismessung aus.

HINWEIS Die Bleifolie auf der Rückseite des externen Detektors des RaySafe Solo wirkt wie ein Schutzschild gegen Rückstreuung. Es kann somit zu abweichenden Messwerten im Vergleich zu Ionisationskammern kommen. Wird der RaySafe Solo Detektor und Ionisationskammer vor einem rückstreuenden Objekt platziert, z.B. Bildempfänger, misst das RaySafe Solo niedrigere Dosiswerte als eine Ionisationskammer. Das RaySafe Solo misst jedoch die reine System- oder Eingangsdosis, während eine Ionisationskammer immer die Rückstreuung mitmisst. Wenn Sie den RaySafe Solo Detektor und eine Ionisationskammer frei Luft vergleichen, sind beide Messwerte identisch (+/- der Toleranz beider Messgeräte).

DOSISLEISTUNG

Das RaySafe Solo berechnet die Dosisleistung als Dosis/Expositionszeit, wenn die Expositionszeit weniger als 6 Sekunden beträgt.

Nach einer Exposition von über 6 Sekunden wird eine Dosisleistung angezeigt, die ca. 2 Sekunden vor dem Auslösende aufgezeichnet wurde.

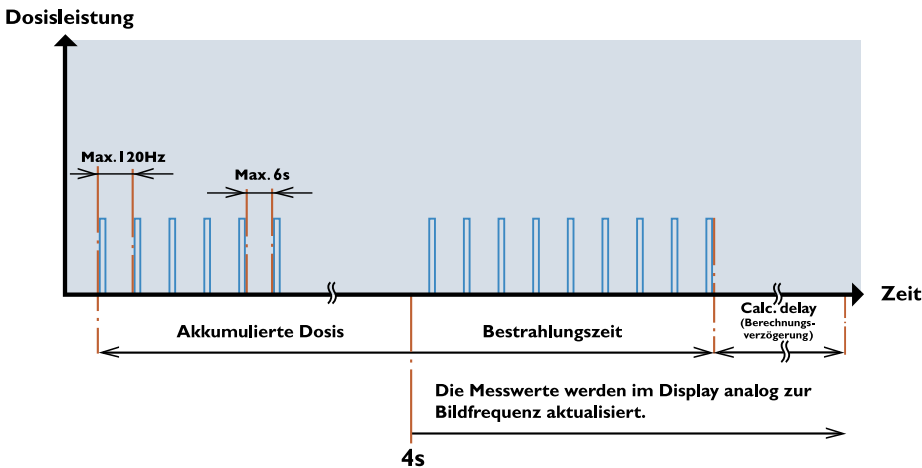


Figure 3. Gepulste Fluoroskopie

kV/kVp

Das RaySafe Solo berechnet kVp am R/F high, RAD- oder DENT high-Sensor, wenn der Signalpegel hoch genug ist. Andernfalls wird der kV-Mittelwert angezeigt. Wenn kein kVp-Wert angezeigt wird, versuchen Sie, den FDD zu verringern oder den mA-Wert zu erhöhen.

kVp wird innerhalb des kVp-Messfensters berechnet. Das kVp-Messfenster ist ca. 160 ms breit. Das kVp-Messfenster beginnt, nachdem Auslöseverzögerung und kVp-Verzögerung abgelaufen sind.

Wenn die Expositionszeit weniger als 6 Sekunden beträgt, ist der angezeigte kV-Wert ein integrierter Mittelwert über die aufgelaufenen kV-Werte, die während der gesamten Exposition gemessen wurden.

Wenn die Exposition mehr als 6 Sekunden betragen hat, wird nach Ende der Exposition ein kV Wert angezeigt, der ca. 2 Sekunden vor dem Ende der Exposition aufgezeichnet wurde.

Nach der Exposition wird kV (oder kVp, sofern verfügbar) angezeigt, und eine Wellenform wird an das RaySafe Xi View übertragen. RaySafe Xi View verfügt über eine Funktion zur Erweiterung der Länge des Wellenformfensters.

Bei hohen Frequenzen oder DC-förmigen Wellenformen ist kV_p gleich kV . Wenn die Wellenform eine Kräuselung aufweist, liegt ein kV -Wert unter kV_p .

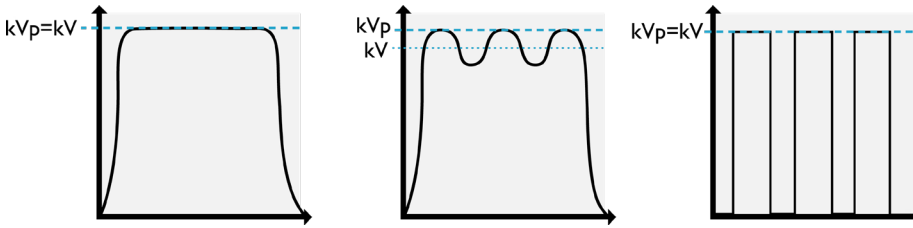


Figure 4. kV und kV_p

Table: Aktive Kompensation bei kV -Messungen

SENSOR	VORFILTERUNG	kV/kV_p
R/F low	Max. 15 mm Al	kV
R/F high RAD	Max. 15 mm Al	kV_p (wenn Signalpegel hoch genug ist)
DENT low	Max. 1 mm Cu oder gleichwertiges Äquivalent	kV
DENT high	Max. 1 mm Cu oder gleichwertiges Äquivalent	kV_p (wenn Signalpegel hoch genug ist)

Verwenden Sie eine kV_p -Verzögerung bei Röntgensystemen mit langsam ansteigender Leistung. Bei einphasigen Dentalgeräten werden 150 ms und bei Fluoroskopiegeräten 1000 ms empfohlen. kV ist verfügbar für R/F-, RAD- und DENT-Detektoren.

ZEIT

Das RaySafe Solo misst die Expositionszeit von Auslösebeginn (kann in der Einstellung für den Auslösepegel angepasst werden) bis zu dem Zeitpunkt, an dem das Signal unter 25 % des Scheitelpunkts (bzw. 50 oder 75 %, je nach Einstellung des Auslösepegels) fällt. Bei niedrigen Dosisleistungen (rund 1 % der max. Dosisleistung für den aktiven Sensor), wird der Endpegel von 25 % zu einem unteren Pegel geändert (dieser entspricht ungefähr der niedrigsten messbaren Dosisleistung für den aktiven Sensor).

Wenn die Strahlung eine gepulste Charakteristik aufweist, wird die Zeit bis zum Ende des letzten Impulses gemessen. Das Totzeitintervall zwischen den Impulsen muss jedoch geringer sein als die Berechnungsverzögerung (Calc.Delay) (0,5, 2, 4 oder 6 s). Der R/F low- oder DENT low-Sensor verfügt über eine elektrische Bandbreite von 0,1 kHz (langsamer ansteigende und fallende Neigungen), sodass die angezeigte Expositionszeit einige Millisekunden länger ist als bei dem R/F high- oder DENT high-Sensor. Dieser verfügt über eine Bandbreite von 2,5 kHz.

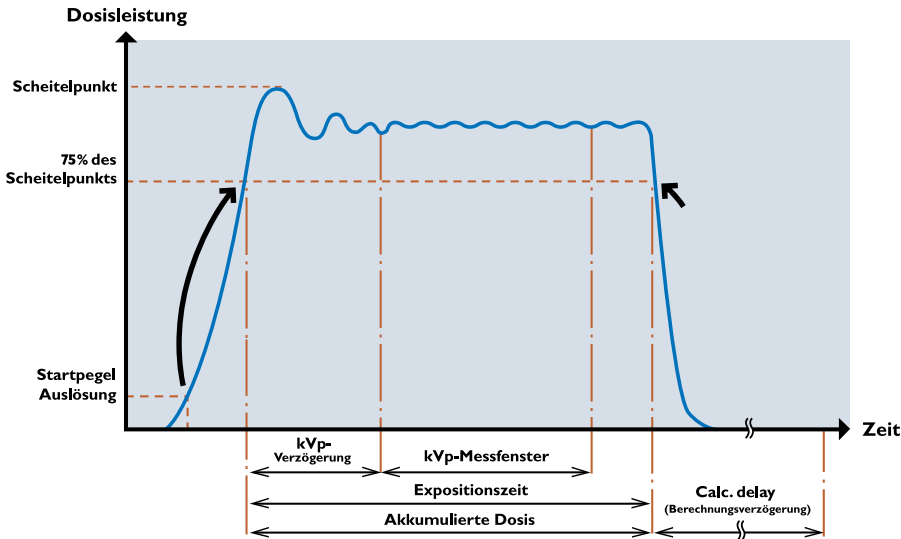


Figure 5. Auslösepegel 75 % aktiviert (die Abbildung gilt ebenso für den Auslösepegel 25 und 50 %). Die Einstellung des Auslösepegels wirkt sich auf die Dosismessung aus.

Einphasengeneratoren (kommen in der Regel in Dentalanwendungen zum Einsatz) verfügen für rund 100 ms über eine langsam ansteigende Amplitude. In diesem Fall wird empfohlen, nach der ersten Exposition im **SETUP MENU** einen höheren Auslösepegel einzustellen.

IMPULS

Das RaySafe Solo zählt Impulse von 1 bis 9999. Der Pulszähler wird ausgelöst, wenn die Dosisleistung eine negative Neigung aufweist und die Amplitude unter 25 % der Spitzenamplitude für die Exposition fällt. Bei Spitzendosisleistungen unter $3 \mu\text{Gy/s}$ (für R/F low) ist das Signal-Rausch-Verhältnis zu gering, um Impulse zu zählen, und „---“ wird angezeigt. Erhöhen Sie wenn möglich den mA- und/oder kVp-Wert, um die Strahlleistung zu erhöhen oder den FDD zu reduzieren.

Impulse sind für R/F-, RAD, Dose, DENT und mA/mAs-Detektoren verfügbar.

HVL (HALF VALUE LAYER) – OPTION

Das RaySafe Solo berechnet HVL als Funktion der Signale von verschiedenen Sensorelementen aus der Gesamtexposition, wenn die Expositionszeit weniger als 6 Sekunden beträgt.

Wenn die Exposition mehr als 6 Sekunden betragen hat, wird nach Ende der Exposition ein HVL-Wert angezeigt, der ca. 2 Sekunden vor dem Ende der Exposition aufgezeichnet wurde.

HVL ist ein Hinweis auf die Strahlenqualität und wird definiert als die Aluminium-Schichtdicke (gemessen in mm), die zur Halbierung der Dosis erforderlich ist. HVL ist abhängig von kVp.

HVL ist nicht mit der Gesamtfilterung zu verwechseln. Diese stellt die physische Filtermenge zwischen Röntgenquelle und Patient dar und wird in mm Al ausgedrückt. Die Gesamtfilterung ist nicht abhängig von kVp.

HVL ist verfügbar für R/F-, RAD-, Dose und DENT-Detektoren, wenn die Option RaySafe Solo HVL Kit erworben wurde.

TOTAL FILTRATION – OPTIONAL GESAMTFILTERUNG - OPTIONAL

Die Gesamtfilterung ist die physikalische Filterung zwischen Röntgenröhre und dem Patienten, ausgedrückt in mm Al Äquivalent.

Die gemessene Gesamtfilterung kann von der vom Hersteller angegebenen Filterung abweichen, da nichtspezifizierte Filterung vorhanden ist.

mA UND mAs

Die RaySafe Solo R/F Base Unit mit mAs kann mA, mAs und Zeit messen. Wenn der Spitzenwert mA > 8 mA beträgt, ist ebenfalls die Messung von Impulsen, Bildfrequenz und mAs pro Impuls möglich.

Wenn die Exposition mehr als 6 Sekunden betragen hat, wird nach Ende der Exposition ein mA-Wert angezeigt, der ca. 2 Sekunden vor dem Ende der Exposition aufgezeichnet wurde.

RAYSAFE SOLO PC KIT

Das RaySafe Solo PC Kit kann optional erworben werden und beinhaltet:

- RaySafe Xi View software
- Serielles Verbindungskabel
- Seruell- zu- USB- Konverter
- als weitere Option einen Bluetooth Adapter

RAYSAFE XI VIEW

RaySafe Xi View eignet sich zum

- Anzeigen von Wellenformen
- Speichern von Messungen
- Übertragung der Daten zu Excel oder anderer Software

HINWEIS! Die aktuelle Version von RaySafe Xi View ist verfügbar unter <http://www.raysafe.com>

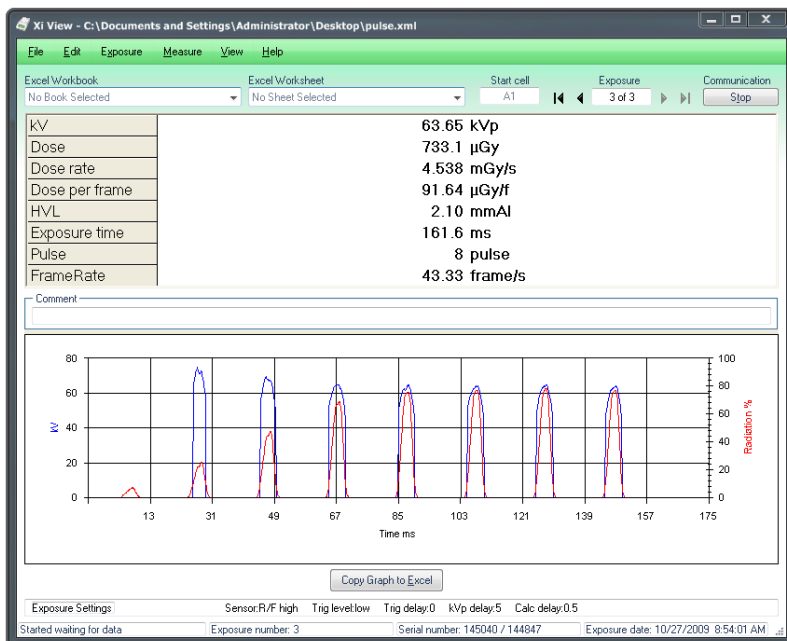
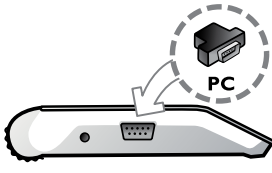


Figure 6. RaySafe Xi View – Hauptfenster.

ÜBERTRAGEN VON DATEN AN EINEN COMPUTER

Um die Wellenform in RaySafe Xi View anzuzeigen und/oder Messdaten an einen PC zu übertragen, schließen Sie ein serielles Kabel oder ein (optionales) Bluetooth-Module Adapter an den Com-Anschluss der RaySafe Solo Base Unit an.



INSTALLIEREN VON RAYSAFE XI VIEW

Das RaySafe Solo wird mit einer Ressourcen-CD geliefert, die die RaySafe Xi View-Software enthält. Legen Sie die CD in ein entsprechendes PC-Laufwerk ein. Ein Installationsmenü wird angezeigt. Wenn das Installationsmenü nicht angezeigt wird, kann RaySafe Xi View von der CD installiert werden, indem Sie den Ordner „FSCommand“ aufrufen und die Datei „Install XiView.exe“ auswählen. Die Software ist mit Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Windows 2000 und Windows 98SE kompatibel.

Bei der Installation werden Sie gefragt, ob Sie einen Treiber für den seriellen USB-Adapter installieren möchten. Wenn Ihr Laptop nicht über einen seriellen Anschluss verfügt und Sie einen seriellen USB-Adapter verwenden möchten, markieren Sie das Kästchen, um den Treiber zu installieren.

Das RaySafe Solo kann auf zwei Arten mit einem PC kommunizieren:

- Über das RS-232-Kabel zum PC. Wenn der PC ausschließlich über USB-Anschlüsse verfügt, muss der mitgelieferte Seriell- zu- USB- Konverter verwendet werden.
- Über ein Bluetooth-Modul, das direkt an den seriellen Anschluss des RaySafe Solo angeschlossen ist. Ein PC mit integrierter oder externer USB Bluetooth-Komponente arbeitet nach dem erforderlichen Einrichtungsvorgang in der Regel einwandfrei.



EINRICHTEN DER BLUETOOTH-KOMMUNIKATION

Folgen Sie der Dokumentation des internen oder externen Bluetooth-Geräts des PCs.

Stecken Sie das Bluetooth-Modul Adapter auf den Stecker der serielle Schnittstelle an der linken Seite der RaySafe Solo Base Unit und schalten Sie die Base Unit ein.

Klicken Sie in der Windows-Systemsteuerung auf das Bluetooth-Symbol. Wählen Sie das Menü „Bluetooth-Gerät hinzufügen“ (oder ähnliche Bezeichnung) aus.

1. Der PC sucht nach verfügbaren Bluetooth-Geräten und findet „Xi slave“. Fügen Sie dieses Gerät hinzu.

2. Geben Sie bei Aufforderung den Kennungsschlüssel für „Xi slave“ ein. Dieser lautet „1234“.
3. Der Installationsvorgang wird abgeschlossen. Notieren Sie, welcher COM-Anschluss dem RaySafe Xi zugewiesen wird.
4. Starten Sie RaySafe Xi View, gehen Sie zu „File“ – „Settings“, und geben Sie den richtigen COM-Anschluss ein. Klicken Sie auf den „Start“-Button. Im unteren linken Bereich des Bildschirms wird die Meldung „Started waiting for data“ (Gestartet, warten auf Daten) angezeigt.
5. Gehen Sie in das **SETUP MENU** des Messgeräts, und wählen Sie die Option **INFO**. Blättern Sie zu „Xi View test“, und klicken Sie auf **SELECT**. Auf dem RaySafe Xi View-Bildschirm sollten nun die Testdaten angezeigt werden.

HIER ERHALTEN SIE HILFE

Ein komplettes Handbuch für RaySafe Xi View, finden Sie im Menü “Help”.

ZUBEHÖR

DER RAYSAFE FLEXI-STAND

Der RaySafe Flexi-Stand kann auf zahlreiche Arten verwendet werden. Sie können ihn entsprechend Ihren Anforderungen zusammenbauen.



DER RAYSAFE OPG-HALTER

1. Wenn die Sensoroberfläche oder die Oberfläche der Sekundärblende nicht metallisch ist, befestigen Sie die mitgelieferte Metallplatte an der Oberfläche z.B. mit einem Klebeband.



2. Bringen Sie den OPG-Halter (Magnete befinden sich an der Rückseite) an der Sekundärblende an und platzieren Sie den Detektor in dem Halter.



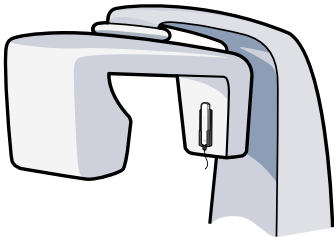
3. Setzen Sie die Ausrichtungsklappe auf.



4. Starten Sie eine Exposition und richten Sie die fluoreszierende Linie an der gewünschten schwarzen Linie auf der Ausrichtungsklappe aus. Schwächen Sie die Beleuchtung gegebenenfalls ab, und befolgen Sie die örtlichen Strahlenschutzbestimmungen, wenn Sie die Position des Halters anpassen.



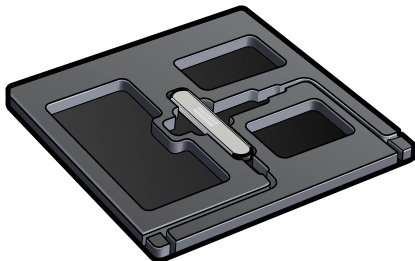
5. Sie können die Klappe nun entfernen und eine Messung durchführen. (Wiederholen Sie ggf. Schritt 3 - 4.)



DER RAYSAFE KASSETTENHALTER

Der RaySafe Kassettenhalter kann für Dosis-zu-Film-Messungen oder bei der Überprüfung der Belichtungsautomatik (z. B. AEC-Systeme., Automatic Exposure Control) verwendet werden.

Die Abmessungen des Halters sind 24 x 30 cm. Der Halter ermöglicht eine Messung in allen drei AEC-Kammern gleichzeitig, ohne dass der Detektor neu positioniert werden muss.



Setzen Sie den Detektor in den Halter, positionieren Sie den Halter mit dem Detektor senkrecht zur Anode-Katode-Achse des Tubus, und führen Sie eine Exposition durch. (Sie müssen den Halter möglicherweise drehen, um den rechten Bereich unterhalb der AEC-Kammern abzudecken.)

TIPPS UND TRICKS

MESSANORDNUNG

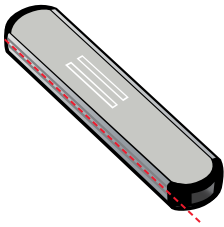
Stellen Sie sicher, dass sich bei Messungen mit dem RaySafe Solo keine Gegenstände im Röntgenfeld befinden.

Die Tatsache, dass die Dosis proportional ist zu $1/d^2$ (d = FDD – Focus to Detector Distance, Fokus-Detektor-Abstand), ist möglicherweise bei der Sensorpositionierung hilfreich.



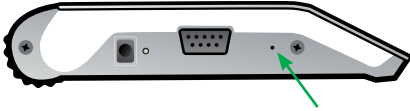
SENSORPOSITION

Die Halbleitersensoren des RaySafe Solo-Detektors werden rund 7 mm unterhalb der Detektoroberfläche positioniert. Die Position ist mit einer Linie auf dem Aluminiumgehäuse markiert. Diese Position wird als Referenzpunkt zur Dosiskalibrierung verwendet.



RESET-SCHALTER

Wenn sich die Software aus irgendeinem Grund aufhängt, aktivieren Sie die Reset-Funktion des Systems, indem Sie einen dünnen Gegenstand in die schmale Öffnung neben dem RS-232-Anschluss an der Seite der Base Unit schieben.



Wenn sich der Detektor aufgrund eines leeren Akkus aufhängt und auch nach Anschluss eines Ladegeräts nicht mehr reagiert, führen Sie den oben beschriebenen Reset-Vorgang durch, und laden Sie das Gerät einige Minuten, bevor Sie es wieder einschalten.

KVP BEI AMX ANLAGEN

Wenn Sie an AMX Anlagen mit R/F high, RAD oder DENT high messen, sollte der Abstand zur Röhre klein genug gewählt werden, um kVp statt kV messen zu können.

DISPLAY CODES

DISPLAY	BEDEUTUNG
***	Die Messung wurde gestartet.
---	Die Berechnung eines Werts ist nicht möglich.
< 1 ms	Weniger als 1 ms an gültigen Proben.
LoSignal (Schwachtes Signal)	Die Dosisleistung ist zu niedrig für eine Wertberechnung (mA erhöhen oder FDD reduzieren).
HiSignal (Starkes Signal)	Die Dosisleistung ist zu hoch für eine Wertberechnung (mA reduzieren oder FDD erhöhen).
LoRange (Unterhalb Bereich)	Berechneter kV-Wert liegt unterhalb des angegebenen Bereichs.
HiRange (Oberhalb Bereich)	Berechneter kV-Wert hat den angegebenen Bereich überschritten.
t<delay	Die Expositionszeit ist zu kurz für eine Wertberechnung.

DISPLAY	BEDEUTUNG
Ofl.	Überlauf (Overflow), d. h. der berechnete Wert verfügt über mehr numerische Zeichen als angezeigt werden können.
Auto range out of order (Störung Auto-Bereich)	Mindestens einer der Messbereiche ist außerhalb des zulässigen Bereichs.
Zero adjust out of range (Nullabgleich außerhalb des zulässigen Bereichs)	Die Offset-Pegel der Hardware liegen aufgrund von extremen Temperaturen möglicherweise außerhalb des zulässigen Bereichs.
Offset out of range (Offset außerhalb des zulässigen Bereichs)	Der Strom für die Ionisationskammer erreicht nach dem Einschalten des RaySafe Solo CT-Detektors keinen stabilen Wert.
Battery down (Akku leer)	Der Akku muss geladen werden, damit Messungen vorgenommen werden können.
Detector is incompatible (Detektor nicht kompatibel)	Der angeschlossene Detektor ist nicht mit der Version der RaySafe Solo Base Unit kompatibel.

HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

Wo liegt der Unterschied zwischen R/F high und R/F low, und wie werden diese Einstellungen verwendet?

R/F low ist optimiert für niedrige Signalpegel, wie man sie in der Regel bei einer Fluoroskopie hinter einem Phantom vorfindet. Einer höheren Empfindlichkeit steht eine niedrigere Bandbreite (0,1 kHz) gegenüber. Diese Einstellung sollte bei Dosisleistungen unter 1 mGy/s (ungefähr) verwendet werden.

R/F high ist optimiert für höhere Signalpegel und verfügt über eine höhere Bandbreite (2,5 kHz). Diese Einstellung wird in der Regel vor einem Phantom verwendet und ist zur kVp-Messung erforderlich (im Gegensatz zur kV-Messung).

Was ist der Unterschied zwischen DENT high und Dent low, und wie werden diese Einstellungen verwendet?

DENT low ist ein Sensor für niedrige Dosisleistungen unter 1 mGy/s, wie sie üblicherweise hinter einem Phantom oder hinter hohen Vorfilterungen vorkommen (> 10 mm Al oder Äquivalent).

DENT high ist ausgelegt für hohe Dosisleistungen ($< 1 \text{ mGy/s}$). Dieser Sensor verfügt über eine höhere elektrische Bandbreite (2,5 kHz). Typischerweise wird er bei Messungen ohne Vorfilterung oder vor dem Phantom eingesetzt. Für kVp-Messungen muss der DENT high Sensor verwendet werden.

Bei Messungen an Panoramaschichtgeräten erhalte ich Messergebnisse, die weit weg sind von den erwarteten Werten. Warum?

Bei solchen Schwierigkeiten wird meist die Sensorfläche nicht komplett bestrahlt: Der Sensor ist womöglich nicht vollständig ausgerichtet nach dem Fächerstrahl und schräg in Strahlengang. Benutzen Sie den RaySafe OPG Halter, (Beschreibung auf Seite 33) der eine fluoreszierende Aufsatzkappe hat, mit dem die korrekte Positionierung überprüft werden kann.

Wo liegt der Unterschied zwischen Dosis und Doses-Längen-Produkt in einer CT-Anwendung?

Die Dosis ist im Prinzip die Eigenschaft eines Punkts im Raum, wohingegen das Dosislängen-Produkt (Dose Length Product, DLP) die Dosis mal eine Länge bezeichnet. Bei einer Messung mit einer 100 mm Ionisationskammer gilt Folgendes: $\text{DLP} = (\text{Gemessene Dosis in einem Punkt unter Annahme eines homogenen Felds}) \cdot (\text{Schichtbreite})$.

Bei Verwendung des RaySafe Solo CT-Detektors ist ein Wechsel zwischen Dosis und DLP möglich, indem im Einstellungs Menü als Doseinheit Gy oder Gy_{cm} ausgewählt wird.

Wie kann zwischen kV und kVp gewechselt werden?

Sobald der Signalpegel hoch genug ist, wechselt das RaySafe Solo automatisch auf kVp (jedoch nur bei Verwendung von R/F high). Bei Hochfrequenzgeneratoren kann die Differenz zwischen kV und kVp vernachlässigt werden.

Warum zeigt das RaySafe Solo im Vergleich zu einer Ionisationskammer niedrigere Werte an?

Der RaySafe Solo-Detektor misst lediglich den Primärstrahl und keine Streustrahlung, da die Rückseite der Detektoren mit Blei (1 mm) verkleidet ist. Der Detektor kann daher auf einer beliebigen Oberfläche platziert werden und misst immer die tatsächliche Einfallsdosis.

Die meisten Ionisationskammern messen sowohl den Primärstrahl als auch die Streustrahlung. Aus diesem Grund sollten sie im Raum aufgehängt werden (mindestens 0,5 m von streuendem Material entfernt). Bei einer derartigen Verwendung zeigt das RaySafe Solo die gleichen Werte an wie eine Ionisationskammer.

Wo liegt der Unterschied zwischen der Einstellung „paddle“ (Platte) und „no paddle“ (keine Platte) im Menü des Mammographiesensors?

Bei dieser Einstellung wird zwischen zwei unterschiedlichen kV-Kalibrierungen gewählt. Andere Messungen, wie Dosis, HVL oder Zeit, werden davon nicht beeinträchtigt.

Weshalb wird bei Auswahl anderer Strahlqualitäten als Mo/Mo und W/Rh zur Mammographie kein kV-Wert angezeigt?

Soweit wir wissen, verfügen alle Mammographiegeräte über mindestens eine der oben aufgeführten Strahlqualitäten. Die Kalibrierung des RaySafe Solo zur kV-Messung bei anderen Strahlqualitäten würde daher die Komplexität unnötig erhöhen und höhere Kalibrierungskosten zur Folge haben.

Was passiert, wenn das mA/mAs-Kabel mit der falschen Polarität angeschlossen wird?

In diesem Fall zeigt das RaySafe Solo keine mA/mAs-Werte an. Wenn das mA/mAs-Kabel sicher an Generator und Base Unit angeschlossen ist (beliebige Polarität), besteht kein erhöhtes Beschädigungsrisiko für Generator oder Messinstrument.

FEHLERERKENNUNG UND -BEHEBUNG

Beim Einschalten zeigt das RaySafe Solo kurz „Battery down“ an, und der Start wird abgebrochen.

Laden Sie den Akku wie im Kapitel „Erste Schritte“ beschrieben.

In RaySafe Xi View werden keine Werte angezeigt.

Stellen Sie sicher, dass alle Kabel ordnungsgemäß angeschlossen sind und Sie:

- eine Bluetooth-Verbindung hergestellt haben (Kennwort „1234“), wenn Sie Bluetooth benutzen.
- den richtigen COM-Anschluss unter „File“ – „Settings“ in RaySafe Xi View ausgewählt haben.
- die Starttaste von RaySafe Xi View gedrückt haben.

Das RaySafe Solo zeigt statt dem erwarteten mAs-Wert nur ungefähr die Hälfte dieses Werts an.

Wenn Sie mit einem Generator mit AC-Signal am mAs-Messpunkt messen, benötigen Sie einen Gleichrichter (optional), um richtige Werte zu erhalten.

Wenn RaySafe Solo mit CT-Detektor eingeschaltet wird, wird zunächst längere Zeit „Stabilizing...“ (Stabilisierung) und dann „Offset out of range“ (Offset außerhalb des zulässigen Bereichs) angezeigt.

Das bedeutet, dass der Strom für die Ionisationskammer nach Einschalten des Geräts keinen stabilen Wert erreicht. Stellen Sie Folgendes sicher:

- Die Kammer wird während der Stabilisierung oder der Nullabgleich nicht bestrahlt.
- Das Gerät wird nicht außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs betrieben.

Wenn das Problem weiterhin besteht, muss das Gerät möglicherweise repariert werden. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Kundendienst von Unfors RaySafe.

„Offset adjustment out of range“ (Nullabgleich außerhalb des zulässigen Bereichs) wird angezeigt.

Stellen Sie Folgendes sicher:

- Das Gerät wird nicht außerhalb des angegebenen Temperaturbereichs betrieben.
- Während der Nullabgleich (die Werte auf dem Display blinken) wird der Detektor nicht bestrahlt.

In Verbindung mit gepulsten Quellen ist möglicherweise eine längere Berechnungsverzögerung (Calc. Delay) erforderlich, um ein Auslösende und eine Nullabgleich während der Messung zu vermeiden (siehe auch nächste Problembeschreibung).

Der RaySafe Solo-Detektor führt während der Expositionen ein Ende der Auslösung durch.

Wählen Sie eine geeignete Berechnungsverzögerung (Calc. Delay) aus, wenn Sie das Gerät in Kombination mit gepulsten Generatoren oder mit Generatoren einsetzen, bei denen der Hauptexposition ein Vorimpuls vorausgeht.

Das RaySafe Solo reagiert nicht auf Tasteneingaben.

Betätigen Sie den Reset-Schalter, und stellen Sie sicher, dass der Akku geladen ist.

Beim Mammographie-Verfahren werden im Vergleich zu natürlichen HVL-Messungen merkwürdige HVL-Messwerte angezeigt.

Überprüfen Sie die Stärke Ihrer Al-Filter. Für eine Stärke von 0,1 mm ist am Rand eine Stärke von 1 μm erforderlich.

Bei Verwendung des AC-Adapters des RaySafe Solo oder bei Netzanschluss des Computers werden merkwürdige mA/mAs-Werte angezeigt.

Stellen Sie sicher, dass das Gerät

- während der Nullabgleich an den Generator angeschlossen war.
- im Batteriebetrieb läuft (kein AC-Adapter).
- nicht an einen geerdeten Computer angeschlossen ist (verwenden Sie Bluetooth oder einen Laptop im Batteriebetrieb, an den kein Ethernet-Kabel angeschlossen ist).

GARANTIE, SERVICE UND SUPPORT

Unfors RaySafe garantiert gegenüber dem Ersterwerber, dass die von uns gefertigten Produkte unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen weder Material- noch Verarbeitungsmängel aufweisen. Die Garantie beginnt am Lieferdatum und läuft 12 Monate. Defekte Produkte werden im Ermessen von Unfors RaySafe entweder kostenlos repariert bzw. ersetzt, oder der Kunde erhält eine Rückerstattung des Kaufpreises. Sollte festgestellt werden, dass der Defekt durch falschen Gebrauch, Änderungen, einen Unfall oder unregelmäßige Betriebsbedingungen oder Handhabung entstanden ist, so werden dem Kunden die Reparatur sowie die Rücklieferung des reparierten Produkts in Rechnung gestellt. Bei dieser Garantie handelt es sich um eine ausschließliche Garantie, die an Stelle aller anderen Garantien, ob ausdrücklich oder stillschweigend, tritt, einschließlich, ohne Beschränkung darauf, stillschweigende Garantien hinsichtlich der allgemeinen Gebrauchstauglichkeit oder Tauglichkeit für einen bestimmten Zweck oder eine bestimmte Verwendung. Unfors RaySafe übernimmt keine Haftung für spezielle, indirekte, Neben- oder Folgeschäden oder Datenverluste (auf Grundlage eines Vertrags, des Schadenersatzrechts oder anderweitig).

SERVICE

Der Service von Unfors RaySafe umfasst Kalibrierung, Reparatur, Garantie und Zubehörteile. Wenn Ihr Messgerät nicht mehr funktioniert, sind Ihnen unsere Servicemitarbeiter gerne bei der raschen Reparatur und Rücksendung des Produkts behilflich. Die Bearbeitungszeit beträgt in der Regel 14 Tage.

Mit dem RaySafe Serviceprogramm können Sie die Kosten für Ihr Messgerät über den gesamten Produktlebenszyklus reduzieren und das Gerät dauerhaft in einem optimalen Funktionszustand erhalten. Unfors RaySafe bietet in seinen beiden Servicezentren eine jährliche umfassende Wartung und Kalibrierung an. Das Servicezentrum für internationale Kunden befindet sich in Schweden, das Zentrum für nord- und südamerikanische Kunden in den USA.

Im Rahmen des RaySafe Serviceprogramms wird die Garantie nach der jährlichen Kalibrierung und Wartung um 12 Monate verlängert. Die Garantieverlängerung ist maximal bis 5 Jahre nach Erwerb möglich.

Teilnehmer am RaySafe Serviceprogramm müssen ihr Messgerät jedes Jahr innerhalb eines 12-Monatszyklus (± 1 Monat, basierend auf dem ursprünglichen Lieferdatum) einsenden. Andernfalls verlieren die Konditionen des RaySafe-Serviceprogramms ihre Gültigkeit.

RÜCKGABEVERFAHREN ZU WARTUNGS- UND GARANTIEZWECKEN

Geräte, die zu Wartungszwecken an Unfors RaySafe zurückgesandt werden, müssen mit einer ausgefüllten RaySafe-Wartungsanforderung versehen sein. Diese kann unter www.RaySafe.com heruntergeladen werden. Wenn Sie nicht über einen Internetanschluss verfügen, setzen Sie sich mit uns in Kontakt, und wir senden Ihnen eine schriftliche Kopie dieser Anforderung zu (siehe nachstehende Kontaktangaben).

Unfors RaySafe empfiehlt nachdrücklich, dass Sie uns vor Rücksendung des Geräts zunächst eine ausgefüllte

RMA (Return Material Authorization)-Anforderung zukommen lassen. Sollte diese RMA-Anforderung nicht vorliegen, können wir keine spezifische Abwicklungszeit garantieren.

ENTSORGUNG

WEEE-Richtlinie (Waste Electrical and Electronic Equipment, Elektro- und Elektronikalt-/schrottgeräte)



Dieses auf dem Produkt oder der Verpackung angebrachte Symbol gibt an, dass dieses Produkt nicht mit dem normalen Haushaltsmüll entsorgt werden darf. Elektro- und Elektronikalt-/schrottgeräte müssen an eine Recyclingstelle gesandt werden, die für die Entsorgung von derartigem Sondermüll zugelassen ist. Mit der ordnungsgemäßen Entsorgung Ihrer Elektro- und Elektronikalt-/schrottgeräte leisten Sie einen Beitrag zum Schutz unserer natürlichen Ressourcen. Weiterhin trägt die ordnungsgemäße Entsorgung von Elektro- und Elektronikalt-/schrottgeräten zur Sicherheit für den Menschen sowie zum Umweltschutz bei. Weitere Informationen zu Elektro- und Elektronikalt-/schrottgeräten, zu deren Entsorgung sowie zu entsprechenden Sammelstellen erhalten Sie von der zuständigen Stadtverwaltung, der Entsorgestelle Ihres Hausmülls sowie am Erwerbort oder vom Gerätehersteller.

PTB INFORMATIONEN

Das RaySafe Solo ist von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig in Deutschland zur Eichung zugelassen.

Zulassungsinhaber ist die Firma Unfors RaySafe AB, Uggledalsvägen 29, 42740 Billdal, Schweden.

Die RaySafe Solo Zulassungszeichen:

23.04	23.04	23.04	23.04	23.04	23.04
10.03	10.04	10.05	10.06	10.07	13.01
Solo R/F	Solo dose	Solo DENT	Solo RAD	Solo CT	Solo MAM

ABMESSUNGEN UND GEWICHT DER ANZEIGE- UND DETEKTOREINHEIT:		
Base Unit:	Abmessungen: 142 x 74 x 28 mm, (LxBxH),	Gewicht: 250 g
DENT, Dose, R/F, RAD, MAM Detektor:	Abmessungen: 117 x 22 x 12 mm, (LxBxH),	Gewicht: 50 g
CT Detektor:	Abmessungen: 200 x 20 x 12 mm, (LxBxH),	Gewicht: 50 g
	Aktive Länge: 100 mm	

ANZEIGEBEREICHE:	
Dosis (Solo DENT, Dose, R/F, MAM und RAD)	10,00 nGy – 9999 Gy
Dosisleistung (Solo DENT, Dose, R/F, MAM und RAD)	10,00 nGy/s – 9999 Gy/s
Dosislängenprodukt (Solo CT)	10,00 nGycm – 9999 Gycm

FÜR MESSUNGEN IM RAHMEN DER EICHPFLICHT GELTEN FOLGENDE MESSBEREICHE:	
DOSIS	
Solo DENT, Dose, R/F und MAM	10 nGy – 9999 Gy
Solo RAD	10 µGy – 9999 Gy
DOSISLÄNGENPRODUKT	
Solo CT	20 µGycm – 9999 Gycm
DOSISLEISTUNG	

Solo RAD	100 $\mu\text{Gy/s}$ – 900 mGy/s (bis 70 kV) 100 $\mu\text{Gy/s}$ – 400 mGy/s (bei 100 kV)
	100 $\mu\text{Gy/s}$ – 250 mGy/s (bei 140 kV)
SOLO DENT, DOSE, R/F	
DENT low oder R/F low:	0,4 $\mu\text{Gy/s}$ – 1 mGy/s
DENT high oder R/F high:	100 $\mu\text{Gy/s}$ – 900 mGy/s (bis 70 kV)
DENT high oder R/F high:	100 $\mu\text{Gy/s}$ – 400 mGy/s (bei 100 kV)
DENT high oder R/F high:	100 $\mu\text{Gy/s}$ – 250 mGy/s (bei 140 kV)
MAM:	40 $\mu\text{Gy/s}$ – 100 mGy/s
DOSISLÄNGENPRODUKTLEISTUNG	
Solo CT	500 $\mu\text{Gycm/s}$ – 1000 mGycm/s

Nenngebrauchsbereiche für Einflussgrößen (Ergebnisse der Bauartprüfung):

EINFLUSSGRÖSSEN	NENNGEBRAUCHSBEREICHE
Strahleneinfallrichtung (DENT, Dose, R/F, RAD, MAM Detektor)	Winkelbereich des Kegels um die Vorzugsrichtung mit einem halbem Öffnungswinkel von 5°
Strahleneinfallrichtung (CT Detektor)	$\pm 180^\circ$ (in der Ebene senkrecht zur Detektorlängsachse)
Umgebungstemperatur	15 °C bis 35 °C
Druck der Außenluft	800 hPa bis 1060 hPa
Relative Luftfeuchte	< 80 %

TABELLEN DER TYPISCHEN ABHÄNGIGKEIT DES KORREKTIONSFAKTORS KQ VON DER STRAHLUNGSQUALITÄT

(Ergebnisse aus der Bauartprüfung bei der PTB)

1. RQR-Serie

Typische Abhängigkeit des Korrektionsfaktors kQ für einen Solo R/F, Dose, RAD, DENT Detektor

IEC 61267	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	kQ (Qn/Q70)
RQR 2	30.49	1.010
RQR 3	37.97	0.995
RQR 4	44.86	0.997
RQR 5	50.90	1.000
RQR 6	57.22	1.002
RQR 7	62.85	1.005
RQR 8	68.22	1.009
RQR 9	78.11	1.021
RQR 10	93.74	1.044

2. RQA-Serie

Typische Abhängigkeit des Korrektionsfaktors kQ für einen Solo R/F, Dose, DENT Detektor

IEC 61267	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	kQ (Qn/Q70)
RQA 3	29.21	0.974
RQA 4	31.67	1.011
RQA 5	33.74	1.000
RQA 6	36.23	1.007
RQA 7	38.79	1.008
RQA 8	41.33	0.996
RQA 9	46.43	0.978
RQA 10	54.56	0.992

3. CT RQR-Serie

Typische Abhängigkeit des Korrekturfaktors k_Q für einen Solo CT Detektor

IEC 61267	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q (Q_n/Q_{70})
RQA 6	37.88	0.993
RQA 7	41.10	0.993
RQA 8	44.33	0.992
RQA 9	50.86	1.000
RQA 10	61.47	1.008

4. CT RQA-Serie

Typische Abhängigkeit des Korrekturfaktors k_Q für einen Solo CT Detektor

IEC 61267	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q (Q_n/Q_{70})
RQA 6	57.71	0.976
RQA 7	63.27	0.985
RQA 8	68.57	0.991
RQA 9	78.83	1.000
RQA 10	94.32	1.020

5. Mammaographie (Mo-Anode)

Typische Abhängigkeit des Korrektionsfaktors k_Q für einen Solo MAM Detektor

Mo-Filter (25 μm)

Qualitet [PTB- Bezeichnung]	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q ($Q_n/Q_{28\text{kV}}$)
MMV 25	14.9	0.994
MMV 28	15.4	1.000
MMV 35	16.2	0.996
MMV 50	17.3	0.992
MMH 25	18.3	0.997
MMH 28	18.9	0.998
MMH 35	20.6	1.004
MMH 50	23.9	1.038

Rh-Filter (30 μm)

Qualitet [PTB- Bezeichnung]	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q ($Q_n/Q_{28\text{kV}}$)
MRV 25	15.8	1.003
MRV 28	16.3	1.000
MRV 35	17.0	0.992
MRV 50	17.9	0.989
MRH 25	19.2	1.001
MRH 28	19.5	1.001
MRH 35	20.6	0.992
MRH 50	23.7	0.999

6. Mammaographie (W-Anode)

Typische Abhängigkeit des Korrektionsfaktors k_Q für einen Solo MAM Detektor

Rh-Filter (50 μm)

Qualität [PTB- Bezeichnung]	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q ($Q_n/Q_{28\text{kV}}$)
WRV 25	17.5	0.998
WRV 28	17.9	1.000
WRV 35	18.6	0.994
WRV 50	21.0	0.991
WRH 25	20.1	0.983
WRH 28	20.5	0.985
WRH 35	22.1	0.971
WRH 40	24.0	0.965

Ag-Filter (50 μm)

Qualität [PTB- Bezeichnung]	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q ($Q_n/Q_{28\text{kV}}$)
WSV 25	17.3	0.996
WSV 28	18.4	1.000
WSV 35	19.3	0.995
WSV 50	21.5	1.007
WSH 25	20.6	0.999
WSH 28	21.5	1.002
WSH 35	22.8	0.993
WSH 40	24.2	0.994

7. Mammaographie (Rh-Anode)

Typische Abhängigkeit des Korrektionsfaktors k_Q für einen Solo MAM Detektor

Rh-Filter (25 μm)

Qualitet [PTB- Bezeichnung]	Mittlere Energie Luftkerma [keV]	k_Q (Q_n/Q_{28kV})
RRV 25	15.5	1.009
RRV 28	16.2	1.000
RRV 30	16.6	0.981
RRV 35	17.3	0.970
RRV 40	17.9	0.979
RRV 50	18.8	0.974
RRH 25	19.6	0.975
RRH 28	20.3	0.966
RRH 35	21.5	0.951
RRH 40	22.4	0.950
RRH50	24.1	0.954