

# RaySafe X2

Technische Daten



## RAYSAFE X2 ALLGEMEIN

|  |  |
|--|--|
| <b>EMV GEPRÜFT</b>   | Gemäß IEC 61326-1  |
| <b>SICHERHEITSANFORDERUNGEN</b>                            | Gemäß IEC 61010-1  |
| <b>NORM FÜR DIAGNOSTIK-DOSIMETER</b>                       | Erfüllt IEC 61674  |
| <b>ERFORDERLICHE AUFNAHME</b>                              | Eine   |
| <b>USB KABEL</b>   | 2 m, 5 m und<br>5 m aktive Verlängerung  |
| <b>ABMESSUNGEN BASE UNIT</b>                               | 34 x 85 x 154 mm   |
| <b>GEWICHT BASE UNIT</b>                                   | 521 g  |
| <b>UMGEBUNGSTEMPERATUR</b>                                 | 15 – 35 °C   |
| <b>LAGERTEMPERATUR</b>                                     | -25 – 70 °C  |
| <b>STROMVERSORGUNG</b>                                     | Wiederaufladbarer Li-Ionen-Akku  |
| <b>AKKULAUFZEIT</b>  | ~ 10 h bei intensiver Nutzung  |
| <b>AKKU GEPRÜFT</b>  | Gemäß UN 38.3  |
| <b>DISPLAY</b>   | 4.3" LCD mit kapazitivem<br>Touchscreen  |
| <b>SPEICHERKAPAZITÄT</b>                                   | ~ 10 000 letzte Messungen  |
| <b>SOFTWARE</b>  | X2 View zur Datenverarbeitung,<br>-analyse und für den Export in<br>Microsoft Excel. |
| <b>NUMMER DER PTB<br/>BAUMUSTERPRÜF-<br/>BESCHEINIGUNG</b> | DE-17-M-PTB-0053   |

## X2 mAs

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| <b>mAs</b>                    |                  |
| <b>MESSBEREICH</b>            | 0,001 – 9999 mAs |
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 0,001 mAs        |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>       | 1 %              |
| <b>mA</b>                     |                  |
| <b>MESSBEREICH (PEAK)</b>     | 0,1 – 1500 mA    |
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 0,01 mA          |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>       | 1 %              |
| <b>SCHALTZEIT</b>             |                  |
| <b>MESSBEREICH</b>            | 1 ms – 999 s     |
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 0,1 ms           |
| <b>BANDBREITE</b>             | 1 kHz            |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>       | 0,5 %            |
| <b>PULSE</b>                  |                  |
| <b>MESSBEREICH</b>            | 1 – 9999 Pulse   |
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 1 Pulse          |
| <b>PULSRATE</b>               |                  |
| <b>MESSBEREICH</b>            | 0,1 – 200 Puls/e |
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 0,1 Puls/e       |
| <b>mAs/PULSE</b>              |                  |
| <b>MESSBEREICH</b>            | 0,001 – 9999 mAs |
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 0,001 mAs        |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>       | 1 %              |
| <b>GRAPHISCHE DARSTELLUNG</b> |                  |
| <b>ZEITLICHE AUFLÖSUNG</b>    | 125 µs*          |
| <b>BANDBREITE</b>             | 1 kHz            |

\* automatische Reduzierung für Expositionen länger als 3 s

### UNSICHERHEITSDIFFINITION VON UNFORS RAYSAFE

Die erweiterte Unsicherheit wird definiert als die kombinierte Unsicherheit der Messung, multipliziert mit dem Erweiterungsfaktor  $k=2$ . Bei Annahme einer Normalverteilung liegt die Überdeckungswahrscheinlichkeit bei 95 % (entspricht GUM von ISO (1995, ISBN 92-67-10188-9)).

Technische Daten der Geräte je nach erworbener Konfiguration.  
Änderung der technischen Daten vorbehalten.

# X2 R/F SENSOR

|                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| <b>GEWICHT</b>              | 42 g                           |
| <b>ABMESSUNGEN</b>          | 14 x 22 x 79 mm                |
| <b>ACTIVE COMPENSATION</b>  |                                |
| <b>DOSIS /DOSISLEISTUNG</b> | 40 – 150 kVp, 1 – 14 mm Al HVL |
| <b>kVp</b>                  | 40 – 150 kVp, bis 1 mm Cu      |
| <b>TOTAL FILTRATION</b>     | 60 – 120 kVp, bis 1 mm Cu      |

Parameter werden automatisch und unabhängig voneinander blockiert, falls Dosis, Dosisleistung, Filtrierung oder andere Einflüsse eine präzise Berechnung negativ beeinflussen.

## DOSIS

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 1 nGy – 9999 Gy |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 % oder 5 nGy  |

## DOSISLEISTUNG

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 1 nGy/s – 500 mGy/s             |
| <b>AUFLÖSUNG</b>        | 1 nGy/s                         |
| <b>TRIGGERSCHWELLE</b>  | 50 nGy/s                        |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 % oder<br>10 nGy/s x Tastgrad |

## kVp

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| <b>MESSBEREICH</b>                 | 40 – 150 kVp |
| <b>MINDESTDOSIS</b>                | 50 µGy       |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG (PEAK)</b> | 10 µGy/s     |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>            | 2 %          |

## HVL

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>MESSBEREICH</b>                 | 1 – 14 mm Al                               |
| <b>MINDESTDOSIS</b>                | 1 µGy                                      |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG (PEAK)</b> | 0.5 µGy/s at > 70 kV<br>2.5 µGy/s at 50 kV |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>            | 10 %                                       |

## TOTAL FILTRATION

|                                    |                    |
|------------------------------------|--------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>                 | 1,5 – 35 mm Al     |
| <b>MINDESTDOSIS</b>                | 50 µGy             |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG (PEAK)</b> | 10 µGy/s           |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>            | 10% oder 0,3 mm Al |

## SCHALTZEIT

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 1 ms – 999 s  |
| <b>AUFLÖSUNG</b>        | 0,1 ms        |
| <b>BANDBREITE</b>       | 4 Hz – 4 kHz* |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 0,5 %         |

\* automatische Anpassung abhängig vom Signalpegel

## PULSE

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| <b>MESSBEREICH</b>                 | 1 – 9999 Pulse |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG (PEAK)</b> | 0,5 µGy/s      |

## PULSRATE

|                                    |                  |
|------------------------------------|------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>                 | 0,1 – 200 Puls/e |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG (PEAK)</b> | 0,5 µGy/s        |

## DOSIS/PULS

|                                    |                            |
|------------------------------------|----------------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>                 | 1 nGy/pulse – 999 Gy/pulse |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG (PEAK)</b> | 0,5 µGy/s                  |

## GRAPHISCHE DARSTELLUNG

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| <b>ZEITLICHE AUFLÖSUNG</b>      | 62,5 µs*        |
| <b>BANDBREITE kV</b>            | 0,1 – 0,4 kHz** |
| <b>BANDBREITE DOSISLEISTUNG</b> | 4 Hz – 4 kHz**  |

\* automatische Reduzierung bei Bestrahlungen länger als 1,5 s

\*\* automatische Anpassung anhängig vom Signallevel

# X2 MAM SENSOR

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| <b>GEWICHT</b>     | 42 g            |
| <b>ABMESSUNGEN</b> | 14 x 22 x 79 mm |

## ACTIVE COMPENSATION

Unabhängig von der Strahlqualität innerhalb folgender Messbereiche:

### DOSIS/DOSISLEISTUNG & HVL

Keine manuellen Einstellungen nötig.

Mit oder ohne Kompressionsplatte, mit oder ohne Phantom.

|  |             |
|--|-------------|
| <b>Mo/Mo, Mo/Rh</b>                              | 20 – 40 kVp |
| <b>Rh/Ag</b>                                     | 27 – 40 kVp |
| <b>Mo/Al, W/Rh, W/Ag,<br/>W/Al, Rh/Rh, Rh/Al</b> | 20 – 50 kVp |
| <b>Mo/Cu, Rh/Cu, W/Cu, W/Ti</b>                  | 40 – 50 kVp |

### kVp

Wählbare Strahlqualitäten.

Kompensation der Kompressionsplatte möglich, falls relevant.

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>W/Ag</b>              | 20 – 40 kVp   |
| <b>W/Al</b>              | 20 – 50 kVp<br>Für Messungen über 40 kVp wird ein<br>X2 R/F Sensor + 2 mm Al (inkl.) benötigt |
| <b>W/Rh</b>              | 20 – 40 kVp   |
| <b>Mo/Mo</b>             | 20 – 40 kVp   |
| <b>Mo/Rh</b>             | 32 – 40 kVp mit + 2 mm Al (inkl.)   |
| <b>Rh/Ag</b>             | 27 – 40 kVp   |
| <b>Mo/Cu, W/Cu, W/Ti</b> | 40 – 50 kVp, mit dem X2 R/F Sensor  |

## DOSIS

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 1 µGy – 9999 Gy |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 %             |

## DOSISLEISTUNG

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 10 µGy/s – 300 mGy/s |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 %                  |

### kVp

|  |   |
|--|---|
| <b>MESSBEREICH</b>                     | 20 – 50 kVp*<br>Für Messungen über 40 kVp<br>wird ein X2 R/F Sensor<br>+ 2 mm Al (inkl.) benötigt |
| <b>MINDESTDOSIS</b>                    | 50 µGy  |
| <b>MINDESTDOSISLEISTUNG<br/>(PEAK)</b> | 10 µGy/s  |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>                | 2 % oder 0,5 kV<br>(ohne Kompressionsplatte)<br>2 % oder 0,7 kV<br>(mit Kompressionsplatte)       |

\* abhängig von der Strahlqualität, siehe Active Compensation

### HVL

|                         |                                    |
|-------------------------|------------------------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 0,2 – 3,6 mm Al                    |
| <b>MINDESTDOSIS</b>     | 1 µGy                              |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 % über 25 kV<br>10 % unter 25 kV |

### SCHALTZEIT

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 1 ms – 999 s |
| <b>AUFLÖSUNG</b>        | 0,1 ms       |
| <b>BANDBREITE</b>       | 400 Hz       |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 0,5 %        |

### PULSE

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| <b>MESSBEREICH</b> | 1 – 9999 Pulse |
|--------------------|----------------|

### PULSRATE

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| <b>MESSBEREICH</b> | 0,1 – 200 Pulse/s |
|--------------------|-------------------|

### DOSIS/PULS

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| <b>MESSBEREICH</b> | 1 µGy/Puls – 999 Gy/Puls |
|--------------------|--------------------------|

### GRAPHISCHE DARSTELLUNG

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| <b>ZEITLICHE AUFLÖSUNG</b> | 62,5 µs** |
| <b>BANDBREITE</b>          | 400 Hz    |

\*\* automatische Reduzierung für Expositionen länger als 1,5 s

# X2 LIGHT SENSOR

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| <b>GEWICHT</b>                  | 136 g  |
| <b>ABMESSUNGEN</b>              | 48 x 60 x 68 mm  |
| <b>KLASSIFIZIERUNG</b>          | Klasse B nach DIN 5032, Teil 7   |
| <b>INTERNATIONALER STANDARD</b> | Entspricht den relevanten Auszügen aus AAPM TG18, IEC 62563-1 und IEC 61223-2-5. |

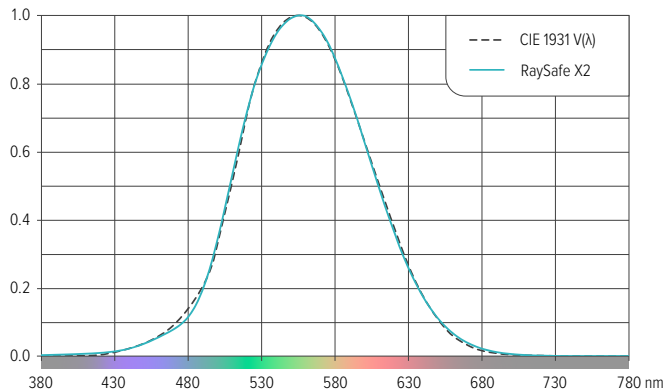
## LEUCHTDICHTE

|  |   |
|--|---|
| <b>MESSBEREICH</b>   | 0,01 – 10 000 cd/m <sup>2</sup>   |
| <b>AUFLÖSUNG</b>   | 0,001 cd/m <sup>2</sup>   |
| <b>ÖFFNUNGSWINKEL</b>  | 5°  |
| <b>AKTIVE MESSFLÄCHE</b>   | ∅ 10 mm   |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>  | 3 %   |
| <b>NORMLICHTART A</b>  |   |
| <b>ABWEICHUNG VON MENSCHLICHEM AUGE <math>V(\lambda)</math> (<math>f_1</math>)</b> | < 3 %<br>(siehe Abb. Helligkeitsempfinden des menschlichen Auges $V(\lambda)$ ) |

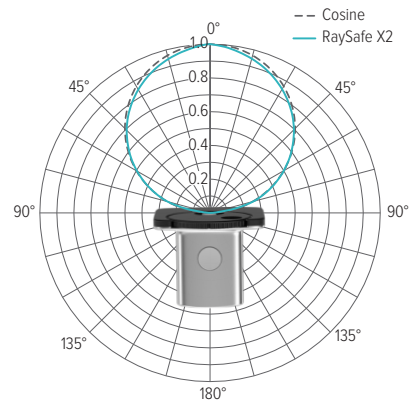
## BELEUCHTUNGSSTÄRKE

|   |   |
|---|---|
| <b>MESSBEREICH</b>  | 0,1 – 100 000 lux   |
| <b>AUFLÖSUNG</b>  | 0,01 lux  |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b>   | 3 %   |
| <b>NORMLICHTART A</b>   |   |
| <b>ABWEICHUNG VON DER CIE-KURVE FÜR DAS MENSCHLICHE AUGE <math>V(\lambda)</math> (<math>f_1</math>)</b> | < 3 %<br>(siehe Abb. Helligkeitsempfinden des menschlichen Auges $V(\lambda)$ ) |
| <b>ABWEICHUNG VON DER COSINUSANPASSUNG (<math>f_2</math>)</b>   | < 3 %<br>(siehe Abb. Cosinusanpassung)  |

Helligkeitsempfinden des menschlichen Auges  $V(\lambda)$



Cosinusanpassung



# X2 SURVEY SENSOR

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>ABMESSUNGEN</b>         | 14 x 66 x 192 mm  |
| <b>GEWICHT</b>             | 140 g   |
| <b>AKTIVE KOMPENSATION</b> | H*(10) – bei der Wahl von Sv<br>Luft-Kerma – bei der Wahl von Gy bzw. R |

## TRIGGER-MODI

|                |  |
|----------------|--|
| <b>MANUELL</b> | Manueller Start und Stopp der Messungen    |
| <b>AUTO</b>    | Triggerstufe (N80): 10 µGy/h oder 20 µSv/h |

## H\*(10)

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>  | 0 nSv – 9999 Sv           |
| <b>AUFLÖSUNG</b>    | 1 nSv                     |
| <b>UNSICHERHEIT</b> | 10 %, Serie N 20 – 150 kV |

## H\*(10) DOSISLEISTUNG

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>MESSBEREICH</b>  | 0 µSv/h – 150 mSv/h                      |
| <b>UNSICHERHEIT</b> | 10 % oder 0,3 µSv/h, Serie N 20 – 150 kV |

## LUFT-KERMA

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>MESSBEREICH</b>  | 0 nGy – 9999 Gy                                   |
| <b>AUFLÖSUNG</b>    | 1 nGy   |
| <b>UNSICHERHEIT</b> | 5 %, RQA 50 – 150 kV<br>10 %, Serie N 40 – 150 kV |

## LUFT-KERMA-LEISTUNG

|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>MESSBEREICH</b>  | 0 µGy/h – 100 mGy/h  |
| <b>UNSICHERHEIT</b> | 5 % or 0,3 µGy/h,<br>RQA 50 – 150 kV<br>10% oder 0,3 µGy/h,<br>Serie N 40 – 150 kV |

## MITTLERE ENERGIE

|                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>            | 30 – 120 keV           |
| <b>UNSICHERHEIT</b>           | 10 %                   |
| <b>MINIMALE DOSISLEISTUNG</b> | 10 µSv/h oder 10 µGy/h |
| <b>DEFINING STANDARD</b>      | ISO 4037-1             |

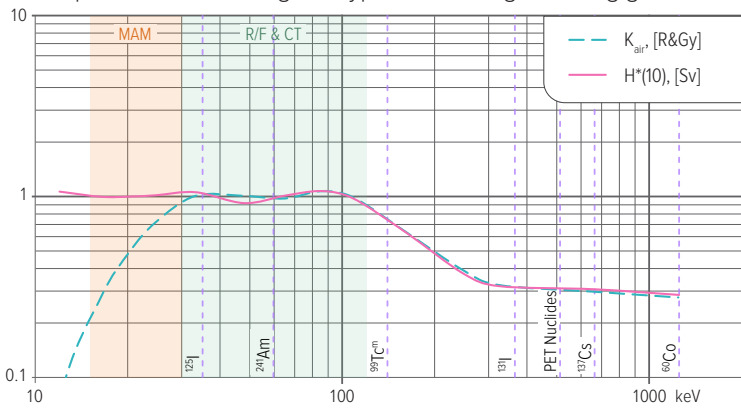
## ZEIT

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| <b>MESSBEREICH</b> | 0,1 – 9999 s |
| <b>AUFLÖSUNG</b>   | 0,01 s       |
| <b>BANDBREITE</b>  | 1 Hz         |

## GRAPHISCHE DARSTELLUNG

|                               |                      |
|-------------------------------|----------------------|
| <b>AUFLÖSUNG</b>              | 10 ms                |
| <b>BANDBREITE</b>             | 1 Hz                 |
| <b>MINIMALE DOSISLEISTUNG</b> | 1 µSv/h oder 1 µGy/h |

Graphische Darstellung der typischen Energieabhängigkeit



# X2 CT SENSOR

|   |  |
|---|--|
| <b>GEWICHT</b>  | 86 g   |
| <b>ABMESSUNGEN</b>  | 14 x 22 x 219 mm   |
| <b>GRÖSSE Ø</b>   | 12,0 mm  |
| <b>INTERNATIONALER STANDARD</b>                               | Für Messungen entsprechend IEC 60601-2-44                    |
| <b>AKTIVE LÄNGE</b>   | 100 mm   |
| <b>ENERGIEABHÄNGIGKEIT</b>                                    | < 5 % für 70 – 150 kV<br>(RQR, RQA und RQT Strahlqualitäten) |
| <b>AUTOMATISCHE KOMPENSATION VON LUFTDRUCK UND TEMPERATUR</b> | 55 – 110 kPa, 15 – 35 °C                                     |

## DOSIS

|                         |                 |
|-------------------------|-----------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 10 µGy – 999 Gy |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 %             |

## DOSISLÄNGENPRODUKT

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 100 µGycm – 9999 Gycm |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 %                   |

## DOSISLEISTUNG

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 10 µGy/s – 250 mGy/s |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 5 %                  |

## SCHALTZEIT

|                         |               |
|-------------------------|---------------|
| <b>MESSBEREICH</b>      | 10 ms – 999 s |
| <b>AUFLÖSUNG</b>        | 1 ms          |
| <b>BANDBREITE</b>       | 10 Hz         |
| <b>MESSUNSICHERHEIT</b> | 0,5 %         |

## GRAPHISCHE DARSTELLUNG

|                   |       |
|-------------------|-------|
| <b>AUFLÖSUNG</b>  | 1 ms  |
| <b>BANDBREITE</b> | 10 Hz |

Unfors RaySafe bietet umfassende Lösungen für den Röntgenraum,  
zur Messung der Leistung von diagnostischen Röntgengeräten und  
zum Managen der Röntgenstrahlung in der gesamten Einrichtung.  
RaySafe hilft Ihnen unnötige Röntgenstrahlung zu vermeiden.

[www.raysafe.com](http://www.raysafe.com)

