

RaySafe X2

RaySafe X2 Solo

请查阅您主机上内置的“帮助”内容，
确保您阅读了特定仪器设置相应的版本。

© 2025.02 Unfors RaySafe 5001088-8.20

保留所有权利。未经版权拥有人事先书面同意，禁止以电子、机械或其他任何形式或手段对全部或部分内容进行复制或传输。

内容

| | |
|-----------------|-----------|
| 概要 | 4 |
| 关于 X2 系统 | 4 |
| 操作主机 | 4 |
| 查看测量值 | 5 |
| 使用存档的测量值 | 5 |
| 分析波形 | 5 |
| 连接主机与计算机 | 6 |
| 使用蓝牙连接至计算机 | 7 |
| 升级主机软件 | 7 |
| 电池充电 | 8 |
| 使用多功能支架 | 8 |
| X2 主机：技术参数 | 8 |
| 设置：屏幕亮度 | 8 |
| 设置：扬声器音量 | 9 |
| 设置：时间和日期 | 9 |
| 系统的最终处置 | 9 |
| R/F | 10 |
| 用 R/F 探头测量 | 10 |
| 测量全景牙科机 | 11 |
| R/F 探头：技术参数 | 12 |
| R/F 探头：测量参数的定义 | 12 |
| 设置：单位 | 13 |
| 设置：关闭延迟 | 13 |
| 设置：忽略前置脉冲 | 14 |
| 设置：AC 脉冲计数 | 14 |
| 设置：校准因子 | 15 |
| DENT | 16 |
| 用 DENT 探头测量 | 16 |
| 测量全景牙科机 | 17 |
| DENT 探头：技术参数 | 18 |
| DENT 探头：测量参数的定义 | 18 |
| 设置：单位 | 19 |
| 设置：关闭延迟 | 19 |
| 设置：忽略前置脉冲 | 20 |
| MAM | 21 |
| 用乳腺探头来测量 | 21 |
| Mo/Rh kV 使用乳腺探头 | 22 |
| 用乳腺探头进行 W/AI 扫描 | 22 |
| 乳腺探头：测量参数的定义 | 23 |
| 乳腺探头：技术参数 | 24 |
| 设置：kVp 模式 | 24 |
| 设置：单位 | 25 |
| 设置：关闭延迟 | 25 |
| 设置：忽略前置脉冲 | 25 |

| | |
|----------------|-----------|
| CT | 27 |
| 用 CT 探头测量 | 27 |
| 在 CT 上测量 kVp | 28 |
| CT 探头：测量参数的定义 | 28 |
| CT 探头：技术参数 | 29 |
| 设置：单位 | 29 |
| 设置：关闭延迟 | 29 |
| Light | 31 |
| 用光探头来测量 | 31 |
| 光探头：测量参数的定义 | 32 |
| 光探头：技术参数 | 32 |
| 设置：单位 | 32 |
| Survey | 33 |
| 用散漏射线探头来测量 | 33 |
| 散漏射线探头：归零调整 | 34 |
| 散漏射线探头：测量参数的定义 | 34 |
| 散漏射线探头：技术参数 | 35 |
| 设置：触发模式 | 35 |
| 设置：单位 | 36 |
| 设置：关闭延迟 | 36 |
| Volt | 38 |
| 用电压传感器测量 | 38 |
| 电压传感器：技术参数 | 40 |
| 电压传感器：测量参数的定义 | 40 |
| 设置：结束延迟 | 40 |
| 设置：换算系数 | 41 |
| 设置：触发水平 | 41 |
| mAs | 42 |
| 测量 mAs | 42 |
| mAs：测量参数的定义 | 43 |
| 设置：关闭延迟 | 44 |
| 设置：忽略前置脉冲 | 45 |
| 设置：mA 模式 | 45 |
| 设置：mAs 延迟 | 45 |

概要

关于 X2 系统

RaySafe X2 适用于医用 X 光成像应用中的测量。RaySafe X2 不可用于患者检查期间。

RaySafe X2 由主机、传感器和 RaySafe View 计算机软件组成。



传感器选项如下：

- **R/F**，用于 X 射线球管和传感器之间有或没有模体时的拍片和透视测量。
- **MAM**，用于所有种类乳腺机测量。
- **DENT**，用于牙科 X 光检测。
- **CT**，CT 电离室探头，用于 CT 剂量测量。
- **Light**，适用于监视器和灯箱的照度测量和亮度测量。
- **Survey**，是一种灵敏的传感器，适用于测量泄漏和散射辐射以及低剂量率的其他应用。
- **Volt**，用于 X 光设备的电压测量。
- **mAs**，集成式球管电流表。

RaySafe View 是一款与 X2 仪表一起使用的电脑软件。在 RaySafe View 中，您可以在更大的显示器上查看测量值和波形、存储测量值、向 Excel 或其他软件传输数据以及为主机获得软件更新。

当您想要测量时，您需进行下列操作：

1. 打开主机
2. 连接探头
3. 摆放探头
4. 曝光

有关更多详细信息，请参见每个探头的“帮助”章节。

请注意！RaySafe X2 Solo 是一款配备有限传感器功能的 X2 系统。

请注意！如需清洁，请断开 RaySafe X2 的连接和电源并用湿布擦拭。

操作主机

主机有一个触摸屏和三个按钮。

在主屏幕中上下滑动以访问之前记录的测量值。在主屏幕中向右滑动以转到设置屏幕，在此屏幕中您可以进行设置并查看系统信息。点选一个参数以放大数字，一次一个参数。您也可以在此模式下测量。在单个参数屏幕中，您可以向右滑动以查看测量规范；若存在波形，可

向左滑动进行查看。

屏幕下方的三个按钮为：

- 菜单，将菜单在屏幕上显示
- 主页，带您进入主屏幕
- 返回，带您返回至先前屏幕

位于主机后侧的按钮有：

- 复位开关，用于主机的强制性重新启动
- 充电器/电脑接口，用于充电或与带有 RaySafe View 的电脑一起使用
- **mAs** 接口，用于管电流测量值
- 两个传感器接口
- 以太网接，用于通过 TCP/IP 与 PC 通信。
- 开/关开关。短按此按钮以进入休眠模式。在休眠模式片刻后，主机将自动关闭。长按此按钮 2 s 钟以立即关闭主机。

查看测量值

上下滑动以在测量值间滚动。点选一个参数以放大数字。向右滑动以访问有测量规范的参数信息。如果对当前参数适用的话，可向左滑动可查看波形。

按菜单按钮并选择说明可访问关于测量的更多信息并能够添加备注。

使用存档的测量值

之前会话的测量值自动存档在主机中。内存允许存档约 10,000 个测量值。当内存已满时，最早的测量值自动删除。

测量值按日期和时间排序。

通过主机

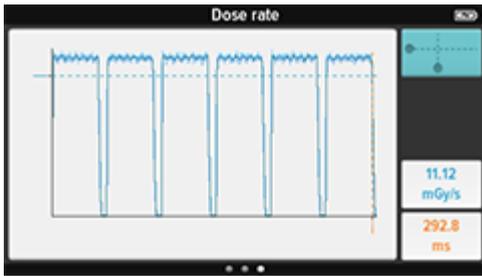
要使用存档的测量值，按菜单按钮并选择测量存档。选择某个会话以查看该会话的单个测量值。上下滑动以在测量值间滚动。

通过 RaySafe View

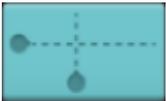
要通过 RaySafe View 使用存档的测量值，将主机连接至运行 RaySafe View 的计算机，在文件菜单下选择从主机中导入。

分析波形

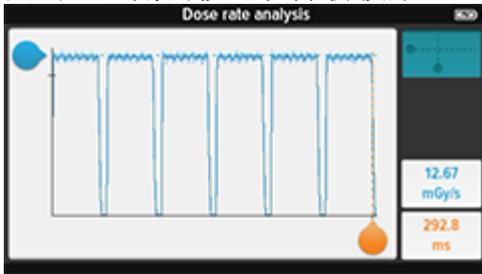
通过在主屏幕点选一个参数，便可以查看该单个参数。向左滑动以转到波形屏幕。



黑线代表测量值的平均值。如果屏幕上显示更多的可能值，浅蓝色像素代表这些值的范围。虚线表示测量的参数值，此时的平均剂量率和时间。



点击右上角的按钮以分析波形。



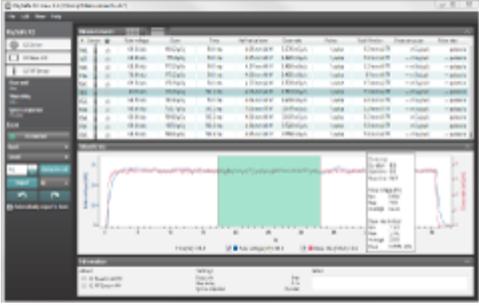
滑动控点以查看诸如脉冲的剂量率峰值。
用两根手指捏推以放大波形区域。

再次点击按钮以退出分析模式。

连接主机与计算机



用 USB 数据线（推荐长度：最长 2 米）将主机连接至运行 RaySafe View 的计算机。



如果您测量，结果将在 RaySafe View 中自动显示。

您也可以在文件菜单中选择从主机中导入，以导入储存在主机中的测量值。

您可以将测量值从 RaySafe View 导出至 Excel 和其他软件中。有关更多信息，请参阅 RaySafe View 帮助，可以从 RaySafe View 中的“帮助”菜单中获得。

使用蓝牙连接至计算机



将蓝牙适配器连接到主机上的 SENSOR 的端口。屏幕右上角显示灰色的蓝牙状态标志。

RaySafe View 将会自动搜索主机。首次连接时，必须从 RaySafe View 蓝牙菜单中选择您的主机。连接后，蓝牙状态标志将变为白色。

重新启动 RaySafe View 时，将自动连接主机。

升级主机软件



将主机连接到运行 RaySafe View 的计算机上，确保计算机连接至网络。如果有任何可用更新，X2 Online 字段将显示一个通知符号。单击此符号并按照说明升级软件。

电池充电

要给主机充电，请将其连接至附带有电源的墙装插座。充电时间大约为 4 小时。

该电池能充分供应约一天的使用量，因此，为了确保整个工作日能够连续使用，建议将电池完全充满。

当空闲若干分钟后，X2 系统自动进入省电模式。如果该系统不能由辐射或前方的按钮唤醒，请按电源按钮。

小贴士！当连接电脑后，主机将维持能级。

使用多功能支架

多功能支架可以在多种不同的设置中使用。下面是一些例子。



X2 主机：技术参数

| | |
|-----------|---------------------------------------|
| 尺寸： | 34 × 85 × 154 mm (1.3 × 3.3 × 6.1 in) |
| 重量： | 521 g (18.4 oz) |
| 电源： | 可充电的锂离子电池 |
| 电池使用时间： | 密集使用约 10 小时 |
| 连接器： | Micro USB (5 V DC, 1.3 A)，用于 PC 通信和充电 |
| 显示屏： | 电容式触摸的 4.3" LCD |
| X2 传感器接口： | 2 个 USB Type A |
| 数据存储： | 约 10 000 个存储的测量值 |
| 存储温度： | -25 -+70 °C (-13 -+158 °F) |
| 存储湿度： | 不凝结 |
| 工作温度： | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压： | 55 -110 kPa (海拔 5000 m) |
| 工作湿度： | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |

设置：屏幕亮度

通过滑动条来调整屏幕亮度。

降低亮度以延长主机电池使用时间。

设置：扬声器音量

0 % 即关闭扬声器，100 % 为最大音量。

设置：时间和日期

根据当地时间设置时间和日期。测量值按时间排序，自动存储在主机中。

系统的最终处置

最终处置发生在当用户不再需要将产品用于其预定目的时，对产品所进行的处置。

在欧盟（WEEE 指令），此标签表示该产品不应与家庭废物一起处置。



应当在一个适当的设施中处置该产品，使之可以回收和循环利用。

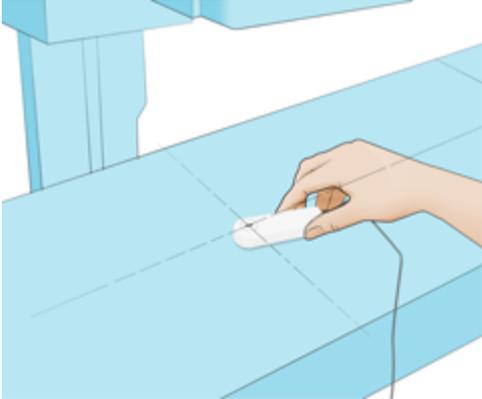
Unfors RaySafe 在如下方面对用户支持：

- 回收可重复使用的部件。
- 由有处置能力的公司回收有用的材料。
- 对产品进行安全且有效的处置。

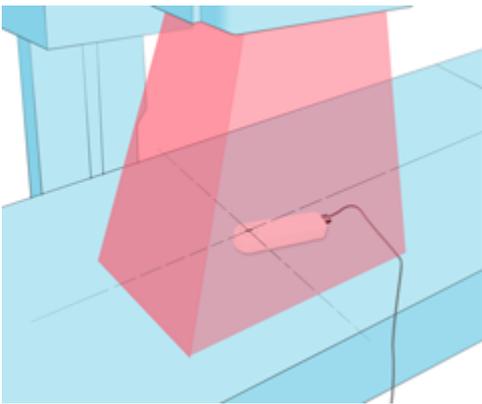
如需得到建议或信息，请首先与您的 Unfors RaySafe 服务机构联系，或者也可以与制造商联系。

R/F

用 R/F 探头测量



将连接的传感器置于场中央，使十字光标对准 X 射线源。水平面中的传感器视角对测试结果没有影响。



曝光。

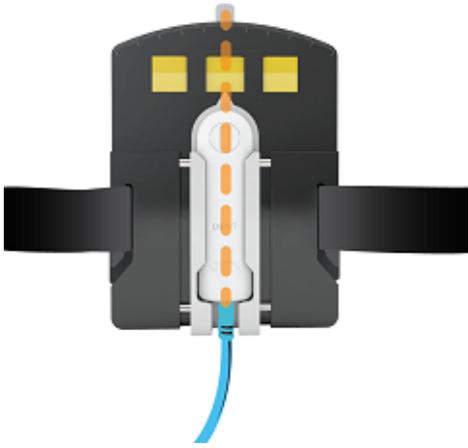


读取结果。

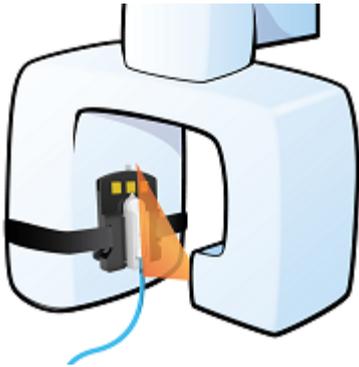
小贴士！ 点选一个参数以放大数字、参数信息和波形（如果适用的话）。通过侧滑以在它们之间切换。

请注意！ 圆圈中央的黑线代表传感器的有效区域。外壳边的线标记了垂直位置。

测量全景牙科机



通过居中的 X2 传感器将全景支架固定，使整个传感器矩形位于直接光束以内。
用曝光辐射变色膜或荧光膜调整位置。您还可以搜索最高剂量值。



曝光。



读取结果。

小贴士！例如，您还可以不用支架，用胶带的方式固定居中的传感器在直接光束中的位置。

R/F 探头：技术参数

| | |
|------------|--------------------------------------|
| 尺寸: | 14 × 22 × 79 mm (0.5 × 0.9 × 3.1 in) |
| 重量: | 42 g (1.5 oz) |
| 存储温度: | -25 - +70 °C (-13 - +158 °F) |
| 存储湿度: | 不凝结 |
| 工作温度: | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压: | 70 -110 kPa (海拔 3000 m) |
| 工作湿度: | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |
| 参考点: | 上方传感器标记中心是由传感器边上的线标示的深度 |
| 入射辐射方向: | 传感器标记表面的正交直线 |
| 均匀光线的最小字段: | 传感器上标记的粗实线 |
| 角度偏差，剂量: | < 1%，± 10° 内 |
| 反散射: | 对 ± 70° 外的散射辐射不敏感 |

R/F 探头：测量参数的定义

剂量和半价层是从所有记录的数据中计算的。

剂量率为平均剂量率，计算为剂量/时间。

剂量率波形首次达到峰值的 **50%** 时，计时开始，剂量率波形最后一次下降到峰值的 50% 以下时，计时结束。实时读数为从开始触发开始的时间。

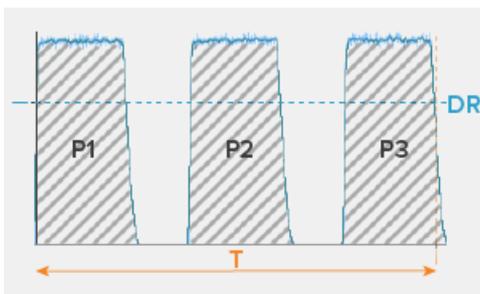
kVp 和总滤过值是从峰值信号水平 90 % 以上的样本平均值计算的。

脉冲计数在距离上一个结束触发超过 4 ms 的每个开始触发时进行。如将 AC 脉冲计数设置为开启，每当剂量率波形高于峰值 50 % 时将对脉冲进行计数。

脉冲率和每脉冲剂量剂量为移动平均值。

对于长于 **3 s** 的测量值，剂量率的最终读数、**kVp**、半价层和总滤过值是移动平均数，在结束触发前约 1-2 s 结束。实时读数为移动平均数。

剂量率波形中的参数



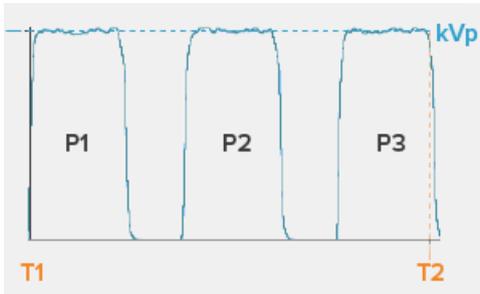
T: 时间

P1、P2、P3: 脉冲

DR: 剂量率

 : 剂量

管电压波形中的参数



T: 时间

P1、P2、P3: 脉冲

kVp: 峰值管电压

请注意！如果测量值是通过 R/F 探头及 mAs 连接线共同创建的，则任何共享参数（时间、脉冲或脉冲率）将从 R/F 探头中获得。

设置：单位

为剂量和剂量率选择显示的单位。

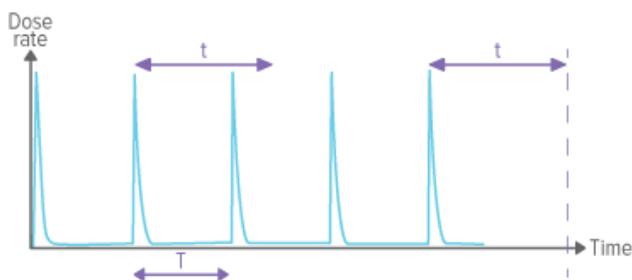
$$1 \text{ Gy} = 114.1 \text{ R}$$

请注意！由 PTB 认证的 X2 系统不可能将剂量单位更改为 Röntgen (R)。

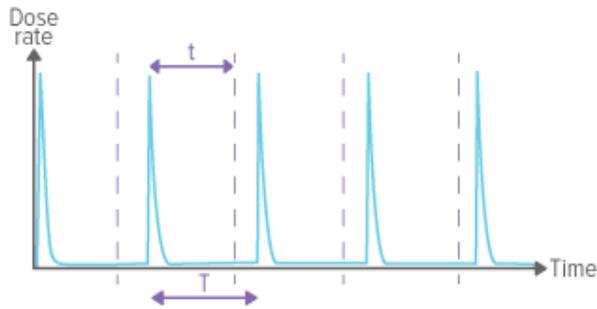
设置：关闭延迟

关闭延迟设置定义了仪表等待更多辐射以包含在同一测量中的时间。

当在脉冲透视系统上测量或获得前置脉冲记录到后续普通曝光的相同测量时，那么使用更长的关闭延迟时间。



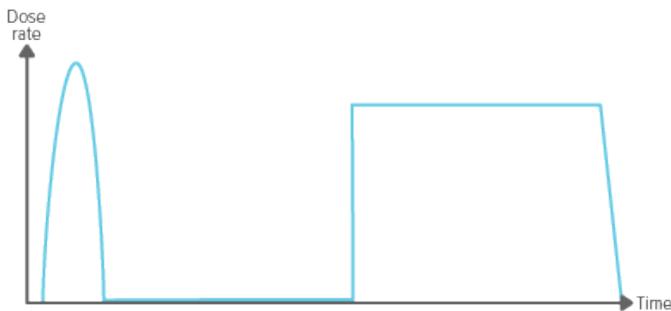
关闭延迟设置时间比脉冲间隔时间更长 ($t > T$)，将产生一次较长时间的测量。请注意，您的等待时间必须与测量结束前的最后曝光以后的关闭延迟设置时间 (t) 一样长，才能显示值。



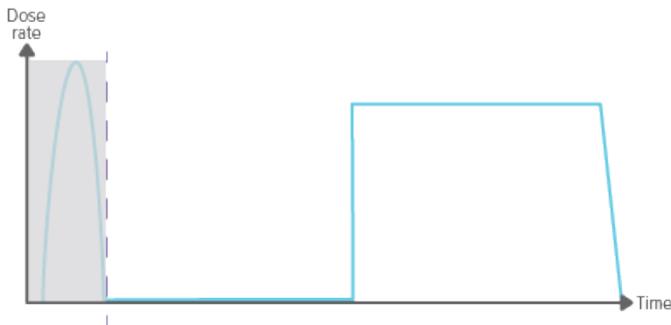
关闭延迟设置比脉冲间隔时间更短 ($t < T$)，将导致许多次短时间的测量（一个脉冲一次）。

设置：忽略前置脉冲

使用忽略前置脉冲设置以从测量中移除一个或多个不必要的前置脉冲。



忽略前置脉冲 = 0，整个曝光时间得以采集。



忽略前置脉冲 = 1，（第一个）前置脉冲得以从测量中排除。

请注意！此设置将影响所有参数，包括剂量测量值。

设置：AC 脉冲计数

AC 脉冲计数的方法在某些情况下有用，但通常应将其关闭。

例外情况：

为避免计算口内 AC 机器的预热脉冲，请选择开启。

如需计算全波整流单相 AC 机器单独的脉冲，请选择开启。

请注意！此设置会影响 脉冲、脉冲率和 每脉冲的剂量。

设置：校准因子

对于一些特定测量，应用校准因子，其它情况，使用无

Siemens CT Straton

某些 Siemens CT Somatom 机器配备一个 Straton 管。为在此类机器上获得正确的 kV 值，请选择 **Siemens CT Straton**。此设置仅对 kVp 值有影响。

GE CT 10.5°

当测量阳极角为 10.5° 的 GE CT 时，选择 **GE CT 10.5°**，使用内置校准因子，以最大化精确测量 kV，如果能拿掉结过滤器最好。此设置只测量 kVp，用于 GE 现场服务工程师。

GE CT 7° Monopolar

当测量阳极角为 7° 单极球管的 GE CT 时，选择 **GE CT 7° Monopolar**，使用内置校准因子，以最大化精确测量 kV，如果能拿掉结过滤器最好。此设置只测量 kVp，用于 GE 现场服务工程师。

GE CT 7° Bipolar

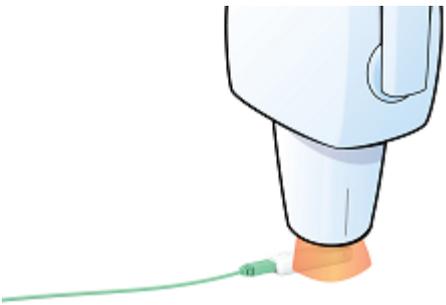
当测量阳极角为 7° 双极球管的 GE CT 时，选择 **GE CT 7° Biopolar**，使用内置校准因子，以最大化精确测量 kV，如果能拿掉结过滤器最好。此设置只测量 kVp，用于 GE 现场服务工程师。

DENT

用 DENT 探头测量



将连接的传感器置于场中央，使十字光标对准 X 射线源。请确保整个传感器矩形位于直接光束之内。



曝光。

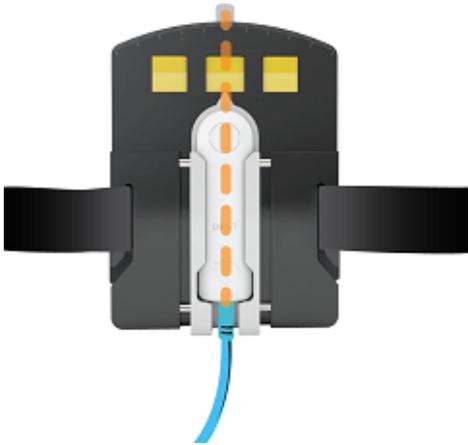


读取结果。

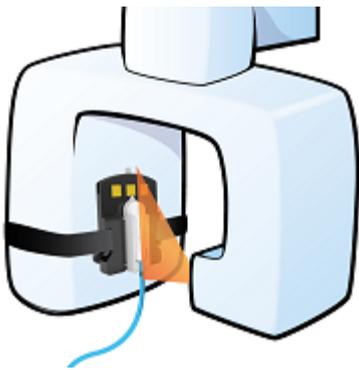
小贴士！点选一个参数以放大数字、参数信息和波形（如果适用的话）。通过侧滑以在它们之间切换。

请注意！圆中的矩形代表传感器的活跃区域。壳体侧边的线标记垂直位置

测量全景牙科机



通过居中的 X2 传感器将全景支架固定，使整个传感器矩形位于直接光束以内。
用曝光辐射变色膜或荧光膜调整位置。您还可以搜索最高剂量值。



曝光。



读取结果。

小贴士！例如，您还可以不用支架，用胶带的方式固定居中的传感器在直接光束中的位置。

DENT 探头：技术参数

| | |
|------------|--------------------------------------|
| 尺寸: | 14 × 22 × 79 mm (0.5 × 0.9 × 3.1 in) |
| 重量: | 42 g (1.5 oz) |
| 存储温度: | -25 - +70 °C (-13 - +158 °F) |
| 存储湿度: | 不凝结 |
| 工作温度: | 15 -35 °C (59 -95 °F) |
| 工作气压: | 70 -110 kPa (海拔 3000 m) |
| 工作湿度: | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |
| 参考点: | 上方传感器标记中心是由传感器边上的线标示的深度 |
| 入射辐射方向: | 传感器标记表面的正交直线 |
| 均匀光线的最小字段: | 传感器上标记的矩形 |
| 角度偏差，剂量: | < 1%，± 10° 内 |
| 反散射: | 对 ± 70° 外的散射辐射不敏感 |

DENT 探头：测量参数的定义

剂量和半价层是从所有记录的数据中计算的。

剂量率为平均剂量率，计算为剂量/时间。

剂量率波形首次达到峰值的 **50%** 时，计时开始，剂量率波形最后一次下降到峰值的 **50%** 以下时，计时结束。实时读数为从开始触发开始的时间。

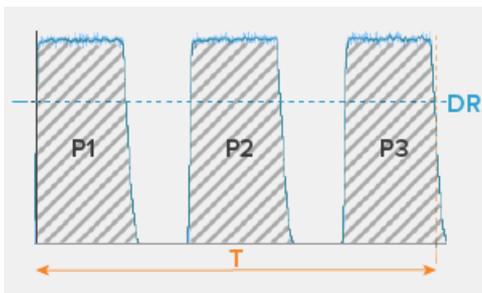
kVp 和总滤过值是从峰值信号水平 **90%** 以上的样本平均值计算的。

每当剂量率波形高于峰值 **50%** 时，将对脉冲进行计数。

脉冲率和每脉冲的剂量为移动平均值。

对于长于 **3 s** 的测量值，剂量率的最终读数、**kVp**、半价层和总滤过值是移动平均数，在结束触发前约 **1-2 s** 结束。实时读数为移动平均数。

剂量率波形中的参数



T: 时间

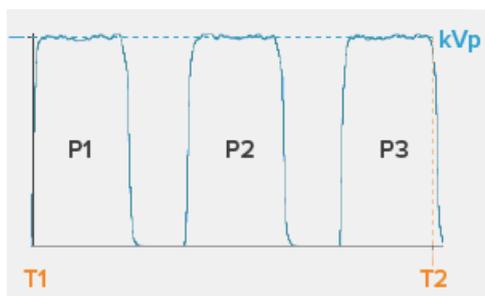
P1、**P2**、**P3**: 脉冲

DR: 剂量率



: 剂量

管电压波形中的参数



T: 时间

P1、P2、P3: 脉冲

kVp: 峰值管电压

请注意！如果测量值是通过 DENT 探头及 mAs 连接线共同创建的，则任何共享参数（时间、脉冲或脉冲率）将从 DENT 探头中获得。

设置：单位

为剂量和剂量率选择显示的单位。

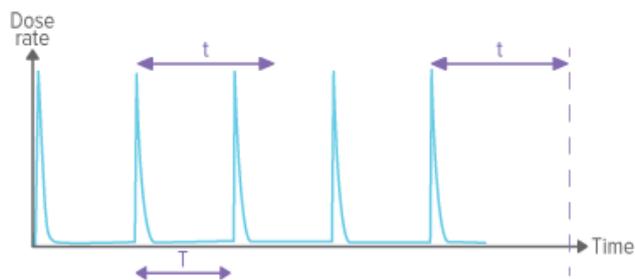
1 Gy = 114.1 R

请注意！由 PTB 认证的 X2 系统不可能将剂量单位更改为 Röntgen (R)。

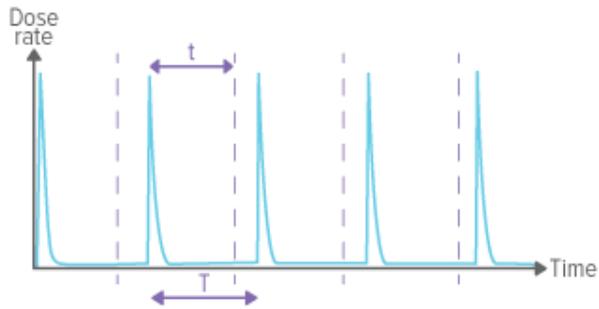
设置：关闭延迟

关闭延迟设置定义了仪表等待更多辐射以包含在同一测量中的时间。

当在脉冲透视系统上测量或获得前置脉冲记录到后续普通曝光的相同测量时，那么使用更长的关闭延迟时间。



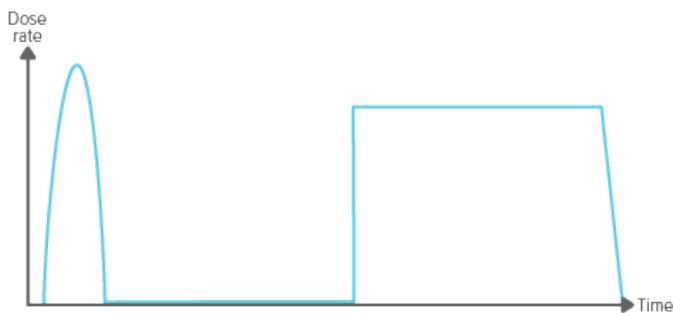
关闭延迟设置时间比脉冲间隔时间更长 ($t > T$)，将产生一次较长时间的测量。请注意，您的等待时间必须与测量结束前的最后曝光以后的关闭延迟设置时间 (t) 一样长，才能显示值。



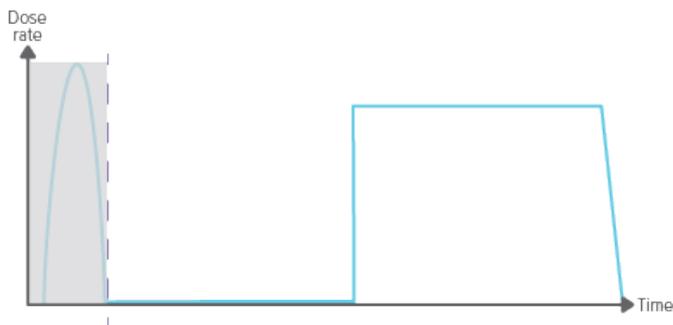
关闭延迟设置比脉冲间隔时间更短 ($t < T$)，将导致许多次短时间的测量（一个脉冲一次）。

设置：忽略前置脉冲

使用忽略前置脉冲设置以从测量中移除一个或多个不必要的前置脉冲。



忽略前置脉冲 = 0，整个曝光时间得以采集。

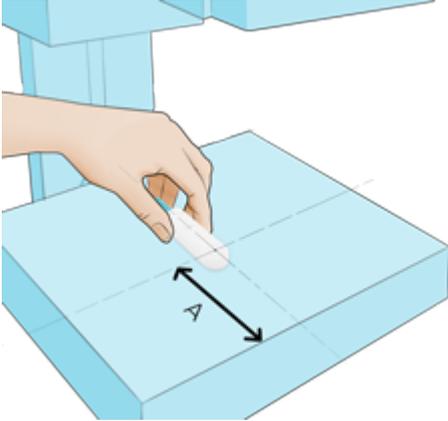


忽略前置脉冲 = 1，（第一个）前置脉冲得以从测量中排除。

请注意！此设置将影响所有参数，包括剂量测量值。

MAM

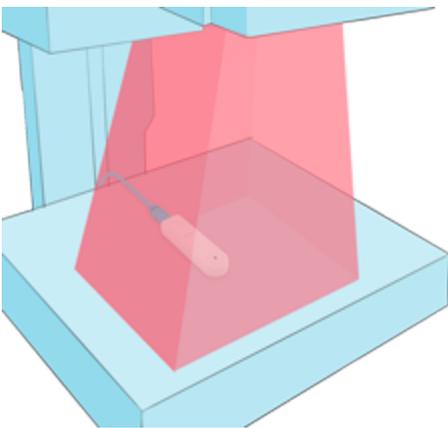
用乳腺探头来测量



乳腺探头随时可以为所有未更改任何设置的阳极/滤过组合测量剂量和半价层。将连接的探头传感器置于场中央，使十字光标距检查床前边缘 (A) 6 cm（在美国为 4 cm）处。水平面中的视角对测试结果的影响可以忽略。

对于 kVp 测量，请在探头设置中选择您的阳极/滤过组合，或通过主屏幕上向右滑动以访问快速设置。

请注意！当在 Mo/Rh 上测量 kV 时，请使用附带的 2 mm Al 滤过片。请按滤过片上的说明进行操作。



曝光。

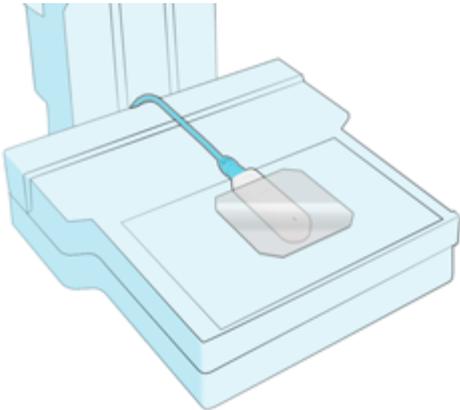


读取结果。

小贴士！点选一个参数以放大数字、参数信息和波形（如果适用的话）。通过侧滑以在它们之间切换。

请注意！圆圈中央的黑线代表传感器的有效区域。外壳边的线标记了垂直位置。

MO/RH KV 使用乳腺探头



将传感器置中并距离胸壁 6 cm。将 2 mm Al 滤过片放置于传感器上。确保覆盖有效传感器区域。

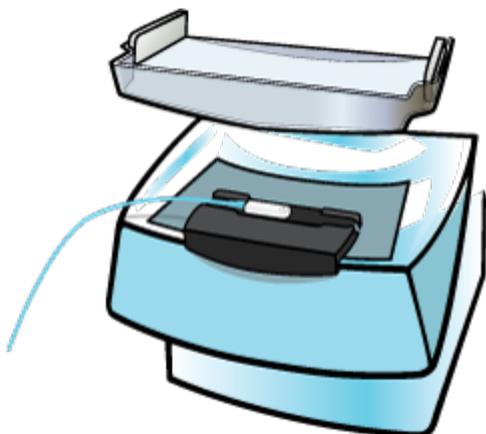
建议的发生器设置 ≥ 100 mAs。

在探头设置中选择 **Mo/Rh 2 mm Al**。

用乳腺探头进行 W/AL 扫描



在支架上安装 X2 乳腺探头。



将支架放置于检查床中央，使其紧靠胸壁。

设置：

Philips 微剂量：关闭延迟：2 s。如果需要 kVp，则是 W/AI Philips。

Fischer SenoScan：关闭延迟：2 s。如果需要 kVp，则是 W/AI。

Adani：关闭延迟：2 s。如果需要 kVp，则是 W/AI。

总是使用压板，定位尽可能高。请勿使用 AEC 功能。

乳腺探头：测量参数的定义

剂量和半价层是从所有记录的数据中计算的。

剂量率为平均剂量率，计算为剂量/时间。

剂量率波形首次达到峰值的 50% 时，计时开始，剂量率波形最后一次下降到峰值的 50% 以下时，计时结束。实时读数为从开始触发开始的时间。

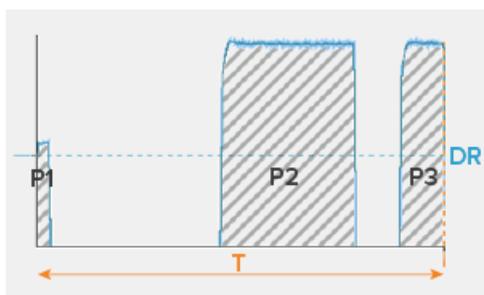
kVp 是从峰值信号水平 33 % 以上的样本平均值计算的。

脉冲计数在距离上一个结束触发超过 4 ms 的每个开始触发时进行。

脉冲率和每脉冲剂量为最后 6 个脉冲的平均数。

剂量率的实时读数，kVp 和半价层是移动平均数。最终读数基于整个测量。

剂量率波形中的参数



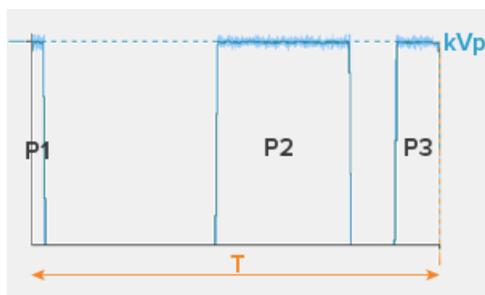
T：时间

P1、P2、P3：脉冲

DR：剂量率

 : 剂量

管电压波形中的参数



T: 时间

P1、P2、P3: 脉冲

kVp: 峰值管电压

请注意！如果测量值是通过乳腺探头及 mAs 连接线共同创建的，则任何共享参数（时间、脉冲或脉冲率）将从乳腺探头中获得。

乳腺探头：技术参数

| | |
|------------|--------------------------------------|
| 尺寸: | 14 × 22 × 79 mm (0.5 × 0.9 × 3.1 in) |
| 重量: | 42 g (1.5 oz) |
| 存储温度: | -25 - +70 °C (-13 - +158 °F) |
| 存储湿度: | 不凝结 |
| 工作温度: | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压: | 70 -110 kPa (海拔 3000 m) |
| 工作湿度: | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |
| 参考点: | 上方传感器标记中心，传感器边上的线标示深度 |
| 入射辐射方向: | 传感器标记表面的正交直线 |
| 均匀辐射的最小字段: | 传感器上标记的实线 |
| 角度偏差，剂量: | < 1%，± 10° 内 |
| 反散射: | 对 ± 45° 外的散射辐射不敏感 |

设置：KVP 模式

乳腺探头随时可以为所有无任何设置的线束质量测量剂量和半价层。然而，要获取 kVp 读数，您必须选择线束质量。

如果您的线束质量不在此列表中，您必须将阳极/滤过组合更改为列表中的一个。曝光，您将获取适用于对于乳腺机所有阳极/滤过组合的 kVp 读数（因为无论选择的阳极/滤过组合，高压发生器将表现一致）。

请注意！此设置仅会影响 kVp 测量。

设置：单位

为剂量和剂量率选择显示的单位。

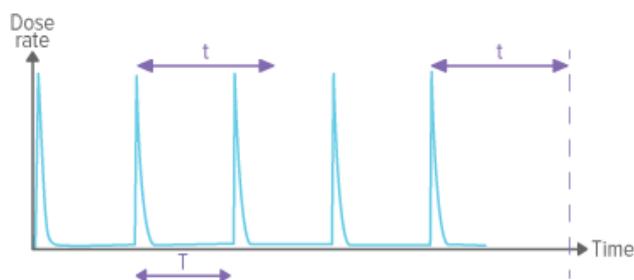
$$1 \text{ Gy} = 114.1 \text{ R}$$

请注意！由 PTB 认证的 X2 系统不可能将剂量单位更改为 Röntgen (R)。

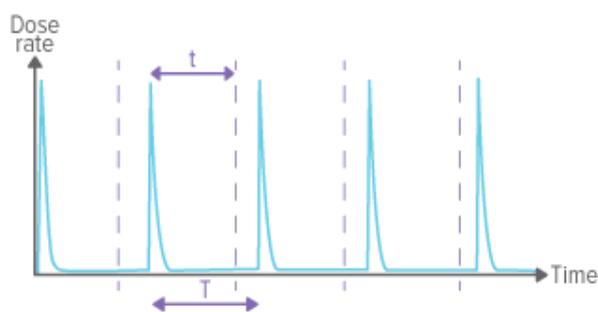
设置：关闭延迟

关闭延迟设置定义了仪表等待更多辐射以包含在同一测量中的时间。

当在脉冲透视系统上测量或获得前置脉冲记录到后续普通曝光的相同测量时，那么使用更长的关闭延迟时间。



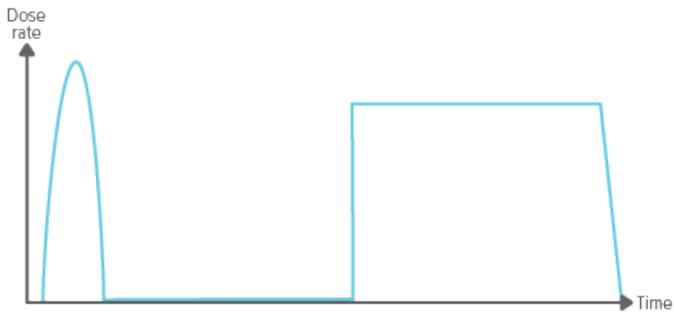
关闭延迟设置时间比脉冲间隔时间更长 ($t > T$)，将产生一次较长时间的测量。请注意，您的等待时间必须与测量结束前的最后曝光以后的关闭延迟设置时间 (t) 一样长，才能显示值。



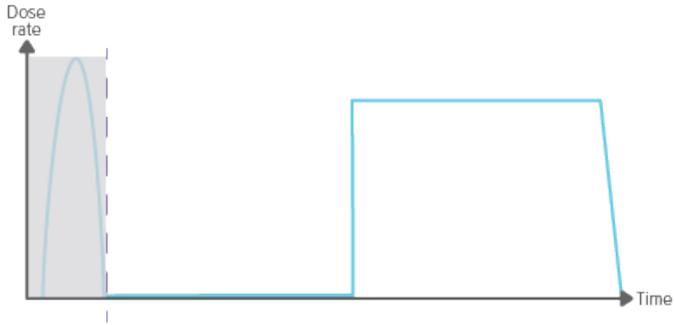
关闭延迟设置比脉冲间隔时间更短 ($t < T$)，将导致许多次短时间的测量（一个脉冲一次）。

设置：忽略前置脉冲

使用忽略前置脉冲设置以从测量中移除一个或多个不必要的前置脉冲。



忽略前置脉冲 = 0，整个曝光时间得以采集。

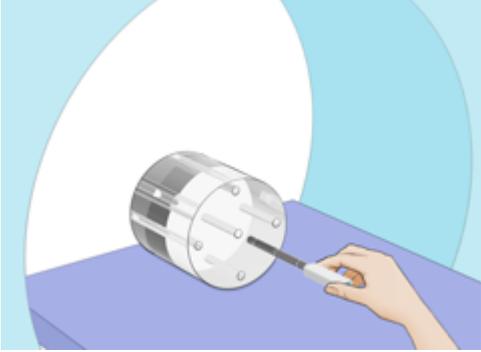


忽略前置脉冲 = 1，（第一个）前置脉冲得以从测量中排除。

请注意！此设置将影响所有参数，包括剂量测量值。

CT

用 CT 探头测量



将连接的探头紧推入模体中...



... 或使用多功能支架以悬空放置于空气中。



曝光。

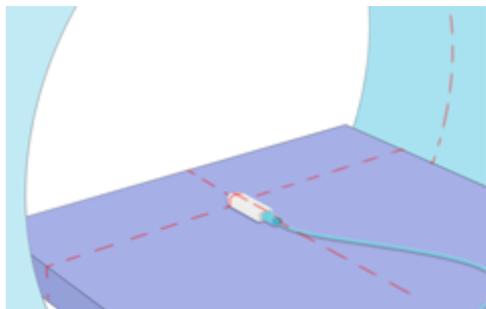


读取结果。

请注意！CT 探头的有效长度是 100 mm，且以球管上的中心和边缘线标记。

小贴士！點選一个参数以放大数字、参数信息和波形（如果适用的话）。通过侧滑以在它们之间切换。

在 CT 上测量 KVP



对于 kVp 测量，可使用 R/F 探头。使用定位、断层照或定位像模式，将其平放于检查床上并进行无旋转曝光。检查床静止或移动最慢。

CT 探头：测量参数的定义

通过所有已记录的数据计算得出剂量长度积和剂量。剂量率波形首次达到峰值的 50% 时，计时开始，剂量率波形最后一次下降到峰值的 50% 以下时，计时结束。中间值为从开始触发开始的时间。

剂量率为平均剂量率，计算为剂量/时间。对于长于 3 s 的测量值，中间读数为移动平均数。

请注意！X2 系统经 PTB 审批通过，基本单元显示器上不显示剂量或剂量率。

请注意！通过乘以系数 $k = T/T_{std} \cdot P_{std}/P$ ，自动根据温度和压力纠正剂量和剂量长度积读数。此处 T 是测量到的温度，P 是测量到的压力， $T_{std} = 293.15 \text{ K}$ (20 °C) 且 $P_{std} = 101.325 \text{ kPa}$ 。

小贴士！温度和压力传感器位于 CT 传感器内。可将测量会话导入至 X2 视图并导出至 Excel

来查看其测量值。

CT 探头：技术参数

| | |
|---------|---------------------------------------|
| 尺寸: | 14 × 22 × 219 mm (0.5 × 0.9 × 8.6 in) |
| 直径: | 12.5 mm (0.5 in) |
| 重量: | 86 g (3.0 oz) |
| 存储温度: | -25 - +70 °C (-13 - +158 °F) |
| 存储湿度: | 不凝结 |
| 工作温度: | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压: | 55 -110 kPa (海拔 5000 m) |
| 工作湿度: | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |
| 有效长度: | 100 mm (3.94 in)，由传感器上的两条白线标示 |
| 入射辐射方向: | ± 180° |

设置：单位

为剂量和剂量率选择显示的单位。

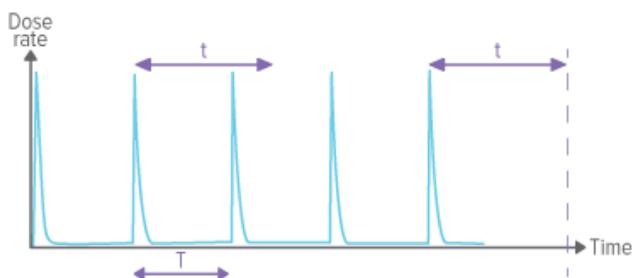
$$1 \text{ Gy} = 114.1 \text{ R}$$

请注意！由 PTB 认证的 X2 系统不可能将剂量单位更改为 Röntgen (R)。

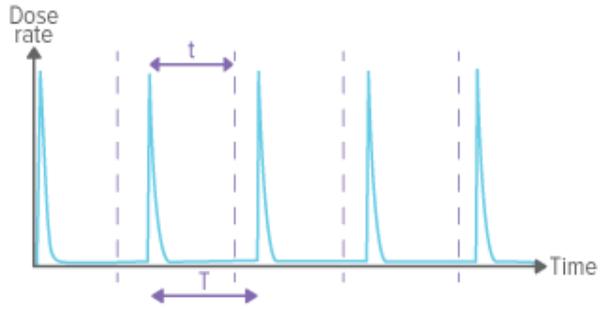
设置：关闭延迟

关闭延迟设置定义了仪表等待更多辐射以包含在同一测量中的时间。

当使用模体和慢转速时，使用更长的关闭延迟以防止轴向扫描切分为两次测量。



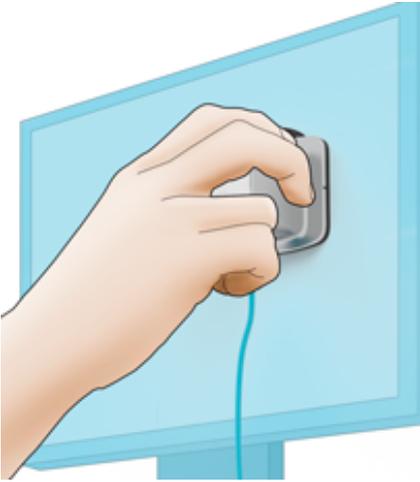
关闭延迟 (t) 设置时间比脉冲间隔时间更长 ($t > T$)，将产生一次长时间的测量。请注意，您的等待时间必须与测量结束前的最后曝光以后的关闭延迟设置时间 (t) 一样长，才能显示值。



关闭延迟设置 (t) 比脉冲间隔时间更短 ($t < T$), 将导致许多次短时间的测量 (一个脉冲一次)。

LIGHT

用光探头来测量



亮度：将孔径置于想要测量区域的中心并在波轮上选择好亮度后放置连接的探头。



照度：在您想要测量的方向上放置连接的探头，在波轮上选择照度。



传感器正不断测量中。如果您想要存储某值，当读数稳定时按下按钮。测量将在存储的值的下方继续。

小贴士！点选一个参数以放大数字和参数信息。通过侧滑以在它们之间切换。



归零调整：如果提示要做归零调整，在波轮上选择归零调整 (0)。归零调整将花费约 10 s。
 请注意！存储传感器时使波轮处于关闭位置（0 或照度），避免光学器件中出现灰层。

光探头：测量参数的定义

照度是指表面上的光线数量。

亮度是指从表面发射的光的数量。

光探头：技术参数

| | |
|-------|--------------------------------------|
| 尺寸： | 48 × 60 × 68 mm (1.9 × 2.4 × 2.7 in) |
| 重量： | 136 g (4.8 oz) |
| 存储温度： | -25 - +70 °C (-13 - +158 °F) |
| 存储湿度： | 不凝结 |
| 工作温度： | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压： | 70 -110 kPa |
| 工作湿度： | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |

设置：单位

选择范围

- cd/m² 和 lux，或
- fL 和 fc

1 cd/m² = 0.2919 fL（亮度）

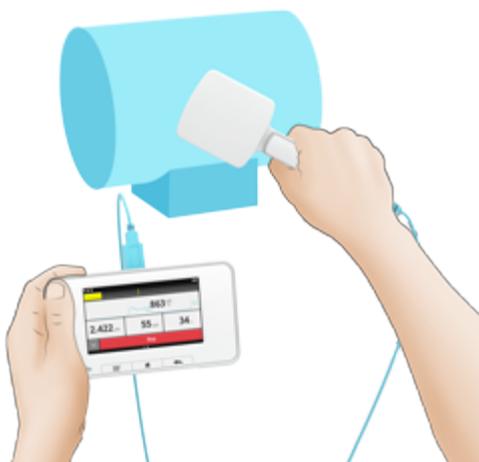
1 lux = 0.09290 fc（照度）

SURVEY

用散漏射线探头来测量

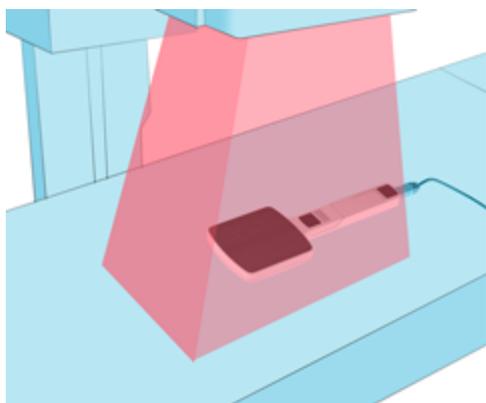


放置探头时将暗面朝向辐射源。



如果您在手动触发模式下测量，请在您想开始或结束测量时随时按下开始或结束。

如果您在自动触发模式下测量，则测量是由辐射触发的。



您也可以将探头放在 X 射线辐射场中央，让暗面朝向辐射源，进行低剂量率的测量。

请注意！高辐照之后，剂量率读数可能需要归零，是由于闪烁体余辉导致的。

小贴士！点选一个参数以放大数字、参数信息和波形（如果适用的话）。通过侧滑以在它们之间切换。

请注意！黑色入射窗表示探头的有效区域。外壳边的线标记了垂直位置。

散漏射线探头：归零调整

仪器出现提示或显示剂量率过高时（即使不存在辐射）需要进行归零调整。您可以按下 >0< 按钮开始归零调整。随后您可以选择调整或重置为出厂归零设置。

调整

新的归零调整时间在 30 秒至 90 秒之间，具体取决于环境因素，比如温度。如果归零调整失败，请再试一次。请确保温度稳定，并且探头在该过程中没有收到辐射。

重置

出厂归零设置是在生产探头时执行的一种通用归零调整，被设计为在大多数测量场合下有效。您可以先按下 >0< 再按下重置，随时重置到出厂归零设置。这在探头无法屏蔽辐射的情况下是非常有用的，因为此时需要进行归零调整以获得正确结果。

请注意！归零调整保存在主机中。

散漏射线探头：测量参数的定义

测量过程中

时间是指自测量开始时的总时长。

剂量是自测量开始时，从所有记录数据中计算得出的结果。

剂量率和平均能量为移动平均数。

最终读数

自动触发模式

剂量率波形首次达到峰值的 **50%** 时，计时开始；剂量率波形最后一次下降到峰值的 50% 以下时，计时结束。

剂量是从所有记录的数据中计算的。

剂量率是通过计算剂量/时间得到的数值，或者对于长于 3 s 的测量值，则是根据结束测量前约 1-2 s 结束的移动平均数得出。

平均能量是从所有记录的数据中计算的，或者对于长于 3 s 的测量值，则是根据结束测量前约 1-2 s 结束的移动平均数得出。

手动触发模式

时间是指从您按下“记录”键到按下“停止”键之间的时长。

剂量是从所有记录的数据中计算的。

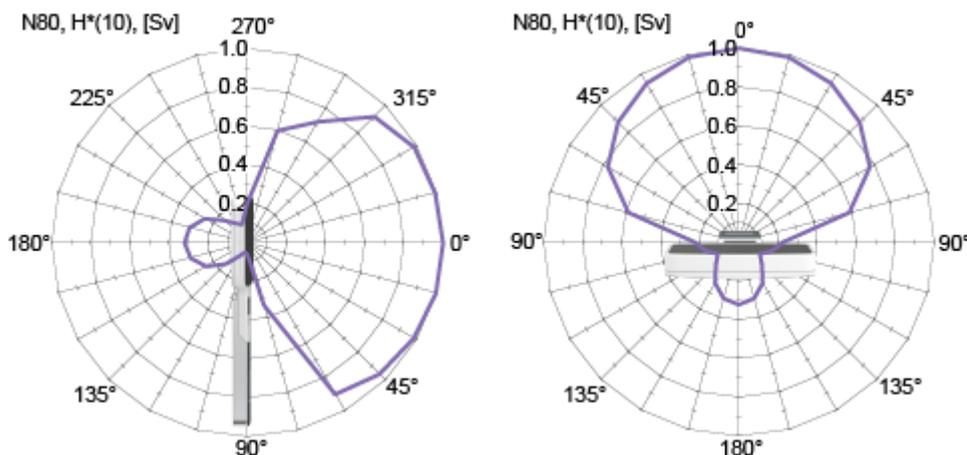
剂量率峰值 (^) 是指测量过程中记录的最高剂量率。如果剂量率峰值超过 1 $\mu\text{Sv/h}$ 或 1 $\mu\text{Gy/h}$ (0.1 mR/h) 则会显示波形。

平均能量是从所有记录的数据中计算的。

散漏射线探头：技术参数

| | |
|------------|-----------------------------------|
| 尺寸: | 14 × 66 × 192 mm (0.5×2.6×7.6 in) |
| 重量: | 140 g (4.9 oz) |
| 存储温度: | -25 - +70 °C (-13 - +158 °F) |
| 存储湿度: | 不凝结 |
| 工作温度: | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压: | 70 -110 kPa (海拔 3000 m) |
| 工作湿度: | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |
| 参考点: | 入射窗中心，深度由探头两边的线条表示 |
| 入射辐射方向: | 与入射窗正交 |
| 均匀辐射的最小字段: | 入射窗尺寸；67 × 73 mm (2.6×2.9 in) |
| 角度偏差，剂量: | < 1%，± 10° 内 |
| 反散射: | 受防护探头的背面 |
| 提示音: | 滴答声频率与所测量的剂量率成正比 |

角度偏差，剂量:



设置：触发模式

触发模式设置会影响到触发测量的方式以及显示哪些参数。

自动

在自动触发模式下，测量的启动由辐射触发，触发水平为 (N80) 20 Sv/h 或 10 Gy/h (1.2 mR/h)。此模式下，将探头放在 X 射线主辐射场内，可将其用作灵敏的剂量率检测仪。

显示的参数为：

- 累积剂量，

- 时间，
- 瞬时剂量率（最终读数：平均剂量率），
- 平均能量。

手动

在手动触发模式下，您可以从主机上开始测量或停止测量。该模式适合测量 X 射线设备和 γ 射线放射性同位素发出的泄漏辐射或散射辐射。

显示的参数为：

- 累积剂量，
- 时间，
- 瞬时剂量率（最终读数：剂量率峰值），
- 平均能量。

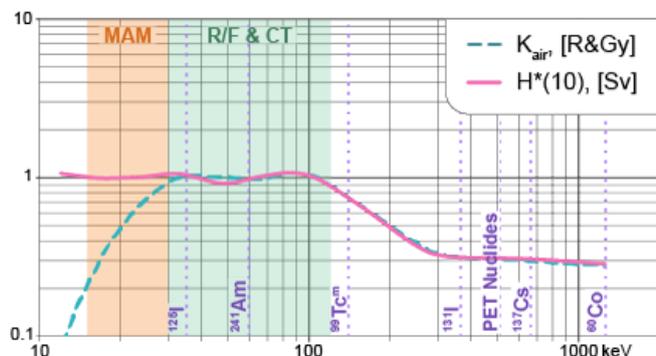
设置：单位

为剂量和剂量率选择显示的单位。

空气比释动能， K_{air} ，测量单位为 Gy 或 R，其中 $1 \text{ Gy} = 114.1 \text{ R}$ 。

周围剂量当量， $H^*(10)$ ，测量单位 Sv。

散漏射线探头的典型能量响应：

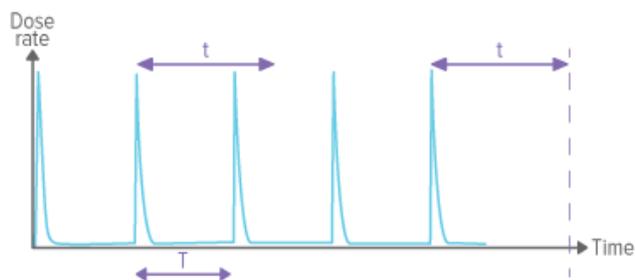


请注意！由 PTB 认证的 X2 系统不可能将剂量单位更改为 Röntgen (R)。

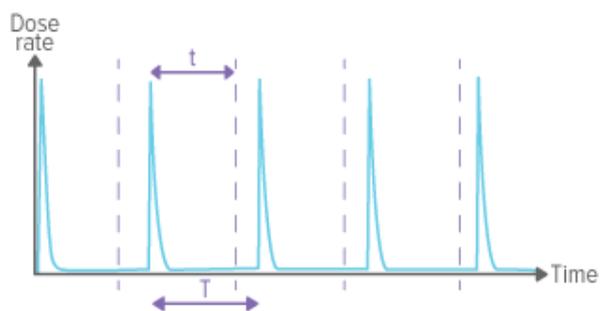
设置：关闭延迟

关闭延迟设置定义了仪表等待更多辐射以包含在同一测量中的时间。

当在脉冲透视系统上测量或获得前置脉冲记录到后续普通曝光的相同测量时，那么使用更长的关闭延迟时间。



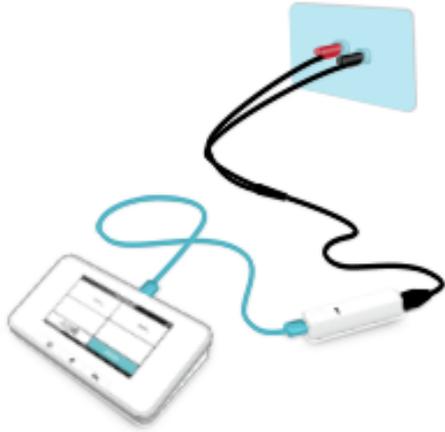
关闭延迟设置时间比脉冲间隔时间更长 ($t > T$)，将产生一次较长时间的测量。请注意，您的等待时间必须与测量结束前的最后曝光以后的关闭延迟设置时间 (t) 一样长，才能显示值。



关闭延迟设置比脉冲间隔时间更短 ($t < T$)，将导致许多次短时间的测量（一个脉冲一次）。
请注意！该设置仅会影响自动触发模式的测量结果。

VOLT

用电压传感器测量



使用专用电压电缆将电压传感器连接至设备。

主机屏幕左下角显示实时数值。该实时数值表示平均电压，每秒重新计算并更新四次。

请注意！为确保功能性和安全性，仅使用 RaySafe 提供的电压电缆。

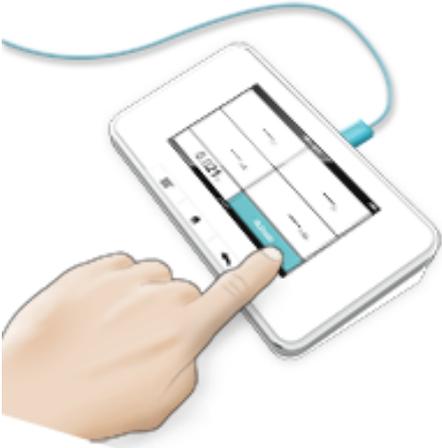


如需获得电压（V）和时间（s）外的其他测量参数，请选择适用的换算系数。主屏幕右滑访问快速设置中的换算系数。

换算至 kV 可将测量结果换算成。管电压（kV）值。

换算至 mA 可将测量结果换算成。管电流（mA）和 mAs 值。

按下“Home”键返回主屏幕。



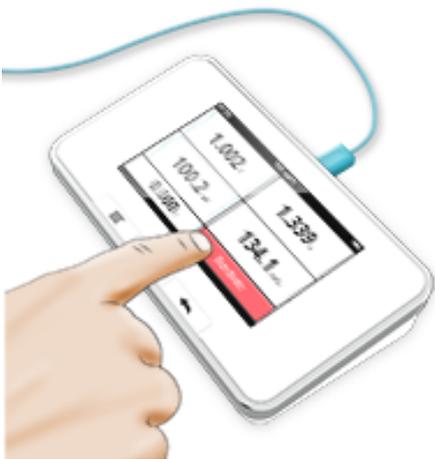
按下启动让仪器准备就绪进行测量。

仪器将自动进行归零调整，也就是说，会基于启动过程中测得的电压设定新的零位。启动过程中的电压必须稳定。

当返回主屏幕时，仪器已准备就绪可进行测量。



曝光。



读取结果。

最后一次测量后，按下停用。这可以避免仪器在电缆断开时触发。

警告！ 只有经授权的 X 光设备校准和维修人员才能将 RaySafe X2 Volt 直接连接至高压发生器上的测试点。如果设备受损或连接不当，或者电压传感器的输入电压大于 $\pm 16\text{ V}$ 的规定最大值，用户可能暴露于电气危险中。

小贴士！ 点选一个参数以放大数字、参数信息和波形（如果适用的话）。通过侧滑以在它们之间切换。

电压传感器：技术参数

| | |
|-------|---|
| 尺寸: | 17 × 23 × 93 mm (0.7 × 0.9 × 3.7 in) |
| 重量: | 55 g (1.9 oz) |
| 输入终端: | BNC 连接器 |
| 输入电压: | ±16 V |
| 输入阻抗: | 1 MΩ |
| 存储温度: | -25 -+70 °C (-13 -+158 °F) |
| 存储湿度: | 不凝结 |
| 工作温度: | 15 - 35 °C (59 - 95 °F) |
| 工作气压: | 55 -110 kPa (海拔 5000 m) |
| 工作湿度: | 相对湿度小于 80 %，不凝结 |

电压传感器：测量参数的定义

电压的计算是首次达到 50% 峰值到最后一次降至 50% 峰值以下的所有样本的平均值。

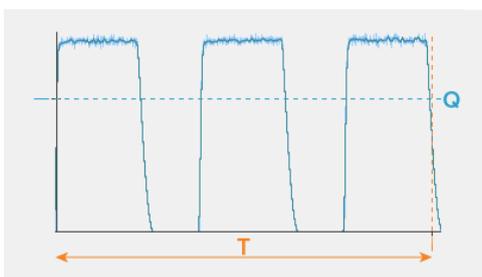
信号首次达到峰值的 50% 时，计时开始，信号最后一次下降到峰值的 50% 以下时，计时结束。实时读数为从开始触发的时间。

通过所选的转换系数，由电压计算出 **mA** 和 **kV**。

mAs 的计算是将 mA 乘以时间。实时读数基于从开始触发的所有样本。

电压实时读数，mA 和 kV 是最后一秒的平均值。

波形中的参数



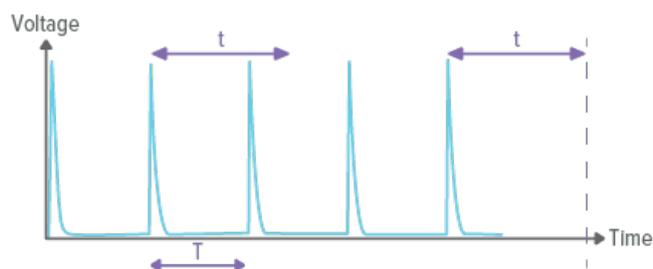
T: 时间

Q: 电压 (V)、管电压 (kV) 或管电流 (mA)

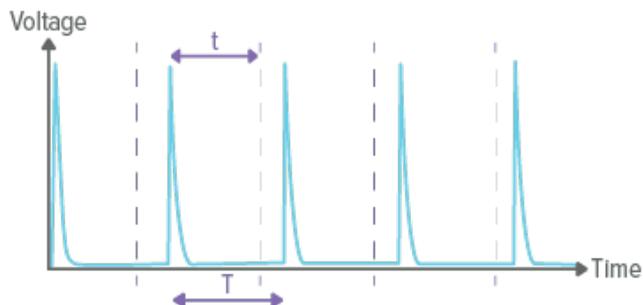
设置：结束延迟

结束延迟功能可用于设置检测仪等待测量信号的时间。

当测量脉冲透视系统或需要在一次测量中记录预曝光脉冲时，就可以将结束延迟时间设得长一些。



当结束延迟时间长于脉冲间隔 ($t > T$) 时，数据将记录在同一个测量结果中。注意，最后一个脉冲结束后，需要等待设置的结束延迟时间 (t) 后，才会显示测量结果。



当结束延迟时间短于脉冲间隔 ($t < T$) 时，数据将会被分别记录在各个测量结果中 (一个脉冲一个结果)。

设置：换算系数

选择适用于您应用的换算系数。选好了换算系数后，仪器将根据测得的电压用所选的换算系数自动计算出管电流 (mA) 和 mAs 或者管电压 (kV) 的值。

在其他情况下，请使用转换关闭。

设置：触发水平

选择适用于您应用的触发水平。

50 mV 可用于大部分场景。处理短脉冲。

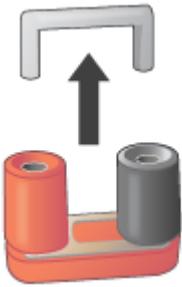
当信号过低，无法触发新的测量时，请使用 **2 mV**。带宽从 10 kHz 降为 1.5 kHz。推荐用于 *PROVA 15* 电流探头进行的测量。

MAS

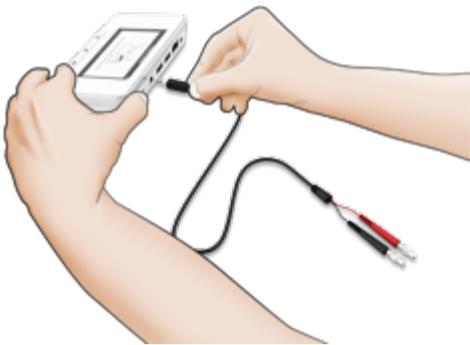
测量 MAS



关闭 X 射线发生器。



移除跨接线。



连接 mAs 电缆至主机和发生器上。



开启 X 射线发生器。



进行曝光，读取结果。

请注意！RaySafe X2 mAs 用户必须注意，连接不当或设备故障都可能会导致发生器损坏并可能导致人员触电的危险。RaySafe X2 mAs 必须由经过授权的人员使用，这些人员必须获得对 X 射线设备进行校准和维修的授权。

小贴士！您可以使用 R/F、DENT 或 MAM 传感器进行测量，且 mAs 电缆都被连接，以同时获取辐射值和发电机电流值。

小贴士！点选一个参数以放大数字，以便获得关于此专有参数的信息，如果适用的话，还可以查看波形。

MAS：测量参数的定义

mAs 是从所有记录的数据中计算的。

mA 计算为峰值 50% 以上的所有样本的平均值。冲击电流自动移除。实时读数基于从最后读数开始的样本。对于长的测量值，将在结束触发前约 1-2 s 时记录最终读数。

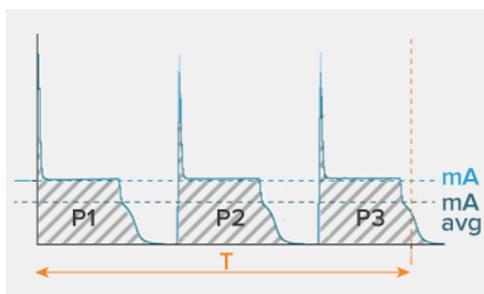
mA avg（平均）计算为 mAs/时间。对于长于 3 秒的测量，最终读数将为移动平均值，在最终触发前大约 1 至 2 秒结束。现场读数基于 1 秒移动平均值。（将 *mA* 模式更换为 *mA avg* 以根据此定义进行测量。）

电流首次达到计算的 **mA** 的 50% 时，计时开始，电流最后一次下降到 50% 以下时，计时结束。实时读数为从开始触发开始的时间。

脉冲对信号达到触发的次数进行计数。

脉冲率和每脉冲 **mAs** 为最后 6 个脉冲的平均数。

mA 波形中的参数



T: 时间

P1、P2、P3: 脉冲

mA: mA

mA avg: 如将 *mA* 模式设置为 *mA avg*, 即 mA 值



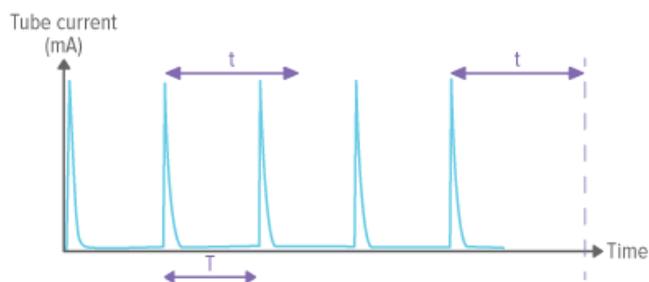
: 显示 mAs 值。

请注意！如果测量值是通过探头及 mAs 连接线共同创建的，任何共享参数（时间、脉冲或脉冲率）将从探头中获得。

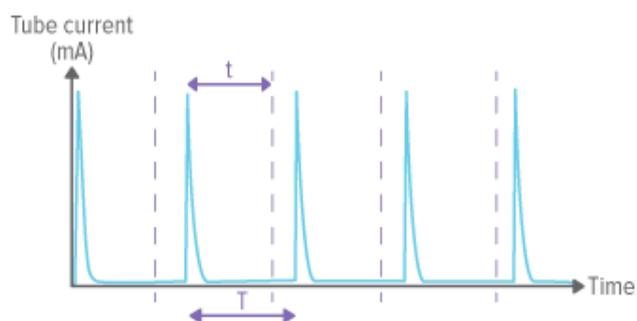
设置：关闭延迟

关闭延迟设置定义了仪表等待更多辐射以包含在同一测量中的时间。

当在脉冲透视系统上测量或获得前置脉冲记录到后续普通曝光的相同测量时，那么使用更长的关闭延迟时间。



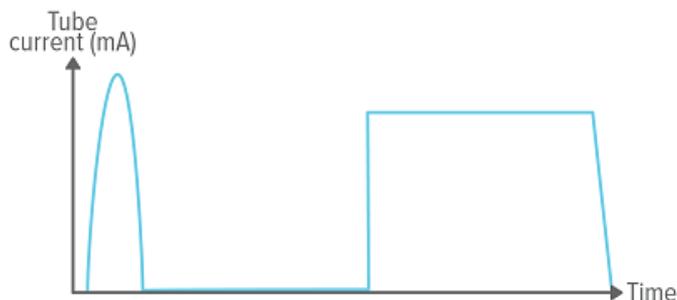
关闭延迟设置时间比脉冲间隔时间更长 ($t > T$)，将产生一次较长时间的测量。请注意，您的等待时间必须与测量结束前的最后曝光以后的关闭延迟设置时间 (t) 一样长，才能显示值。



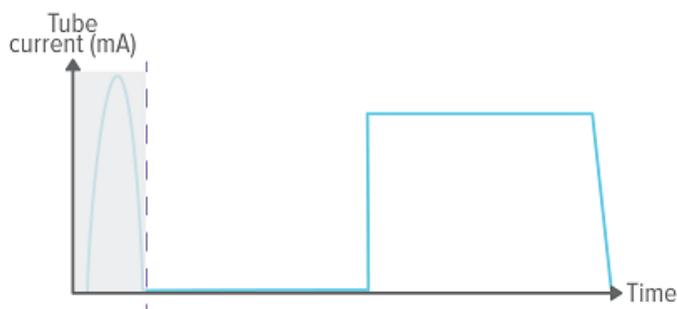
关闭延迟设置比脉冲间隔时间更短 ($t < T$)，将导致许多次短时间的测量（一个脉冲一次）。

设置：忽略前置脉冲

使用忽略前置脉冲设置以从测量中移除一个或多个不必要的前置脉冲。



忽略前置脉冲 = 0，整个曝光时间得以采集。

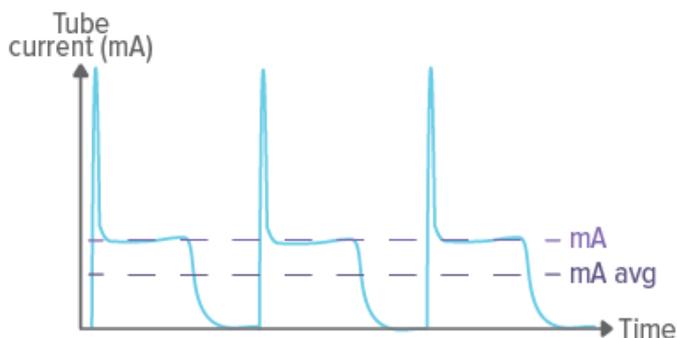


忽略前置脉冲 = 1，（第一个）前置脉冲得以从测量中排除。

请注意！此设置将影响所有参数，包括剂量测量值。

设置：MA 模式

当您想要测量脉冲式照射上的平均管电流时，请选择 **mA avg**。其他情况，请选择 **mA**。



mA 和 **mA avg** 之间差异的示例。

设置：MAS 延迟

使用 mAs 延迟设置来排除每次曝光中的不必要起始信号。

请注意！此设置不会影响时间、mA 或波形。但会影响 mA avg 的计算。