WidePIX

CHROMATIC Industry
CHROMATIC SenseEdge

数据手册

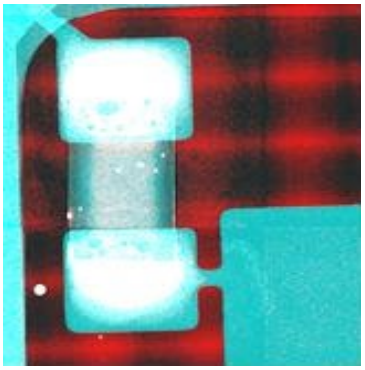
原名：**WIDEPIX PoE G2$_{2(1)x5-MPX3}$**

型号：**WxPM3x-Xxx**



基本特性





多通道“彩色”放射线照片的示意图，其中不同材料以不同颜色被识别和成像。

大面积成像探测器**WidePIX CHROMATIIC Industry 10**（双排）的分辨率为512×1280 pixels （即0.64Mpx ），而**WidePIX CHROMATIC Industry 5**（单排）的分辨率为256×1280 pixels，它们均由Medipix3混合探测器电子模块组成。每个模块（256×256 pixels）都附着在硅或碲化镉传感器上。因此，**WidePIX CHROMATIC Industry**设备的整个区域都具有完全的敏感性，且传感器模块之间没有间隙。**WidePIX CHROMATIC SenseEdge**也采用了这种架构，但增加了无边缘传感器技术，能够直接测量到设备的物理边缘，从而在复杂布局中实现真正无间隙的覆盖。每个像素都有两个集成的12位数字计数器和两个能量鉴别阈值。计数器可以存储识别到粒子的数量，例如，能量高于相应阈值的 X 射线光子。两个计数器可以合并为一个24位计数器，以提供更高的动态范围。粒子计数原理消除了传感器或电子读出产生的任何额外噪声。这使得获取的X射线图像具有极高的对比度和宽广的动态范围。因此，即使是像塑料或软组织这样的低对比度结构，在X射线图像中也能轻易被检测到。

这两款设备都适用于CT扫描仪，能够利用大面积的敏感区域且不存在任何间隙。此外，**WidePIX CHROMATIC Industry 5**（单排）型号支持基于硬件的时间延迟积分模式，适用于在线（连续）扫描应用。

Medipix3技术的能量分辨阈值支持光谱X射线成像。这样一来，就可以根据受检样本中不同材料的光谱X射线衰减特性对其进行识别。通常可以测量5keV及以上的能谱。

像素电子设备中实现的电荷求和模式提供了基于硬件的像素间信号串扰校正。这进一步显著改善了探测器的光谱响应，因此也提高了在单个像素中测量的光谱质量。

主要特征

- 读出芯片类型 Medipix3
- 像素尺寸[1] ..... 55 x 55 µm²
- 传感器分辨率 ..... 512 (256) x 1280 pixels
- 单帧动态范围 ..... 12 bit / 24-bit
- 暗电流 ..... 无
- 网络接口 ..... 1x 1Gb/s ethernet with PoE
- 最大帧率[2] ..... 高达90 (170) fps
- 尺寸 ..... 228.5 x 92 x 42.5 mm
- 重量 ..... 1700 g

[1] 边缘处像素尺寸为 55×110 µm²，角落处像素尺寸为 110×110 µm²。
[2] 帧率取决于操作模式和芯片配置。

设备参数

工作条件

符号	参数	数值	单位	备注
T_a	工作温度范围[1]	10-55	°C	
Φ	湿度	< 80	%	无凝结
IP	防护等级	IP50		

[1] 需温度稳定 – 请参见下面的段落。

水冷接口

设备在运行时需要保持温度稳定。**WidePIX CHROMATIIC Industry** 使用水连接器，允许快速断开/重新连接。配对连接器作为标准配件包含在内，必须连接到 4x6 mm的塑料软管上。



冷却水的温度必须在21 ± 4 °C范围内。

水冷却系统的最大压力：1.2 bar。

当芯片或中央处理器温度超过55 °C时，设备将自动关闭。

适用于无尘室内使用。

电气规格

T_a= 25 °C

符号	参数	CHROMATIC Industry（单排）	CHROMATIC Industry（双排）	单位	备注
V_{CC}	供电电压	12 ±10 %		V	
I_{CC}	供电电流	0.4/0.8	0.5/1.0	A	典型值 /最大值
P	功耗	20/40	25/50	W	典型值 /最大值

读出芯片参数

符号	参数	CHROMATIC Industry（单排）	CHROMATIC Industry（双排）	单位	备注
A	传感器区域	70.5 x 14.1	70.5 x 28.2	mm	
	探测器分辨率	1280 x 256	1280 x 512	Pixels	
	像素尺寸[1]	55 x 55	55 x 55	µm²	
f	帧率[2]	170	90	fps	
T_{READ}	读出时间[3]	6	11	ms	

[1] 边缘处像素尺寸为 55×110 µm²，角落处像素尺寸为 110×110 µm²

[2] 工作参数：快门时间 = 1 毫秒，模式 = 电荷求和模式（CSM）或1 通道单像素模式 12 位分辨率 -（SPM - 1Ch 12bit resolution）。

[3] 在读出时间（或死时间）内，无法从传感器收集电荷。

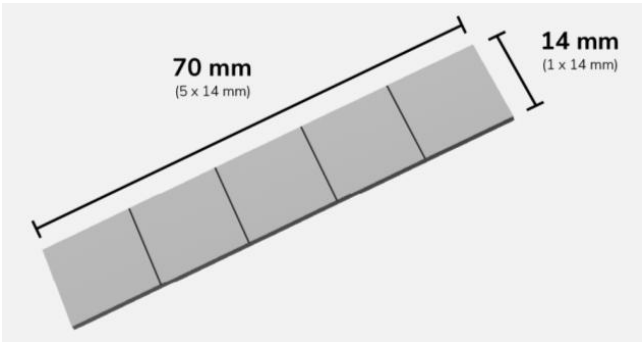
传感器参数

T_{dev} = 22 °C

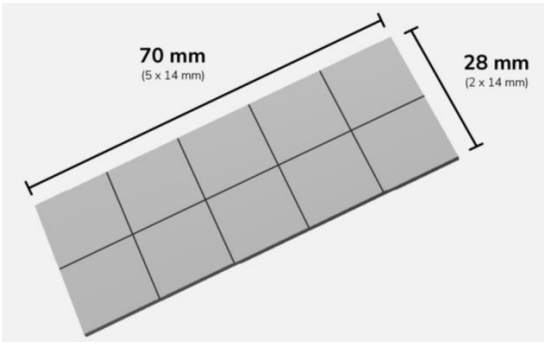
符号	参数	硅		镉碲	单位	备注
	厚度	300	500	1000	µm	
VBIAS	偏置电压	150	150	-450	V	最大值
	最小能量阈值	5.0		8.0	keV	
	X 射线典型可探测能量范围	高达60		高达600	keV	见下表
	像素尺寸	55 x 55			µm²	

[1] 为了获得真实的探测器响应，传感器芯片的可检测能量和量子效率必须与读出芯片的能量范围结合。

WidePIX CHROMATIC 5（单排）



WidePIX CHROMATIC 10（双排）

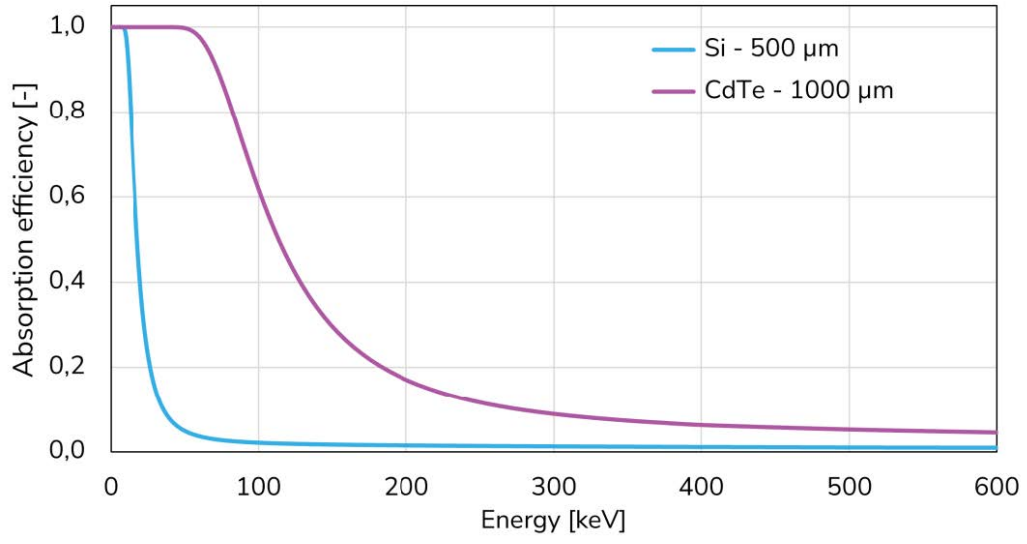


该探测器由可配置的 14 × 14 mm 读出芯片阵列构成，这些芯片通过凸点键合技术连接到传感器层：

硅传感器采用单片集成，最大尺寸可达 70 × 28 mm。更大面积的传感器则使用多个单片集成。

碲化镉 (CdTe) 传感器由多个 14 × 14 mm 的独立芯片组成，最终组装成所需的面积。

探测效率



阈值设置

能量阈值：像素单元被计为一个有效事件所必须接收到的最低光子能量。

对于 300 µm厚硅传感器的典型值（环境温度 T_a = 20°C）

范围		模式	能量阈值 [keV]
超窄（Super Narrow）[2]	非常窄的范围，低能量优化。	SPM	5.0到高达约60
		CSM	不支持
窄（Narrow）	标准校正模式	SPM	5.0到高达约120
		CSM	5.0到高达约300

对于 1000 µm厚碲化镉（CdTe）传感器（环境温度 T_a = 20°C）

范围		模式	能量阈值 [keV]
超窄（SuperNarrow）[2]	非常窄的范围，低能量优化。	SPM	8.0到高达约60
		CSM	8.0到高达约60
窄（Narrow）	标准校正模式	SPM	8.0到高达约150
		CSM	8.0到高达约300
宽（Broad）[2]	用于更高能量光子：具体更宽的使用范围	SPM	8.0到高达约250
		CSM	8.0到高达约500

[2]探测器默认为窄增益模式校准，可根据用户要求提供其他增益模式优化。

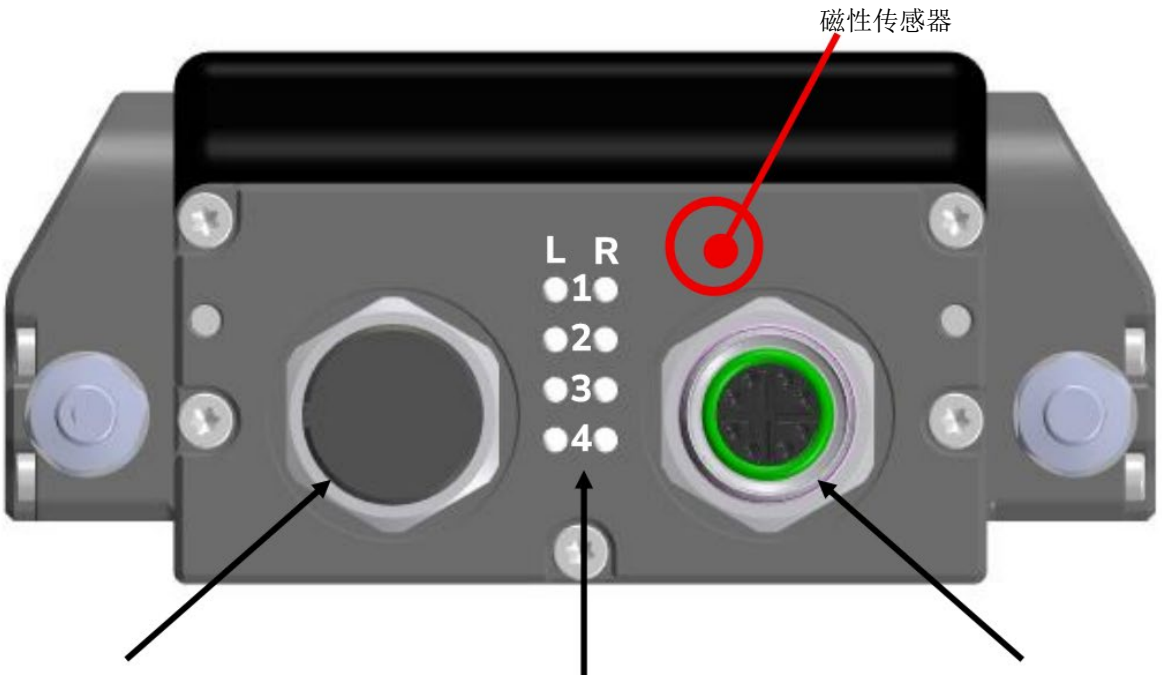
基本原理、测量类型和操作模式

电离辐射粒子与传感器材料相互作用，产生电荷。该电荷被电场收集并送至像素前置放大器，在那里被放大并整形，形成三角形电压脉冲。该脉冲的幅度和持续时间与粒子在像素内沉积的能量成正比。当特定像素中的电压脉冲幅度超过预设阈值时，称为“事件”或“击中”。
每个像素包含两个数字计数器（均为 12 位），这些计数器根据测量类型和模式的不同而使用。操作模式及其描述的列表见下表。

类型	操作模式	位深	描述
帧（读取所有像素）	单通道模式（SPM-1CH）	12/24 bit/frame	单像素模式，使用一个计数器：每个像素独立于相邻像素工作，仅提供一个能量阈值（能量通道）。 输出：1 幅图像（每个像素的事件数量）
	双通道模式（SPM-1CH）	12 bit/frame	单像素模式，使用两个计数器：每个像素独立于相邻像素工作，提供两个能量阈值（能量通道）。 输出：2 幅图像（每个像素的事件数量）
	电荷汇总模式（CSM）	12/24 bit/frame	电荷汇总模式：4 个相邻像素的电荷被汇总后，分配给电荷沉积量最大的像素；仅当信号总和超过第二个能量阈值时，事件才会被计数。 输出：1 幅图像（每个像素的事件数量）

所有模式可以在三个阈值量程范围内操作：宽 / 窄 / 超窄（硅基探测器不能使用宽阈值设置，不可将超窄阈值设置模式与 CSM 模式组合使用）。

设备描述



PoE连接器

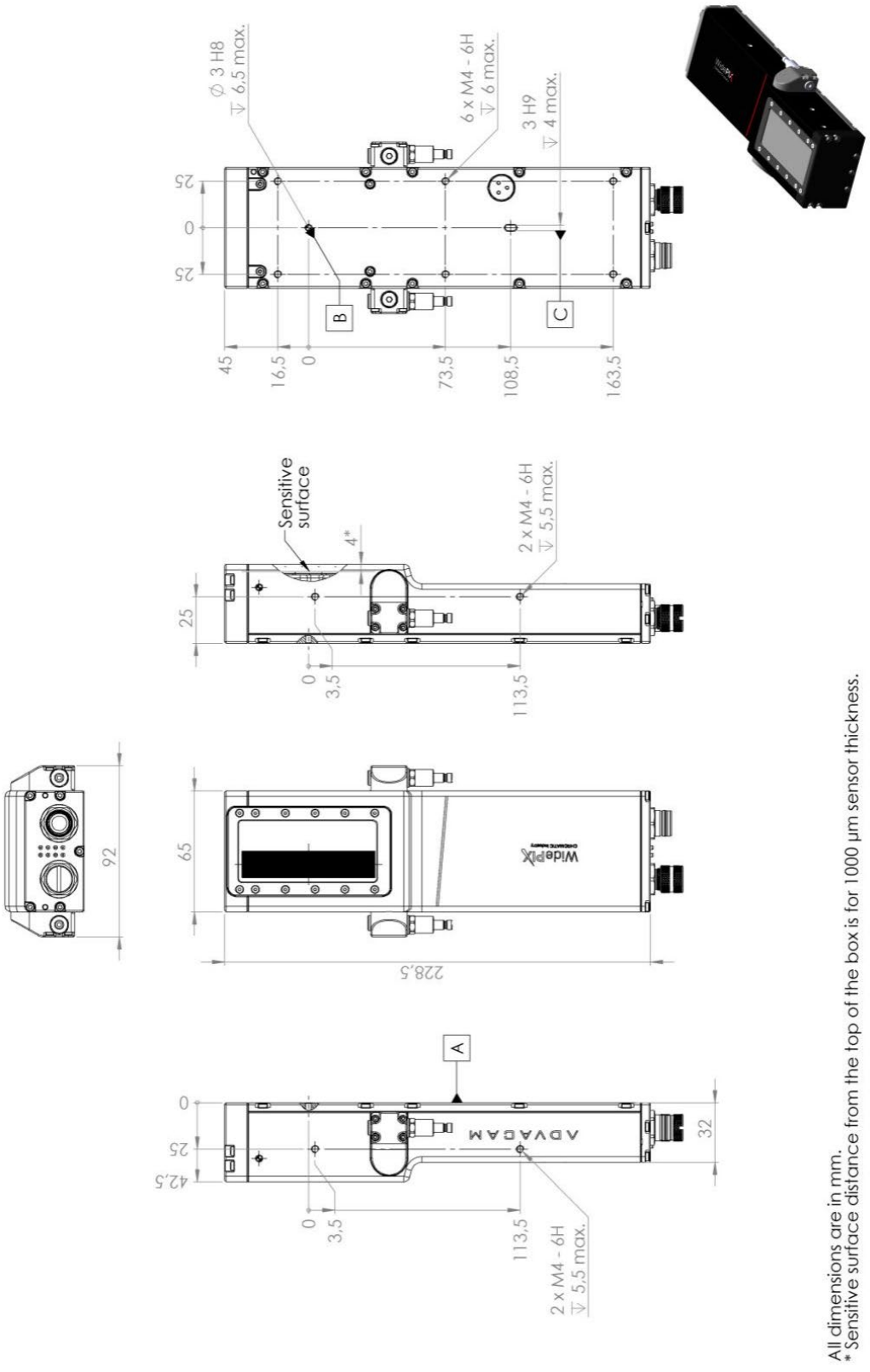
标配附件包括一根支持以太网供电（PoE）的以太网电缆，其一端配有M12 X编码连接器，另一端配有RJ45模块化连接器。以太网电缆需连接到外部PoE注入器或支持PoE的交换机。该注入器或交换机必须支持IEEE 802.3bt Type 3（PoE++）标准，并且至少能提供60瓦的功率。以太网电缆同时负责电力传输和数据传输。更多信息请参见《WidePIX CHROMATIC Industry手册》。

第二个电源连接器：+48 V DC 连接器 - 无 PoE

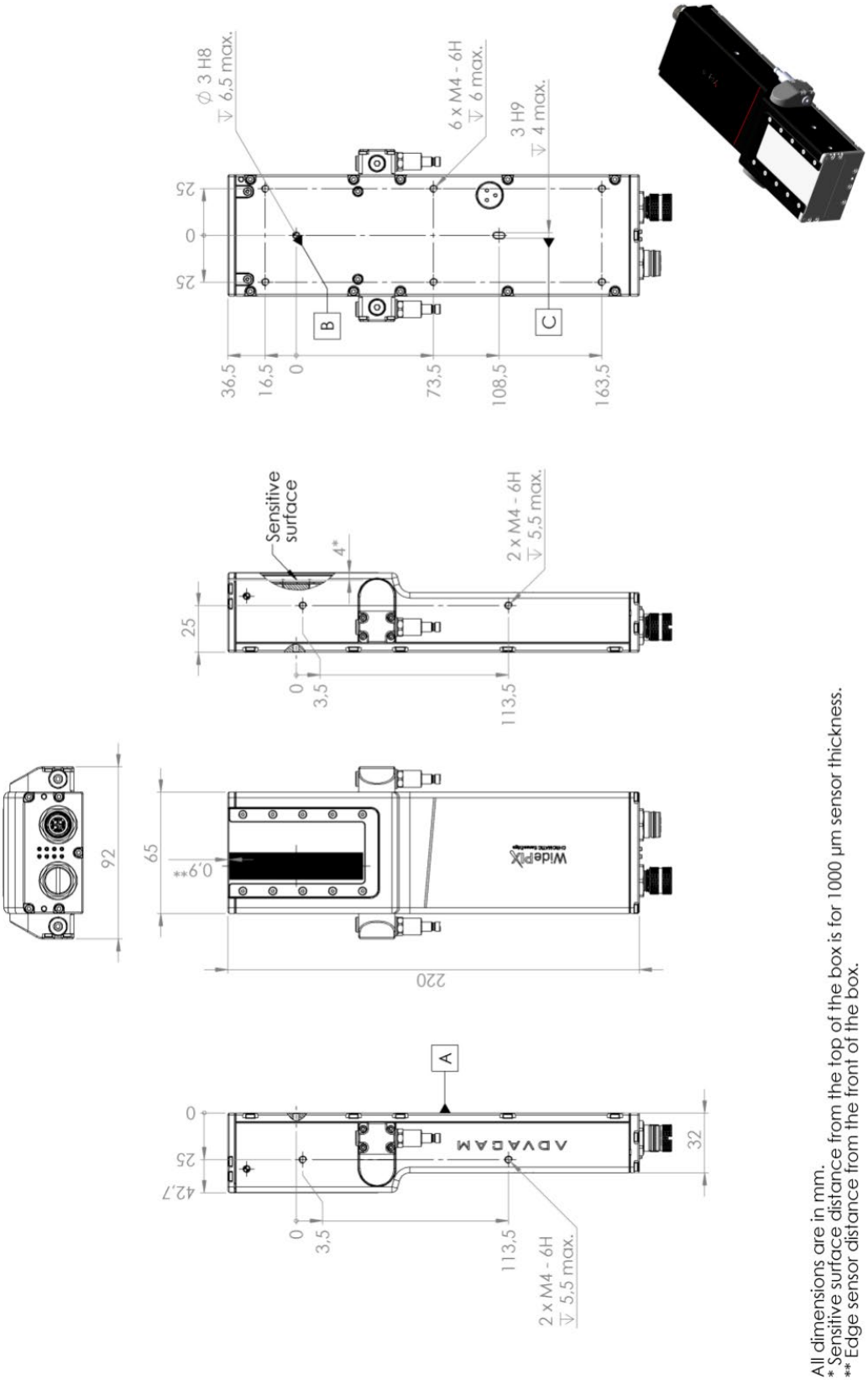
可通过标准 M12 连接器进行备用供电。+48V DC 电源适配器连接至设备的电源连接器。在此配置下，以太网电缆仅用于数据传输，应直接连接至计算机。**警告：**请勿将 PoE 与电源适配器同时使用。更多信息请参见《WidePIX CHROMATIC Industry手册》。

机械尺寸

以下图纸展示了标准连接配置。**WidePIX CHROMATIC Industry（单排）**



WidePIX CHROMATIC SenseEdge（双排）



All dimensions are in mm.
* Sensitive surface distance from the top of the box is for 1000 µm sensor thickness.
** Edge sensor distance from the front of the box.

安全使用说明



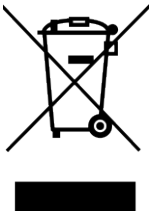
请勿触摸传感器表面！

警告

为避免您的 **WidePIX CHROMATIC** 发生故障或损坏，请遵守以下事项：

- 请勿暴露于水或潮湿环境中， **WidePIX CHROMATIC** 仅具备防尘功能。
- 请勿打开 **WidePIX CHROMATIC** 外壳。探测器的线焊连接可能会被不可逆转地损坏。
- 在未正确连接水冷系统时，请勿操作探测器，否则探测器温度可能超出规定范围。推荐温度为22°C。
- 如果本产品的使用方式与本文件所述不符，其提供的保护功能可能会受损。

废弃处置



请勿将本设备作为未分类市政废物丢弃。请通过专用回收设施处理，或联系购买设备的供应商。请确保废弃电子设备得到妥善回收，以降低对环境的影响。

发布历史

日期（年/月/日）	变更	修改人
25/01/17	初步数据表（型号：W1PM35-Xxx）	D.Doubravová, J. Baborák
25/08/01	正式发布数据表	J. Baborák
25/09/15	版本更新	J. Baborák
26/1/21	文档新图形风格、品牌重塑及修订	P. Bloudek, S. Valtera
26/02/24	版本及布局更新	S. Valtera
26/4/10	汉化、排版及校对	Leo,Cavan Huang