

# Andor iXon Ultra Blue

OXFORD  
INSTRUMENTS

ANDOR

UV/青色域で超感度。量子研究向けEMCCD



## INDEX

イントロダクション・特長 | 2

主な特長 | 4

アプリケーションの焦点 | 7

技術仕様 | 8

注文・図面 | 10

## 主な仕様

- ✓ シングルフォトンセンシティブ
- ✓ UV/青色域に最適化されたQE
- ✓ 13 または 16  $\mu\text{m}$  ピクセルサイズ
- ✓ 有効画素数 1018 x 1018 または 506 x 506
- ✓ TEによる -95 または -100  $^{\circ}\text{C}$ までの冷却
- ✓ 26 または 56 fps フルフレーム
- ✓ 2-in-1の柔軟性：EMCCDおよびCCDモード

## 主な用途

- ✓ イオントラップ量子コンピューティング
- ✓ 半導体計測
- ✓ 天文学
- ✓ 法医学分析
- ✓ 高速紫外分光法
- ✓ 環境科学



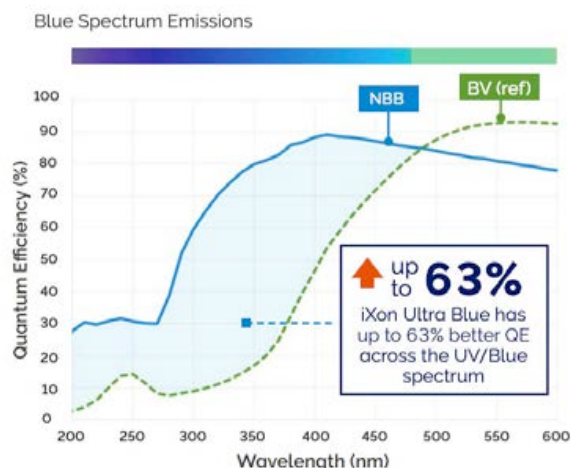
# バックイルミネーション型 EMCCDカメラ

## iXon Ultra Blue

iXon Ultra Blueは、UVおよび青色の光子に対する世界最高クラスの感度を持つ検出器です。

単一光子感度と200～450 nmの波長範囲で大幅に強化された量子効率（QE）を組み合わせたiXon Ultra Blueは、光量が極めて少ない環境や高速画像処理が求められるアプリケーション、例えばイオントラップ量子イメージングなどに最適です。

iXon Ultraは2つのフォーマットで提供されています。



### iXon Ultra Blue 888

1018 x 1018 pxのセンサー（13μm px）を搭載したこのメガピクセルフォーマットは、広視野角においてUV/青色域光子の単一光子感度を実現します。30MHzの「オーバークロック」ピクセル読み出しモードをクロップモードと組み合わせることで、関心領域（ROI）のフレームレートを高速化できます。例えば 128 x 128のROIから、697fpsを実現可能です。

### iXon Ultra Blue 897

iXon Ultra 897 プラットフォームは、人気の高いバックイルミネーション方式の506 x 506 pxセンサー（16μm px）を採用し、読み出し速度をオーバークロックすることで、フルフレームで驚異的な56fpsの高速性能を実現すると同時に、単一光子感度と定量的な安定性を維持しています。このフォーマットは、メガピクセル解像度を必要としないアプリケーションに最適で、速度と超高感度に焦点を当てた設計となっています。

Key Specifications	iXon Ultra Blue 888	iXon Ultra Blue 897
有効画素数 (H x V)	1018 x 1018 pixel	506 x 506 pixel
ピクセルサイズ (W x H)	13 x 13 μm	16 x 16 μm
イメージエリア	13.3 x 13.3 mm	8.2 x 8.2 mm
有効画素フルウェル容量 (e <sup>-</sup> )	65,000	145,000
最大読み出しレート	30MHz	17MHz
フレームレート (fps)	26 (full frame) - 9690	56 (full frame) - 11,074
読み出しノイズ (e <sup>-</sup> )	<1 with EM gain	<1 with EM gain
最大 QE	>95%	>95%

## The iXon Ultra Platform

iXon Ultraプラットフォームは、業界をリードするiXon EMCCDブランドを特徴付ける高度な性能特性をすべて維持しています。例えば、深真空冷却、極めて低い不要ノイズ、高速フレームレートモードなどが挙げられます。市場で最も柔軟かつ使いやすいEMCCDとして設計されており、OptAcquire™機能により、単一のクリックで多様なアプリケーション要件に最適化可能です。

Count Convert機能により、信号は電子、または光子の単位で定量的に校正可能で、リアルタイム、または後処理時に対応します。また特許取得済みの先駆的な技術により、EMゲインの自動再校正と並行して、経年劣化防止保護を実現しています。iXon Ultraの追加機能には、プラグアンドプレイUSB接続、低ノイズの従来型CCDモード、および追加のCamera Link出力が含まれます。これにより、データ遅延を最小限に抑えた「オンザフライ」処理のためのデータ直接アクセスが可能となり、高速クロズドループ実験システムに最適です。

特にiXonブランドは業界内で品質と信頼性において卓越した評価を受けており、フィールドでの故障率が極めて低いという類い稀な実績を誇っています。

Features & Benefits	
単一光子感応型	極めて弱い信号の画像、個々の閉じ込められたイオンを含む。
オーバークロック時の読み出し速度	動的な変化のプロセスを追跡。
クロップモード	中央に配置されたROIから可能な限り最速のフレームレートでの連続画像取得。量子画像化をはじめ多様な応用が可能（例：256 x 256 ROIで251fps）。
TE冷却を-100°Cまで	暗電流検出限界の除去。
RealGain™	絶対EMCCDゲインを線形かつ定量的なスケールから直接選択可能。
『2-in-1』の柔軟性	EMCCDモードは高速での超高感度を実現し、CCDモードは長時間露光に最適。
最小データ遅延	Camera Link出力ポートにより、リアルタイム処理と高速フィードバックループのためのデータへの直接アクセスを可能に。
OptAcquire	iXonをボタン1つでさまざまなアプリケーション要件に合わせて最適化。
カウント変換	電子または入射光子としてデータを定量的に測定し、表示。Count Convertはこの重要な変換を自動的に実行。
EMCAL™	特許取得済みのユーザーによる自動再校正機能（EMゲイン）。
-20°Cの周囲温度まで対応可能	天文台での使用に最適。
最小クロック誘起充電	量子イメージングにおける単一光子イベントの確実な識別。
UltraVac™	持続的な真空性能の維持と、年々変わらない冷却性能と量子効率（QE）性能を実現するために不可欠。7年間の真空保証付き。
不要ノイズ除去フィルター	高度なアルゴリズムが、バックグラウンドからクロック誘起電荷（CIC）ノイズを自動に除去。
強化された光子計数モード	直感的な単一光子計数モードは量子イメージングに最適。リアルタイムまたは後処理に対応。
FPGA タイムスタンプ	ハードウェアで生成されたタイムスタンプ（10ナノ秒の精度）。

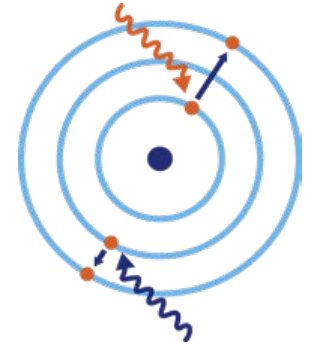


## 主な特長

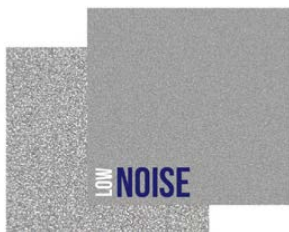
### UV/青色域 強化型量子効率（QE）

- 200～450 nmの波長範囲において高い量子効率（QE）
- 背面照明式、400nmでピーク値90%
- QEはUV-VIS-NIR領域に及ぶ：複数のイオン / 原子発光に対応する柔軟なソリューション

iXon Ultra Blueは、バックイルミネーション方式のセンサーを採用し、強化シリコンとUV最適化ARコーティングを組み合わせることで、UV/青色域の感度を大幅に向上させています。標準的な「ミッドバンド」（BV）EMCCDセンサーと比較して、量子効率（QE）が最大63%向上しています。可視光から近赤外（NIR）領域にわたってQEが十分に高い水準を維持しているため、このカメラは極めて柔軟なソリューションとして活用可能で、例えば複数の種類の捕獲イオンや原子の発光イメージングなどに適しています。



### 単一光子感応型



- 単一光子感応型
- 光子計数
- トラップされたイオン / 原子を検出および定量化

iXon Ultraは、電子増倍CCD（EMCCD）技術を採用し、単一光子イベントからの信号をカメラの読み出しノイズフロアを大幅に上回るレベルまで増幅します。これにより、高速読み出し時でも単一光子感度を実現します。iXon Ultraは、極めて弱い信号の高速検出、特に単一光子計数に最適です。光子計数性能は、真空冷却による熱電子とイベントの抑制、およびクロック誘起電荷イベントの電子的最適化を通じて、不要な背景イベントの抑制によりさらに向上しています。

## 高速

- 56fps フルフレーム（897モデル）
- クロップモード：大幅なROI向上と高速化
- 100%のデューティ比 – 光子1つも無駄にしません



iXon Ultraプラットフォームは、安定した「オーバークロック」読み出しモードを提供するために再設計され、フレームレートにおいて非常に高い基準を設定しています。センサーのフレーム転送アーキテクチャは効率性に最適化されており、画像の読み出しが次の画像の露光中に実行されるため、「デッドタイム」や光子の無駄遣いを回避できます。さらに、革新的なクロップモードにより、関心領域（ROI）のフレームレートが大幅に高速化され、例えばiXon Ultra 888を128 x 128のROIにクロップした場合、697fpsを実現可能です。

## 2-in-1の柔軟性



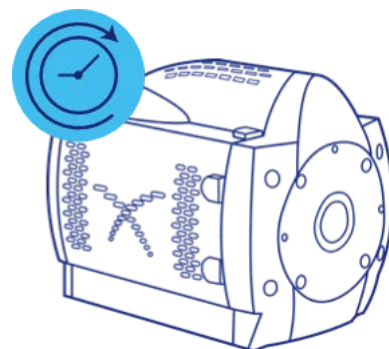
- EMCCDモード：高速での単一光子感度
- CCDモード：弱い信号の長時間露光撮影

iXon Ultraモデルは『2-in-1』の性能柔軟性を備えており、単一光子EMCCDとして機能するか、低ノイズの従来型CCDとして機能するかを選択可能です。光量が不足するアプリケーションでは、EMCCDアンプを選択することで、高速フレームレート条件下（> 1 fps）においてより良い信号対ノイズ比が得られます。一方、長い露光時間を適用でき、センサーをゆっくりと読み出すことができる場合（つまり「秒単位のフレーム」ではなく「フレーム単位の秒」）、CCDアンプの方がより良い信号対雑音比を実現できることがよくあります。

## 長時間露光機能

- 真空TEC冷却により-1000°Cまで冷却
- 暗電流：0.0002e-/p/sec未満
- 発光と天文学

iXon Ultraは、暗電流の最小化のため、センサー冷却を-1000°C（888モデルは-950°C）まで行います。これにより、数分間の長時間露光が可能となり、特に「CCDモード」において有用です。この機能により、このモデルの応用範囲が拡大され、長時間露光による発光測定や天体写真撮影に最適です。





## スマート機能

- カウント変換 – 電子または入射光子としてのデータ
- OptAcquire – プリセットアプリケーション最適化
- FPGAタイムスタンプ – 10ナノ秒精度

iXon Ultraは、賢く実用的なイノベーションが詰まった製品です。例えば、Count Convert機能は、電子や光子単位でデータを定量的に取得し表示する機能を提供し、この変換はリアルタイムまたは後処理時に適用可能です。iXon Ultraプラットフォームは、市場で最も柔軟かつ使いやすいEMCCDとして設計されており、OptAcquire™機能により、単一のクリックで多様なアプリケーション要件に最適化可能です。

## 最小データ遅延

- 追加のカメラリンク出力
- リアルタイムでの高速処理に最適
- クローズドループ実験システムに最適

USBインターフェースに加え、iXon Ultraには追加のCamera Link出力ポートが搭載されており、画像データストリームへのより直接的なアクセスを可能にし、リアルタイム解析を実施できるように設計されています。Camera Linkチャンネルは、カメラヘッド内のFPGA処理ステップ直後、USBフレームバッファの前段階で画像データストリームをインターセプトするため、カメラヘッド内の画像処理は同じ程度行われます。USBデータストリームは同時にアクセス可能です。



## RealGain™ & EMCAL™



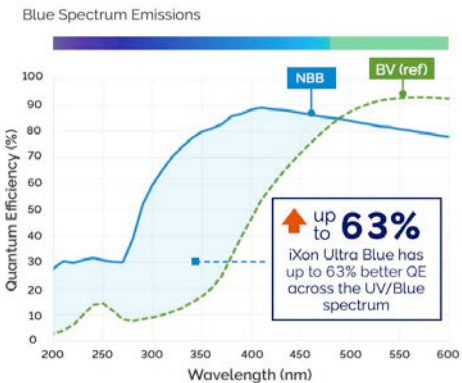
- RealGain™ EMCCDゲインの線形校正
- EMCAL™ ユーザーが開始するEMゲインの自己校正

iXon Ultraは、定量的なEMCCDの使用と一般的なEMCCDの寿命に関する新たな基準を確立しました。RealGain™は、ユーザーが線形かつ直接定量的なソフトウェアスケール（x1からx1000）から絶対的なEMゲインを直接選択できるようにします。要求したEMゲインが、実際に得られるEMゲインとなります。EMCAL™は、特許取得済みの自動EMゲイン評価方法とAndor独自の線形かつ真の定量的なゲイン実装を活用する、ユーザー主導の自己再校正機能です。

# アプリケーションの焦点

## イオントラップ量子計算

iXon Ultra Blueは、冷却トラップイオンや中性原子の列や配列からの放射の超感度検出に最適です。単一光子感度と、200～450 nmの波長範囲で大幅に強化された量子効率（QE）を組み合わせたiXon Ultra Blueは、トラップされた個々のイオンや原子のイメージングに最適です。例えば、370nm（Ytterbium）で83%のQEを実現します。この分野の研究において、高速な領域選択フレームレートと低データ遅延機能も、このカメラの重要な特長となっています。



Key Requirements	Solution: iXon Ultra BlueB
UV/青色域で発光する単一トラップイオンからの微弱信号を撮像したい	iXon Ultra Blue 裏面照射型センサーは、UV/青色域で最高レベルのUV/Blue量子効率（QE）と単一光子感度を組み合わせたセンサーです。
高速フレームレートで撮像したい	iXon Ultra Blue 897はフル解像度で56 fpsを達成します。ROI読み出しでは、フル解像度が不要な場合にさらに高速化できます。
レーザーとのフィードバックループ構成で遅延を最小化したカメラデータを伝送したい	iXon Ultra Blue の Camera Link出力は低レイテンシー伝送を実現し、オンザフライ処理に最適です。
イオンだけでなく中性原子も撮像したい	UV/青色域全体で高QEを確保します。可視～近赤外域にも拡張され、多様な元素種に適合します。

## iXon Ultra Blueのその他の応用例

### 半導体測定技術

iXon Ultra BlueのUV応答特性により、低光量半導体測定アプリケーションにおいて有用です。193nmにおける量子効率（QE）応答は約20%です。iXon Ultra Blueの新しいタイムディレイドインテグレーション（TDI）モードも半導体アプリケーションに適用可能です。

### 天文学

iXon Ultra Blueは、星、超新星、星雲、彗星からの青色光と可視光線の放射を検出するために使用できます。これには高温の星や星の形成過程も含まれます。青色光子は、より高い解像度を実現するために、より短い波長の回折限界を活用します。

### 環境科学

紫外線画像化技術は、オゾン層の破壊を監視し、汚染物質を追跡し、エアロゾル中の紫外線誘起蛍光を検出するために使用されます。iXon Ultra Blueは大気LiDARにも使用可能です。

### 紫外線分光法

iXon Ultra Blueの優れたUV/青色域応答特性と単一光子感度により、高バンドギャップ半導体（例えばGaN）の低光量蛍光分光法に有用です。さらに UVラマン分光法のような手法は、光分解しやすい試料の化学的分解を加速する傾向があり、より低いレーザー出力と高感度検出器の組み合わせが好まれます。

# 技術仕様

## システム仕様 ※2

	iXon Ultra Blue 888		iXon Ultra Blue 897	
Sensor QE options	#NBB: Back-illuminated, UV-Blue Enhanced			
有効画素数 (W x H)	1018 x 1018		506 x 506	
ピクセルサイズ	13 x 13 μm		16 x 16 μm	
イメージエリア	13.3 x 13.3 mm with 100% fill factor		8.2 x 8.2 mm with 100% fill factor	
ピクセル読み出しレート				
Minimum temperature, air cooled, ambient	10 MHz	30 MHz ※3	10 MHz	17 MHz
20°C	-80°C	-60°C	-80°C	-80°C
Chiller liquid cooling, coolant @ 10°C, >0.75l/min	-95°C	-75°C	-100°C	-100°C
Thermostatic Precision	± 0.01°C			
Triggering	Internal, External, External Start, External Exposure, Software Trigger			
System window type	UV-grade fused silica, Broadband Vacuum Ultraviolet-Near Infrared, 0.5 degree wedge			
Blemish specification	Grade 1 sensor from supplier. <a href="#">Camera blemishes as defined by Andor Grade A</a>			
Digitization	16-bit (at all speeds)			
PC Interface	USB 3.0 ※12		USB 2.0	
レンズマウント	C-mount			
Direct Data Access	Camera Link 3-tap output			

## Advanced Performance Specifications ※2

Sensor Specifications				iXon Ultra Blue 888				iXon Ultra Blue 897								
暗電流と背景イベント ※4,5				0.00025				0.00030								
暗電流 (e-/ピクセル/秒) @ -80°C				0.00011				0.00015								
暗電流 (e-/ピクセル/秒) @ 最大冷却時																
偽の背景 (イベント/ピクセル) @ 1000倍増幅 / -85°C				0.005				0.0018								
有効領域のピクセルウェル深さ				65,000 e-				145,000 e-								
ゲインレジスタのピクセルウェル深度 ※6,7				730,000 e-				800,000 e-								
ピクセル読み出しレート				EM Amplifier: 30, 20, 10 & 1 MHz Conventional Amplifier: 1 & 0.1 MHz				EM Amplifier: 17, 10, 5 & 1 MHz Conventional Amplifier: 3, 1 & 0.08 MHz								
読み出しノイズ (e-) ※7				EMCCD Amplifier				Conventional Amplifier		EMCCD Amplifier				Conventional Amplifier		
– メガヘルツ				30	20	10	1	1	0.1	17	10	5	1	3	1	0.08
– 電子増倍なし				130	80	40	12	6	3.5	89	65	37	15	9.6	5.3	2.7
– 電子増倍により				<1	<1	<1	<1	-	-	<1	<1	<1	<1	-	-	-
線形絶対電子増倍器利得				1 - 1000 times via RealGain™ (calibration stable at all cooling temperatures)												
線形性 ※8				Better than 99.9%												
垂直方向のクロック速度				0.6 to 4.33 μs (user selectable)						0.3 to 3.33 μs (user selectable)						
タイムスタンプの精度				10 ns												

※2 Figures are typical unless otherwise stated.

※4 The dark current measurement is averaged over the sensor area excluding any regions of blemishes.

※5 Using Electron Multiplication the iXon is capable of detecting single photons, therefore the true camera detection limit is set by the number of 'dark' background events. These events consist of both residual thermally generated electrons and Clock Induced Charge (CIC) electrons (also referred to as Spurious Noise), each appearing as random single spikes above the read noise floor. A thresholding scheme is employed to count these single electron events and is quoted as a probability of an event per pixel. Acquisition conditions are full resolution and max frame rate (30 MHz readout; frame transfer mode; 1.1  $\mu\text{s}$  vertical clock speed; x 1000 EM gain; 10 ms exposure; -95°C).

※6 The EM register on CCD201 sensors has a linear response up to ~400,000 electrons and a full well depth of ~730,000 electrons.



※7 Readout noise is for the entire system. It is a combination of sensor readout noise and A/D noise. Measurement is for Single Pixel readout with the sensor at a temperature of -75°C and minimum exposure time under dark conditions. Under Electron Multiplying conditions, the effective system readout noise is reduced to sub 1 e- levels.

※8 Linearity is measured from a plot of counts vs. exposure time under constant photon flux up to the saturation point of the system, at 10 MHz readout speed.

## iXon Ultra 888 フレームレート

標準モード ※3,9								
		1018 x 1018	506 x 506	256 x 256	128 x 128	1018 x 100	1018 x 32	1018 x 1
Binning	1 x 1	26	50	95	171	220	498	1163
	2 x 2	50	92	170	185	368	699	-
	4 x 4	92	167	281	426	552	870	-

クロップモード – 光学的に中央に配置されたフレームレート (括弧内) ※3,9								
		1018 x 1018	506 x 506	128 x 128	64 x 64	1018 x 100	1018 x 32	1018 x 1
Binning	1 x 1	93 (78)	190 (251)	670 (697)	2053 (1319)	259	778	9690
	2 x 2	170 (143)	350 (426)	1150 (1019)	3123 (1646)	492	1416	-
	4 x 4	291 (245)	601 (653)	1772 (1504)	4109 (1857)	887	2370	-

## iXon Ultra 897 フレームレート

標準モード ※10								
		506 x 506	256 x 256	128 x 128	64 x 64	506 x 100	506 x 32	506 x 1
Binning	1 x 1	56	110	212	398	267	708	2881
	2 x 2	109	210	394	699	486	1141	-
	4 x 4	206	385	682	1109	820	1615	-

クロップモード – 光学的に中央に配置されたフレームレート (括弧内) ※3,9								
		256 x 256	128 x 128	64 x 64	32 x 32	506 x 100	506 x 32	506 x 1
Binning	1 x 1	93 (78)	595 (569)	1,433 (1,490)	3,533 (3,021)	282	857	11074
	2 x 2	170 (143)	1,094 (1,013)	2,481 (2,325)	5,555 (4,048)	541	1607	-
	4 x 4	291 (245)	1,883 (1,661)	3,906 (3,236)	7,751 (4,878)	1005	2865	-

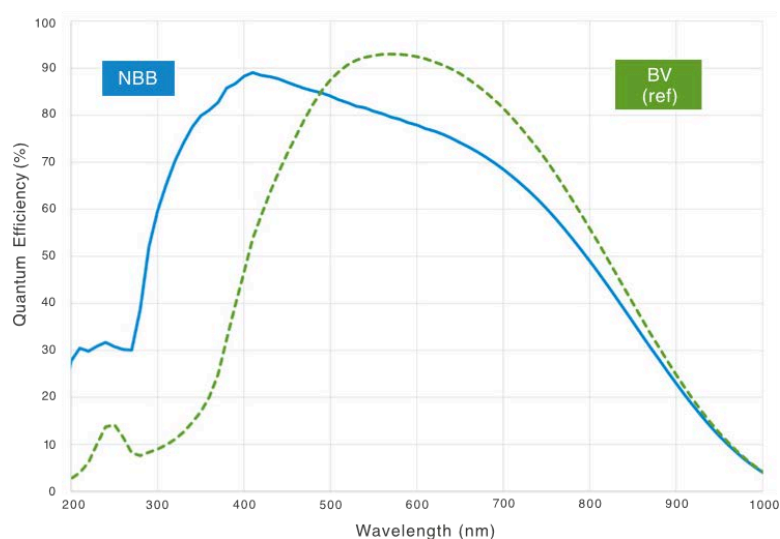
※3 At 30 MHz overclocked pixel readout rate, thermal dissipation from the sensor is higher since a greater proportion of time is spent vertical shifting, and it is necessary to set a higher sensor cooling temperature at this rate. Furthermore, stable cooling performance will depend on other variables such as vertical clock speed, Region of Interest size (Standard or Crop Mode) and ambient temp. As such, user testing is advised to determine the stable sensor cooling temperature for selected conditions. Status of temperature stability is apparent through the acquisition software.

※9 All measurements are made at 30 MHz pixel readout speed with 0.6 μs vertical clock speed. It also assumes internal trigger mode of operation. Standard and Crop Mode frame rates shown are for 'Corner Tethered' ROIs, with 'Optically Centred' ROI frame rates shown within brackets.

※10 All measurements are made at 17 MHz pixel readout speed with 0.3 μs vertical clock speed. It also assumes internal trigger mode of operation. Standard and Crop Mode frame rates shown are for 'Corner Tethered' ROIs, with 'Optically Centred' ROI frame rates shown within brackets.

## 量子効率 (QE) 曲線 ※11

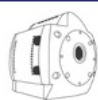
※11 センサーメーカーから提供された、-100°Cにおけるセンサーの量子効率。



# 注文 ～最適な製品をご提案するために～

Creating The Optimum Product for You

## Step 1. Choose the camera type



Camera Type

Description	Code
iXon Ultra 888: 1018 x 1018 EMCCD, max. 30 MHz, with USB 3.0	<b>DU-888U3-CS0-NBB</b>
iXon Ultra 897: 506 x 506 EMCCD, max. 17 MHz, with USB 2.0	<b>DU-897U-CS0-NBB</b>

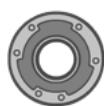
## Step 2. Select an alternative camera window (optional)



Camera Window

The standard window has been selected to satisfy most applications. However, other options are available. The alternative camera window code must be specified at time of ordering.  
To view and select other window options please refer to the '[Camera Windows Supplementary Specification Sheet](#)' which gives the transmission characteristics, product codes and procedure for entering the order. Further detailed information on the windows is in the Technical note – '[Camera Windows: Optimizing for Different Spectral Regions](#)'.

## Step 3. Select the required accessories



Accessories

Description	Order Code	Description	Order Code
SRRF-Stream Dell Workstation (English), pre-installed with a recommended and tested GPU card, alongside SRRF-Stream enabled MicroManager and Andor SDK2 with SRRF-Stream.	<b>WKST-SRRF-9ZY</b>	Re-circulator for enhanced cooling performance	<b>XW-RECR</b>
Monitor (optional) - Dell UltraSharp U3417W - 34.14" Curved LED	<b>FUS-MNTR-34W</b>	Oasis 160 Ultra compact chiller unit (tubing to be ordered separately)	<b>ACC-XW-CHIL-160</b>
Dell UltraSharp UP3017 - 30" with PremierColor	<b>FUS-MNTR-30</b>	6 mm tubing options for ACC-XW-CHIL-160 (2x2.5 m or 2x5m lengths)	<b>ACC-6MM-TUBING-2X2.5/ ACC-6MM-TUBING-2X5M</b>
OptoMask accessory, used to mask unwanted sensor area during Crop Mode acquisition (refer to OptoMask Specification Sheet for further information).	<b>OPTMSK-L/ OPTMSK-OC-L/ OPTMSK-OC-S</b>	C-mount to Nikon F-mount adapter	<b>OA-CNAF</b>
		C-mount to Olympus adapter	<b>OA-COFM</b>
		C-mount to T-mount adapter	<b>OA-CTOT</b>
		15 m Active USB 3.0 connector cable (power supply not required) Icron for Ultra 888	<b>ACC-ASE-06887</b>
		50 m Fibre Optic USB 3.0 extender solution inc. power supply (Adnaco) for Ultra 888	<b>ACC-ASE-08762</b>
		100 m Fibre Optic USB 3.0 extender solution inc. power supply (Adnaco) for Ultra 888	<b>ACC-ASE-07860</b>

## Step 4. Select the required software



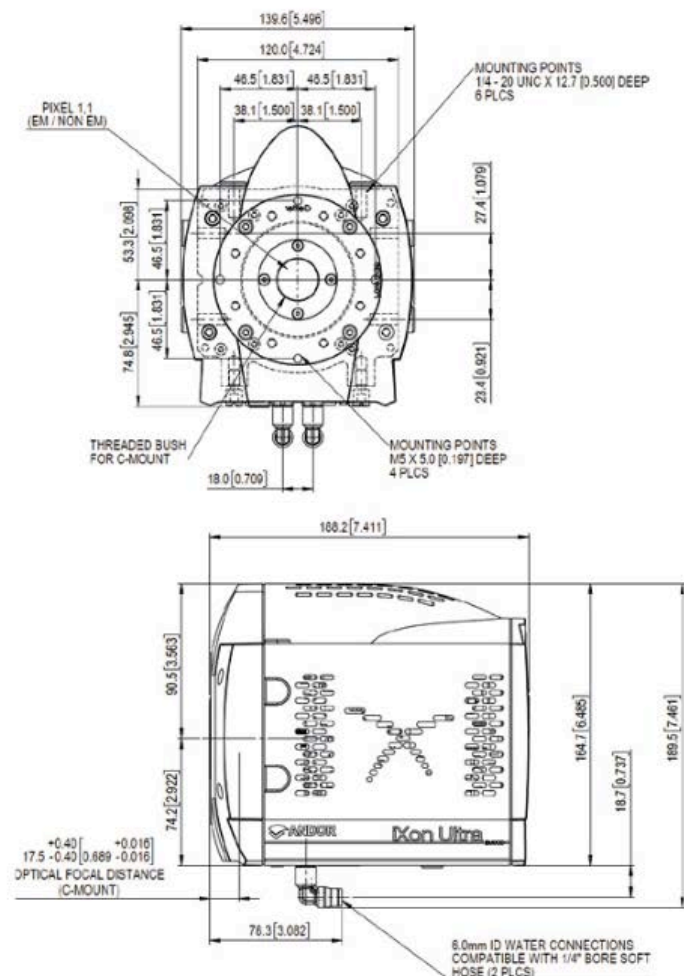
Software

The iXon Ultra series requires one of the following software options:  
**Solis Imaging:** A 32-bit and fully 64-bit enabled application for Windows (8, 8.1, 10 and 11) offering rich functionality for data acquisition and processing. AndorBasic provides macro language control of data acquisition, processing, display and export.  
**Andor SDK:** A software development kit that allows you to control the Andor range of cameras from your own application. Available as 32 and 64-bit libraries for Windows (8, 8.1, 10 and 11), compatible with C/C++, C#, Delphi, VB.NET, LabVIEW and Matlab. Linux SDK compatible with C/C++.  
**Third party software compatibility,** drivers are available for a variety of [third party imaging packages](#).

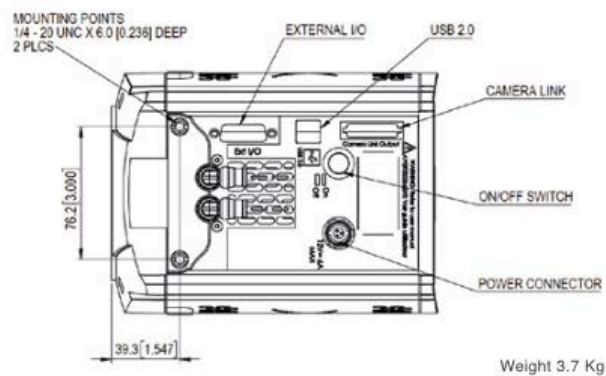
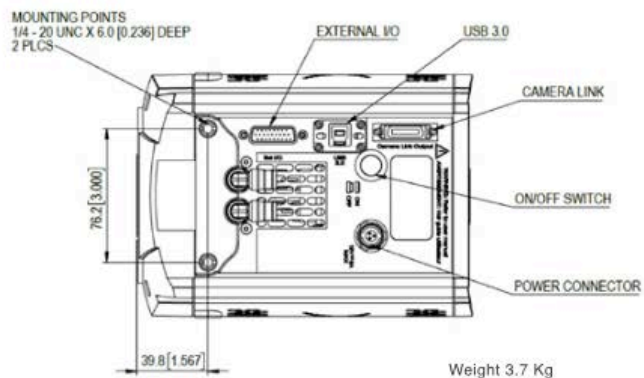
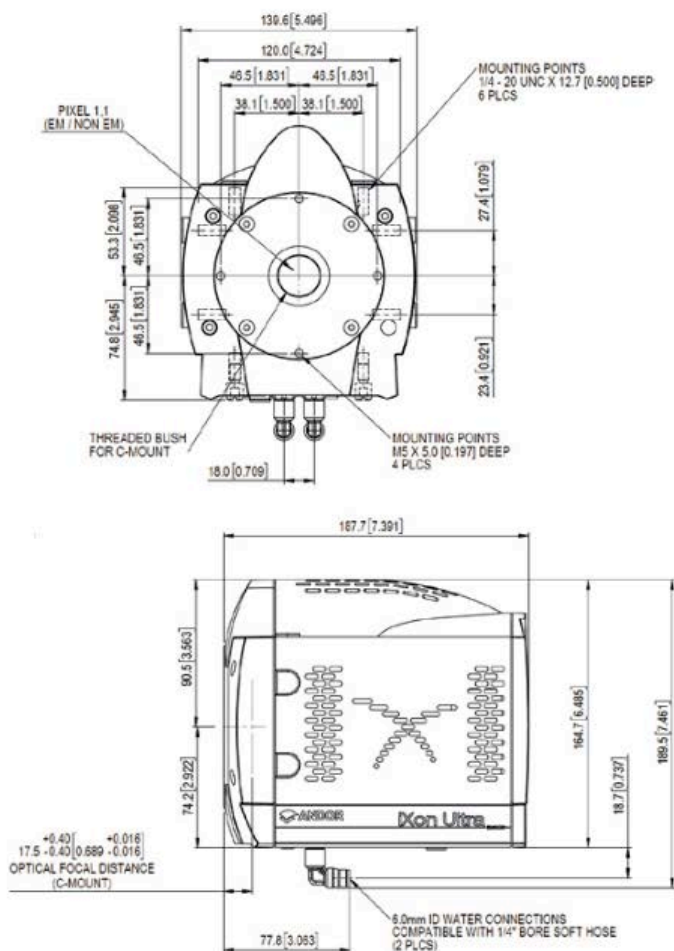
# 図面

単位 [mm]

## iXon Ultra 888



## iXon Ultra 897



※1 Assembled in a state-of-the-art cleanroom facility, Andor's UltraVac™ vacuum process combines a permanent hermetic vacuum seal (no o-rings), with a stringent protocol to minimize outgassing, including use of proprietary materials.

※12 iXon Ultra 888 should work with any modern USB 3.0 enabled PC/laptop, as every USB 3.0 port should have its own host controller. iXon Ultra 888 also ships with a USB 3.0 PCI card as a means to add a USB 3.0 port to an older PC, or as a diagnostic aid to interoperability issues.

※2～11は、該当ページ（p.8～9）に記載しています。

#### Items shipped with your iXon Ultra 888:

1x Andor ACZ-03463: 2m Multi I/O timing cable, offering Fire, External Trigger, Shutter and Arm  
1x 3m USB 3.0 cable Type A to Type B  
PCIe USB 3.0 Card Adapter (2-Port) ※12  
1x Power supply unit with mains cable  
1x Quick Start guide  
1x Electronic copy of user manuals  
1x SRRF-Stream Quick Start guide (if applicable)  
1x Individual system performance booklet

#### Items shipped with your iXon Ultra 897:

1x Andor ACZ-03463: 2 m Multi I/O timing cable, offering Fire, External Trigger, Shutter and Arm  
1x 3m USB 2.0 cable Type A to Type B  
1x Power supply unit with mains cable  
1x Quick Start guide  
1x Electronic copy of user manuals  
1x SRRF-Stream Quick Start guide (if applicable)  
1x Individual system performance booklet

#### Recommended Computer Requirements:

- 3.0 GHz single core or 2.6 GHz multi core processor
- 2 GB RAM
- 100 MB free disc space to install software (at least 1 GB recommended for data spooling)
- USB 3.0 Super Speed Host Controller capable of a sustained rate of 60MB/s for iXon Ultra 888
- USB 2.0 High Speed Host Controller capable of sustained rate of 40MB/s for iXon Ultra 897
- Solid-state drive (SSD) capable of a minimum sustained write speed of 100MB/S for spooling data
- Windows (8.1, 10 and 11) or Linux
- SRRF-Stream+ - If selected, the PC requires a Nvidia GPU card. See page 10 for further details.

#### Operating & Storage Conditions

- Operating Temperature: -20°C to 30°C ambient
- Relative Humidity: < 70% (noncondensing)
- Storage Temperature: -25°C to 50°C

#### Power Requirements

- Please refer to page 10