



محصولات شرکت اسکونتل

مرکز تحقیقات فناوری‌های کوانتومی ایران
(آیکیوتک)

*Iranian Quantum Technologies Research Center
(IQTEC)*

نمایندگی انحصاری محصولات شرکت اسکونتل در ایران



محصولات اصلی

I. SINGLE-PHOTON DETECTORS

- ❑ حداکثر راندمان سیستم ۹۰٪
- ❑ تفکیک پذیری زمانی ۲۵ پیکوثانیه
- ❑ نرخ شمارش تا ۵۰ مگاهرتز
- ❑ قابلیت پوشش طیفی گسترده (از مرئی تا IR میانی).



II. THz & IR BOLOMETERS

- ❑ بالومترهای کم نوفه برای محدوده ۰/۱ تا ۱۰۰ تراهرتز
- ❑ زمان پاسخگویی تا ۵۰ پیکو ثانیه
- ❑ توان معادل نوفه (NEP) از مرتبه 10^{-14} W/Hz^{1/2}



III. CUSTOM DESIGN CRYOSTATS

محصولات بروی شرکت اسکونتل بر اساس کرایوستات‌های (cryostat) مبتنی بر چرخه بسته یا هلیوم مایع (LHe)، پیکربندی شده است و برای پاسخگویی به نیازهای آزمایشات شما طراحی و سفارش سازی می‌گردند.



SUPERCONDUCTING SINGLE-PHOTON DETECTORS (SSPD)

انواع سیستم‌های موجود برای این آشکار سازها:

اگر با هلیوم مایع کار می‌کنید این سیستم یک گزینه مناسب است. **DipStick** یک نوع سیستم ساده و فشرده برودتی است که برای رسیدن به دمای پایه $1/7$ کلوین به هلیوم مایع و پمپ خلاء نیاز دارد. زمان عملکرد **DipStick** فقط با باقیمانده هلیوم مایع در یک دوار (**dewar**) محدود می‌شود. یک عدد **DipStick** می‌تواند حداکثر ۴ عدد آشکار ساز **SSPD** را خنک کند.



این ماژول، فشرده‌ترین و قابل حمل‌ترین بخش است. با این حال باید در کرایواستات شما نصب شود یا با هر وسیله دیگری تا دمای زیر ۵ درجه کلوین خنک شود. ماژول آشکار ساز مجهز به بازخوانی **SMA RF** و فیبر تک مُد کویل شده با آشکار ساز است.



سیستم‌هایی که بدون هلیوم مایع کار می‌کنند، بر اساس چرخه گیفورد-مک ماهون (**Gifford-McMahon**) عمل می‌کنند. این کرایواستات‌های اسکونتل می‌توانند تعداد ۱ تا ۱۶ آشکار ساز **SNSPD** سفارشی را خنک کنند. همچنین می‌توانند پایداری عملکردی تا ۴ هفته ارائه دهند.



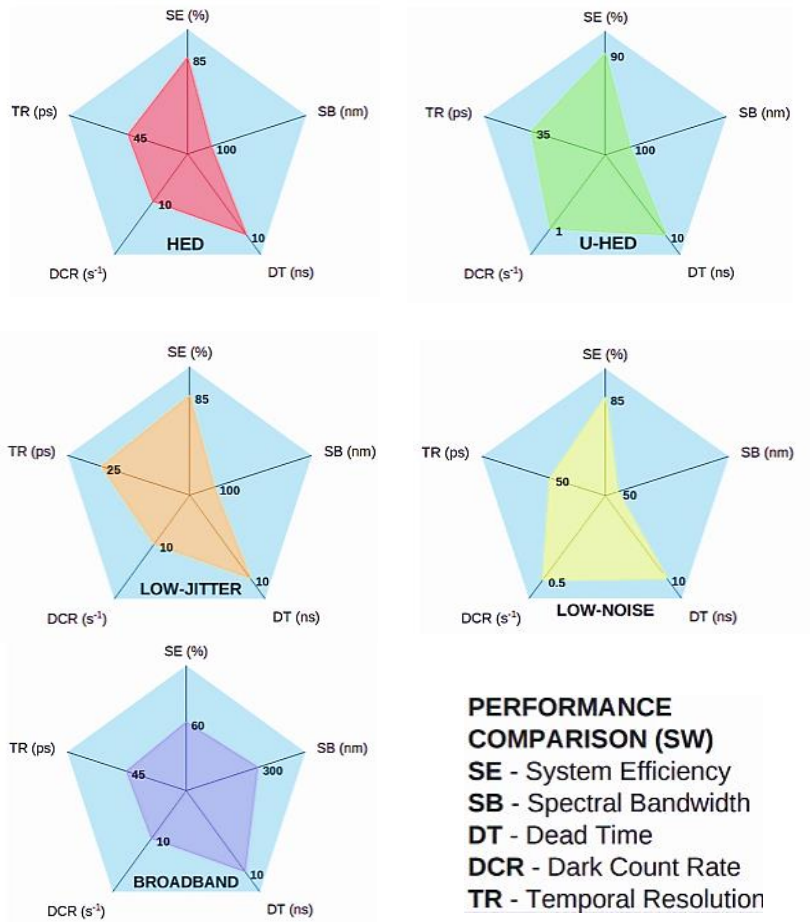
SSPD

در جدول زیر انواع آشکارسازهای تک فوتون ابررسانا، ساخته شده در شرکت اسکونتل ارائه شده است.

Characteristics	Short-wave (0.7-1.3 um)	Telecom-wave (1.3-1.6 um)	Long-wave (1.6-2.3 um)	Detector type
System efficiency (%)	85	85	50	HED High-efficiency detector
Spectral width (nm)	100	100	100	
Dead time (ns)	10	15	25	
Dark count rate (cps)	10	100	500	
Minimal jitter (ps)	45	50	70	
System type	Closed cycle ; LHe dipstick		CC	
System efficiency (%)	90	90	70	U-HED Ultra-high- efficiency detector
Spectral width (nm)	100	100	100	
Dead time (ns)	10	20	25	
Dark count rate (cps)	1	100	500	
Minimal jitter (ps)	35	40	70	
System type	Closed cycle			
System efficiency (%)	60	60	15	Broadband
Spectral width (nm)	300	400	500	
Dead time (ns)	10	15	25	
Dark count rate (cps)	10	10	500	
Minimal jitter (ps)	45	50	70	
System type	Closed cycle ; LHe dipstick		CC	
System efficiency (%)	85	75	-	Low-noise
Spectral width (nm)	50	20		
Dead time (ns)	10	15		
Dark count rate (cps)	0.5	1		
Minimal jitter (ps)	50	60		
System type	Closed cycle ; LHe dipstick			
System efficiency (%)	85	75	-	Low-jitter
Spectral width (nm)	100	100		
Dead time (ns)	10	15		
Dark count rate (cps)	10	100		
Minimal jitter (ps)	25	35		
System type	Closed cycle ; LHe dipstick			

ما انواع مختلفی از SSPD ها شرکت اسکونتل را ارائه می دهیم که می توانند عملاً تمام نیازهای آزمایشی ممکن را در دنیای تک فوتون برآورده کنند. برای انتخاب مناسب ترین آشکارساز، پارامترهای اصلی مانند بازدهی سیستم، نرخ شمارش تاریکی، جیتر و محدوده عملکرد طیفی را برای اهداف خود انتخاب کنید. بسته به این نیازها، ما بهترین سیستم ممکن را برای شما پیکربندی می کنیم.

در نمودارهای زیر شماتیکی از ویژگی هر کدام از انواع آشکارسازها به نمایش گذاشته شده است.

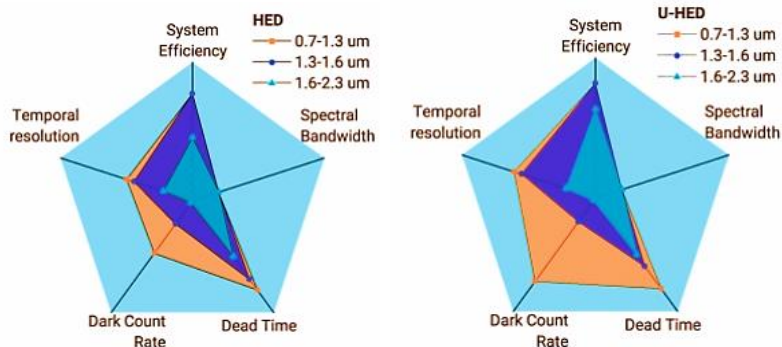


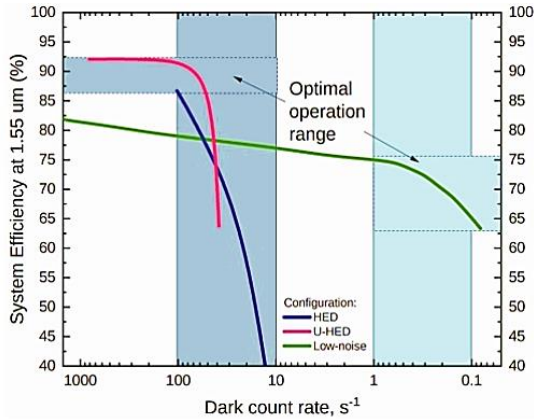
HIGH-AND ULTRA-HIGH-EFFICIENCY DETECTORS

در جدول زیر خصوصیات آشکارسازهای HED و U-HED ارائه شده است:

U-HED یک نسخه اصلاح شده از HED است که دمای کار را تا 0.8 K کاهش می‌دهد و در نتیجه موجب افزایش عملکرد آشکارسازها می‌گردد. استفاده از این سیستم‌ها آسان است و فقط به مهارت‌های پایه و آشنایی اولیه مربوط به تکنیک‌های برووتی و خلاء نیاز دارد.

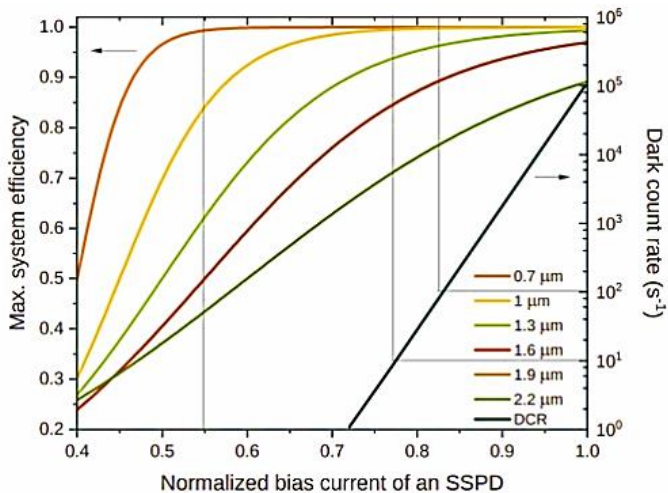
Characteristics	Short-wave (0.7-1.3 um)	Telecom-wave (1.3-1.6 um)	Long-wave (1.6-2.3 um)	Detector type
System efficiency (%)	85	85	50	HED High- efficiency detector
Spectral width (nm)	100	100	100	
Dead time (ns)	10	15	25	
Dark count rate (cps)	10	100	500	
Minimal jitter (ps)	45	50	70	
System type	Closed cycle ; LHe dipstick		CC	
System efficiency (%)	90	90	70	U-HED Ultra-high- efficiency detector
Spectral width (nm)	100	100	100	
Dead time (ns)	10	20	25	
Dark count rate (cps)	1	100	500	
Minimal jitter (ps)	35	40	70	
System type	Closed cycle			





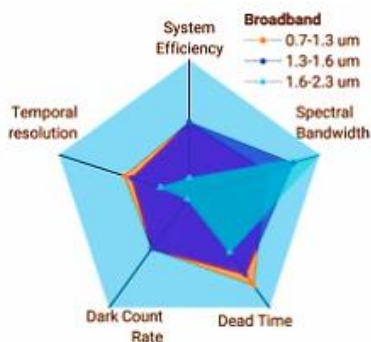
در **SSPD** ها، کارایی سیستم، نرخ شمارش تاریکی و انرژی فوتون عملکرد دستگاه را تعیین می‌کند.

همیشه بین رسیدن به بالاترین بازدهی و پایین نگه داشتن سطح نوفه، رابطه‌ی تعادلی وجود دارد. برای انرژی‌های فوتون پایین‌تر، این رابطه پررنگ‌تر است. برای تنظیم بازدهی آشکارساز می‌توان جریان بایاس آن را مطابق شکل زیر تغییر داد.

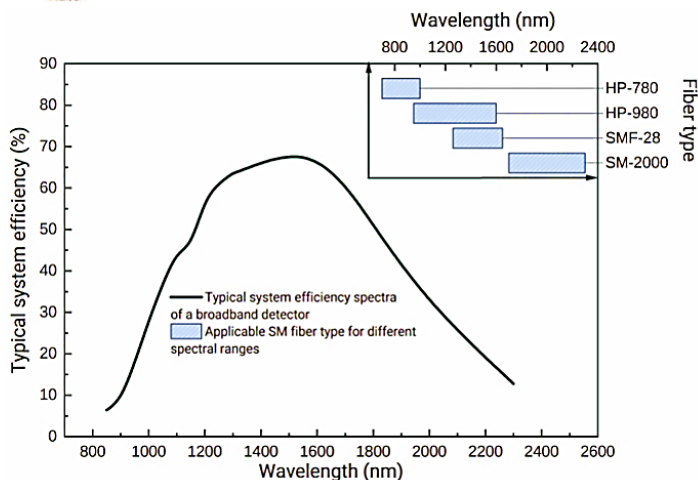


BROADBAND DETECTORS

Characteristics	Short-wave (0.7-1.3 μm)	Telecom-wave (1.3-1.6 μm)	Long-wave (1.6-2.3 μm)
System efficiency (%)	60	60	15
Spectral width (nm)	300	400	500
Dead time (ns)	10	15	25
Dark count rate (cps)	10	10	500
Minimal jitter (ps)	45	50	70
System type	Closed cycle ; LHe dipstick		CC

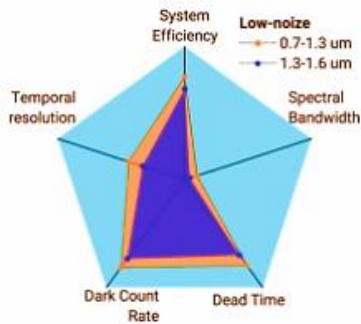


این پیکربندی یک گزینه عالی برای سیستم‌هایی است که برای استفاده مبتنی بر همکاری و اشتراک گذاری در نظر گرفته شده است و یا برای آزمایش‌هایی که به تازگی طراحی شده‌اند، که هنوز محدوده دقیق باند باریک طیفی مورد علاقه مشخص نشده است.

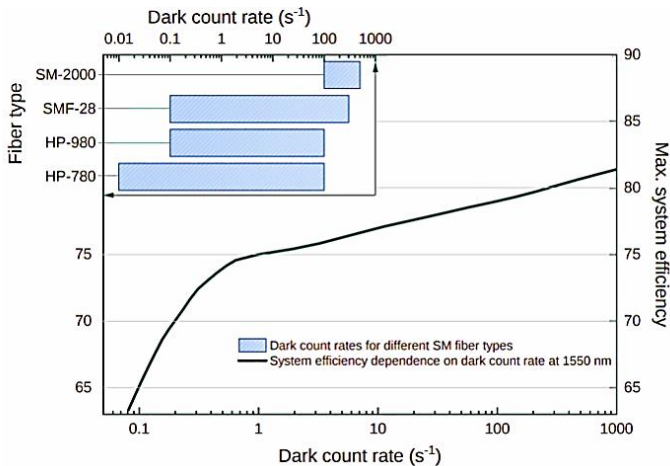


LOW-NOISE DETECTORS

Characteristics	Short-wave (0.7-1.3 μm)	Telecom-wave (1.3-1.6 μm)
System efficiency (%)	85	75
Spectral width (nm)	50	20
Dead time (ns)	10	15
Dark count rate (cps)	0.5	1
Minimal jitter (ps)	50	60
System type	Closed cycle ; LHe dipstick	

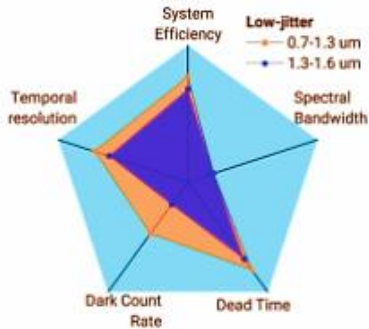


کاهش نرخ شمارش تاریکی این دستگاه‌ها آن‌ها را برای کاربردهای حوزه‌ی ارتباطات کوانتومی کاملاً مناسب می‌کند.

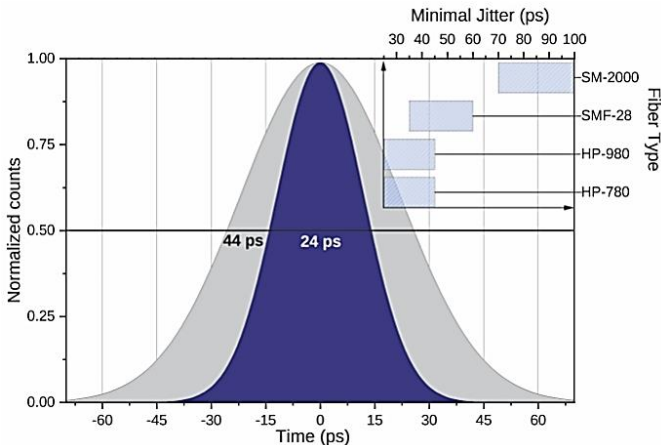


LOW-JITTER DETECTORS

Characteristics	Short-wave (0.7-1.3 μm)	Telecom-wave (1.3-1.6 μm)
System efficiency (%)	85	75
Spectral width (nm)	100	100
Dead time (ns)	10	15
Dark count rate (cps)	10	100
Minimal jitter (ps)	25	35
System type	Closed cycle ; LHe dipstick	



جیتر یکی از جنبه‌های قوی SSPD است. تفکیک پذیری زمانی بالا یک ویژگی کلیدی در بسیاری از کاربردهای تک فوتون، مانند LIDAR یا لومینسانس تک مولکولی باشد.



ADDITIONAL INFORMATION ON SSPD SYSTEMS

همه سیستم‌های شرکت اسکونتل شامل یک واحد کنترل برای عملیات SSPD هستند. بسته به تعداد کانال‌ها و نیازهای آزمایش شما، ما یک نسخه پایه از واحد کنترل با ۱ یا ۲ کانال یا واحد کنترل مدولار ۴ تا ۱۶ کانال با الکترونیک داخلی اضافی برای شمارش پالس ارائه می‌دهیم.

اگر قصد افزایش تعداد کانال‌ها در سیستم خود را دارید، فقط با ما تماس بگیرید.

Control unit type	Number of channels	Output signal type	Control	Features
Non-modular	1-2	10-40 ns duration; > 150 mV (positive/negative) Or ~1 V (positive/negative)	Local and remote (via USB; Labview drivers included)	Screen
Modular	1-16		Local and remote (via LAN; special software for PC and smartphone is included)	Touchscreen (optional); build-in Raspberry Pi hardware; build-in counter

ابعاد و تجهیزات مورد نیاز برای راه اندازی سیستم‌ها

System type	Dimensions (L×W×H in mm)	Weight (Kg)	Required auxiliary equipment
Closed-cycle cryostat with compressor	400×400×700 (standard cryostat model)	15 (cryostat)	Turbopump
	610×390×450 (110/220 V air cooled compressor)	75 (compressor)	
Dipstick	Ø30(or Ø45) ×1200	3	Vacuum pump
Detector module	80×40×40	0.2	Cryostat

CONTROL ELECTRONICS

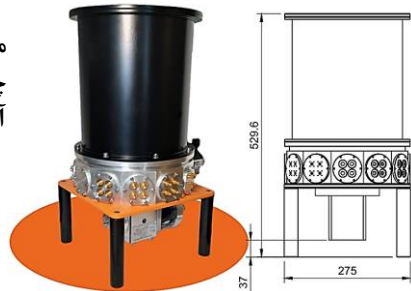
سیستم‌های این شرکت با وسایل الکترونیکی طراحی شده مخصوص عرضه می‌شوند. واحدهای کنترل این شرکت دارای چندین کانال موازی DC و RF هستند که می‌توانند به صورت Local یا از راه دور از طریق رایانه شخصی یا تلفن هوشمند کار کنند.



HIGH-CAPACITY CRYOSTATS

مدل جدید از دستگاه‌های برودتی بر پایه چرخه Gifford-McMahon که تا ۱۶ کانال آشکارساز را در خود جای می‌دهد.

وزن تقریبی کرایوستات با ظرفیت بالا، ۲۰ کیلوگرم است.



HOT ELECTRON BOLOMETERS

حساسیت بالا، تفکیک پذیری زیر نانوثانیه، پاسخدهی پیکوثانیه

محدوده فرکانس تراهرتز (THz) یکی از شگفت انگیزترین، جذابترین و در عین حال دارای کمترین بهره برداری در مقایسه با دیگر محدوده های طیف فرکانس است. با توجه به رشد جهانی و افزایش چشمگیر فعالیت های تحقیقاتی در زمینه ی THz، شرکت اسکونتل توانسته است ابرساناهای سریع (زمان پاسخگویی تا ۱۰۰ پیکوثانیه) و حساس (NEP 10^{-14} W/Hz^{1/2}) و دارای نوفه پایین که با استفاده از بالومترهای الکترون داغ برای فرکانس های از ۰/۱ تا ۱۰۰ تراهرتز را ارائه دهد. این نوع آشکارسازها را می توان در مدهای مستقیم یا هتروداین به کار گرفت.

محدوده عملیات و زمان پاسخ بر اساس درخواست متقاضی سفارشی و شخصی سازی می گردد.



دو نوع کرایوستات برای HEB موجود است:

• Closed-cycle cryostats

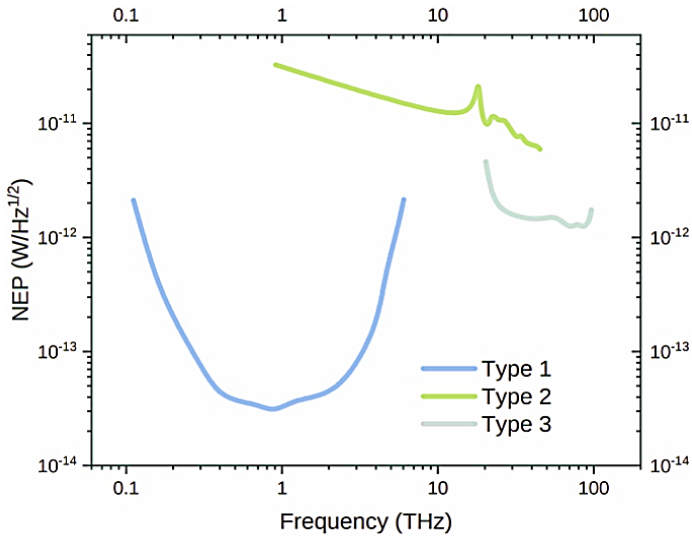
کرایوستات های مبتنی چرخه بسته: یخچال هایی هستند که بر اساس چرخه گیفورد-مک ماهون ساخته شده اند. این دستگاه ها دارای پایداری عملیاتی بالا و حداکثر دو کانال آشکارساز هستند.

• LHe cryostats

کرایوستات مبتنی بر هلیوم مایع: اگر با هلیوم مایع کار می کنید، کرایوستات های LHe گزینه مناسبی هستند که سبک و قابل حمل بوده و به راحتی می توانند در یک چیدمان آزمایشگاهی قرار بگیرند. این محصول حداکثر دارای دو کانال آشکارساز است.

پیکر بندی HEB

داده‌های زیر پیکربندی های موجود HEB و پارامترهای آن را نشان می‌دهد:



اگر هیچ یک از پیکربندی‌ها موجود نیازهای شما را برآورده نکرد، ما خدمات ساخت را برای دستگاه‌های ویژه HEB پیشنهادی شما ارائه می‌دهیم.

این خدمات می‌تواند شامل استفاده از مواد مختلف ابررسانا یا طرح‌بندی آنتن‌های منحصربفرد که در ساخت HEB مورد نظر، باشد.

Type	1	1a	1b
Frequency range (THz)	0.3-3-optimal frequency range (3 dB flatness) 0.1-6full frequency range		
Upper level of dynamic range (μ W at 3 dB compression point)	0.1		
Noise equivalent power (NEP), $W/Hz^{1/2}$	$5\cdot 7\cdot 10^{-14}$	$3\cdot 5\cdot 10^{-13}$	$5\cdot 8\cdot 10^{-13}$
Responsivity of bolometer, (V/W) Intrinsic characteristic of the HEB	$\sim 10,000$	$\sim 3,000$	$\sim 2,000$
Response time (nm)	~ 1	~ 0.1	~ 0.05
Sensitive Material	MoRe	NbN	
Bandwidth of HEMT amplifier (MHz)	0.01-200	1-3500	1-8000
Maximum power handling capacity	50 μ W		
Lens configuration	Hybrid antenna (\varnothing 12 mm silicon hyperhemispherical lens and logarithmic periodic hyper spiral antenna)		
Input beam Max diameter (mm)	10		
Beam pattern	F/3 to F/∞ (collimated)		
Type	2	2a	
Frequency range (THz)	1-12 (40)		
Upper level of dynamic range (μ W at 3 dB compression point)	50		
Noise equivalent power (NEP), $W/Hz^{1/2}$	$1\cdot 2\cdot 10^{-11}$	$6\cdot 8\cdot 10^{-11}$	
Responsivity of bolometer, (V/W) Intrinsic characteristic of the HEB	~ 300	~ 100	
Response time (nm)	~ 1	~ 0.1	
Sensitive Material	MoRe	NbN	
Bandwidth of HEMT amplifier (MHz)	0.01-200	1-3500	
Maximum power handling capacity	10 mW		
Lens configuration	Silicon lens (\varnothing 12mm or \varnothing 4mm silicon hyperhemispherical)		
Input beam Max diameter (mm)	10 (3)		
Beam pattern	F/3 to F/∞ (collimated)		
Type	3	3a	
Frequency range (THz)	25-100		
Upper level of dynamic range (μ W at 3 dB compression point)	2		
Noise equivalent power (NEP), $W/Hz^{1/2}$	$1\cdot 2\cdot 10^{-12}$	$4\cdot 5\cdot 10^{-12}$	
Responsivity of bolometer, (V/W) Intrinsic characteristic of the HEB	$\sim 2,000$	~ 500	
Response time (nm)	~ 1	~ 0.1	
Sensitive Material	MoRe	NbN	
Bandwidth of HEMT amplifier (MHz)	0.1-200	1-3500	
Maximum power handling capacity	1 mW		
Lens configuration	Germanium or zinc selenide lens (\varnothing 12mm germanium hyperhemispherical)		
Input beam Max diameter (mm)	10		
Beam pattern	F/3 to F/∞ (collimated)		

CUSTOM DESIGN SYSTEMS

برای طراحی و پیکربندی یک کرایوستات (cryostat) براساس نیازهای اختصاصی شما، با ما تماس بگیرید. تجربه شرکت اسکونتل در زمینه تجهیزات دمای پایین برای آزمایش‌های نوری، DC و RF به آن‌ها اجازه می‌دهد تا کرایوستاتی مبتنی بر نیاز شما فراهم کند و الزامات منحصر به فرد شما را برآورده کند.

جزئیات و پیکربندی سیستم‌های برودتی سفارشی در جدول صفحه‌ی بعد گرد آوردی شده است.

#	ID	Description	Optical input		Option						
Dipsticks											
		Details	Temperature	Internal Ø	Outer Ø	Optical input	R F cable	DC wiring	DC connector	Thermo meter	Pressure gauge
1	Cryogen insert-30	Low temperature is reached by pumping out the helium vapors	1.7 K	24 mm	30 mm	fiber	up to 2 channels	up to 2 channels	optional	+	+
2	Cryogen insert-50			38 mm	46 mm	fiber	up to 4 channels	up to 4 channels	optional	+	+
Cryogen-free cryostats											
		Details	Temperature	Internal Ø	Chamber height	Optical input	R F cable	DC wiring	DC connector	Thermo meter	
3	Cryogen-free-fiber	Cryostat is equipped with radiation shields (1 st and 2 nd cryo stages)	0.1 W @4K Tmin 2.3K	90 mm	55 mm	fiber	up to 4 channels per flange, up to 6 flange	up to 4 channels per flange, up to 6 flange	+	+	+
4	Cryogen-free-window					cloud plate is equipped with a rectangular grid of tapped holes (M13 on a 10mm grid)	window	Ø 18mm up to 6 channels	up to 4 channels per flange, up to 6 flange	+	+
5	Cryogen-free-fiber-1K	Standard GM cryocollor equipped with additional sorption stage	0.1 mW@1K Tmin 0.8K	50 mm	50 mm	fiber	up to 8 channels	up to 8 channels	+	+	+
LHe cryostats											
		Details	Temperature	Internal Ø	Chamber height	Optical input	R F cable	DC wiring	DC connector	Thermo meter	
6	LHe-window	LHe cryostat is equipped with 80K and 150K vapor cooled radiation shields	4.2 K	120 mm	80 mm	window	Ø 18mm up to 2 channels	up to 2 channels	+	+	+
7	LHe-fiber					Old plate is equipped with a rectangular grid of tapped holes (M13 on a 10mm grid)	fiber	up to 2 channels	up to 2 channels	+	+



مرکز تحقیقات فناوری های کوانتومی
ایران
IQTEC

📍 نشانی ما:

تهران، خیابان شهید مطهری، خیابان میرزای
شیرازی، کوچه عرفان، پلاک ۱۱

راه های ارتباطی با ما:

www.iqtec.ir 🌐

info@iqtec.ir ✉️

021-88109641 📞