赋同量子
—PHOTEC—

# PhotonSQUID

## 高性能直流 SQUID 电子学

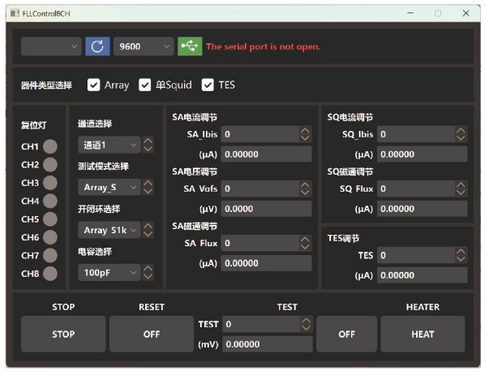



**0.5** nV/√Hz
白电压噪声优于

**＞1** MHz
开环工作带宽

**＞100** kHz
闭环FLL模式带宽

## 上位机 SOFTWARE




每次启动软件时都会打开的 PhotonSQUID FLLCONTROL主窗口如图所示。
通过该窗口，您可以控制电子学设备最重要、最常用的设置。

| | | |
|---|---|---|
| 01 | 器件偏置 | Device Bias |
| 02 | 工作点调节 | Working Point |
| 03 | 开环放大 | Open-Loop Amp |
| 04 | 磁通锁定环控制 | Flux-Locked Loop |

## 性能参数 PERFORMANCE

| 名称 | 参数指标 |
|---|---|
| 通道数 | 支持8×N可扩展 |
| 标准通道产品 | PhotonSQUID-Ch1、PhotonSQUID-Ch8 |
| 白电压噪声 | 优于0.5 nV/√Hz |
| 开环工作带宽 | > 1 MHz |
| SQUID偏置电流范围 | 0~200 μA |
| SQUID偏置电压范围 | 0~1000 μV |
| 内置电流源范围 | 2 mA |
| 内置TEST信号 | 0~11 V 10 Hz校准三角波 |
| Heat加热源 | MAX 15 V/100 mA |
| 闭环FLL模式带宽 | > 100 KHz |
| 开环Amp模式增益 | MAX 10000 |
| 输出信号范围 | ±10 V |
| 供电 | 220 VAC |
| 通信协议 | 标准 modbus 协议，光纤通信，电气隔离 |
| 软件功能 | 参数调节，FLL 控制(开环，闭环，复位) |
| 外形尺寸 | FTC-01/ FTC-08主控设备：350*200*75 mm<br>FTL-01单元设备：170*56*34 mm<br>FTC-08单元设备：270*122*80 mm |


赋同量子科技(浙江)有限公司　浙江省嘉善县罗星街道归谷二路11号　网址：https://www.cnphotec.com



赋同量子
—PHOTEC—



400-1676-806
Photon@cnphotec.com




# SQUID Sensors & SQUID Electronics

## 从微弱信号到清晰读出

超导量子干涉器件及其读出电子学

三类SQUID芯片与PhotonSQUID电子学配合
覆盖器件偏置、工作点调节、开环放大与磁通锁定环控制
构建完整的SQUID读出链路





赋同量子科技(浙江)有限公司　浙江省嘉善县罗星街道归谷二路11号　网址：https://www.cnphotec.com



SQUID Sensors

# 高性能低噪声
# 直流 SQUID 传感器

产品涵盖单级 dc-SQUID 放大器、SQUID 阵列放大器及高输入电感 SQUID（Hi-SQUID）放大器，可满足多元探测需求。

**0.20** μΦ0/√Hz **/1** pA/√Hz — 磁通/电流

**0-4.2** K — 宽温区稳定运行

**4** CH/chip — 单芯片最高通道数

**2.5×5.0** mm — 芯片尺寸

## 产品特点 KEY FEATURES

**01**

**多系列 SQUID 放大器**

涵盖单级、高输入电感及 SQUID 阵列，满足多元探测需求。

**02**

**亚微磁通级超低噪声**

磁通/电流低至 0.20μΦ0/√Hz /1pA/√Hz，精准捕捉极微弱信号。

**03**

**全集成超导封装**

铌筒磁屏蔽与超导互连一体化设计，结构紧凑，安装便捷。

**04**

**全温区稳定运行**

0–4.2 K 宽温区可靠工作，适配液氦杜瓦与绝热去磁／稀释制冷机系统。

**05**

**高密度多通道集成**

单芯片最高集成 4 通道，压缩系统体积，提升集成度。

**06**

**紧凑型芯片设计**

芯片尺寸 2.5 mm × 5.0 mm，利于高密度阵列排布。

**07**

**内置磁通调控**

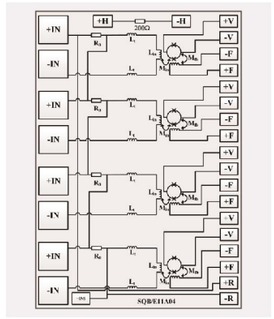
集成加热电阻，实时消除残余磁通，动态优化器件工作点。

**08**

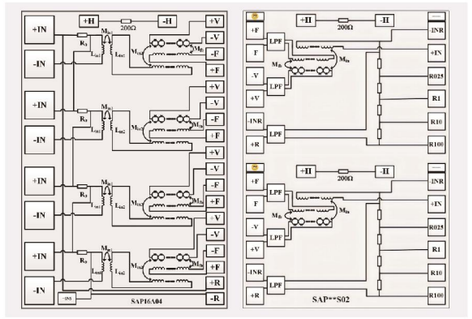
**灵活偏置配置**

多种偏置电阻可选，兼容各类 TES 探测器；支持共用／独立偏置双模式，灵活适配不同系统架构。

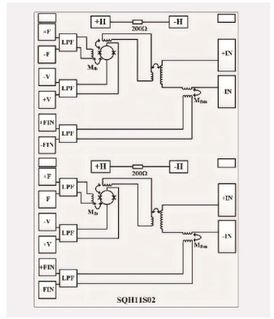
## 电路图布局 CHIP LAYOUT & SCHEMATICS



dc-SQUID 放大器芯片布局与原理图



SQUID 阵列放大器芯片布局与原理图



Hi-SQUID 放大器芯片布局与原理图



SQUID Sensors

# SQUID 传感器技术参数



## A dc SQUID 放大器

型号：**SQB11A04、SQE11A04**

| 通用参数 | 规格 |
|---|---|
| 芯片尺寸 | 2.5 mm × 5.0 mm |
| 输入焊盘尺寸 | 500 μm × 475 μm Nb film |
| 偏置和反馈焊盘尺寸 | 300 μm × 200 μm Nb film |
| 偏置电阻Ro | 250 μΩ |
| 加热电阻 | 200 Ω |
| 工作温度 | 0–4.2 K |

| 性能参数 | SQB11A04 | SQE11A04 | 单位 |
|---|---|---|---|
| 临界电流（2Ic） | 18 | 18 | μA |
| 电压调制幅值 | 25 | 40 | μV |
| 反馈互感（1/Mfb） | 9 | 45 | μA/Φ0 |
| 输入互感（1/Min） | 9 | 9 | μA/Φ0 |
| 调谐电感 Lt | 30 | 30 | nH |
| 磁通噪声（@10 kHz） | 2 | 2 | μΦ0/√Hz |
| 通道数量 | 1 × 4 | 1 × 4 | PCS |
| TES 偏置共用 | Y | Y | — |

## B SQUID 阵列放大器

型号：**SAP16S02、SAP64S02、SAP16A04**

| 通用参数 | 规格 |
|---|---|
| 芯片尺寸 | 2.5 mm × 5.0 mm |
| 焊盘尺寸 | 300 μm × 300 μm Nb film |
| 加热电阻 | 200 Ω |
| 工作温度 | 0–4.2 K |

| 性能参数 | SAP16S0 | SAP64S02 | SAP16A04 | 单位 |
|---|---|---|---|---|
| 临界电流（2Ic） | 18 | 18 | 18 | μA |
| 电压调制幅值 | 400 | 1600 | 400 | μV |
| 输入互感（1/Min） | 26 | 26 | 13 | μA/Φ0 |
| 反馈互感（1/Mfb） | 36 | 36 | 70 | μA/Φ0 |
| 偏置电阻 R0 | 0.25/1.0/10/10 | 0.25/1.0/10/100 | 0.25 | mΩ |
| 磁通噪声（@10 kHz） | 0.45 | 0.2 | 0.45 | μΦ0/√Hz |
| 通道数量 | 2 | 2 | 1 × 4 | PCS |
| TES 偏置共用 | N | N | Y | — |

## C 高输入电感 SQUID 放大器

型号：**SQH11S02**

| 通用参数 | 规格 |
|---|---|
| 芯片尺寸 | 2.5 mm × 5.0 mm |
| 输入焊盘尺寸 | 600 μm × 400 μm Nb film |
| 偏置和反馈焊盘尺寸 | 300 μm × 200 μm Nb film |
| 加热电阻 | 200 Ω |
| 工作温度 | 0–4.2 K |

| 性能参数 | SQH11S02 | 单位 |
|---|---|---|
| 临界电流（2Ic） | 18 | μA |
| 电压调制幅值 | 150 | μV |
| 反馈互感（1/Mfb） | 50 | μA/Φ0 |
| 输入互感（1/Min） | 1.4 | μA/Φ0 |
| 输入等效电感（Lin） | 100 | nH |
| 磁通噪声（@10 kHz） | 0.8 | μΦ0/√Hz |
| 通道数量 | 2 | PCS |

测试条件：以上性能参数均在磁屏蔽室液氦（T = 4.2 K）低温系统测试，对应数值均为典型值。

赋同量子科技(浙江)有限公司 浙江省嘉善县罗星街道归谷二路11号 网址：https://www.cnphotec.com