广告位

安防监控摄像头购买/电气智能化工程安装可联系-超低价

无线AP覆盖/音响安装/智慧门禁/车牌识别

（电子与智能化二级资质）

廉价版智能沙盘/展厅移动机器人可联系

山西本地特种车辆租赁/混凝土/买车买房/抵押贷款需要可联系

办理各类企业/工程师人工智能工信部证书可联系（包过一条龙）

高光谱相机/100kg大型吊装无人机购买可联系

山西本地无人机高空清洗作业可联系/数字人视频生成

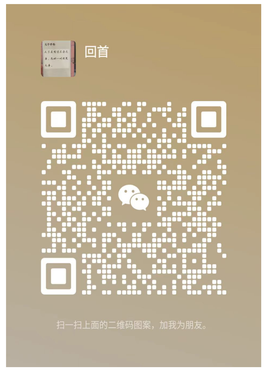
ERP沙盘模拟赛可dd/高校实验室装修/化工电子类实验设备

项目科技查新/双软评估/科小认证等包过一条龙可联系

企业代理记账/知识产权代缴/企业科技项目申报可联系

中国创翼创业创新大赛等各类企业创赛可代做（PPT/申报书/知识产权一条龙）

有以上需要均可dd我，介绍人来给提成！



办证

认证企业	方向	周期/方式	证书实物图
英伟达NVIDIA认证	人工智能计算证书	一周内全包下证	
腾讯云	交付工程师	一周内全包下证	
	云计算技能认证 区块链从业认证		
	腾讯高级工程师-数据库产品认证		
华为云	鲲鹏/华为云 技能认证	一周内全包下证	
	开发者工作级认证		
	大数据技能认证 hicp证书		
	openGauss数据库开发者证书		

	A	B
1	项目类别	认证专业
2		人力资源管理师
3		风险管理师
4	商务管理类	项目管理师
5		物联网管理师
6		新媒体运营师
7		大数据分析师
8		互联网营销师
9		数字经济管理师
10		电子商务师
11		电子政务师
12		社会工作师
13	医疗防疫公共卫生类	消毒员
14		公共场所卫生管理员
15	美学艺术类	化妆品测评师
16		新媒体主播
17		美业培训师
18		美容院管理师
19		摄影摄像与后期制作
20	经贸管理类	酒店经营管理师
21		理财规划制师
22		连锁经营管理师
23		双碳管理师
24		财务税务管理师
25		工商企业管理师
26		公共关系管理师
27		微商经营管理师
28		市场营销师
29	计算机与软件	劳动关系协调师
30		计算机信息技术
31		企业培训师
32		管理会计师
33		中式京调师
34		中式面点师

企业认证证书 | 工信部职业 | 工信部人才交流中心测评证书 | 工

以下说明来源为数据手册内容

MAX30102EFD+T电气特性参数

电气特性

（V_{DD} = 1.8V，V_{LED+} = 5.0V，T_A = –40°C 至 +85°C，除非另有说明。典型值在 T_A = +25°C 时测得。）（注 1）

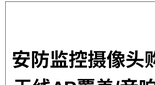
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
电源电压	V_{DD}	由 RED 和 IR LED 驱动器供电	1.7	1.8	2.0	V
LED 电源电压（V_{LED+} 相对于 PGND）	V_{LED+}	由 LED 驱动器供电 PSRR 保证	3.1	3.3	5.0	V
电源电流	I_{DD}	SpO2 和 HR 模式，PW = 215μs，50sps			600	1200	μA
		仅 HR 模式，PW = 215μs，50sps			600	1200	μA
关断时的电源电流	I_{SHDN}	T_A = +25°C，MODE = 0x80			0.7	10	μA

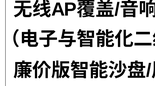
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
红外 LED 特性（注 3）						
LED 峰值波长	λ_P	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C	870	880	900	nm
半最大值光谱	$\Delta\lambda$	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C		30		nm
正向电压	V_F	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C		1.4		V
辐射功率	P_{TX}	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C			6.5	mW
红色 LED 特性（注 3）						
LED 峰值波长	λ_P	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C	650	660	670	nm
半最大值光谱	$\Delta\lambda$	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C		20		nm
正向电压	V_F	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C		2.1		V
辐射功率	P_{TX}	I_{LED} = 20mA，T_A = +25°C			9.8	mW
光电探测器特性（注 3）						
探测器光谱范围（QE = 50%）	λ		600		900	nm
QE，基于光敏				0.61	0.65	离散电荷/光子 (e-/ph)
辐射敏感区域	A			1.36		mm^2
辐射敏感区域尺寸	$L \times W$			1.38 × 0.98		mm × mm
内部时钟和温度传感器						
温度 ADC 转换时间	T_C	T_A = +25°C		29		ms

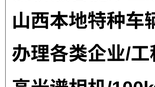
参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
温度传感器精度	T_A	T_A = +25°C			±1	°C
温度传感器最小范围	T_{MIN}				-40	°C
温度传感器最大范围	T_{MAX}				85	°C
数字输入特性：SCL，SDA						
输入高电压	V_{IH}	V_{DD} = 2V	0.7 × V_{DD}			V
输入低电压	V_{IL}	V_{DD} = 2V			0.3 × V_{DD}	V
滞环电压	V_H			0.2		V
输入漏电流	I_{IN}	V_{IN} = GND 或 V_{DD}（静态）		±0.05	±1	μA
数字输出特性：SDA，INT						
输出低电压	V_{OL}	I_{SINK} = 6mA			0.2	V

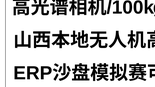
以下说明来源为数据手册内容

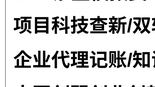
MAX30102基于MAX30102芯片的心率血氧传感器模块V1.0.0



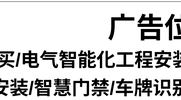








公众号链接



模块设计特点

(1) 本模块采用MAX30102EFD+T心率传感器设计，该模块采用I2C与微控制器通信，通信速率高达400kHz。本模块电源输入电压为+5V，MAX30102EFD+T工作电压为+1.8V，驱动模块内部的红光 LED 和红外 LED，在SpO 和心率模式下，模块典型工作电流为 600 μA，最大可达 1200 μA。

(2) MAX30102EFD+T工作原理：LED 通过连续照射血管，红光和红外光穿透皮肤和血液，不同量在检测率不同，因此两个血红蛋白（HbO）和脱氧血红蛋白（Hb）吸收光的能力不同，光检过度来和血液后被光电二极管接收。光电二极管输出微弱电流，通过前置放大器转换为电压，经滤波器环境光抑制，ADC 转换为数字信号。

(3) 为什么I2C引脚不直接上拉+3.3V而是上拉+1.8V？

手册给出："其它引脚的电源大允许"，但没说"用的最大额定值"，不是正常工作条件。正常应用中，总线的上拉电压应该做选择，SDA / SCL 的上拉电压必须 ≤ VDD + 0.3V(V)，以避免电流通过 ESD 二极管输入 VDD 轨道。

版本记录

V1.0.0版本-2025/09/11-零高幸：初版完成设计

以下说明来源为数据手册内容

MAX30102EFD+T简介

—般描述

MAX30102 是一款集成的脉搏血氧仪和心率监测模块。它包含内部发光二极管、光电探测器、光学元件以及经过最严格的元件组装，可初始环境光。MAX30102 为移动和可穿戴设备提供完整的系统解决方案。以简化设计导入流程。

MAX30102 采用 1.8V 静电源供电，内部发光二极管采用独立的 3.3V 电源供电。通信通过标准的 I²C 兼容接口进行。该模块可通过软件关断，待机电流为零，从而允许电源轨始终保持供电。

应用

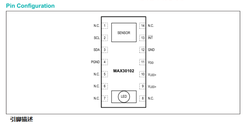
- 可穿戴设备
- 健身辅助设备
- 智能手机
- 平板电脑

优势与特点

- 采用 LED 反射式解决方案的心率监测仪和脉搏血氧仪传感器
- 小巧的 5.6mm×3.3mm×1.55mm 14 引脚光学模块
- 集成环境光抗拒功能，稳健的性能
- 适用于移动设备的超低功耗运行
- 可编程采样速率和 LED 电流以节省功耗
- 低功耗心率监测仪（< 1mW）
- 超低关断电流（典型值 0.7μA）
- 快速数据输出能力
- 高级触摸
- 强大的运动伪影抗扰性
- 高信噪比
- -40°C 至 +85°C 工作温度范围

MAX30102EFD+T引脚说明

Pin Configuration



引脚描述

引脚	名称	功能
1、5、6、7、8、14	N.C.	无连接。连接到 PCB 焊盘以确保机械稳定性。
2	SCL	I²C 时钟输入
3	SDA	I²C 数据，双向（开漏）
4	PGND	LED 驱动器模块的电源地
9	V_{LED-}	LED 电源（阳极连接）。为获得最佳性能，使用旁路电容连接到 PGND。
10	V_{LED+}	
11	V_{DD}	模拟电源输入。为获得最佳性能，使用旁路电容连接到 GND。
12	GND	模拟地
13	$\overline{INT}$	低电平有效中断（开漏）。使用上拉电阻连接到外部电压。

MAX30102EFD+T绝对最大额定值

绝对最大额定值

V_{DD} 相对于 GND.....-0.3V 至 +2.2V

GND 相对于 PGND.....-0.3V 至 +0.3V

V_{LED+} 相对于 PGND.....-0.3V 至 +5.5V

所有其他引脚相对于 GND.....-0.3V 至 +6.0V

输出短路持续时间.....连续

任何脚子的连续输入电流.....±20mA

SCL、SDA 电流.....±10mA

INT 电流.....±20mA

（所有超出 T_A = +70°C 的部分 derate 的 mA）

OLGA 封装 +70°C 以上的 W 下降 0.5mW/°C.....440mW

工作温度范围.....-40°C 至 +85°C

焊接.....+260°C

储存温度（湿热敏）.....-40°C 至 +95°C

焊接温度范围.....-40°C 至 +125°C

超出"绝对最大额定值"中所列的应力可能会对器件造成永久性损坏。这些仅为应力额定值，并不意味着器件在这些或在本规范的操作部分所指示的任何其他条件下能正常工作。长时间暴露在绝对最大额定值条件下可能会影响器件的可靠性。

企业认证证书 | 工信部职业 | 工信部人才交流中心测评证书 | 工

序号	专业名称	级别
1	广告艺术设计师	高级
2	网络工程师	高级
3	电子商务师	高级
4	室内设计师	高级
5	平面设计师	高级
6	ERP财务应用师	高级
7	JAVA软件工程师	高级
8	计算机辅助设计师	高级
9	软件技术开发工程师	高级
10	软件开发工程师	高级
11	物联网技术应用工程师	高级
12	数据库管理工程师	高级
13	软件设计师	高级
14	网络安全架构师	高级
15	渗透测试工程师	高级
16	提示工程师	高级
17	大模型开发工程师	高级
18	数字技术应用工程师	高级
19	大数据治理工程师	高级
20	数据安全工程师	高级
21	程序设计工程师	高级
22	AIGC应用工程师	高级
23	大模型应用工程师	高级
24	大数据采集工程师	高级
25	商务数模分析师	高级
26	移动安全工程师	高级
27	安全运维工程师	高级
28	软件工程师	高级
29	数据库工程师	高级
30	音响工程	高级
31	舞台灯光	高级
32	通信工程师	高级
33	软件测试工程师	高级
34	新能源应用工程师	高级
35	新材料检测工程师	高级
36	新材料研发工程师	高级
37	新材料技术与应用工程师	高级
38	固体废物资源综合利用技术工程师	高级
39	现场管理工程师	高级
40	网络信息与安全工程师	高级
41	机器学习工程师	高级
42	python技术应用工程师	高级

类别	编号	测评科目
计算机与软件	CPOO1	Office办公软件
	CPOO2	信息化办公
	CPOO3	计算机硬件维护
	CPOO4	系统管理
	CPOO8	设备管理
	CPOO9	网站管理
	CPO10	物流管理
	CPO11	网络营销
	CPO12	局域网组建
	CPO13	网络工程师
	CPO15	信息安全与管理
	CPO17	电子商务师
	CPO19	跨境电子商务师
	CPO20	数据管理
	CPO21	数据库应用技术
	CPO22	C语言编程高阶
	CPO24	.NET开发工程师
	CPO25	Android软件开发工程师
	CPO26	Java软件开发工程师
	CPO27	J2EE软件开发工程师
	CPO31	Web前端开发工程师
	CPO42	软件测试工程师
	CPC206	财务信息化管理
	CPO45	平面设计师
	CPO47	网页设计师
	CPO48	二维动画设计师
	CPO49	三维设计师

企业认证证书 | 工信部职业 | 工信部人才交流中心测评证书 | 工信部信创证书 | 中国未来研究会 | 人力