

G5301 智能网关 规格书

文档标识: G5301_DATASHEET

发布版本: V1.4.2

日期: 2023-06-20

文件密级: 绝密 秘密 内部资料 公开

免责声明

本文档按“现状”提供, 杭州辉为科技有限公司 (“本公司”, 下同) 不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因, 本文档将可能在未经任何通知的情况下, 不定期进行更新或修改。

商标声明

“HUIWEI”、“辉为”、“辉为科技”均为本公司的注册商标, 归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标, 由其各自拥有者所有。

版权所有© 2022 杭州辉为科技有限公司

超越合理使用范畴, 非经本公司书面许可, 任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部, 并不得以任何形式传播。

杭州辉为科技有限公司

Huiwei Electronics Co., Ltd.

网址: www.huiweit.com

客户服务电话: 0571-81903124

客户服务传真: 0571-81903124

客户服务邮箱: support@huiweit.com

定位:边缘计算网关

大小:110x120x41mm

结构:钣金

安装:导轨式



基本参数

处理器	<ul style="list-style-type: none"> • 四核 64位 ARM Cortex-A53@1.5GHz 最高可达1.8GHz
图形处理	<ul style="list-style-type: none"> • G31 MP2 GPU • 支持OpenGL ES 3.2/2.0/1.0, Vulkan 1.1, OpenCL 2.0
内存存储	<ul style="list-style-type: none"> • 32位宽LPDDR4, 最高频率800MHz, 默认1GB, 支持最大容量4GB • 板载eMMC5.0, 默认8GB, 支持TF 卡 扩展 • 支持8-bit 80-bit/1KB ECC校验的 NandFlash, 默认NC
视频引擎	<p>视频解码</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4K@60fps H.265视频硬解码 • 4K@25fps H.264视频硬解码 • 4K@60fps VP9 视频硬解码 • 4K@60fps AVS2 视频硬解码 • 多种格式1080p@60fps视频播放, 包含VP8, MPEG1/2 SP/MP, MPEG4 SP/ASP, AVS+/AVS JIZHUN, VC1 SP/MP等 <p>视频编码</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4K@25fps H.264 视频硬编码 • 4K@15fps MJPEG 视频硬编码 • 8K x 8K 分辨率JPEG 视频硬编码
显示输出	<ul style="list-style-type: none"> • HDMI 2.0a OUT, 最大分辨率4K@60fps
安全引擎	<ul style="list-style-type: none"> • 支持 全 磁盘 加密 • AES、DES、3DES和XTS 加密 和 解密算法 • MD5、SHA和HMAC 防篡改 算法 • RSA、ECC 签名 和 验证算法 • 支持160位硬件伪随机数生成器 (PRNG) 和175位seed • 支持256位硬件真随机数生成器 (TRNG) • 集成2K位EFUSE, 用于芯片ID和安全应用
网口	<ul style="list-style-type: none"> • 1路10/100/1000 Mbps自适应 以太网RJ45接口 • 1路10/100 Mbps 自适应 以太网RJ45接口
USB	<ul style="list-style-type: none"> • 1路USB2.0 Host, 1 路 USB2.0 OTG
串口/RS485	<ul style="list-style-type: none"> • 默认3路带电磁隔离的RS485 , 1路调试串口RS232 • 选配2路RS485 、1路RS232 、1路调试串口RS232 • 选配1路RS485 、2路RS232 、1路调试串口RS232 • 选配0路RS485 、3路RS232 、1路调试串口RS232
TF 卡	1x Micro SD
RTC	高精度硬件 实时时钟, 纽扣电池型号: ML1220 (3V可充)、CR1220 (3V不可充)
GPIO	<ul style="list-style-type: none"> • 4路继电器 输出 • 6路光耦隔离输入
KEY	支持1路用户可自定义按键, 可用户 恢复出厂设置, 或者 改变运行模式
LED	4路LED灯, 其中1路电源指示LED灯, 1路系统心跳LED灯, 2路用户自定义LED灯
电源输入	DC9V-24V 具有过压保护功能
工作温度	工业级 -40度-85度

处理器	• 四核 64位 ARM Cortex-A53@1.5GHz 最高可达1.8GHz
机械尺寸	110x120x30mm
操作系统	Linux Kernel 4.9.170 、 Android10、 Ubuntu 20.04、 QT5.12.5

详细介绍

概述

G5301设备 的 CPU 采用汽车级的高性能四核64位Cortex-A53平台SoC，它集成了G31 MP2 图形处理GPU和视频硬编解码VPU。采用的是全志科技T5系列，该系列满足汽车AEC-Q100标准。

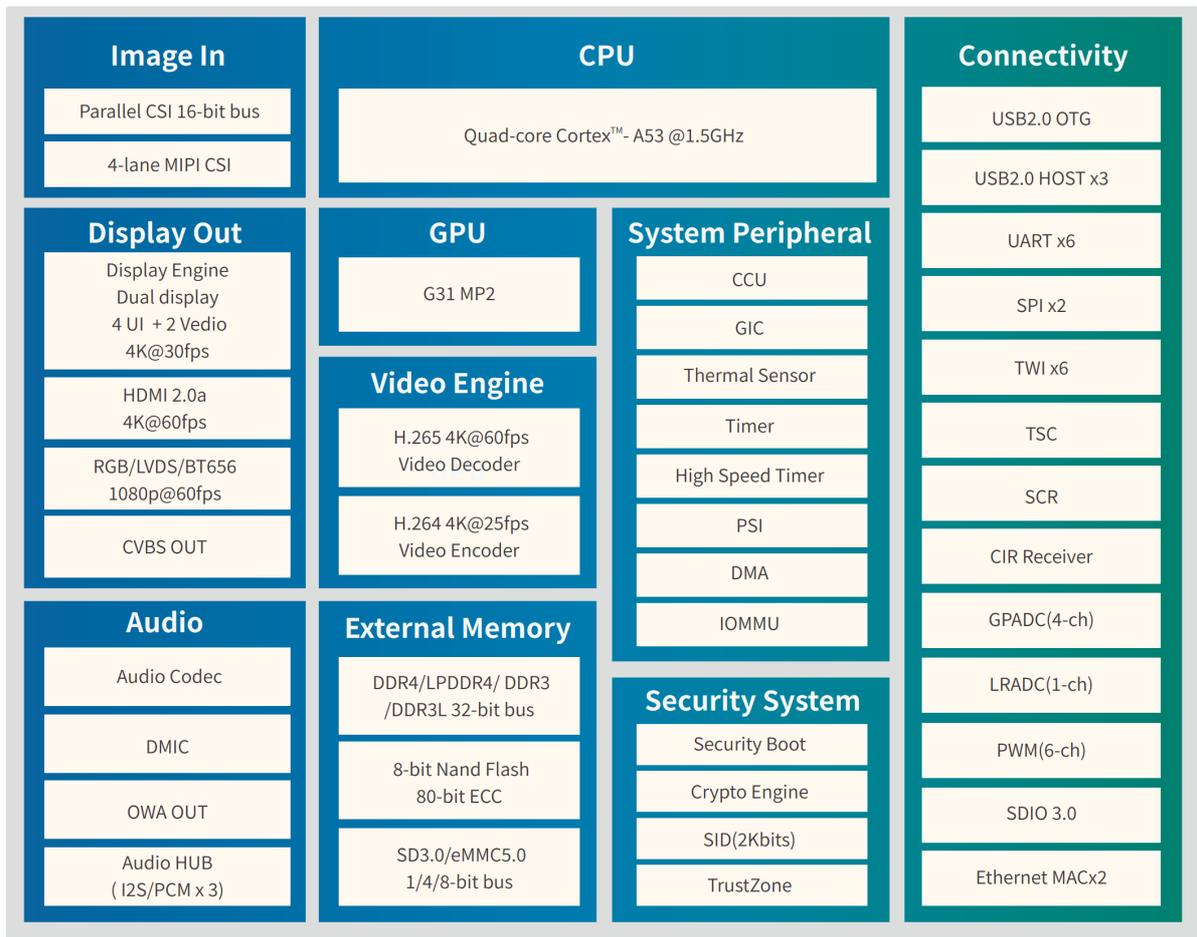
设备具有 **HDMI 显示接口**，支持4K@60fps H.265 解码，4K@60fps VP9 解码，4K@60fps AVS2 解码，4K@25fps H.264 编码。

支持 **双网口**（百兆+千兆）、**双USB 2.0**、3路电磁隔离**RS485或者RS232**，多路光耦隔离的**GPIO**功能。

产品 适用于车载信息娱乐系统、数字集群、高清全景影像、抬头显示、智能驾驶舱、工业控制等领域。

处理器

- 四核 ARM CortexTM-A53 处理器
- 低功耗的 ARM v8 架构
- 每个核32 KB L1 指令缓存和 32 KB L1数据缓存，和512 KB L2缓存
- 支持Trustzone 技术
- 支持NEON高级单指令多数据（SIMD）指令，用于加速媒体和信号处理功能
- 支持VFPv4 浮点运算单元



内存

- LPDDR4 内存位宽: 32-bit
- LRDDR4 最大工作频率: 792 MHz
- 最大内存容量: 4 GByte
- 默认内存大小: 1 GByte

存储

- 默认内部存储为 eMMC 5.0
- 8-bit bus width
- 支持 SDR mode 150MHz@1.8V IO pad 和 DDR mode 100MHz@1.8V IO pad 2种模式
- 支持硬件CRC生成和错误检测
- 支持块大小 1 to 65535 bytes

图形处理GPU

- G31 MP2
- 支持OpenGL ES 1.0/2.0/3.2, Vulkan 1.1, OpenCL 2.0

视频处理VPU

视频解码

- 最大视频解码分辨率支持 4K@30fps
- 支持格式如下:
- H.265 Main10@L5.1 up to 4K@30fps
 - VP9 Profile 2 up to 4K@30fps
 - AVS2 JiZhun 10bit Profile up to 4K@30fps
 - H.264 BP/MP/HP@L4.2 up to 4K@30fps
 - H.263 BP up to 1080p@60fps
 - MPEG-4 SP/ASP@L5 up to 1080p@60fps
 - MPEG-2 MP/HL up to 1080p@60fps
 - MPEG-1 MP/HL up to 1080p@60fps
 - Xvid up to 1080p@60fps
 - Sorenson Spark up to 1080p@60fps
 - VP8 up to 1080p@60fps
 - AVS/AVS+ JiZhun Profile up to 1080p@60fps
 - WMV9/VC1 SP/MP/AP up to 1080p@60fps
 - JPEG HFIF file format up to 45MPPS

视频编码

- H.264 BP/MP/HP
- H.264 supports I/P frame, and only supports single reference frame
- MJPEG/JPEG baseline
- Maximum 16-megapixel (4096 x 4096) resolution for H.264 encoding
- H.264 encoding capability: 4K@25fps
- JPEG snapshot performance of 1080p@60fps independently
- Supports the constant bit rate (CBR)/variable bit rate (VBR) bit rate control mode, ranging from 256kbit/s to 100Mbit/s
- Encoding of eight regions of interest (ROIs)

HDMI

HDMI是一个通过TMDS方式来传输音视频数据的通道, 其包含了HDCP、CEC等子功能。

- 兼容HDCP 2.2 和 HDCP 1.4
- 支持DDC and SCDC
- 支持 CEC hardware engine
- 视频支持
 - 2D Video: 4K/1080P/1080I/720P/576P/480P/576I/480I, up to 4K@30fps
 - 3D Video: 4K/1080P/720P/576P/480P, up to 4K@30fps
 - 输出格式: RGB888/YUV444/YUV422

- 颜色深度: 8/10-bit
 - HDR10: 兼容CTA-861.3 和SMPTE ST 2048
 - 音频支持:
 - 未压缩的音频格式: IEC60985 L-PCM audio samples, up to 192 kHz
 - 压缩的音频格式: IEC61937 compressed audio, up to 1536 kHz
- 硬件引脚

Pin	Signal Assignment	Description
1	TMDSData2+	用于传输TMDS数据的通道2。正向
2	TMDSData2Shield	数据通道2的Shield。接地
3	TMDSData2-	用于传输TMDS数据的通道2。反向
4	TMDSData1+	用于传输TMDS数据的通道1。正向
5	TMDSData1Shield	数据通道1的Shield。接地
6	TMDSData1-	用于传输TMDS数据的通道1。反向
7	TMDSData0+	用于传输TMDS数据的通道0。正向
8	TMDSData0Shield	数据通道0的Shield。接地
9	TMDSData0-	用于传输TMDS数据的通道0。反向
10	TMDSCKlock+	用于TMDS数据传输的时钟。正向
11	TMDSCKlockShield	时钟通道的Shield。接地
12	TMDSCKlock-	用于TMDS数据传输的时钟。反向
13	CEC	用于传输CEC消息的通道。
14	Utility	未使用。
15	SCL	参考I2C协议的SCL。也叫做DDC的时钟通道
16	SDA	参考I2C协议的SDA。也叫做DDC的数据通道
17	DDC/CECGround	DDC和CEC的Shield。接地
18	+5VPower	5V电压脚, Rx检测5V电压来判断Tx有接入
19	HotPlugDetect	HPD引脚, Tx检测这个引脚是否拉高来判断Rx是否接入。

电源管理

网口

- 兼容 IEEE 802.3-2002 标准
- 支持 full-duplex 和half-duplex 模式
- 帧长度 支持标准的以太网帧和巨型以太网帧, 大小高达16KB
- 支持多种灵活的地址过滤模式
- 每个描述符最多可以传输4 KB的数据
- 发送缓冲区: 4 KB TXFIFO 和 接收缓冲区: 16 KB RXFIFO

USB

One USB 2.0 OTG (USB0), with integrated USB 2.0 analog PHY

- 兼容USB2.0规范
- 支持High-Speed (HS, 480 Mbit/s), Full-Speed (FS, 12 Mbit/s) and Low-Speed (LS, 1.5 Mbit/s) USB 主模式
- 支持High-Speed (HS, 480 Mbit/s), Full-Speed (FS, 12 Mbit/s) USB设备模式
- 兼容EHCI规范、OHCI规范
- 最多8个用户可配置端点 (EP) , 用于批量、同步和中断双向传输
- 所有的 EPs (包括EP0) 有(4 KB+64 Bytes) FIFO
- 支持 point-to-point 和point-to-multipoint transfer

USB有主机功能和从设备功能。做主机时, 能连接U盘、USB鼠标等USB设备; 做从设备时, 具有ADB调试等从设备功能。

RS485 RS232

- 4个UART 控制器 (UART0, UART1, UART2, UART5)
- 兼容行业标准 16550 UARTs
- 最大波特率 4 Mbit/s
- 支持5 到8 数据位 1/1.5/2 停止位
- 支持even, odd 和no 校验
- 支持DMA传输
- 自动控制 流控

WIFI

符合IEEE802.11n标准, 兼容IEEE802.11g、IEEE802.11b标准, 提供USB2.0接口, 兼容USB1.1/2.0。支持最新的64/128位WEP数据加密; 支持WPA-PSK/WPA2-PSK,WPA/WPA2 安全机制。采用11N传输技术, 最高可达150Mbps的无线传输速率。

- 支持的协议和标准: IEEE 802.11n/b/g, 802.3, 802.3u
- 频率范围: 2.4~2.4835 GHz ISM Band
- 展频技术: DSSS (直接序列展频)
- 工作模式: 集中控制式(Infrastructure),对等式(Ad-Hoc)
- 传输速率: 1, 2, 5.5, 6, 11, 12, 18, 22, 24, 30, 36, 48, 54, 60, 90, 120 和最大150Mbps

- 调制方式：OFDM/DBPSK/DQPSK/CCK
- 工作信道数： 14
- 发射功率： < 13dBm@11n, < 18dBm@11b, < 14dBm@11g
- 接收灵敏度： 11Mbps： -86dBm@8%
54Mbps： -73dBm@10%
130Mbps： -66dBm@10%
- 天线连接方式： 外接天线
- 射频输入阻抗： 50 Ω
- 传输距离： 室内最远100米，室外最远300米（因环境而异）

WIFI参数	
项目	内容
标准及频段	支持IEEE802.11b/g/n, 2.4G（默认频道2.4G, 可选配5G）
传输速率	IEEE802.11b: 最高速率达 11Mbps IEEE802.11g: 最高速率达 54Mbps IEEE802.11n: 最高速率达 150Mbps
安全加密	支持WEP、WPA、WPA2等多种加密方式
发射功率	15dBm（最大值）
接收灵敏度	< -70dBm@54Mbps
模式	支持 Station/AP 模式

4G/5G移动网络

参考 选配的4G、5G模块参数。

SIM卡 是有方向的，**缺口朝上，金属面向下**：



4G EC20

EC20 R2.1 是移远通信推出的 LTE Cat 4 无线通信模块，采用 LTE 3GPP Release 11 技术，支持最大下行速率 150 Mbps 和最大上行速率 50 Mbps；实现了 3G 网络与 4G 网络之间的无缝切换。

EC20 R2.1 采用镭雕工艺，镭雕工艺具有外观更漂亮、金属质感强、散热更好、信息不容易被抹除、更能适应自动化需求等优点。

有些型号的EC20内置了多星座高精度定位 GNSS (GPS/GLONASS/BeiDou/Galileo/QZSS) 接收机；在简化产品设计的同时，还大大提升了定位速度及精度。

EC20 R2.1 在 M2M 领域的应用范围广泛，如 CPE、路由器、数据卡、平板电脑、车载、安防以及工业级 PDA 等。

EC20型号众多，我们选用的型号是CEHCLG，全网通，7模，纯数据、单天线版本。

EC20 4G 模块 型号总览				
型号	封装	版本描述	支持预设	功能说明
EC20 CEHCLG	MINI PCIE /LCC 两种封装	纯数据 版本	LTE FDD: B1/B3/B5/B8 LTE TDD: B34/B38/B39/B40/B41 WCDMA: B1/B8 TD-SCDMA: B34/B39 EVDO/CDMA: BC0 GSM: B3/B8	不支持语言功能 不支持GPS功能
EC20 CEHC				
EC20 CEFDKG		语言版本		支持语言功能 不支持GPS功能
EC20 CEFDLG				
EC20 CEDG				
EC20 CEAG	全功能 版本	支持语言功能 支持GPS功能		

RTC

为了确保时间精度和功耗，G5301使用了双实时时钟，默认使用外部RTC。RTC芯片为RX8025-SA，该芯片低消耗电流 0.48 A /3.0V，通过I2C进行与CPU数据通信。RX-8025是一般电力常用的时钟芯片。当G5501正常供电，时钟芯片电源来自系统，当G5501断电时，时钟芯片电源来自内置的纽扣电池。内部设计了自动切换电源电路。

设备节点： /dev/rtc0

纽扣电池为3V的CR1220电池

IO

G5301具有4路继电器输出，引出继电器的公共端COM、常开端NO、常闭端NC，可通过GPIO 控制继电器的动作。

直流 3A 30V

交流 3A 250V

继电器		默认状态
COM	公共端	不动作,不吸合
NC	常闭端, 继电器吸合前与COM短接, 吸合后悬空	
NO	常开端, 继电器吸合前悬空, 吸合后与COM短路	

继电器输出		引脚名称	引脚编号	默认状态
Relay1	NO1 NC1 COM1	PG4	196	高
Relay2	NO2 NC2 COM2	PG3	195	高
Relay3	NO3 NC3 COM3	PG2	194	高
Relay4	NO4 NC4 COM4	PG5	197	高

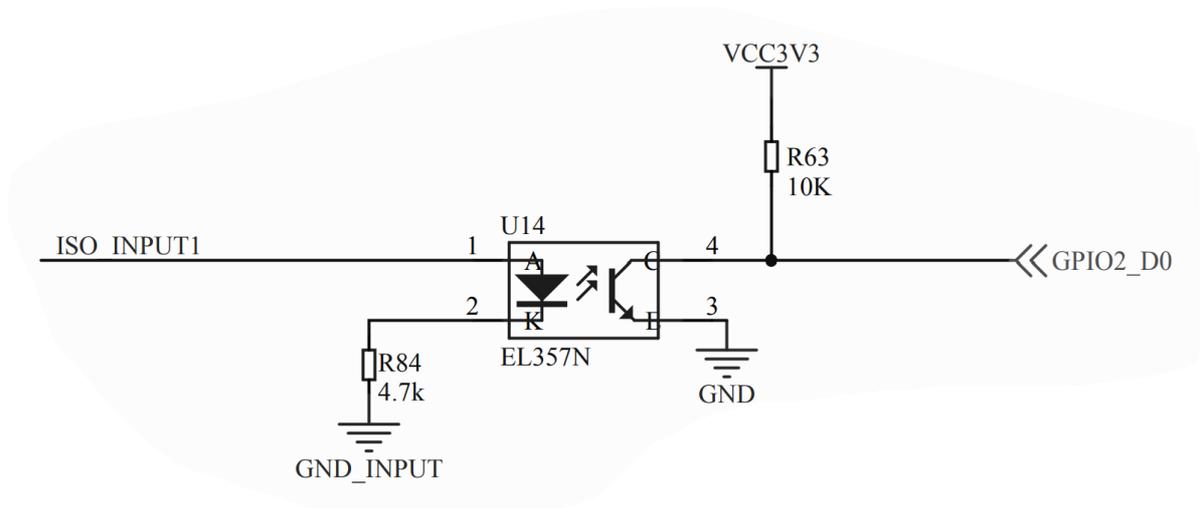
可通过以下命令操作继电器：

```
echo 196 > /sys/class/gpio/export
echo out > /sys/class/gpio/gpio196/direction
echo 0 > /sys/class/gpio/gpio196/value
```

G5301具有6路光耦输入接口，硬件定义如下：

光耦输入		引脚名称	引脚编号	默认状态
IN1+	通道1正极	PE4	132	高
IN2+	通道2正极	PE5	133	高
IN3+	通道3正极	PE3	131	高
IN4+	通道4正极	PE2	130	高
IN5+	通道5正极	PE1	129	高
IN6+	通道6正极	PE8	136	高
IN-公共端负极	共用一个负极			

原理如下：



所以外部接线ISO_INPUT1(IN1+) 和 GND_INPUT(IN-)加一个高电平信号，光耦导通，GPIO2_D0这个GPIO 拉低。

```
echo 132 > /sys/class/gpio/export
echo in > /sys/class/gpio/gpio132/direction
cat /sys/class/gpio/gpio132/value
```

LED

1路电源指示灯，1路系统心跳灯，2路用户可定义LED，可用来本地简单判断设备运行状态。

如下表所示：

LED	Pin name	默认状态
1		电源指示
2	PH10	默认心跳
3	PG8	用户自定义
4	PG9	用户自定义

可通过使用 LED 设备子系统或者直接操作 GPIO 控制用户自定义 LED。

用户可以通过 `echo` 命令向其 `brightness` 属性输入命令控制每一个 LED：

```
echo 1 > /sys/class/leds/huiwei\user\led1/brightness //灯亮
echo 0 > /sys/class/leds/huiwei\user\led1/brightness //灯灭
```

KEY

KEY按键有2个功能:

1. FEL 开机按住不放, 进入USB下载模式, 这时可通过USB 下载系统固件
2. 系统启动后 KEY 连接到LRADC, 用户可检测 按键

接口定义

RS232 RS485 接口定义:

RS232 RS485 设备丝印上TA0 RB0 ,后面的数字即为串口编号即设备节点为/dev/ttyS0。TA表示当引脚定义为RS232时为TXD, 定义为RS485时为A; RB表示当引脚定义为RS232时为RXD, 定义为RS485时为B;

2x6接线端子(RS485/RS232):

T0	232-TXD0	/dev/ttyS0	-	TA1	485-A1 /232-TXD1	/dev/ttyS1
R0	232-RXD0	/dev/ttyS0	-	RB1	485-B1 /232-RXD1	/dev/ttyS1
GND	GND		-	GND	GND	
TA2	485-A2 /232-TXD2	/dev/ttyS2	-	TA5	485-A5 /232-TXD5	/dev/ttyS5
RB2	485-B2 /232-RXD2	/dev/ttyS2	-	RB5	485-B5 /232-RXD5	/dev/ttyS5
GND	GND		-	GND	GND	

2x10接线端子(I0):

IN1+	光耦输入1正极	PE4	-	IN2+	光耦输入2正极	PE5
IN3+	光耦输入3正极	PE3	-	IN4+	光耦输入4正极	PE2
IN5+	光耦输入5正极	PE1	-	IN6+	光耦输入6正极	PE8
IN-	光耦输入 负极		-	IN-	光耦输入 负极	
N03	继电器常开	PG2	-	N04	继电器常开	PG5
NC3	继电器常闭		-	C04	继电器常闭	
COM3	继电器公共端		-	COM4	继电器公共端	
N02	继电器常开	PG3	-	N01	继电器常开	PG4
NC2	继电器常闭		-	C01	继电器常闭	
GOM2	继电器公共端		-	COM1	继电器公共端	

系统版本

uboot版本: 2018.05

内核版本: 4.9.170

交叉编译工具版本: gcc-linaro-7.4.1-2019.02-x86_64_aarch64-linux-gnu

电气特性

工作环境

环境参数	最小值	典型值	最大值
工作稳定	-40°C	/	85°C
工作电压	9V	12V	24V

功耗测试

工作状态	说明	电压典型值	电流典型值	功耗典型值
空闲状态	系统启动，设备不接入其他外接模块，不执行程序	12V	0.26A	3.12W
满负荷状态	系统启动，设备不接入其他外接模块，运行DDR压力读写测试程序，4个ARM Cortex-A53 核心的资源使用率约为100%	12V	0.34A	4.08W
待机		12V		

备注：

测试系统为Buildroot

测试数据与具体应用场景有关，仅供参考。

机械尺寸

