DOTHINKEY®



度信科技
DOTHINKEY

ULM928

高速多功能测试板

产品简介

Mar. 2019, Rev. 1.1.2,

www.dothinkey.com



特征

- 高速 LVDS 通道，最高可支持 10LANE，数据带宽可达 600Mbps/LANE。
- 高速 MIPI 通道，最高可支持 4LANE，数据带宽可达 1Gbps/LANE。
- 支持 DVP 格式模组测试，最大支持 PCLK 频率：200M Hz。
- 支持 Hispi 格式模组测试。
- 支持 SPI 格式模组测试。
- 超高速 USB3.0 接口，简单易用，数据带宽可达 5Gbps。
- 精密仪器水平的 Dynamic/Standby 电流检测技术。高精度的 Open/Short 测试，同样适用于芯片封装测试。
- 5 通道高精度、低噪声的 SENSOR 可编程电源。
- 超强的摄像头模组兼容性，支持市面上大部分 MIPI 、HISPI、DVP、SPI、SUB_LVDS 格式的模组。

说明

ULM928 是一款多功能测试盒，同时支持 MIPI 、HISPI、DVP、SPI、SUB_LVDS 等格式的模组测试板。为了能更准确的测试摄像头模组的品质，ULM928 搭配了精密仪器水平的电流检测技术，最小分辨力可达 10nA，测量 Sensor 的待机电流更准确，更方便。

ULM928 具有 5 路独立的高精度、低噪声的数字直流 Sensor 电源，AFVCC、AVDD、DOVDD、DOVD 最高支持单通道 3.3V/500mA 电源供应。VPP 可提供支持 2.5~5V/500mA 或 5~9V/200mA 的电源供应。具体应用请参考电源部分的详细描述。

具有高精度 Open/Short 检测技术，最高支持 45 通道的开短路检测。支持 15mA 大电流开短路测试。灵活的 OS 测试电压设置和测试电流设置，让测试结果更接近真实值。

预留硬件复位接口，方便自动机台的应用。

具有一通道输入、一通道输出的外部触发接口，更安全，更稳定的兼容自动化控制。

关于本手册

本手册为 ULM928 摄像头测试板的用户应用手册，本手册包含以下内容：

- 特别声明
- 概述与技术指标：
  - 一、通用技术指标
  - 二、电气参数
- 应用说明：
  - 一、外部接口应用说明
  - 二、尺寸与安装

特别声明

保证限制

保固服务不适用于因以下情况所造成的损坏：

- 顾客自行安装的电路造成的损坏，或顾客使用自己的产品造成的瑕疵;
- 顾客自行修改或维修过的产品；
- 顾客自行安装的电路造成的损坏或在指定的环境外操作本产品造成的损坏；
- 产品型号或机身序列号被改动、删除、移除或无法辨认；

警告

- 请勿私自拆卸产品；
- 请勿使用已损坏的设备。在使用设备之前，请先检查其外壳。检查是否存在裂缝或缺少塑胶。请勿在含有易爆气体、蒸汽或粉尘的环境中操作本设备；
- 请严格按照本手册的说明使用测试盒，否则测试盒的保护功能可能会被削弱；
- 请勿在潮湿的环境中使用测试盒，请不要使用化学制剂擦拭测试盒；
- 使用前请确保设备电源已经可靠接地，在安装与拆卸产品过程中应该保证产品处于断电状态，请不要随意拆开产品外壳；
- 请仅使用制造商提供的电源适配器以避免发生意外伤害；
- 在连接设备之前，请观察设备上的所有标记；
- 请勿在可拆卸的封盖被拆除或松动的情况下使用本设备；
- 每次开关机间隔时间不得小于 2S，否则会影响产品精度和使用寿命。

小心

- 若未按照制造商指定的方式使用设备，则可能会破坏该设备提供的保护;
- 请始终使用干布清洁设备外壳。请勿清洁仪器内部;
- 切勿堵塞设备的通风孔；

一、 通用技术指标:

电源：

电源适配器

输入电压：..... 110V/AC ~ 220V/AC 50Hz/60Hz
输出电压：..... 12V/DC
输出电流：..... 1A

尺寸：

高：..... 33mm ± 0.1mm
宽：..... 114.5mm ± 0.1mm
长：..... 163mm ± 0.1mm
重量：..... 约 0.47Kg
包装后重量：..... 约 1.0Kg

使用环境：

温度

工作：..... 0℃ ~ 55℃
存储：..... -40℃ ~ 70℃
预热：..... 10 分钟

相对湿度（无凝结）

工作：..... 0℃ ~ 28℃ < 90%
28℃ ~ 40℃ < 80%
40℃ ~ 55℃ < 50%
存储：..... -40℃ ~ 70℃ < 95%

电气：

DC 输入电压范围 12V
外露接口 ESD 保护：..... 人体模型 ≥±4000V
..... 机器模型 ≥±200V

二、 图像与传输技术指标：

SENSOR 兼容性：

MCLK 时钟范围：..... 6MHz ~ 99MHz
MCLK 时钟精度：..... ±0.1MHz
SENSOR IO 电平范围（跟随 DOVDD）：..... 1.3V ~ 3.3V
LVDS 带宽：..... ≥600Mbps/Lane
LVDS 数据通道数：..... 1/2/4/8/10Lane
MIPI 带宽：..... ≥1Gbps/Lane
MIPI 数据通道数：..... 1/2/4Lane
PCLK 时钟频率: ..... 200M HZ
支持图像格式：..... RGB565/YUV422
RAW8/RAW10/RAW12
支持 RGB 格式：..... RGB565

USB3.0 指标:

USB3.0 数据带宽：..... 5Gbps

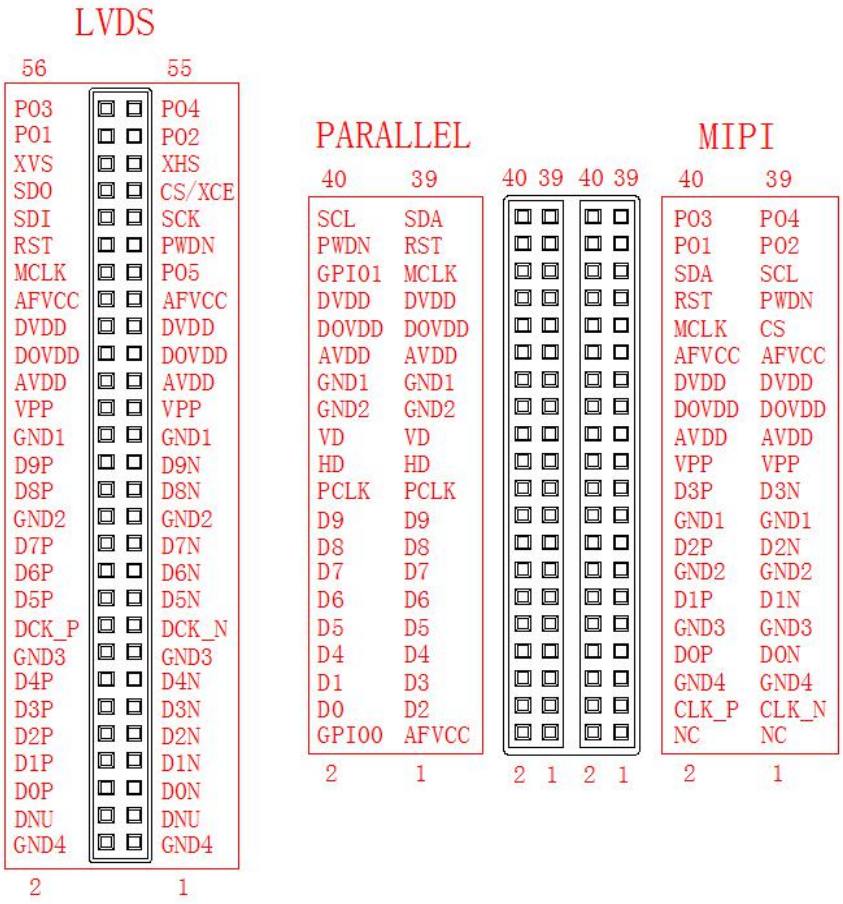
SENSOR I2C 技术指标:

I2C 通信速率：..... 100K/400K/1M

三、 外部接口应用

■ 模组外部接口管脚定义

DOTHINKEY ®



MIPI/HISPI 功能描述			
引脚归属	名称	类型	功能
MIPI/HISPI	NC	NC	“Not Connected”无连接。
MIPI/HISPI	CLK_N/P	Input	MIPI 图像传感器差分时钟输入脚。
MIPI/HISPI	D[0..3]_N/P	Input	MIPI 图像传感器差分数据输入脚。
MIPI/HISPI	VPP	Power	OTP 烧录电源供给。
MIPI/HISPI	AVDD	Power	图像传感器模拟电源供给。
MIPI/HISPI	DOVDD	Power	图像传感器 IO 电源供给。
MIPI/HISPI	DVDD	Power	图像传感器内核电源供给。
MIPI/HISPI	AFVCC	Power	图像传感器调焦马达电源供给。
MIPI/HISPI	GND[1..4]	Power	图像传感器 GND。②
MIPI/HISPI	CS	Output	SPI 通讯片选引脚。
MIPI/HISPI	MCLK	Output	图像传感器主时钟输出。
MIPI/HISPI	PDWN	Output	图像传感器掉电控制口。
MIPI/HISPI	RST	Output	图像传感器复位控制口。
MIPI/HISPI	SCL	Output	I2C/SPI 串行时钟。
MIPI/HISPI	SDA	I/O	I2C/SPI 串行数据。
MIPI/HISPI	PO[1..4]	Output	普通双向 IO。①

DVP/SPI 功能描述			
引脚归属	名称	类型	功能
DVP/SPI	AFVCC	Power	图像传感器调焦马达电源供给。
DVP/SPI	AVDD	Power	图像传感器模拟电源供给。
DVP/SPI	DOVDD	Power	图像传感器 IO 电源供给。
DVP/SPI	GND[1..2]	Power	图像传感器 GND。②
DVP/SPI	D[0..9]	Input	图像传感器数据输入脚。
DVP/SPI	PCLK	Input	像素点同步时钟信号。
DVP/SPI	VD	Input	行同步信号输入。
DVP/SPI	HD	Input	场同步信号输入。
DVP/SPI	MCLK	Output	图像传感器主时钟输出。
DVP/SPI	PDWN	Output	图像传感器掉电控制口。
DVP/SPI	RST	Output	图像传感器复位控制口。
DVP/SPI	SCL	Output	I2C/SPI 串行时钟。
DVP/SPI	SDA	I/O	I2C/SPI 串行数据。
DVP/SPI	GPIO[0..1]	Output	普通双向 IO。①

■ 引脚功能描述

LVDS 功能描述			
引脚归属	名称	类型	功能
LVDS	DNU	NC	“DO NOT USE”无连接。没有使用，请保持悬空状态。
LVDS	DCK_N/P	Input	LVDS 图像传感器差分时钟输入脚。
LVDS	D[0..9]N/P	Input	LVDS 图像传感器差分数据输入脚。
LVDS	VPP	Power	OTP 烧录电源供给。
LVDS	AVDD	Power	图像传感器模拟电源供给。
LVDS	DOVDD	Power	图像传感器 IO 电源供给。
LVDS	DVDD	Power	图像传感器内核电源供给。
LVDS	AFVCC	Power	图像传感器调焦马达电源供给。
LVDS	GND[1..4]	Power	图像传感器 GND。②
LVDS	MCLK	Output	图像传感器主时钟输出。
LVDS	PDWN	Output	图像传感器掉电控制口。
LVDS	RST	Output	图像传感器复位控制口
LVDS	SCK	Output	串行通讯时钟输出
LVDS	SDI	Input	串行通讯数据输入
LVDS	CS/XCE	Output	串行通讯片选或使能输出
LVDS	SDO	Output	串行通讯数据输出
LVDS	XHS	Output	行同步信号输出
LVDS	XVS	Output	场同步信号输出
LVDS	PO[1..5]	Output	普通双向 IO。①

① GPIO 可以根据实际的应用通过相应的函数配置成相应的功能，该引脚内部采用 4.7K 电阻上拉至 DOVDD.

② 图像传感器的 GND 在使用中要特别注意，如果连接不当则会造成 Open/Short 测试异常。具体请参照 OS 设计要求相关章节。

注：LVDS 接口 PO3，PO4 不支持 OS 测试。

部分 SENSOR 接口定义如下：

度信LVDS接口	IMX117/IMX078 (10 lane)	IMX117/IMX078 (8lane)	IMX117/IMX078 (4lane)	IMX291 (8 lane)	IMX291 (4 lane)	IMX183 (10 lane)	IMX183 (8 lane)	IMX183 (4 lane)	MN34120/MN34110 (8 lane)	MN34120/MN34110 (4lane)	IMX206
XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS	XVS
XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS	XHS
MCLK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK	INCK
RESET	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR	XCLR
CS/XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE	XCE
SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK	SCK
SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI	SDI
SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO	SDO
CLK_P	DCKP	DCKP	DCKP	DCKP	DCKP	DCKP	DCKP	DCKP	SDOD5_P	SDOD5_P	DCKP
CLK_N	DCKN	DCKN	DCKN	DCKN	DCKN	DCKN	DCKN	DCKN	SDOD5_N	SDOD5_N	DCKM
D00_P	D0A_P	D0A_P		DLOD_P	DOD_P	D00_P	D00_P		SDOD0_P	SDOD0_P	
D00_N	D0A_N	D0A_N		DLOD_N	DOD_N	D00_N	D00_N		SDOD0_N	SDOD0_N	
D01_P	D0B_P	D0B_P		DLOE_P	DOE_P	D01_P	D01_P		SDODA_P	SDODA_P	
D01_N	D0B_N	D0B_N		DLOE_N	DOE_N	D01_N	D01_N		SDODA_N	SDODA_N	
D02_P	D0C_P	D0C_P	D0C_P	DLOC_P	D0C_P	D02_P	D02_P	D02_P	SDOD1_P	SDOD1_N	DOP0
D02_N	D0C_N	D0C_N	D0C_N	DLOC_N	D0C_N	D02_N	D02_N	D02_N	SDOD1_N	SDOD1_N	DOM0
D03_P	D0D_P					D03_P					
D03_N	D0D_N					D03_N					
D04_P	D0E_P	D0E_P	D0E_P	DLOF_P	D0F_P	D04_P	D04_P	D04_P	SDOD9_P	SDOD9_N	DOP1
D04_N	D0E_N	D0E_N	D0E_N	DLOF_N	D0F_N	D04_N	D04_N	D04_N	SDOD9_N	SDOD9_N	DOM1
D05_P	D0F_P	D0F_P	D0F_P	DLOB_P		D05_P	D05_P	D05_P	SDOD3_P		DOP2
D05_N	D0F_N	D0F_N	D0F_N	DLOB_N		D05_N	D05_N	D05_N	SDOD3_N		DOM2
D06_P	D0G_P					D06_P					
D06_N	D0G_N					D06_N					
D07_P	D0H_P	D0H_P	D0H_P	DLOG_P		D07_P	D07_P	D07_P	SDOD7_P		DOP3
D07_N	D0H_N	D0H_N	D0H_N	DLOG_N		D07_N	D07_N	D07_N	SDOD7_N		DOM3
D08_P	D0I_P	D0I_P		DLOA_P		D08_P	D08_P		SDOD4_P		
D08_N	D0I_N	D0I_N		DLOA_N		D08_N	D08_N		SDOD4_N		
D09_P	D0J_P	D0J_P		DLOH_P		D09_P	D09_P		SDOD6_P		
D09_N	D0J_N	D0J_N		DLOH_N		D09_N	D09_N		SDOD6_N		

四、 DPS 电源应用

ULM928 提供了 5 通道高精度的数字可调电源（DPS），具有高精度的电流检测和过流保护功能。具体请参考表 DPS.1

SENSOR 可编程电源范围及精度				
通道	输出电压范围	分辨率	电压精度	电源上升斜率
AVDD	0V-3.3V	1mV	±1%+5 LSB	1-1000（V/S）
DVDD	0V-3.3V	1mV	±1%+5 LSB	1-1000（V/S）
DOVDD	0V-3.3V	1mV	±1%+5 LSB	1-1000（V/S）
AFVCC	0V-3.3V	1mV	±1%+5 LSB	1-1000（V/S）
VPP	0V-9V	3mV	±1%+5 LSB	1-1000（V/S）

表 DPS.1

DPS 电流检测精度					
通道	档位	电流检测范围	分辨率	最大量程	精准度(25℃)
AVDD DVDD DOVDD AFVCC	mA	0.9V - 最高输出电压	0.1mA	--	±1%+10LSB
	uA	0.9V - 最高输出电压	0.1uA	5mA	±1%+10LSB
	nA	0.9V – 最高输出电压	10nA	25uA	±1%+10LSB
VPP	mA	2.5V - 最高输出电压	0.1mA	--	±5%+10LSB

	uA	2.5V - 最高输出电压	0.1uA	5mA	±5%+10LSB
	nA	2.5V - 最高输出电压	10nA	25uA	±5%+10LSB
特别提示：为了保证电流的检测精度，AVDD,DVDD,DOVDD,AFVDD 的输出电压不能低于 0.9V，VPP 的输出电压不能低于 2.5V，否则会造成电流检测精度达不到预期的值。					

表 DPS.2

DPS 最大负载能力			
通道	**DPS 输出电压**	**最大输出电流**	**注意事项**
AVDD	0.9V-3.3V（参考注意事项）	500mA	**注：**左侧给出的最大输出电流值为单通道最大可输出电流值，当多个通道同时输出时，5 路的电流值之和，在 DPS 输出电压值不低于 3V 时最大输出不得超过 1.2A，当在 DPS 输出电压值低于 2V 时最大输出不得超过 800mA。 DPS 在使用时请不要超过本表所提供的技术指标，否则会损坏产品或影响测试精度。
DVDD			
DOVDD			
AFVCC			
VPP	2.5V -5V	500mA	
	5V-9V	200mA	

表 DPS.3

五、 OS（Open/Short）应用

ULM928 提供了 45 通道的 OS 测试，OS 测试精准度可达 0.1mV。支持测试电压和测试电流的可编程设置。

OS 测试精度					
测试电压设置范围	测试电压分辨率	测试电流范围	测试电流分辨率	测试通道数	OS 测试分辨率
0-3V	0.1V	1-15mA	0.1mA	45	0.1mV

六、 外部触发接口应用

■ 外部触发管脚分布图

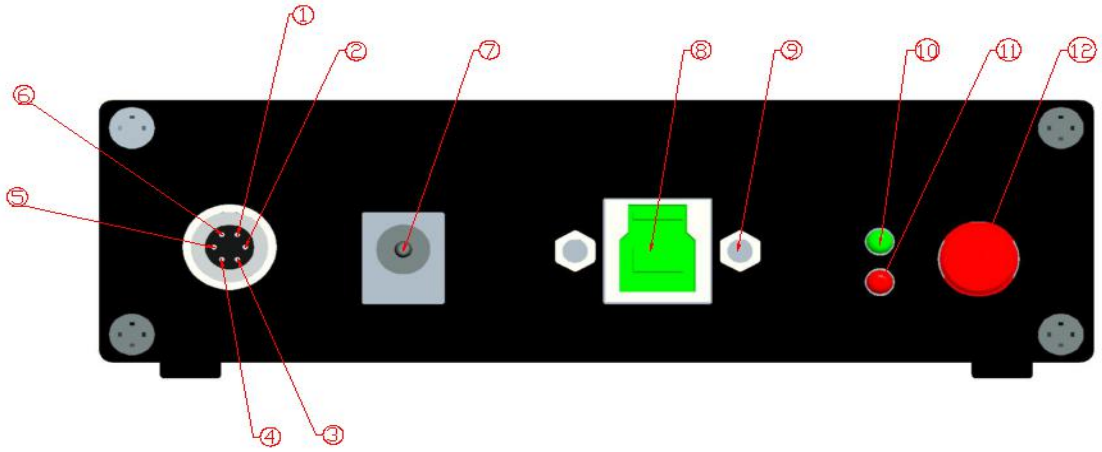


图 6.1

■ PIN 脚功能说明

管脚序号	管脚定义	描述
1	E_RST-	外部硬件复位正向输入端。
2	E_RST+	外部硬件复位反向输入端。
3	E_OUT-	外触发反向输出脚。
4	E_OUT+	外触发正向输出脚。
5	E_IN-	外触发反向输入脚。
6	E_IN+	外触发正向输入脚。
序号	**规格**	**描述**
7	DC 输入座	外部 12V 电源供应插座
8	USB3.0 接口	USB3.0 通讯线接口。
9	USB3.0 固定柱	具体尺寸请参考<尺寸与安装>相应章节。
10	帧率指示 LED 灯	指示当前帧率。
11	电源指示灯	电源灯常亮时表示当前 12V 外部电源供电。
12	电源开关	测试板总电源开关。

■ **E_RST（远程硬件复位）**

E_RST 用于实现长距离测试盒硬件复位。当测试盒由于特殊原因导致无法正常工作时，可以通过 E_RST 实现对测试盒的整机复位。

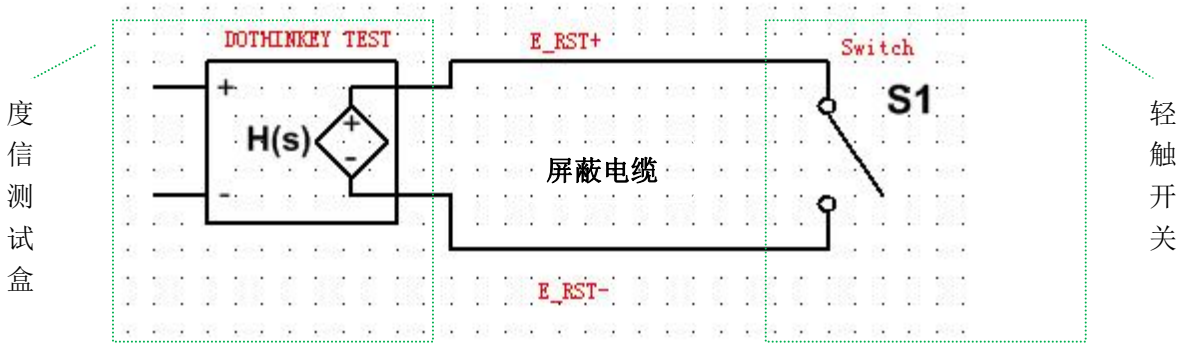


图 6.2

使用方法及要求：

将 E_RST+和 E_RST-短接 2 秒钟即可复位测试盒，为了产品的稳定可靠，在使用时，轻触开关到测试板之间的触发线长度不能大于 5 米，且应使用带有屏蔽的 2 芯电缆连接。以保证产品的稳定可靠。

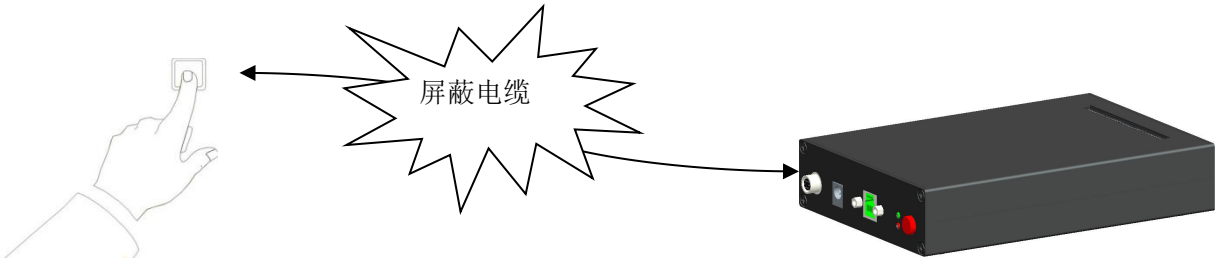


图 6.3

■ **E_OUT（外触发输出）**

✓ 此 E_OUT 为外触发的输出端口，可用于与 PLC、MCU 之间的触发通讯。E_OUT 使用了 OC 方式输出，使性能更稳定，抗干扰能力更强。

✓ 上电默认状态：E_OUT+/E_OUT-开路。

✓ 内部电路连接

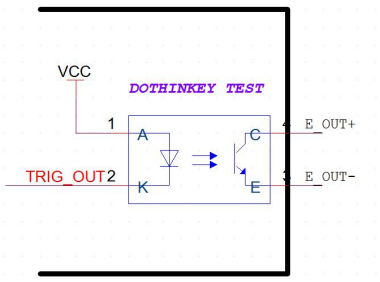


图 6.4

✓ 使用方法及要求

1、 与 PLC 通讯的连接方式

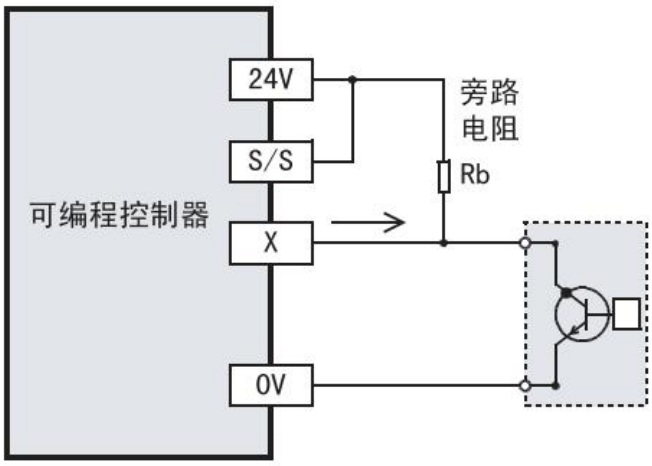


图 6.5 与 PLC 连接

✓ **关于 Rb 电阻的取值**

Rb 的取值需要根据相应的 PLC 控制器去选择。

■ **E_IN（外触发输入）**

✓ 此 E_IN 为外触发的输入端口，内部电路如下图所示。

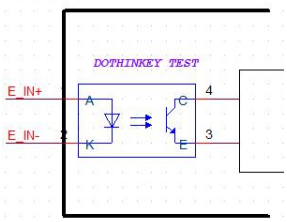


图 6.6

✓ 使用方法及要求

如果使用三线式接近开关，请使用断开时漏电流小于 2mA 的三线式接近开关。E_IN 最小触发电流要保证在 8mA 以上，操作电压要保证在 3V~24V 范围内。
参考电路：

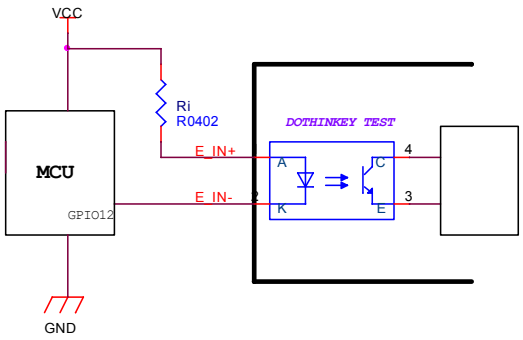


图 6.7 与单片机配合使用

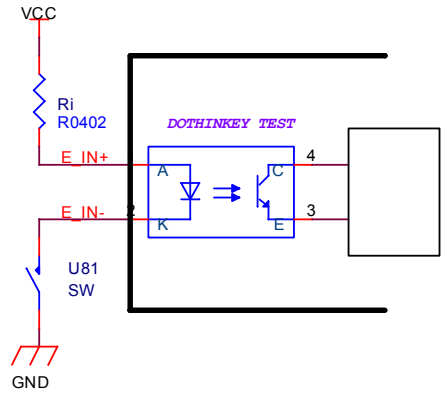


图 6.8 轻触开关触发

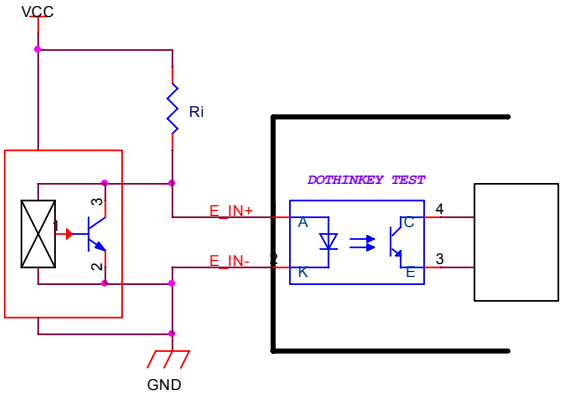
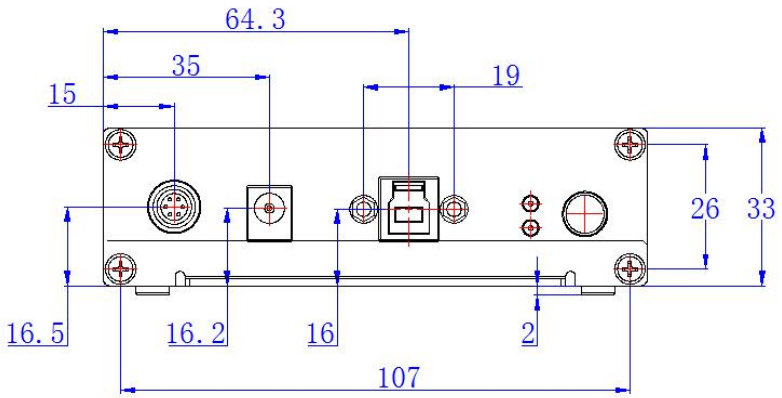


图 6.9 与三线式接触开关配合的使用

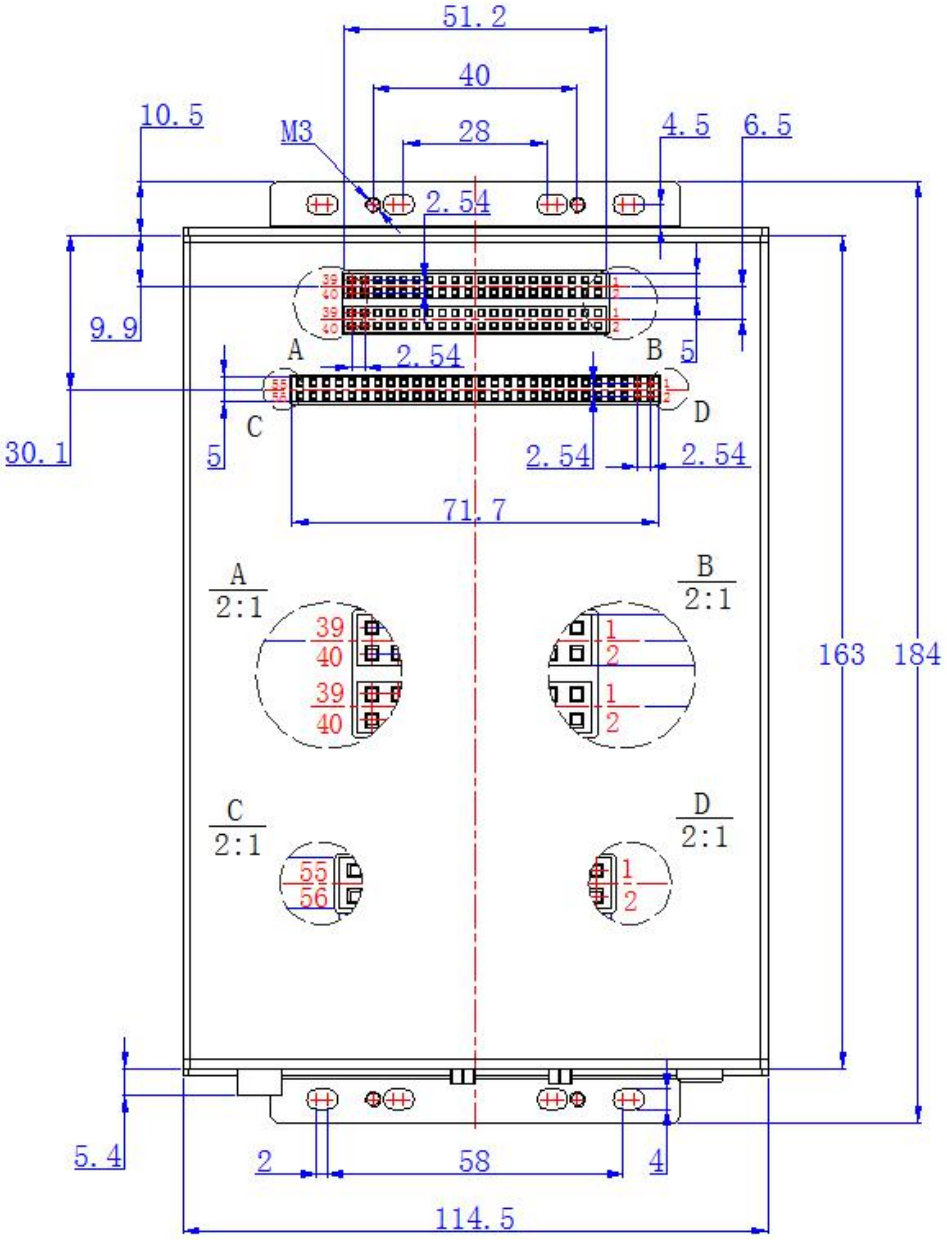
✓ 关于 Ri 电阻的取值
请按照下列的公式计算出上拉电阻 Ri。
VCC-1.2/20≤Ri≤VCC-1.2/8（KΩ）
VCC 为 Ri 的上拉电压，单位：V。

七、 尺寸与安装

1、 主视图：



2、俯视图：


51.2
40
28
10.5
M3
4.5
6.5
2.54
9.9
A
2.54
B
5
C
D
30.1
5
2.54
2.54
71.7
A
2:1
B
2:1
39
40
39
40
1
2
1
2
163
184
C
2:1
D
2:1
55
56
1
2
5.4
2
58
4
114.5

八、 联系我们

联系我们

业务经理 蒋先生 手机：136-8950-9963 QQ：87486318
Email:jsyou@dothinkey.com
地址：深圳市龙华新区大浪华霆路 387 号豪迈高新技术园 8 栋（ 办公楼） 1 楼 107-108

技术支持/维修 廖先生 电话：0755-28119529 QQ：1770628588
手机：181-2387-8410
Email:dxfae@dothinkey.com
地址：深圳市龙华新区大浪华霆路 387 号豪迈高新技术园 8 栋（ 办公楼） 1 楼 107-108

版本记录			
版本	**内容**	**修改人**	**日期**
Rev. 1.0.0	初次发布	Zhao	2016-12-27
Rev. 1.0.0	修改 LVDS 功能描述	Zhao	2017-01-04
Rev. 1.0.2	修改 sensor 数据 lane 定义	Zhao	2017-02-15
Rev. 1.1.0	修改模组外部接口管脚定义	Zhao	2017-04-26
Rev. 1.1.1	修改部分 sensor 接口定义及 GPIO 类型定义	Zhao	2017-10-11
Rev. 1.1.2	修改 LVDS 功能描述	HJZ039	2019-03-01