



## 《数字传感器:光敏电阻》

| 一、 <u>实</u> | 验设备:          |            |    | B  |
|-------------|---------------|------------|----|----|
| ID          | 名称            | 中文名称       | 数量 | 图片 |
| 1           | TX Controller | TX 控制器     | 1  |    |
| 2           | Power Supply  | 电源         | 1  |    |
| 3           | Wires         | 电线         | 2  |    |
| 4           | Photoresistor | 光敏电阻       | 1  |    |
| 5           | Lamp          | LED 灯(带灯座) | 1  |    |

## 二、实验流程:

光敏电阻 (LDR) 是用硫化隔 (CdS) 半导体材料制成的特殊电阻器,其工作原理是基于内光电效应。 光照愈强,阻值就愈低,随着光照强度的升高,电阻值迅速降低,电阻值可小至1KΩ以下。 其原理图如下图所示:





光敏电阻是一种无源器件,可以连接到 TX 控制器上的任何输入端 (I1-I8):

将光敏电阻连接到 TX 控制器的 I1 输入,将 LED 灯连接到 TX 控制器的 M1 输出。 在开始测试前,请准备一张白纸,并在表面贴上一小段电工胶带:



之后,在 ROBO Pro 软件的接口测试窗口中进行正确的传感器输入类型设置,本实验中,我们将 I1 输入端口的类型设置为 "Analog 5kOhm (NTC,...)",如下图所示:

| Interface test  | 8 ×  |
|---|--|
| Inputs / Outputs Info   |  |
| Inputs II 0 Digital SkOhm (Switch,) I2 0 Digital SkOhm (Switch,) Analon 10V (Circal sensor) | Outputs:           M1 mode         steps         ccw         Stop         cw           Image: M1         Image: Base of the steps           Image: M1         Image: Base of the steps         Image: Base |
| I3 0 Analog Skohm (NTC,)<br>I4 0 Ultrasonic<br>Digital SkOhm (Switch,)                      | M2 mode steps ccw  |
| I5 0 Digital 5kOhm (Switch,)  I6 0 Digital 5kOhm (Switch,)                                  | M3 mode steps ○ ccw ④ Stop ○ cw<br>④ M3 ④ 8<br>○ 05+06 ○ 512 8   |
| I7     0     Digital 5kOhm (Switch,)       I8     0     Digital 5kOhm (Switch,)             | M4 mode         steps         ○ ccw         © Stop         ○ cw           ◎ M4         ◎ 8         ○ 07+08         ○ 512         8   |
| Counter Inputs  | State of port:   |
| Counter Reset   | Connection: Running<br>Interface: USB/EM9 #00000000 (ROBO T)   |
|   | Master / Extension Module:   |
|   |  |

一旦这样做,你会看到一个 I1 旁边的复选框被勾选了,同时在文字框中出现了实时监测到的数值。 当你移动或遮盖光敏电阻传感器时,你应该发现数值的变化。使光敏电阻向下面向刚才准备好的白纸, 高度距离保持在大约 1 英寸(2.54 厘米)。使光敏电阻指向白色的纸面,然后记下它的读值,然后让传感 器平移到黑色电工胶带的上方,记录下这个读值,你会发现这两个的读值是不同的:

| Interface test   |                           |          |       |       | ? ×         |
|------------------|---------------------------|----------|-------|-------|-------------|
| Inputs / Outputs | Info                      |          |       |       |             |
| Inputs           |                           | Outputs: |       |       |             |
| I1 🔽 1491        | Analog 5kOhm (NTC,) 🔹     | M1 mode  | steps | © ccw | Stop ○ cw   |
| I2 🔲 0           | Digital 5kOhm (Switch,) 🔻 | 01+02    | 512   |       | 8           |
| I3 🔲 0           | Digital 5kOhm (Switch,) 🔻 | M2 mode  | steps | © ccw | ● Stop © cw |
| I4 🔲 0           | Digital 5kOhm (Switch,) 🔻 |          | 8 512 |       | 8           |
| I5 🔲 0           | Digital 5kOhm (Switch,) 🔻 | M3 mode  | steps | CON   | Stop Car    |

拖拽一个"模拟分支"模块到编程窗口,右键单击它,在其属性面板中设置其参数,这里的数值取刚 才记录的两个数值的算数平均数(两个值的中间数):



拖拽其他模块创建如下的程序:



运行该程序,将光敏电阻从电工胶带的上方开始,然后慢慢移动到纸张的白色部分,观察程序的运行 情况。

## 三、<u>程序扩展:</u>

现在新建一个程序,并将软件的使用级别设置为"3级:变量":



这里我们将使用到一些新的模块,不过首先从"Basic elements (基本模块)"分类中拖拽出下列常用的几个模块:



下一步从 "Inputs, output ( 输入, 输出 )" 分类中拖拽 "Universal input ( 通用输入 )" 模块到程序 窗口中:

| Element groups       | 🛛 🗅 🚘 🔲 🖕 🐺 🕼 🕱 🕦 🙆 臭 🛄 🚯 🎗                             |
|----------------------|---|
| Basic elements       |   |
| Subprogram I/        | Main program  |
|                      | Function Symbol Panel TX Display Properties Description |
| ···· Variables, time |   |
| Commands             |   |
| Branch, wait         |   |
| Inputs, outputs      |   |
| Operators            | 🛛 ( 💃 )   1s 🔀 / M1 🔎 /                                 |
| 🚊 Operating elemen   |   |
| Displays             |   |
| Control elemer       |   |
| 🚊 Drawing            |   |
| 🛓 Library            |   |
| ···· User library    |   |
| 🛓 Loaded programs    |   |
|                      |   |
|                      |   |
|                      |   |
|                      |   |
|                      |   |
| 4 <u>Ⅲ</u> ►         |   |
| Program elements     |   |
|                      |   |
| 11 _                 |   |
| Cluster IF1          | \\  |
| 0 11 -               |   |
|                      | ∥, )  |
| M1 6.7.1: Uni        | iversal input   |
|                      |   |
|                      | I · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·                 |

右键单击 "Universal input(通用输入)" 模块,在其属性面板中,设置其传感器类型为 "Photoresistor (光敏电阻)",点击确定后你会看到模块上面的图标发生了变化:

|   |   | • | • |   | :         | · · | ROBO Input   |
|---|---|---|---|---|-----------|-----|--|
|   |   | • | • | • | •         | · · | Universal Counter Motor Panel TX                         |
|   |   |   |   |   |           |     | Universal input: Input mode:                             |
|   | • | • | • | • | •         |     |  |
|   |   |   |   |   |           |     | ◎ I2 ◎ I6 ◎ D 5k ◎ A 5k                                  |
|   |   |   |   |   |           |     | □ I3 □ I7 □ Ultrasonic                                   |
|   |   | a |   |   | 14        | - · | ○ I4 ○ I8  |
|   |   | Ç | 2 |   | 11<br>IF1 |     | Sensor type:   |
|   |   |   |   |   |           | - · |  |
|   | • | • | • | • |           |     | NTC resistor 🔻   |
|   |   | • | • |   |           |     | Pushbutton switch  |
|   |   |   |   |   |           |     | Phototransistor  |
|   | • |   |   |   |           |     | Reed switch  |
|   | • |   | • |   |           |     |  |
|   | • |   | • | • |           |     | Trail sensor   |
|   |   |   |   |   |           |     | Le Distance sensor                                       |
|   |   |   |   |   |           | · · | Color sensor   |
|   |   |   | · | · |           |     | Connection   |
|   | • | · | • | • |           |     | <ul> <li>Local: only when function is entered</li> </ul> |
|   |   |   | • | • |           |     | Static: always bound                                     |
|   | • |   | • | • |           | • • | Object: when object is created                           |
|   |   |   | • | • | •         |     | Let ROBO Pro decide                                      |
|   | • | • | · | · |           |     |  |
|   | • | • | • | • |           | 1.2 |  |
|   |   |   |   |   |           |     | OK Cancel  |
| _ |   |   |   |   |           |     |  |

接下来,展开 "Operating elements (操作模块)"组,拖拽其中的 "Text display (文本框显示)" 模块到编程窗口,这个模块可以为我们在屏幕显示一个值:



|   | : | • | : | • | : | : | : | : | : |   | : | 1  | 📓 Text display 🛛 😵 🕅                   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|--|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | ID / Name: Photoresistor               |
|   |   | · |   | · |   |   |   |   |   | · |   |    | Tayte                                  |
|   |   |   |   | · |   |   |   |   |   |   |   |    | Light= 0                               |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Digits / columns: 10                   |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   | _  | Lines: 2                               |
| ! |   |   | r |   | : |   |   |   |   |   | 0 | I, | Background color: Edit                 |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Text color:                            |
|   | • |   |   | · |   |   |   |   |   | · |   |    |  |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Note: The "ID / Name" field is used to |
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | Note, the 10 / Name field is used to   |
| • |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    | access the display from the program.   |
| • | • | • |   | • | • | • | • | : | • |   | • | 1  | access the display from the program.   |
| • | • | • | - | • | • | • | • | • |   | • | • |    | Access the display from the program.   |

右键单击"文本显示"模块,在其属性面板中进行如下修改:

回到 "Inputs, output ( 输入, 输出 )" 分类中, 拖拽 "Panel Display ( 面板显示 )" 模块到编程窗口中:



右键单击 "Panel Display (面板显示)"模块,这里你会看到我们刚才已经建立的"文本显示"模块的名称,选择它,点击确认,之后你会看到"面板显示"模块上的图标发生了变化。

注意:如果在程序窗口中有多个不同名称的"文本显示"模块, "Panel Display (面板显示)"模块的属性面板中都会将它们显示出来。

|   |   |   |        |                        |             |   | - ( | Panel display                         |
|---|---|---|--------|------------------------|-------------|---|-----|---------------------------------------|
|   |   |   |        |                        |             |   |     | Panel TX Display                      |
|   | • | • | •      |                        | •           |   | 1   | Select a display or meter from panel: |
| - | [ | Ń | F<br>D | <sup>o</sup> ar<br>isp | nel<br>olay | , |     | ⊡123 Main program                     |
|   | • | • | •      | •                      | •           | • | 1   |                                       |
|   |   |   |        |                        |             |   |     |                                       |
|   |   |   |        |                        |             |   | 1   |                                       |
|   |   |   |        |                        |             |   |     |                                       |

接下来,从 "Branch, wait... (分支,等待...)" 分类中拖拽一个 "Branch with data input (带数据 输入的分支)"模块到程序窗口中:



在其属性面板中,设置一个数值(刚才记录的照射黑色电工胶带时的读值减去 50 (50 是误差))。 在对话框的底部有一个单选按钮来交换 Y / N 分支。选择该选项,然后点击 OK,之后你会发现"带数 值输入的分支"模块上的 Y 和 N 的图标发生的变化:



放置第二个 "Branch with data input (带数据输入的分支)"模块,并在其属性面板中,将其数值设置为先前记录的两个读值的算数平局数(中间值)。



运行程序,移动光敏电阻,从电工胶带上移到白色区域,观察 LED 灯发生了什么。 当室内光照发生变化时,可以调整分支的参数值,以修正输出结果。