AN2397

PSoC® 1 和 CapSense®控制器 — CapSense 数据监控工具

作者：Kurian Polachan

相关器件系列：CY8CMBR3xxx、CY8CMBR2xxx、CY8C201xx、CY8C20x34、CY8C20xx6A/AS/H、CY8C20xx7/S、CY8C21x34/B、CY8C24x94、CY8C22x45

软件版本：桥接控制面板 1.12

相关应用笔记：AN49943、AN42137

更多代码示例？我们明白。

如需寻找包含上百 PSoC 代码示例并有不断更新的网上资源，请浏览我们的 PSoC 1 和 CapSense 代码示例网页。您还可以在此处观看 PSoC 视频库。

AN2397 提供了如何通过 I²C 或 UART 接口监控 PSoC 1 和 CapSense 控制器的 CapSense 数据的信息。利用本应用手册中描述的工具，您可查看和记录实时传感器数据，以进行 CapSense 调校和调试。

目录

1 简介 1
2 CapSense 资源 2
2.1 PSoC Designer 2
2.2 代码示例 3
2.3 技术支持 4
3 选择正确的方法 4
4 设置 5
4.1 通过 I²C 监控 6
4.2 通过 UART 监控 6
5 监控 CapSense 数据的方法 6
5.1 I²C 和 BCP（对于可编程控制器） 6
5.2 UART 和 BCP（对于可编程控制器） 10
5.3 I²C 和 EZ-Click（对于 CY8CMBR2110 和 CY8CMBR3xxx 控制器） 14
5.4 UART 和 BCP（对于 CY8CMBR20xx 控制器） 18
6 使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器 21
6.1 将 CY3240-I2USB 转换为 UART 到 USB 桥接器 21
6.2 UART 到 USB 驱动程序安装 21
7 术语表 23
8 总结 28
文档修订记录 29

1 简介

在 CapSense 设计过程中，您需要监控 CapSense 传感器数据（如原始计数、基准线和计数差值），以进行调校和调试。

此文档帮助您选择正确的工具以查看和记录 CapSense 传感器数据。支持 I²C 和 UART 两种通信接口。阅读此文档之前，您应该已熟悉 CapSense 传感技术。如果您需要了解有关 CapSense 常规理论和操作的更多信息，请参见 CapSense 入门。

根据您设计中所使用的器件类型，请使用以下资源中的某一项：

- **PSoC 1 和 CapSense 控制器：**请参考本应用笔记中的 选择正确的方法章节。
- **PSoC 3 或 PSoC 5LP：**请参考 PSoC 3 和 PSoC 5LP CapSense 设计指南中的“调谐器 GUI”章节。
- **PSoC 4：**请参考 PSoC 4 CapSense 设计指南中的“手动调校过程”章节。

2 CapSense 资源

赛普拉斯在赛普拉斯 CapSense 控制器网站上提供了大量资料，有助于选择符合您设计的 PSoC 器件，并能够快速有效地将该器件集成到您的设计中。如需了解有关 CapSense 和可用设计资源的更多信息，请参考应用笔记 AN64846 — *CapSense 入门*。

下面提供了 CapSense 的简要列表：

- **概述：** CapSense 产品系列 — 请参考 AN64846、CapSense 路线图中的 *CapSense 产品系列*章节。
- **产品选择：**请参考 AN64846 中的 *CapSense 选择指南*章节。此外，PSoC Designer 还包含了一个器件选择工具。
- **数据手册**描述并提供了 CapSense 器件系列的电气规范。
- **应用笔记**和**代码示例**：包含了从基本到高级的广泛主题。许多应用笔记还提供了代码示例。
- **技术参考手册（TRM）**详细说明了 CapSense 器件的内部架构。
- **开发套件**：
  - CY3280-MBR3 CapSense MBR3 评估套件展示了 CapSense MBR3 器件的功能。MBR3 是寄存器可配置的器件，它支持按键、逼近传感、防水和其他多种功能。
  - 通过 CY3280-BK1 通用 CapSense 控制器 — 基本套件 1，您能够评估可编程 CapSense 控制器。该套件拥有适用于 CY8C20x34 和 CY8C21x34 器件的评估版。
  - CY8CKIT-024 CapSense 逼近屏蔽板帮助您评估和开发 CapSense 逼近传感应用。该屏蔽板能够与所有赛普拉斯 Pioneer 开发平台配合使用。
- MiniProg1 和 MiniProg3 器件提供了用于闪存编程的接口。

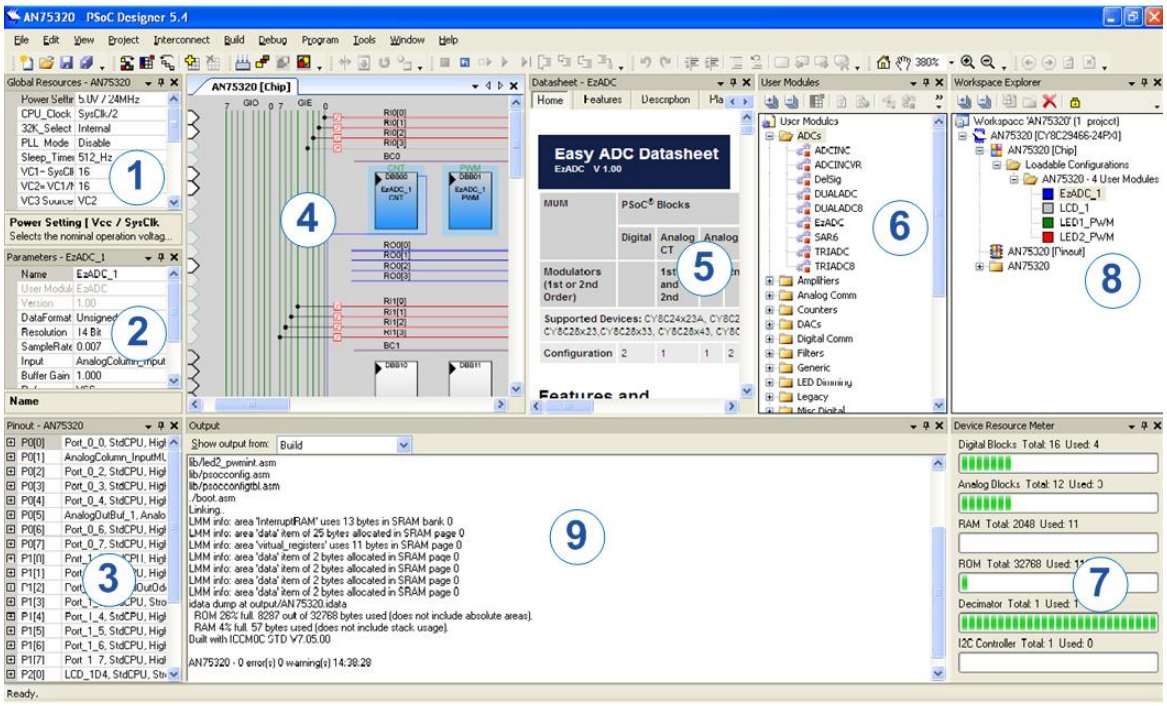
2.1 PSoC Designer

PSoC Designer 是基于 Windows 的免费集成设计环境（IDE）。在拖放式设计环境中使用预先设定的模拟和数字外设库来开发您的应用程序。然后，利用动态生成的 API 代码库来自定义您的设计。图 1 显示的是 PSoC Designer 窗口。**注意：**这并不是默认窗口。

1. **Global Resources**（全局资源） — 所有的器件硬件设置
2. **Parameters**（参数）— 当前选中的用户模块的参数
3. **Pinout**（引脚分布） — 器件引脚的相关信息
4. **Chip-Level Editor**（芯片级编辑器）— 选中芯片上可用资源的框图
5. **Datasheet**（数据手册） — 当前选中的用户模块的数据手册
6. **User Modules**（用户模块）— 选中器件的所有可用的用户模块
7. **Device Resource Meter**（器件资源计）— 当前项目配置的器件资源使用率
8. **Workspace**（工作区） — 与项目有关的文件树级图
9. **Output**（输出） — 从项目编译和调试操作的输出

注意：欲了解有关 PSoC Designer 的详细信息，请依次选择 **PSoC® Designer > 帮助 > 文档 > Designer 专用文档 > IDE 用户指南**。

图 1. PSoC Designer 布局



2.2 代码示例

该网页列出了基于 PSoC Designer 的代码示例。这些代码示例通过向您提供一个完整的设计（而不是空白设计）加快您的程序设计，并显示了如何将 PSoC Designer 用户模块用于各种应用。此外，CapSense 控制器代码示例设计指南提供了用于 CapSense 设计的重要代码示例。

要想访问集成在 PSoC Designer 中的代码示例，请依次选择 **Start Page** > **DesignCatalog** > **Launch Example Browser**，如图 2 所示。

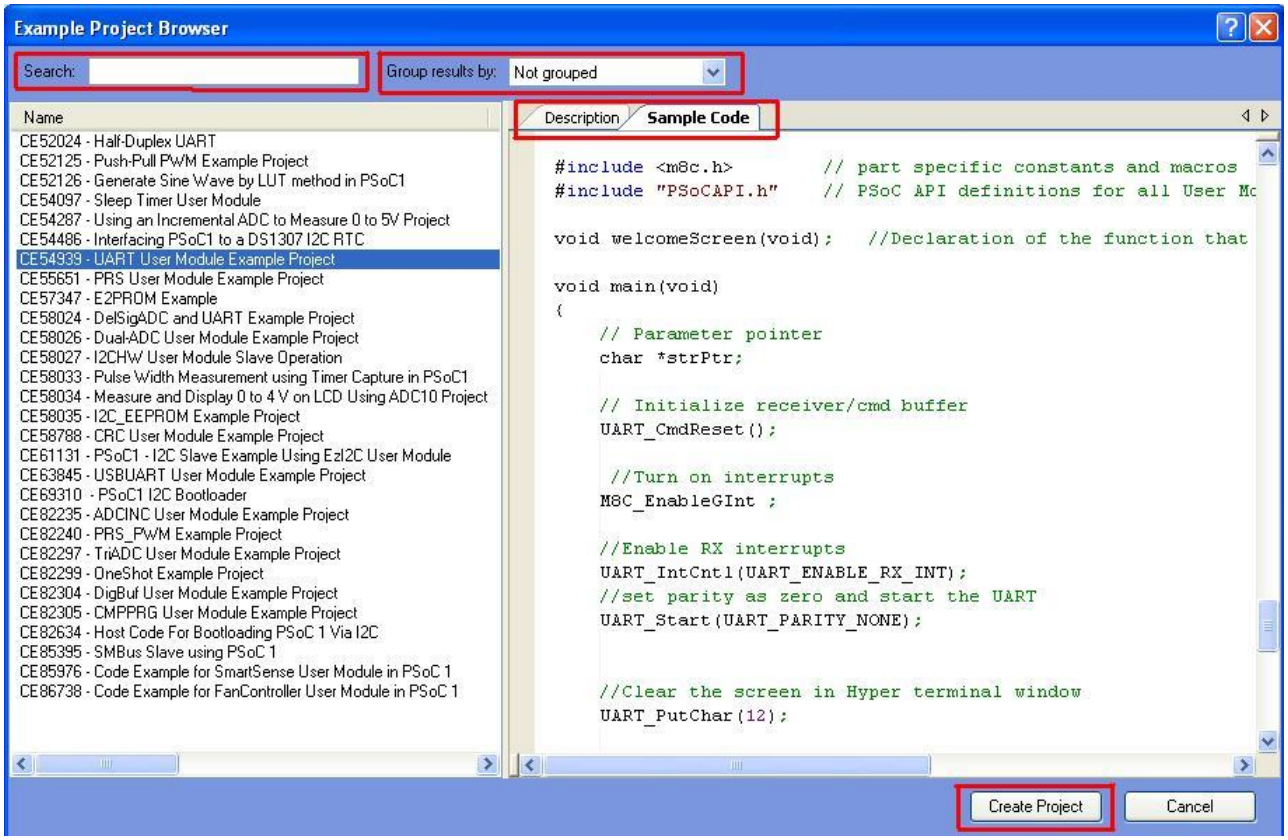
图 2. PSoC Designer 中的代码示例



在图 3 中显示的示例项目浏览器内，您可以选择以下选项。

- 通过关键词搜索筛选项目
- 根据类别列出项目
- （在 Description 选项卡上）查看已选项目的数据手册
- 查看已选项目的代码示例。您可以复制该窗口中的代码然后将其粘贴到您的项目内，从而加快代码的开发过程，或
- 根据已选项目创建一个新的项目（若需要可添加新的工作区）。通过为您提供一个完整的基本设计，它可以加快您的设计过程。然后，您可以根据自己的应用更改该设计。

图 3. 带有示例代码的代码示例项目



2.3 技术支持

若有任何疑问，我们的技术支持团队很乐意为您提供帮助。您可以在赛普拉斯技术支持页面上发送一项支持请求。

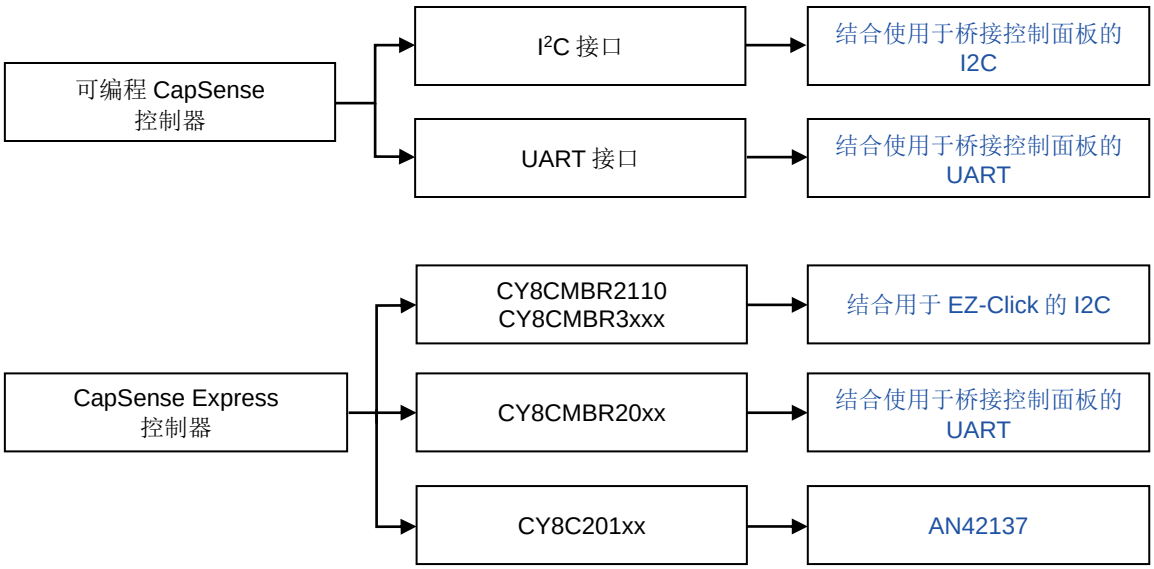
若想快速获得支持，您同样可以使用下面的支持资源。

- 自助
- 所在地销售办事处

3 选择正确的方法

赛普拉斯提供多种可编程和可配置的 CapSense 控制器（CapSense Express）。用于数据监控的通信接口和工具会因器件不同而异。图 4 显示了选择正确方法的指南。请点击链接，以访问相应的部分。下一节会介绍硬件设置。

图 4. 数据监控方法选择图表



对于 CY8C201xx 系列，CapSense 数据查看工具直接集成在 PSoC Designer™版本 5.0 SP6 中。有关的更多信息，请参考 AN42137。

对于可编程 CapSense 控制器，可使用 I²C 或 UART 通信接口。表 1 对所需的接口提供了指导。

表 1. 用于可编程控制器的 I2C 和 UART

比较矩阵	I²C	UART
所需引脚数量	2	1
数据丢失	有	无
双向通信支持	有	无

注意：EZ-Click 不支持通过可编程控制器读取传感器数据。

- CapSense 控制器在实现 I²C 接口时，需要使用两个可用的端口引脚（SCL 和 SDA），实现 UART 接口时，则只需使用一个引脚，即 TX8 用户模块的发送引脚。
- 实现 I²C 方法时，PC 以异步方式（与 CapSense 扫描异步）读取 CapSense 控制器的数据。在这种情况下，如果 CapSense 扫描速率高于 PC 读取 CapSense 控制器数据的速率，则采样数据将被丢失。实现 UART 方法时，CapSense 控制器的数据将同步发送到 PC（每次 CapSense 扫描后会发送数据）。使用该通信模式时，数据不会被丢失。
- BCP 不支持通过 UART 借口将数据发送给 CapSense 控制器。

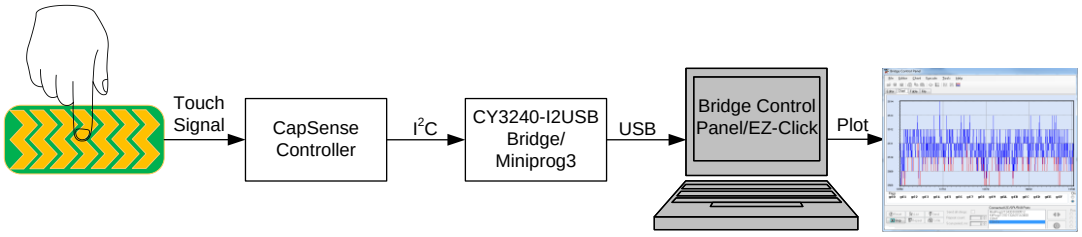
4 设置

CapSense 控制器支持 I²C 或 UART 接口，用于监控 CapSense 数据。硬件设置会因通信接口不同而异。根据您的 CapSense 器件所支持的接口选择正确的设置项。

4.1 通过 I²C 监控

实现该方法时，CapSense 控制器的数据通过 I²C 接口被读取并通过 CY3240-I2USB[1]桥接器（I²C 到 USB 转换器）或 MiniProg3 套件发送到 PC，如图 5 所示。在 PC 上，可使用桥接控制面板（BCP）或 EZ-Click™查看和记录传感器数据。BCP 是赛普拉斯提供的工具，用于通过 I²C 或 UART 接口读取传感器数据，可在安装 PSoC Programmer 时获取。EZ-Click 用于设置传感器配置，监控实时传感器输出，并实现生产线系统解析，适用于 CY8CMBR2110 和 CY8CMBR3xxx 器件。

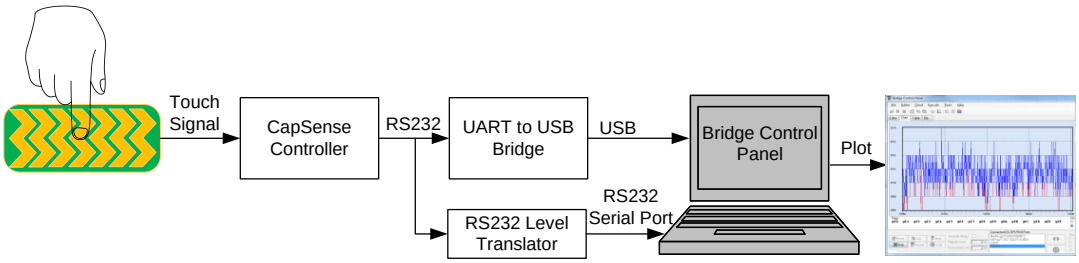
图 5. 通过 I²C 接口读取 CapSense 控制器的数据



4.2 通过 UART 监控

实现该方法时，CapSense 控制器的数据通过 UART/RS232 接口被读取，并再通过 USB 接口或 RS232 串行端口发送到 PC，如图 6 所示。在 PC 上，可使用 BCP 来查看和记录传感器数据。

图 6. 通过 UART 读取 CapSense 控制器的数据



CapSense 控制器通过 RS232 传输的数据可通过下面方法发送到 PC：

- UART 至 USB 桥接器：请参考使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器章节，了解使用 CY3240-I2USB 的方法。请参考 AN49943，了解如何为 PSoC 1 器件设置 UART 到 USB 的桥接器。
- RS232 电平转换器：如果您的 PC 拥有一个 RS232 串行端口，那么您可以使用 RS232 电平转换器将 CapSense 控制器的数据传送到 PC 上。

5 监控 CapSense 数据的方法

5.1 I²C 和 BCP（对于可编程控制器）

CapSense 控制器代码示例设计指南中的代码示例 2 说明了如何通过 I²C 从设备读取 CapSense 数据并在桥接控制面板上将其绘制成图表。

5.1.1 步骤 A：安装 BCP

1. BCP 工具与 PSoC Programmer 一同安装。可从 www.cypress.com/programmer 下载它。
2. 安装后，依次选择 **Start** > **All Programs**> **Cypress** > **Bridge Control Panel [version]** > **Bridge Control Panel [version]**来打开应用。

[1]CY3240-I2USB 套件已停产，替换为 Miniprog3。但仍能从其他 CapSense 套件，如 CY3280-BK1、CY3280-20x66、CY3218-CAPEXP1、CY3218-CAPEXP2 获取 CY3240-I2USB 套件。

5.1.2 步骤 B：在 CapSense 控制器中设置 I²C 从设备接口

1. 在 PSoC Designer 中为某个可编程 CapSense 控制器创建一个新项目。
2. 将 EzI2C 用户模块放置在项目中。
3. 设置以下的用户模块参数：
   - 将 Slave_Addr 设置为 0（该地址范围为 0 到 127）
   - 将 Address_Type 设置为 Static（静态）
   - 在大多数情况下，将 ROM_Registers 设置为 Disable（禁用）
   - 将 I2C 时钟设置为 400 kHz Fast
   - 将 I2C 引脚设置为 P1[0]-P1[1]或 P1[5]-P1[7]
4. 定义存储需要进行 I²C 传输的数据的 RAM 缓冲区。请参考代码示例 2，了解如何实现该操作。定义在调用 SetRamBuffer 函数时其地址将被指定的阵列或结构。例如：

```
struct I2C_Regs
{
    BYTE bSnsIndex;     // read/write value
    BYTE bSnsMask;      // read only value
    WORD wRawCount;     // read only value
    WORD wBaseline;     // read only value
    WORD wDiffCount;    // read only value
    WORD wCentroid;     // read only value
} MyI2C_Regs;
```

5. 将以下两行插入到程序的初始化部分中：

```
EzI2Cs_SetRamBuffer(sizeof(MyI2C_Regs),1,(BYTE*)&MyI2C_Regs);

EzI2Cs_Start();
```

   根据要求，可更改第一行来设置 EzI2Cs_SetRamBuffer 函数的参数。第一个参数设置可读取数据的长度。第二个参数设置可写入数据的长度。第三个参数设置 I²C 缓冲区的地址。有关这些参数的详细信息，请参考 EzI2C 从设备用户模块数据手册。

6. 每次扫描后更新 RAM 缓冲区。例如：

```
MyI2C_Regs.bSnsMask = CSD_baSnsOnMask[0];
MyI2C_Regs.wRawCount = CSD_waSnsResult[MyI2C_Regs.bSnsIndex];
MyI2C_Regs.wBaseline = CSD_waSnsBaseline[MyI2C_Regs.bSnsIndex];
MyI2C_Regs.wDiffCount = CSD_waSnsDiff[MyI2C_Regs.bSnsIndex];
MyI2C_Regs.wCentroid = CSD_wGetCentroidPos(1);
```

   EzI2Cs 用户模块在后台运行，通过使用 I²C 中断处理程序进行工作。

   I²C 从设备接收到的第一个字节被传输到数据被读取或写入的缓冲区中。默认偏移为 0。欲了解有关 EzI2C 用户模块的详细信息，请参考用户模块数据手册。

   注意：要保证长度为两个字节或两个字节以上的变量的数据完整性，更改代码中的这些变量前，请检查 EzI2Cs_bBusy_Flag 变量。例如：

```
EzI2Cs_DisableInt();
if(!(EzI2Cs_bBusy_Flag == EzI2Cs_I2C_BUSY_RAM_READ))
{
    MyI2C_Regs.wData++; //safely increment a 2 byte variable
}
        EzI2Cs_ResumeInt();
```

5.1.3 步骤 C：设置硬件

图 5 显示了如何将组件互连，以进行该方法。

如果您正在使用 CY3240-I2USB 桥接器，请参考 CY3240-I2USB 桥接器指南，了解有关将 CapSense 控制器的 I²C 引脚连接到 CY3240-I2USB 桥接器的信息。

如果您正在使用 MiniProg3，请参考 MiniProg3 用户指南，了解有关将 CapSense 控制器的 I²C 引脚连接到 MiniProg3 的信息。

5.1.4 步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据

图 7、图 8 和图 9 分别显示的是不同 BCP 窗口的截图。有关应用程序用户界面、支持的命令、变量定义和不同的数据采集模式（重复模式、到文件模式）的更多信息，请参见 BCP 菜单栏中的“帮助”主题。

图 7. BCP：命令编辑器视图

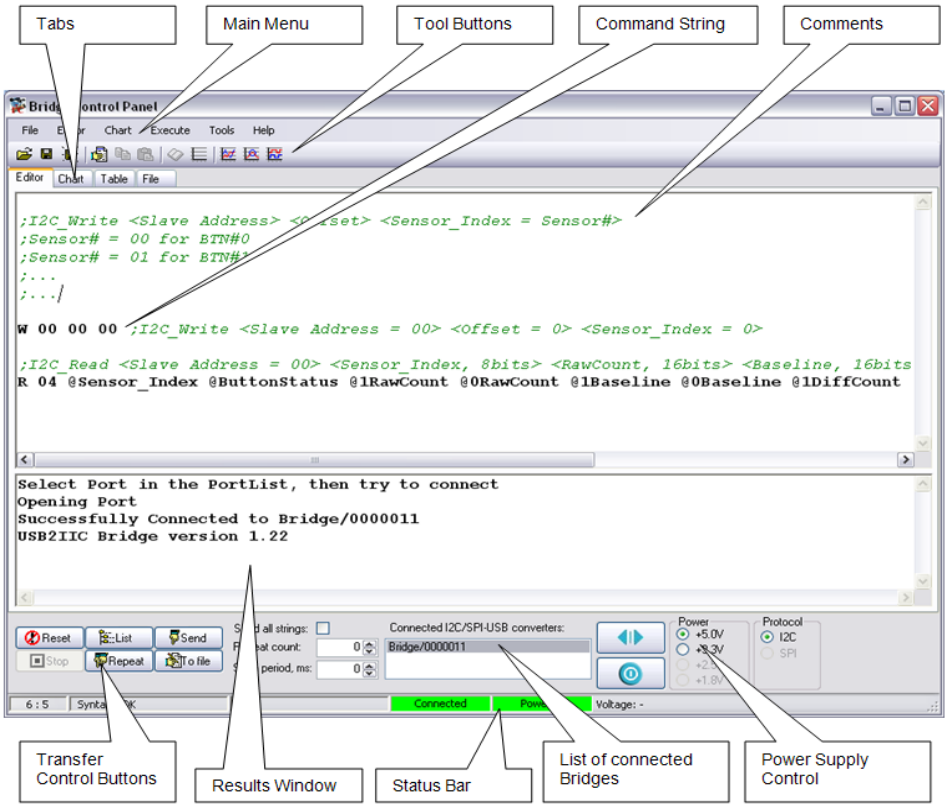


图 8. BCP：图表视图（绘制原始计数和基准线）

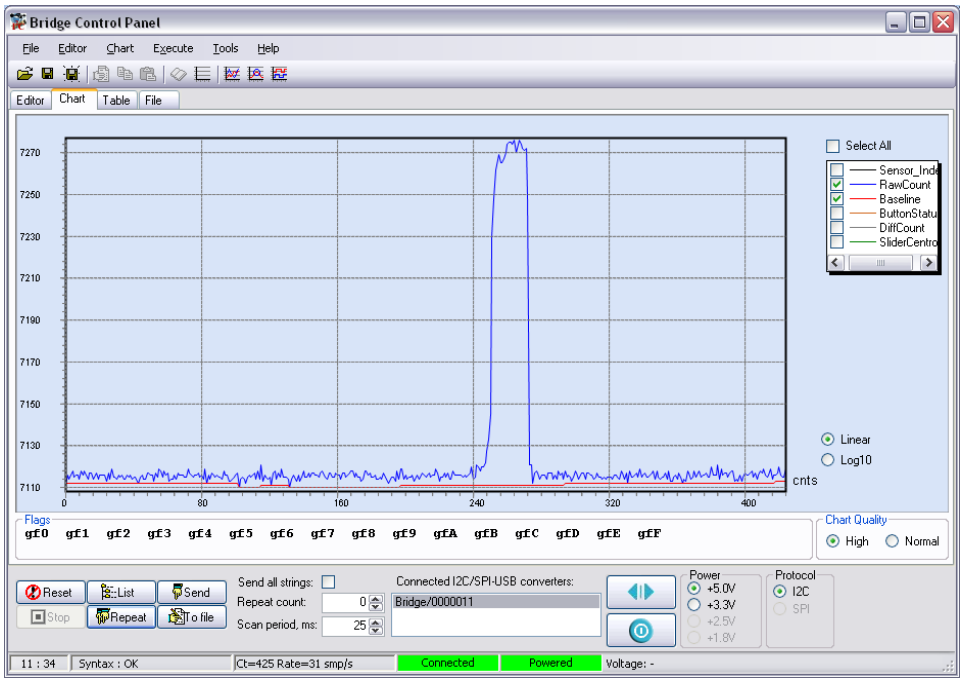
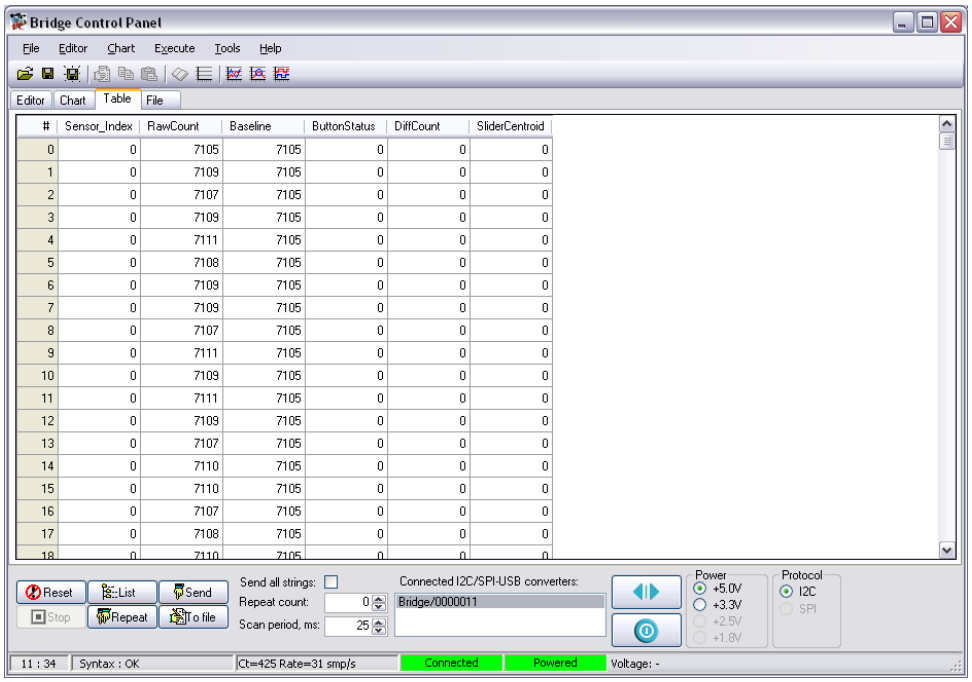


图 9. BCP：传感器数据的表格视图



5.2 UART 和 BCP[2]（对于可编程控制器）

5.2.1 系统要求

此方法需要以下系统配置：

- 可用的串行通信（COM/RS232）端口 [3]
- Microsoft Windows XP、7 或更高版本

请参考使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器章节，了解使用 CY3240-I2USB 套件的信息。请参考 AN49943，了解有关为 PSoC 1 器件设置 UART 到 USB 桥接器的信息。

请按照下面各步骤使用该方法查看 CapSense 数据。

5.2.2 步骤 A：安装 BCP

BCP 工具与 PSoC Programmer 一同安装。可从 www.cypress.com/programmer 下载它。

5.2.3 步骤 B：从 CapSense 控制器中发送数据

对于可编程器件，在 PSoC Designer 项目中实现以下步骤：

1. 将 TX8SW 用户模块放入 PSoC Designer 项目中。
2. 设置以下用户模块参数：
   - **Port Pin**（端口引脚）：选择 RS232 串行发送器引脚。
   - **Baud Rate**（波特率）：从列表中选择波特率。可选选项为每秒 115200、57600、38400、19200、9600、4800、2400 和 1200 位。
   - **Parity**（奇偶校验）：将其设置为 None。
   - **Stop Bits**（停止位）：将其设置为 One。
   - **Data Bits**（数据位）：将其设置为 8。
3. 将以下字符串插入到程序的初始化部分中：

   ```
   TX8SW_Start();
   ```

4. 下面内容介绍了如何使用特定的数据包结构传送 CapSense 数据，以保证 BCP 能够对其进行解析。CapSense 扫描结束后，需要将下面的代码段插入主循环中。BCP 应用程序接收被拆分为各数据包的数据：

数据包 0	数据包 1	…	数据包 N	…

每个数据包都包含包头、数据元素和包尾，如表 2 所示。输入 BCP 应用程序中的 RX8 命令需要与 PSoC 所传送的数据包结构相匹配，如步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据中所述，从而可以保证准确地解析数据。假设数据包的结构如表 2 所示，并按照该结构编写代码。

[2] 用于通过 UART 监控数据的 Multichart 由 BCP 代替，它不再有效。

[3] 如果使用 UART 到 USB 桥接器读取串行（RS232）数据，则此要求是可选的。

表 2. 数据包结构

数据包元素	内容
包头	0x0D 0x0A
数据	原始计数 0 原始计数 1 … 基准线 0 基准线 1 … 信号 0 信号 1 …
包尾	0x00 0xFF 0xFF

5. 通过包头，PC 可将输入字节流拆分成各数据包。包头部分可包含所有的字节序列（这些序列需要不属于数据部分）。这里使用的包头包含两个字节：回车符（0x0D）和换行符（0x0A）。要发送包头，调用标准 TX8 用户模块函数：

```
TX8SW_PutCRLF();  // Send Header
```

包头后面是数据。数据部分包含每个传感器的 3 个 16 位数据（原始计数、基准线、计数差值）。在 BCP 中，每个数据使用一个无符号整数变量显示。[4]数据字需要根据表 2 所列的顺序显示。以下代码顺序将数据部分（其中所有传感器结果按正确顺序排序）发送到 PC：

```
TX8SW_Write((char *) (CSD_waSnsResult), CSD_TotalSensorCount*2);

TX8SW_Write((char *) (CSD_waSnsBaseline), CSD_TotalSensorCount*2);

TX8SW_Write((char *) (CSD_waSnsDiff), CSD_TotalSensorCount*2);
```

对于 16 位数值（如原始计数），先发送最高有效位（MSB），然后发送最低有效位（LSB）。

6. 数据包最后是数据包尾，这样，BCP 可确定数据包的长度。包尾部分也可包含所有的字节序列（这些序列需要不属于数据部分）。包尾包含三个字节：0x00、0xFF 和 0xFF。要发送包尾，将以下代码添加到您的项目中：

```
TX8SW_PutChar(0x00);  // Send Tail
TX8SW_PutChar((CHAR)0xFF);
TX8SW_PutChar((CHAR)0xFF);
```

5.2.4 步骤 C：设置硬件

图 6 显示了如何将组件互连，以进行该方法。如果 CY3240-I2USB 桥接器作为 UART 到 USB 桥接器使用，需要遵循这些规则。

- 将 CapSense 控制器的串行发送器引脚连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 I2C_SDA 引脚。
- 将 CapSense 控制器的接地连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 GND 引脚。

有关 CY3240-I2USB 引脚分布的详细信息，请参见 CY3240-I2USB 桥接器用户指南。

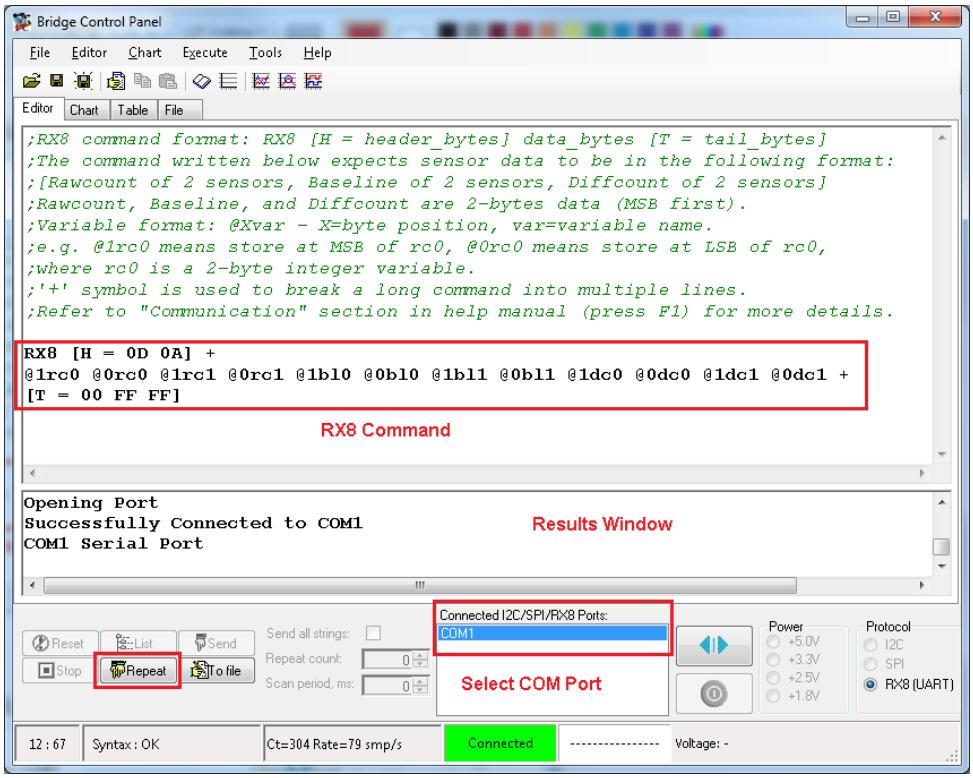
[4] 在 BCP 中，每个数据使用所定名的一个变量显示。例如：rc0 可用于代表传感器 0 的原始计数。BCP 支持多达 32 个定名的变量。变量的数据类型可能是 byte、int、long int 或者 float，另外这些变量数据可能是有符号或无符号。更多有关信息，请参考 BCP 帮助手册。

5.2.5 步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据

要使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据，请按照以下步骤进行：

1. 依次选择 **Start** > **All Programs** > **Cypress** > **Bridge Control Panel [version]** > **Bridge Control Panel [version]** 来打开 BCP 应用。图 10 显示了应用的主窗口。

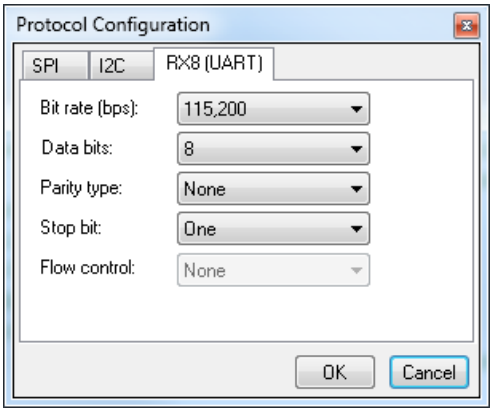
图 10. 主窗口



2. 配置 UART 协议设置。

在图 10 所示的主窗口中，选择 **Connected Ports** 下面所需的 **COM** 端口。自动选择了 RX8（UART）协议。从 **Tools** 菜单中选择 **Protocol Configuration**。设置对话框会如图 11 显示。选择 RX8（UART）选项卡，并根据 PSoC Designer 项目来配置设置。

图 11. 设置对话框



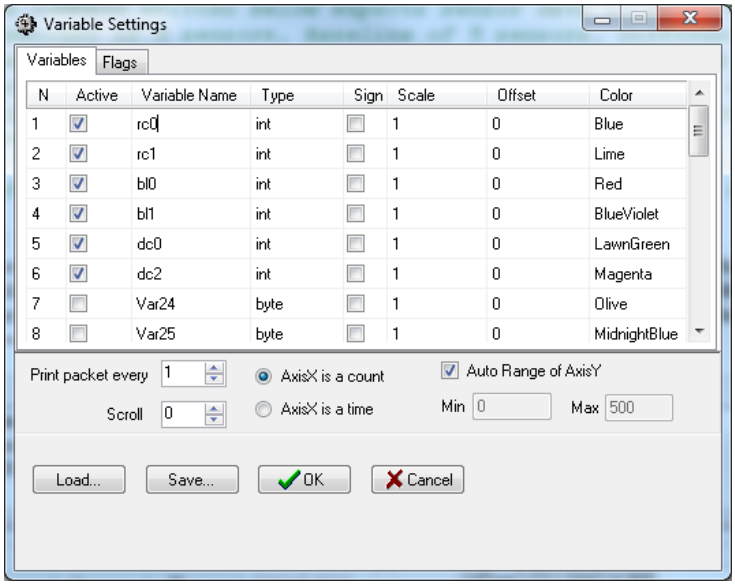
3. 监控 CapSense 数据。

下面各步骤介绍了使用 BCP 监控数据的方法。有关的更多信息，请参考 BCP 帮助手册（按 F1）。

a. 在图 10 中的主窗口内，依次选择 **Chart** > **Variable Settings**，然后在该窗口中添加变量。要添加某个变量，请选择 **Active** 复选框，然后编辑 **Variable Name**，并选择 **Type**（数据类型）和 **Color**。添加完所有变量后，点击 **OK**。通过点击 **Save**，可将变量设置存储到某个文件内，如想下载这些设置，请点击 **Load**。

图 12 显示的是变量设置窗口，在该窗口内已经添加了两个传感器的原始计数（rc0、rc1）、基准线（bl0、bl1）和计数差值（dc0、dc1）的变量。

图 12. 变量设置窗口



将下面的 RX8 命令输入到主窗口中的命令中，如图 10 所示。

RX8 [H = 0D 0A] +
@1rc0 @0rc0 @1rc1 @0rc1 @1bl0 @0bl0 @1bl1 @0bl1 @1dc0 @0dc0 @1dc1 @0dc1 +
[T = 00 FF FF]

命令结构解释如下。 ‘+’符号用于分开命令中各行。

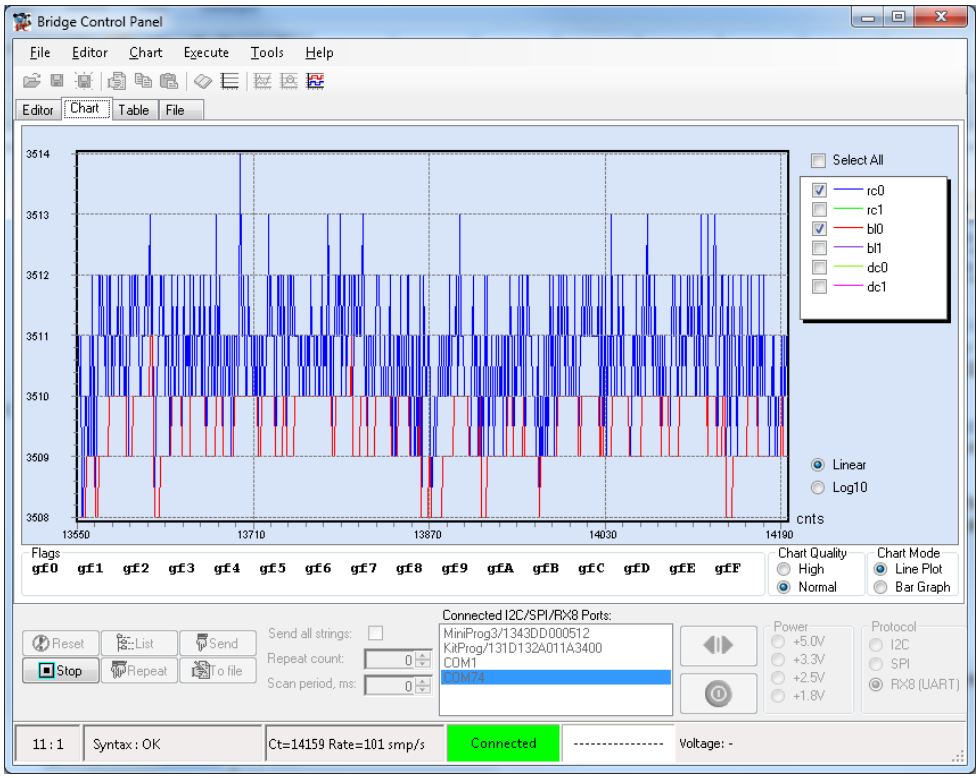
RX8	指示 BCP 接收 UART 数据的命令
[H = 0D 0A]	包头字节
@1rc0….@0dc1	数据字节
[T = 00 FF FF]	包尾字节

BCP 将数据视为字节流。因此，应该按需将多字节的变量分开成多个独立的字节，每一字节要以@Xvariablename 形式显示，其中 X 指出字节在变量中的位置。

例如，传感器 0 的原始计数（2 字节）中的 MSB 显示为@1rc0，LSB 则为@0rc0。因为 MSB 是最先发出的，因此在命令中，@1rc0 出现在@0rc0 的前面。

b. 选择整个 RX8 命令并点击 **Repeat**。所收到的数据显示在结果窗口中。然后，点击 **Chart** 选项卡并选择需要监控的变量。图 13 显示的是传感器 0 的原始计数和基准线的绘制图。

图 13. 桥接控制面板的图表窗口



5.3 I²C 和 EZ-Click（对于 CY8CMBR2110 和 CY8CMBR3xxx 控制器）

EZ-Click 是基于 GUI 的工具，用于通过 I²C 接口配置 CY8CMBR2110 和 CY8CMBR3xxx CapSense 器件。

5.3.1 步骤 A：安装 EZ-Click 工具

1. 从 www.cypress.com/go/EZ-Click 上下载并安装该软件。
2. 安装后，在默认位置： **Start** > **All Programs** > **Cypress** > **EZ-Click 2.0** > **EZ-Click 2.0** 打开 EZ-Click 工具。

5.3.2 步骤 B：配置 CY8CMBR2110/CY8CMBR3xxx 控制器

请参考 EZ-Click 2.0 用户指南，了解有关下面各操作的更多信息：

1. 在 EZ-Click 中创建一个新项目。
2. 为选定的 CapSense 控制器指定各个参数，并创建配置文件。
3. 依次选择 **Configuration** > **Select Target Device** 来配置 CapSense 控制器，如图 14 所示。
   根据需要连接到 PC 的套件（CY3280-MBR2 套件或 CY3280-MBR3 套件）或器件，提供多种不同的 **Ports** 和 **Devices** 选项，如图 15 所示。选择连接器件的端口。接下来，选择 **Power** 和 **I²C Speed** 中的选项，然后点击 **OK**。

   注意：CY3280-MBR3 和 CY3280-MBR2 套件拥有内置的 I²C 到 USB 桥接器，并可通过使用 USB A to Mini-B 线缆直接连接到 PC 上。如果 CY8CMBR2110 或 CY8CMBR3xxx 器件被放置在定制电路板上，则需要使用 CY3240-I2USB 桥接器或 MiniProg3 套件将器件连接到 PC 上。

图 14. 在 EZ-Click 中创建配置文件

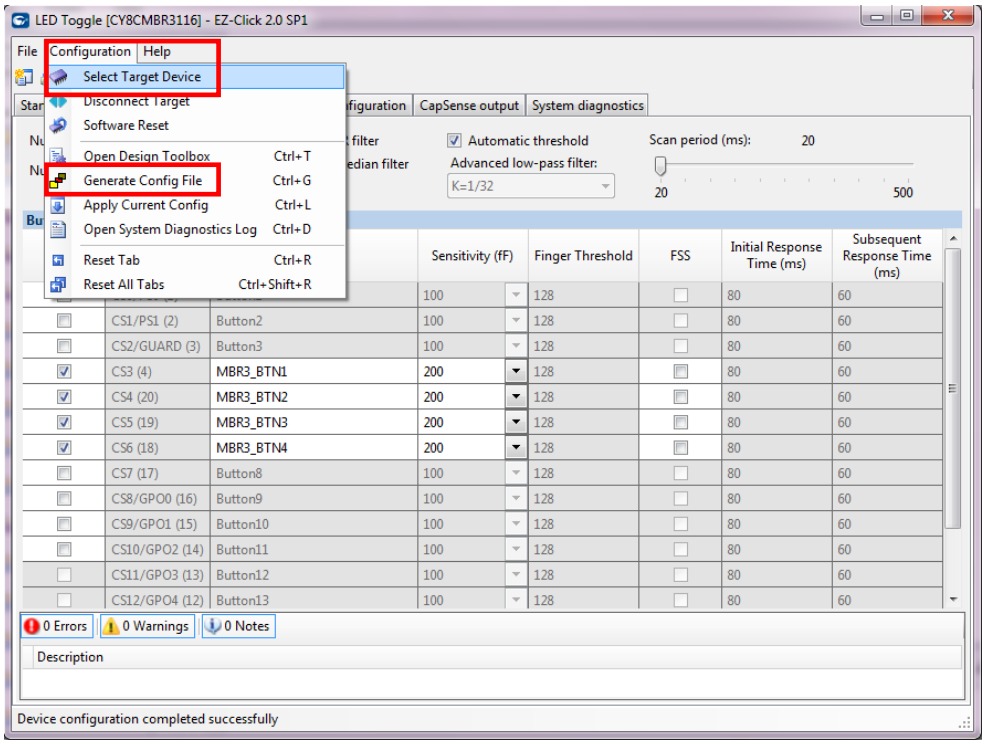
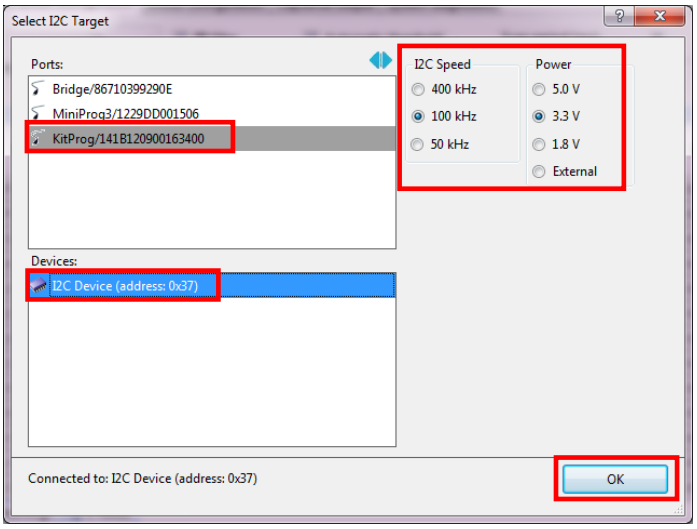
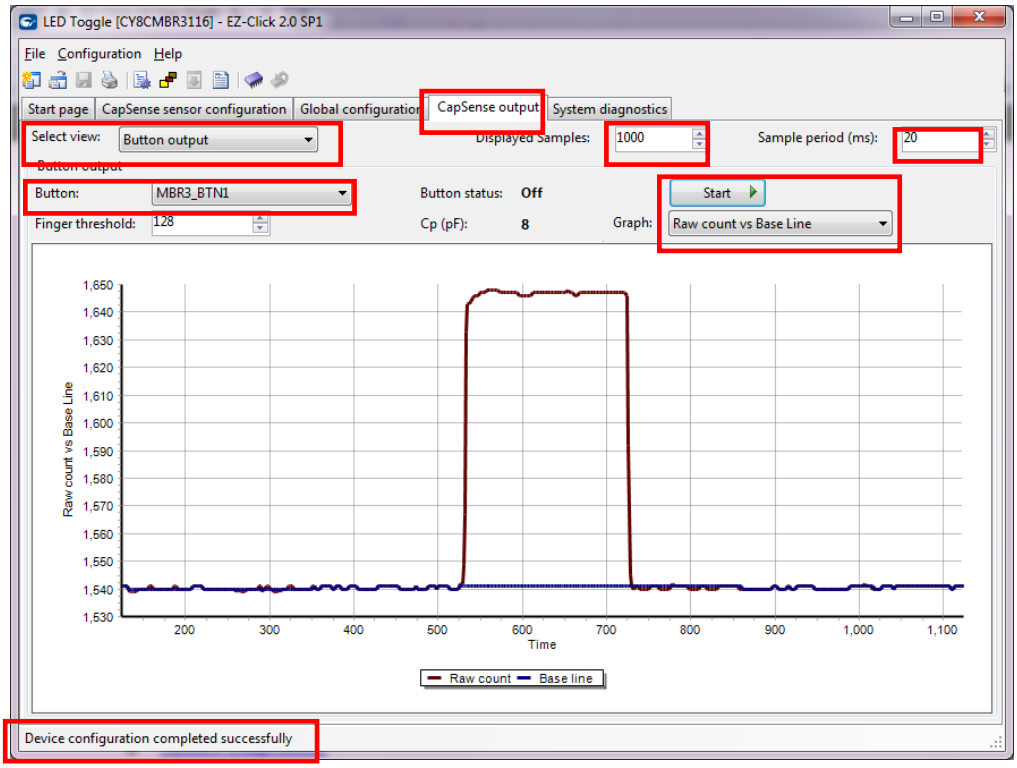


图 15. 在 EZ-Click 中选择目标器件



4. 依次选择 **Configuration** > **Generate ConfigFile** 来创建配置文件。
5. 依次选择 **Configuration** > **Apply Current Config**，实现配置 CapSense 控制器。
6. 成功配置好 CapSense 控制器后，点击 EZ-Click 中的 **CapSense output** 选项卡，实现查看 CapSense 传感器数据，如图 16 所示。

图 16. EZ-Click 中的 CapSense 输出选项卡



5.3.3 步骤 C：查看原始计数和基准线

1. 要想查看原始计数和基准线，请在 **Select view** 参数选择 **Button Output**，如图 16 所示。
2. 在 **Button** 参数项中，选择需要显示其原始计数和基准线数据的传感器。
3. 在 **Graph** 参数项中选择 **Raw count vs Baseline**。其他参数保留为默认设置。
   请参考 EZ-Click 用户指南，了解这些参数的更多信息。
4. 点击 **Start** 按键，从而接收并显示 **Button** 参数中所指定的传感器的原始计数和基准线值。
   如想同时查看所有传感器的原始计数值，请在 **Select view** 参数项中选择 **Parameter output** 选项，在 **Parameter** 菜单中选择 **Raw count** 选项，然后点击 **Start**。

5.3.4 步骤 D：查看计数差值

根据自动阈值参数（在 **CapSense sensor configuration** 选项卡中）被使能或禁用的状态，计数差值将显示在不同的窗口内。

自动阈值参数被使能时，请按照下面过程来查看计数差值：

1. 在 **Select view** 参数中，选择 **Button Output** 选项。
2. 在 **Graph** 参数中，选择 **Diff count vs Finger threshold** 选项，然后点击 **Start** 以显示计数差值，如图 17 所示。

自动阈值参数被禁用时，请按照下面过程来查看计数差值：

1. 在 **Select view** 参数中，选择 **Parameter Output** 选项。
2. 在 **Parameter** 菜单中，选择 **Difference count** 选项并点击 **Start** 来显示计数差值，如图 18 所示。

图 17. 查看计数差值（自动阈值参数被禁用）

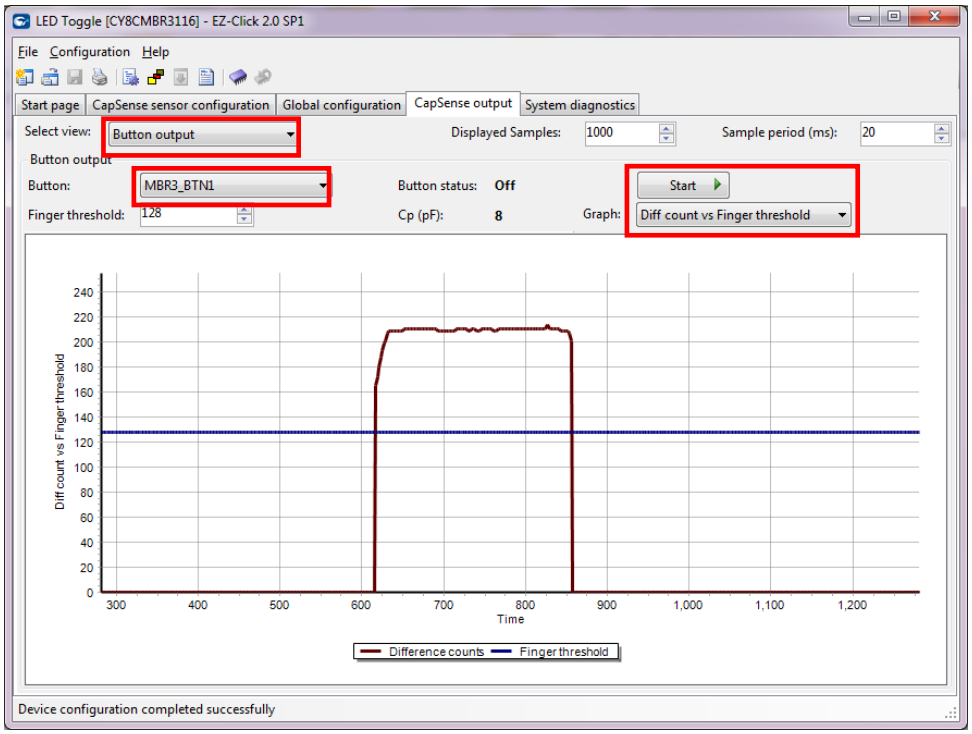
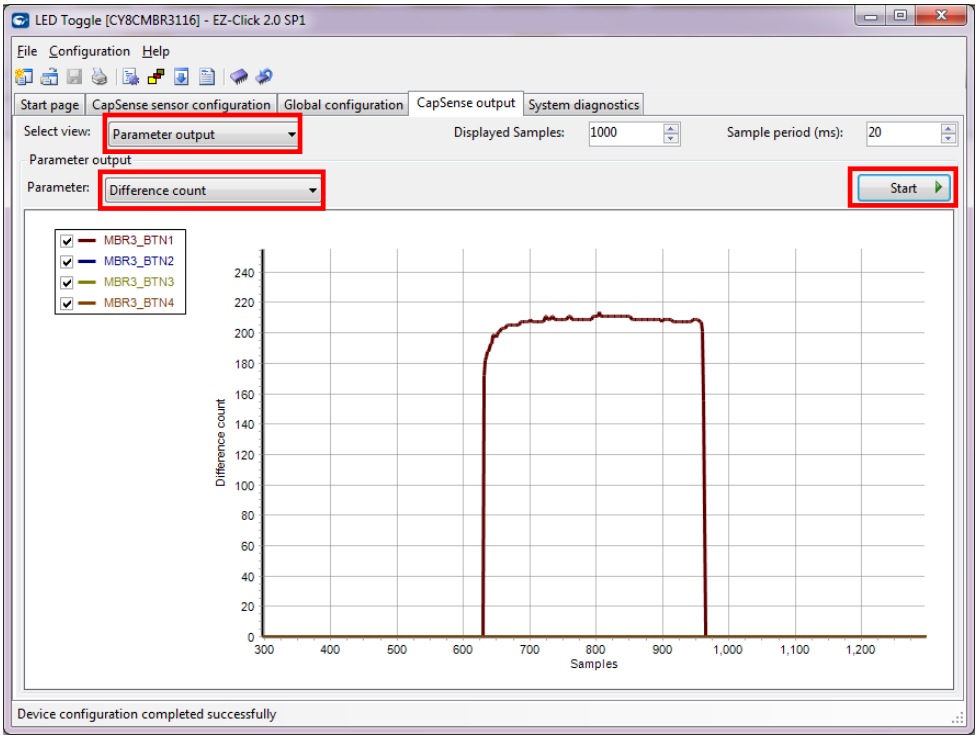


图 18. 查看计数差值（自动阈值参数被使能）



5.4 UART 和 BCP（对于 CY8CMBR20xx 控制器）

5.4.1 系统要求

此方法需要以下系统配置：

- 可用的串行通信（COM/RS232）端口 [5]
- Microsoft Windows 9x、2000、XP 或更高版本。

5.4.2 支持的波特率

与可进行编程以在用户定义的波特率下发送 RS232 数据的控制器不同，CY8CMBR20xx 器件的波特率是固定的。表 3 列出各 CY8CMBR20xx 器件支持的波特率。

表 3. CY8CMBR20xx 支持的波特率

CY8CMBR20xx	波特率
CY8CMBR2044	117.6 kbps
CY8CMBR2010/CY8CMBR2016	115.2 kbps

使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器部分介绍了如何通过 UART 到 USB 桥接器读取 RS232 数据（发送速率为 117.6 Kbps 和 115.2 Kbps）。

执行步骤 A：安装 BCP 和步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据，以通过该方法查看 CapSense 数据。

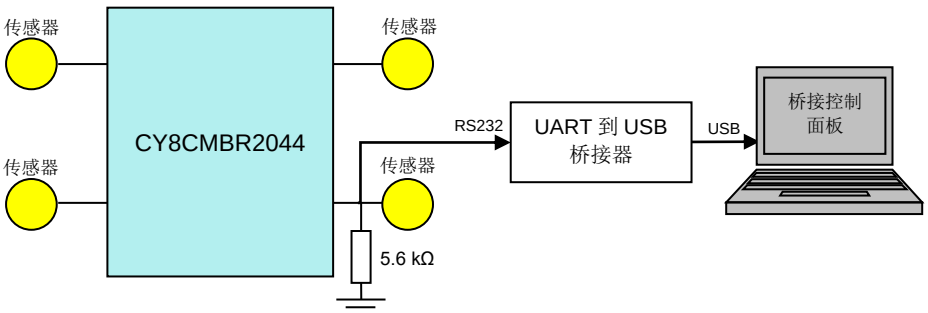
通过配置，CY8CMBR20xx 器件可通过一个引脚传输调试数据。请参考相应器件的数据手册，了解串行调试数据格式。除了原始计数、基准线和信号（计数差值），CY8CMBR20xx 器件还发送以下信息：

- 固件版本
- CapSense 按键触摸状态
- GPO 输出状态
- 各个 CapSense 传感器的寄生电容

5.4.3 从 CY8CMBR2044 中读取数据

CY8CMBR2044 从通过 5.6 kΩ 电阻拉低连接到 GND 的传感器引脚中以 RS232 格式发送 CapSense 数据（波特率为 117.6 Kbps）。请参考器件数据手册，了解电阻器的容差值。图 19 显示了如何配置用于传输 CapSense 数据的 CY8CMBR2044。

图 19. CY8CMBR2044 硬件设置



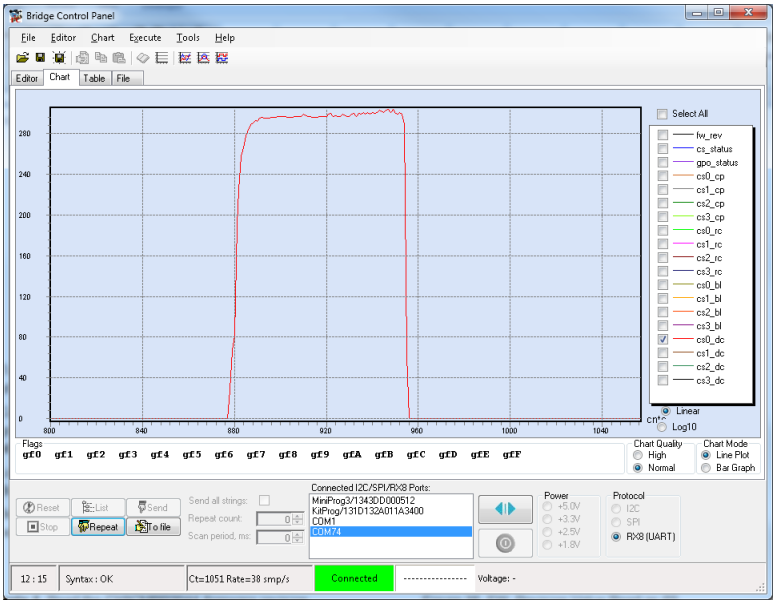
1. 要从 CY8CMBR2044 器件中读取数据，使用经过编程的 UART 到 USB 桥接器，以在 117.6 Kbps 的波特率下读取 RS232 数据。有关详细信息，请参考使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器章节。

[5] 如果使用 UART 到 USB 桥接器读取串行（RS232）数据，则此要求是可选的。

2. 将被拉低到 GND 的 CY8CMBR2044 传感器引脚连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 I2C_SDA 引脚。将 CY8CMBR2044 的接地连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 GND 引脚。有关 CY3240-I2USB 引脚分布的详细信息，请参考 CY3240-I2USB 桥接器用户指南。
3. 请参考步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据来配置用于 UART 数据监控的桥接控制面板。
4. 将与本应用笔记一同提供的命令文件 *CY8CMBR2044.iic* 和变量设置文件 *CY8CMBR2044.ini* 下载到桥接控制面板内。
5. 选择整个命令并点击 **Repeat** 按键来读取数据。然后，点击 Chart 选项卡来监控所需的变量。图 20 显示的是对 CS0 计数差值的监控。

   请注意，传感器状态和 GPO 状态变量中的每一位都指出了相应传感器或 GPO 的状态。例如：传感器状态 0x08 指出了在 CS3 检测到一个手指；同样，GPO 状态 0x04 指出 GPO2 已被激活（低电平有效）。

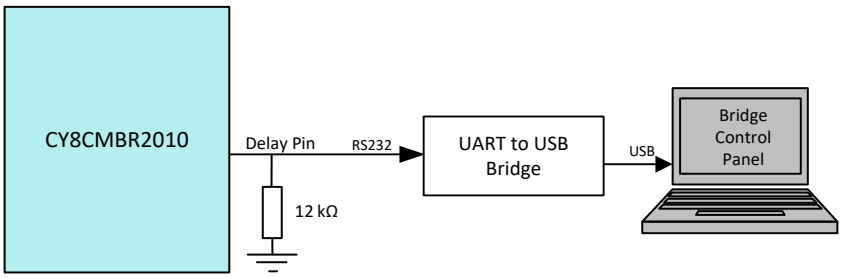
图 20. 监控 CY8CMBR2044 CS0 的计数差值



5.4.4 从 CY8CMBR2010 中读取数据

CY8CMBR2010 从通过 12 kΩ 电阻拉低连接到 GND 的“延迟”引脚中以 RS232 格式发送 CapSense 数据（波特率为 115.2 Kbps）。请参考器件数据手册，了解电阻器的容差值。图 21 显示了如何配置用于传输 CapSense 数据的 CY8CMBR2010。

图 21. CY8CMBR2010 硬件设置



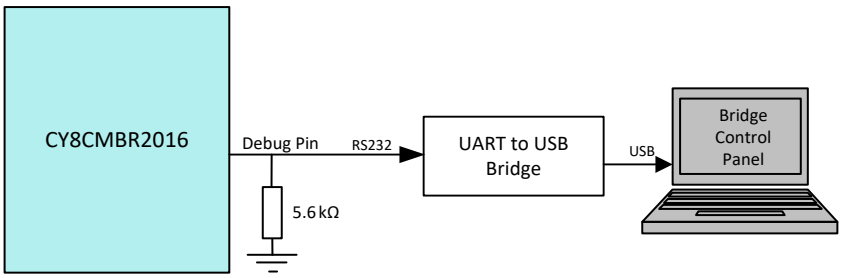
1. 要从 CY8CMBR2010 器件中读取数据，使用经过编程的 UART 到 USB 桥接器，以在 115.2 Kbps 的波特率下读取 RS232 数据。有关详细信息，请参考使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器章节。

2. 将 CY8CMBR2010 的延迟引脚连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 I2C_SDA 引脚。将 CY8CMBR2010 的接地（GND）引脚连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 GND 引脚。有关 CY3240-I2USB 引脚分布的详细信息，请参考 CY3240-I2USB 桥接器用户指南。
3. 请参考步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据来配置用于 UART 数据监控的桥接控制面板。
4. 将与本应用笔记一同提供的命令文件 *CY8CMBR2010_xxxx.iic* 和变量设置文件 *CY8CMBR2010_xxxx.ini* 下载到桥接控制面板内。由于桥接控制面板最多只能能监控 32 个已命名的变量，所以不能对 CY8CMBR2010 传输的所有数据同步进行监控。然而，可从命令窗口读取任何字节数量。因此，提供了适用于器件的各种命令和变量设置文件，以对数据进行选择性的监控。下面是该器件所用的命令文件列表。每一个命令文件具有一个相对应的变量设置文件。
   - *CY8CMBR2010_SensorData.iic* — 用于监控 10 个按键的传感器状态、GPO 状态和 CapSense 扫描数据（原始计数、基准线、计数差值）。
   - *CY8CMBR2010_DiagData.iic* — 用于监控其余数据：固件版本、Cp、SNR 和系统解析结果
5. 选择整个命令并点击 **Repeat** 按键来读取数据。然后，点击 Chart 选项卡来监控所需的变量。

5.4.5 从 CY8CMBR2016 中读取数据

CY8CMBR2016 从通过 5.6 kΩ 电阻拉低连接到 GND 的“调试”引脚中以 RS232 格式发送 CapSense 数据（波特率为 115.2 Kbps）。请参考器件数据手册，了解电阻器的容差值。图 22 显示了如何配置用于传输 CapSense 数据的 CY8CMBR2016。

图 22. CY8CMBR2016 硬件设置



注意：

1. 要从 CY8CMBR2016 器件中读取数据，使用经过编程的 UART 到 USB 桥接器，以在 115.2 kbps 的波特率下读取 RS232 数据。有关详细信息，请参考使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器章节。
2. 将 CY8CMBR2016 的调试引脚连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 I2C_SDA 引脚。将 CY8CMBR2016 的接地连接到 CY3240-I2USB 桥接器的 GND 引脚。有关 CY3240-I2USB 引脚分布的详细信息，请参考 CY3240-I2USB 桥接器用户指南。
3. 请参考步骤 D：使用 BCP 读取 CapSense 传感器数据来配置用于 UART 数据监控的桥接控制面板。
4. 将与本应用笔记一同提供的命令文件 *CY8CMBR2016_xxxx.iic* 和变量设置文件 *CY8CMBR2016_xxxx.ini* 下载到桥接控制面板。由于桥接控制面板仅能监控最多 32 个已定名的变量，所以不可对 CY8CMBR2016 传输的所有数据进行同步监控。然而，可从命令窗口读取任何字节数量。因此，提供了适用于器件的各种命令和变量设置文件，以对数据进行选择性的监控。下面是该器件所用的命令文件列表。每一个命令文件具有一个相对应的变量设置文件。
   - *CY8CMBR2016_SensorData_CS0toCS9.iic* — 用于监控传感器 CS0 到 CS9 的传感器状态和 CapSense 扫描数据（原始计数、基准线、计数差值）。
   - *CY8CMBR2016_SensorData_CS10toCS15.iic* — 用于监控传感器 CS10 到 CS15 的传感器状态和 CapSense 扫描数据（原始计数、基准线、计数差值）。
   - *CY8CMBR2016_CpData.iic* — 用于监控固件版本和所有传感器的 Cp 值。
5. 选择整个命令并点击 **Repeat** 按键来读取数据。然后，点击 Chart 选项卡来监控所需的变量。

6 使用 CY3240-I2USB 桥接器使能 UART 到 USB 桥接器

本节包括以下两个主题：

- 如何将 CY3240-I2USB 桥接器硬件作为 UART 到 USB 桥接器使用，以读取 RS232 数据（发送速率为 117.6 Kbps 和 115.2 Kbps）
- 安装 UART 到 USB 驱动程序的详细说明

6.1 将 CY3240-I2USB 转换为 UART 到 USB 桥接器

使用 *USB_UART_Bridge.hex* 文件对 CY3240-I2USB 桥接器硬件进行编程。

- 从 *BaudRate117.6_UART_TO_USB.zip* 文件中获取此文件，以在 117.6 kbps 的速率下读取 RS232 数据。
- 从 *BaudRate115.2_UART_TO_USB.zip* 文件中获取此文件，以在 115.2 kbps 的速率下读取 RS232 数据。

有关编程桥接器的详细信息，请参考 CY3240-I2USB 桥接器用户指南中的部分 3.2.1 — “编程 USB-I2C 桥接器”。

6.2 UART 到 USB 驱动程序安装

1. 完成编程后，将 CY3240-I2USB 桥接器硬件连接到 PC USB 端口。当器件首次连接到 PC 时，将启动新硬件向导。
2. 选择 **No, not this time**，并单击 **Next**，如图 23 所示。

图 23. 新硬件向导 — 步骤 1



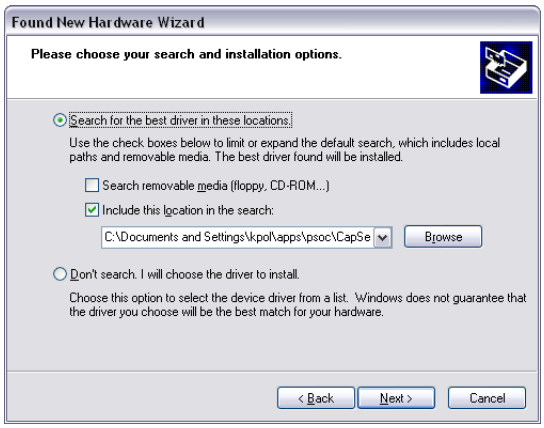
3. 选择 **Install from a list or specific location (Advanced)**，并单击 **Next**，如图 24 所示。

图 24. 新硬件向导 — 步骤 2



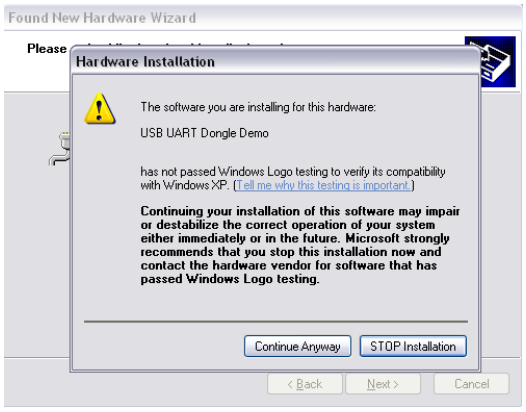
4. 选择 **Search for the best driver in these locations** 和 **Include this location in the search**，并设置路径，来指向包含 *UART_TO_USB.hex* 文件的文件夹。然后，点击 **Next**，如图 25 所示。

图 25. 新硬件向导 — 步骤 3



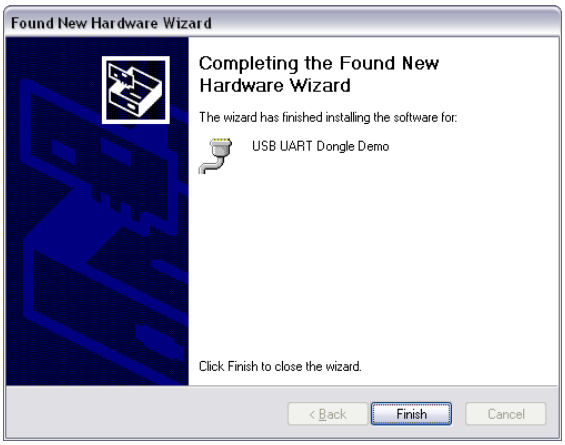
5. 点击 **Continue Anyway**，如图 26 所示。

图 26. 新硬件向导 — 步骤 4



6. 单击 **Finish** 来完成驱动程序安装，如图 27 所示。

图 27. 新硬件向导 — 步骤 5



7 术语表

AMUXBUS

指的是 PSoC 中的模拟复用器总线，通过它可将 I/O 引脚连接至多个内部模拟信号。

基准线

指的是从固件算法得到的数值。当传感器上没有手指触摸时，该算法将估计原始计数值的趋向。基准线对原始计数突变的灵敏度较低，另外它还为计数差值提供了参考点。

按键或按键 widget

指的是带有相关传感器的 widget，它会报告传感器的活动或非活动状态（即仅两种状态）。例如，它可以检测到传感器上是否有手指触摸。

计数差值

指的是原始计数与基准线间的差值。如果该差值为负，或如果它低于噪声阈值，则计数差值总是被设置为‘0’。

电容式传感器

导体和基板（如印刷电路板（PCB）上的铜质按键）会对触摸事件或接近电容变化物体作出反应。

CapSense®

赛普拉斯的触摸感应用户界面的解决方案。这是行业排名第一的解决方案，销量是排名第二的方案的四倍。

CapSense 机械按键替换（MBR）

将机械按键升级到电容式按键的赛普拉斯可配置解决方案仅需要很少的工程开发工作，并且不需要固件开发。这些器件包括 CY8CMBR3XXX 和 CY8CMBR2XXX 系列。

中心或中心位置

是指在滑条分辨率所给定的范围内，表示滑条上的手指位置的数字。该数字由 CapSense 中心计算算法计算得出。

补偿 IDAC

指的是可编程的恒流源，CSD 通过使用该恒流源补偿多余的传感器 C_P。与调制 IDAC 不同，该 IDAC 没有受 CSD 模块中 Sigma-delta 调制器的控制。

CSD

CapSense Sigma Delta（CSD）是赛普拉斯专利方法，用于测量电容式感应应用的自电容。

在 CSD 模式下，感应系统测量电极的自电容，且检测自电容的变化，从而确定是否有手指触摸。

去抖动

用于定义连续扫描样本数量的参数，只有存在手指触摸时，该参数才有效。该参数有助于抑制假的触摸信号。

对于连续扫描样本的去抖动数量，仅在计数差值大于手指阈值+迟滞时，手指触摸才被报告。

驱动屏蔽

指的是 CSD 所使用的一种技术，用于使能防水功能，其中屏蔽电极由一个信号驱动，该信号的相位和幅度与传感器开关信号的相等。

电极

指的是导电材料，如 PCB 板、ITO 或 FPCB 板上的垫片或物理层。电极连接到 CapSense 器件的端口引脚，并作为 CapSense 传感器使用或用于驱动与 CapSense 功能相关的特定信号。

手指阈值

与迟滞一起使用的参数，旨在确定传感器的状态。如果计数差值高于手指阈值+迟滞，传感器状态将显示‘ON’；如果计数差值低于手指阈值-迟滞，则传感器状态将显示‘OFF’。

组合传感器

这是将多个传感器连接在一起，并将它们作为单个传感器进行扫描的方法。该方法用于扩大接近感应的传感器面积，并降低功耗。

当系统处于低功耗模式时，为了降低功耗，需要将所有传感器连接在一起并将其作为单个传感器进行扫描（而不是单独扫描所有传感器），这样可以缩短扫描时间。当用户触摸任何传感器时，系统会进入活动模式，在该模式中，它会单独扫描所有传感器，以检测哪个传感器被激活。

PSoC 通过固件支持传感器组合，这意味着，可以将多个传感器同时连接到 AMUXBUS，以进行扫描。

手势

手势是一个由用户执行的动作，如滑动和线捏/缩放等等。CapSense 具有手势检测功能，即根据预定义的触摸格式来识别不同的手势。在 CapSense 组件中，只有触摸板 widget 支持手势功能。

保护传感器

指的是 PCB 板上围绕所有传感器的铜线，它类似于按键传感器并用于检测水流。触发保护传感器时，固件会禁用对所有其它传感器进行的扫描，以防止误触摸。

网格填充、网格地填充或网格铺地

当设计一个拥有电容式感应功能的 PCB 板时，应将铜制接地层放置在传感器周边，以获取良好的抗噪能力。但是实心接地层会使传感器的寄生电容增加（这种电容是不需要的）。因此，应该以特殊网格方式填充接地层。网格图案被紧密放置、纵横交错，同丝网一样，线宽度和两条线间的距离决定了填充百分比。要求具有防水功能时，将通过屏蔽信号（而不是接地层）驱动该网格填充（作为屏蔽电极使用）。

迟滞

用于防止由系统噪声产生随机切换造成传感器状态的参数，它与手指阈值一起使用，以确定传感器状态。请查看手指阈值。

IDAC（电流输出的数模转换器）

PSoC 中的可编程恒流源，用于 CapSense 和 ADC 操作。

防水功能

存在水滴、水流或薄雾时，电容感应系统仍能够正常工作的能力。

线性滑条

指的是至少包含一个传感器的 Widget。这些传感器以特殊的线性方式安排以检测手指的物理位置（在单轴上）。

低基准线复位

表示扫描样本最大数量的参数，其中原始计数异常低于负噪声阈值。如果超过了低基准线复位值，基准线将被复位到当前的原始计数。

手动调校

指的是手动设置（或调校）CapSense 参数的过程。

矩阵按键

指的是至少包含两个传感器（这些传感器以矩阵方式安排）的 widget。通过使用它可以在各个传感器（这些传感器以垂直方向和横向安排）的交点上检测是否有手指（触摸）。

如果 M 是横轴上的传感器数量，且 N 是纵轴上的传感器数量，那么矩阵按键 Widget 只需要使用 M + N 端口引脚就可以监控 M x N 总交叉点。

使用 CSD 感应方法（自电容）时，该 Widget 一次只能检测一个交叉点位置上的有效触摸。

调制电容（CMOD）

在自电容感应模式下 CSD 模块操作所需要的外部电容。

调制器时钟

指的是一个时钟源，在传感器扫描过程中用于采样从 CSD 模块输出的调制器。该时钟也是原始计数计数器的源。扫描时间（不包括前处理和后处理时间）的计算公式为$(2^N – 1)$/调制器的时钟频率，其中 N 是扫描分辨率。

调制 IDAC

调制 IDAC 是可编程的恒流源，它的输出由 CSD 模块中的 Sigma-delta 控制器输出控制（ON/OFF），以保持 AMUXBUS 电压始终为 V_{REF}。该 IDAC 提供的平均电流等于传感器电容引出的平均电流。

互电容

一个电极（假设为 TX）与另一个电极（假设为 RX）间的相对电容被称为互电容。

负噪声阈值

用于区分通常噪声与不想要的杂散信号的阈值。该参数与低基准线复位参数结合使用。

通过更新基准线，可以跟踪原始计数和负噪声阈值范围内的原始计数的变化，也就是基准线与原始计数之差（基准线–原始计数）小于负噪声阈值。

负方向的杂散信号可被触发的场合包括：上电时传感器上有手指触摸，除去传感器附近的金属物体，移除带有防水功能的 CapSense 产品上的水滴，以及突然发生其它的环境变化。

噪声（CapSense 噪声）

传感器处于‘OFF’状态（无触摸）时原始计数的变量，使用峰至峰计数来测量。

噪声阈值

用于区分传感器的信号和噪声的参数。如果原始计数–基准线的值大于噪声阈值，该参数将表示信号可能有效。如果差值小于噪声阈值，则该原始计数仅包括噪声。

覆盖层

指的是覆盖电容式传感器，并用作触摸表面的非导电材料（如塑胶和玻璃）。将带有多个传感器的 PCB 直接放置在覆盖层下面，或通过弹簧连接。产品的外壳常作为覆盖层使用。

寄生电容（C_P）

寄生电容是由 PCB 走线、传感器焊盘、过孔以及气隙组成的传感器电极的内部电容。这是不想要的情况，因为它会使 CSD 的灵敏度降低。

接近感应传感器

指的是不需要物理接触却能够检测到附近的物体的传感器。

辐射滑条

指的是包含多于一个传感器的 Widget。这些传感器以特殊的圆形方式设置，以检测手指的物理位置。

原始计数

代表传感器物理电容的 CapSense 硬件模块的未处理数值输出。

刷新间隔

传感器两次连续扫描间的时间。

扫描分辨率

由 CSD 模块生产的原始计数分辨率（单位为位）。

扫描时间

完成传感器的扫描过程所需要的时间。

自电容

与电路接地和电极相关的电容。

灵敏度

指的是原始计数随传感器电容的变化，用计数/pF 来表示。传感器灵敏度取决于电路板布局、覆盖层属性、感应方法以及调校参数。

感应时钟

用来实现 CSD 感应方法的开关电容前端的时钟源。

传感器

请参见电容式传感器。

传感器自动复位

指的是一种设置，用于防止传感器无限期地报告由系统故障或金属物体连续出现在传感器附近时造成的误触摸状态。

使能传感器自动复位时，即使计数差值大于噪声阈值，也更新基准线。这样将防止传感器无限期地报告‘ON’状态。禁用传感器自动复位时，只有计数差值小于噪声阈值时才能更新基准线。

传感器组合

请参见组合传感器。

屏蔽电极

传感器周围填充铜，以便防止水滴或其它液体引起的误触摸。屏蔽电极由 CSD 模块输出的屏蔽信号驱动。请参见驱动屏蔽。

屏蔽槽电容（C_{SH}）

指的是当有一个带有高的寄生电容的大屏蔽层时用于增强 CSD 屏蔽的驱动能力的可选外部电容（C_{SH} 槽电容）。

信号（CapSense 信号）

计数差值还被称为信号。请参见计数差值。

信噪比（SNR）

有手指触摸时的传感器信号与无手指触摸时的传感器信号间的比例。

滑条分辨率

表示滑条上需要处理的手指位置总数的参数。

SmartSense™ 自动调校

设计阶段结束后，CapSense 算法自动设置各个感应参数以得到最佳性能，然后连续补偿由于系统、生产过程和环境不同引起的变化。

触摸板

指的是包含多个传感器的 Widget（这些传感器以特殊的横向和纵向安排），用于检测一个触摸的 X 和 Y 位置。

触摸板

请参见触摸板。

调校

“调校”是使 CapSense 操作中所需的各种硬件和软件或阈值参数达到最佳值的过程。

V_{REF}

PSoC 中的可编程参考电压模块，用于 CapSense 和 ADC 操作。

Widget

指的是 CapSense 组件中包括一个传感器或一组类似传感器的用户界面元素。受支持的 Widget 包括按键、接近感应传感器、线性滑条、辐射滑条，矩阵按键和触控板。

8 总结

本应用笔记提供了有关通过 I²C 或 UART 接口对赛普拉斯 CapSense 控制器的 CapSense 调试数据进行监控的信息。此外，还对使用桥接控制面板和 EZ-Click 工具监控 CapSense 数据进行了详细说明。

关于作者

名称： Kurian Polachan

职务： 高级应用工程师

文档修订记录

文档标题：AN2397 — PSoC® 1 和 CapSense®控制器 — CapSense 数据监控工具

文档编号：001-94573

版本	ECN	变更者	提交日期	变更说明
**	4521567	MSON	10/08/2014	本文档版本号为 Rev**，译自英文版 001- 41446 Rev*F。
*A	4938020	RING	09/28/2015	本文档版本号为 Rev*A，译自英文版 001- 41446 Rev*I。
*B	5814900	AESATMP9	07/13/2017	更新徽标和版权。
*C	6651891	RING	08/23/2019	本文档版本号为 Rev*C，译自英文版 001- 41446 Rev*L。

全球销售和设计支持

赛普拉斯公司拥有一个由办事处、解决方案中心、厂商代表和经销商组成的全球性网络。要想查找离您最近的办事处，请访问赛普拉斯所在地。

产品

ARM® Cortex®微控制器	cypress.com/arm
汽车级产品	cypress.com/automotive
时钟与缓冲器	cypress.com/clocks
接口	cypress.com/interface
物联网	cypress.com/iot
存储器	cypress.com/memory
微控制器	cypress.com/mcu
PSoC	cypress.com/psoc
电源管理 IC	cypress.com/pmic
触摸感应	cypress.com/touch
USB 控制器	cypress.com/usb
无线连接	cypress.com/wireless

PSoC®解决方案

PSoC 1 | PSoC 3 | PSoC 4 | PSoC 5LP | PSoC 6

赛普拉斯开发者社区

论坛 | WICED IOT 论坛 | 项目 | s 视频 s | 博客 | 培训 | 组件

技术支持

cypress.com/support

此处引用的所有其它商标或注册商标都归其各自所有者所有。

赛普拉斯半导体公司
198 Champion Court
San Jose，CA 95134-1709

© 赛普拉斯半导体公司，2007-2019 年。本文件是赛普拉斯半导体公司及其子公司，包括 Spansion LLC（“赛普拉斯”）的财产。本文件，包括其包含或引用的任何软件或固件（“软件”），根据全球范围内的知识产权法律以及美国与其他国家签署条约归赛普拉斯所有。除非在本款中另有明确规定，赛普拉斯保留在该等法律和条约下的所有权利，且未就其专利、版权、商标或其他知识产权授予任何许可。如果软件没有附带许可协议且贵方未以其他方式与赛普拉斯签署关于使用软件的书面协议，赛普拉斯特此授予贵方适用于个人的、非独占性、不可转让的许可（无转授许可权）（1）在版权保护下的软件（a）以源代码形式提供的软件,只能是在组织内部为了使用赛普拉斯的硬件去修改和复制。（b）以二进制代码形式从外部发到终端用户（直接或间接通过经销商和分销商）,仅用于赛普拉斯硬件产品单元。（2）在软件（由赛普拉斯公司提供，且未经修改）侵犯赛普拉斯专利的权利主张下，仅许可在赛普拉斯硬件产品上制造、使用、提供和导入软件。禁止对软件的任何其他使用、复制、修改、翻译或编译。

赛普拉斯不对此材料提供任何类型的明示或暗示保证，包括但不限于针对特定用途的适销性和适用性的暗示保证。没有任何电子设备是绝对安全的。因此，尽管赛普拉斯在其硬件和软件产品中采取了必要的安全措施，但是赛普拉斯并不承担任何由于使用赛普拉斯产品而引起的安全问题及安全漏洞的责任，例如未经授权的访问或使用赛普拉斯产品。此外，本材料中所介绍的赛普拉斯产品有可能存在设计缺陷或设计错误，从而导致产品的性能与公布的规 格不一致。（如果发现此类问题，赛普拉斯会提供勘误表）赛普拉斯保留更改本文件的权利，届时将不另行通知。在适用法律允许的范围内，赛普拉斯不对因应用或使用本文件所述任何产品或电路引起的任何后果负责。本文件，包括任何样本设计信息或程序代码信息，仅为供参考之目的提供。文件使用人应负责正确设计、计划和测试信息应用和由此生产的任何产品的功能和安全性。赛普拉斯产品不应被设计为、设定为或授权用作武器操作、武器系统、核设施、生命支持设备或系统、其他医疗设备或系统（包括急救设备和手术植入物）、污染控制或有害物质管理系统中的关键部件，或产品植入之设备或系统故障可能导致人身伤害、死亡或财产损失其他用途（“非预期用途”）。关键部件指，若该部件发生故障，经合理预期会导致设备或系统故障或会影响设备或系统安全性和有效性的部件。针对由赛普拉斯产品非预期用途产生或相关的任何主张、费用、损失和其他责任，赛普拉斯不承担全部或部分责任且贵方不应追究赛普拉斯之责任。贵方应赔偿并保护赛普拉斯免受所有索赔的损害，包括因人身伤害或死亡引起的索赔、费用、损失和其它责任。

赛普拉斯、赛普拉斯徽标、Spansion、Spansion 徽标，及上述项目的组合，WICED，及 PSoC、CapSense、EZ-USB、F-RAM 和 Traveo 应视为赛普拉斯在美国和其他国家的商标或注册商标。请访问 cypress.com 获取赛普拉斯商标的完整列表。其他名称和品牌可能由其各自所有者主张为该方财产。