

PCAN-Diag 使用手册

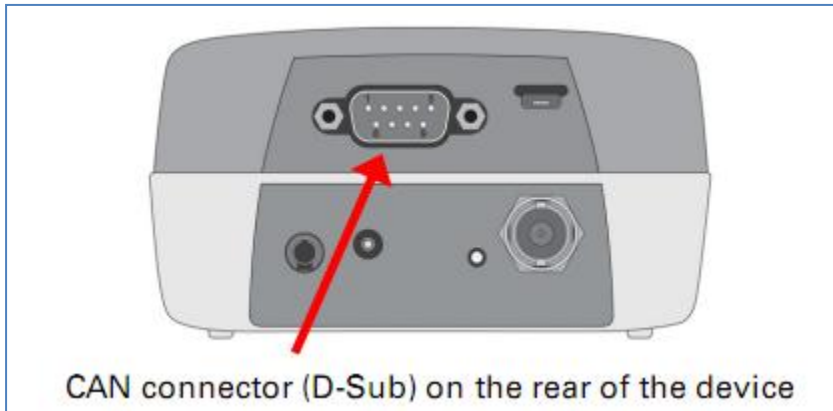
| | |
|----------------------------|----|
| 1. PCAN-Diag 基本设置 | 4 |
| 1.1 CAN 接口..... | 4 |
| 1.1.1 对 CAN 收发器的辅助供电 | 4 |
| 1.1.2 接地 | 5 |
| 1.2 电源 | 5 |
| 1.2.1 电源插座 | 5 |
| 1.2.2 电池供电 | 6 |
| 1.3 使用按压旋钮操作 | 6 |
| 1.3.1 给 PCAN-Diag 上电..... | 7 |
| 1.3.2 切换连锁开关 | 7 |
| 1.4 设置日期和时间 | 7 |
| 1.5 CAN 状态显示..... | 8 |
| 2. 设定设备 | 8 |
| 2.1 Silentstartup..... | 8 |
| 2.2 检测 CAN 波特率 | 9 |
| 2.3 CAN 波特率..... | 9 |
| 2.4 用户的 CAN 波特率 | 9 |
| 2.5 CAN 终端..... | 9 |
| 高速 CAN | 10 |
| 低速 CAN | 10 |
| 单线 CAN | 10 |
| 2.6 收发器模式 | 10 |
| 2.7 Listen-only 模式..... | 11 |
| 2.8 D-Sub GND 连接 | 11 |
| 2.9 关机时间（电池） | 11 |
| 2.10 屏幕保护程序超时 | 11 |
| 2.11 蜂鸣器 | 11 |
| 2.12 日期和时间 | 11 |
| 2.13 重置文件索引 | 11 |
| 2.14 收发器 | 12 |
| 3. CAN 数据..... | 12 |
| 3.1 显示传入的 CAN 报文 | 12 |
| 3.2 以符号形式显示 CAN 报文 | 13 |

| | |
|--|----|
| 3.3 管理符号文件 | 14 |
| 3.3.1 通过 PCAN Symbol Editor 创建符号文件 | 15 |
| 3.3.2 在符号文件中使用多路复用器 | 17 |
| 3.3.3 减小符号文件的大小 | 19 |
| 3.4 发送 CAN 报文 | 19 |
| 3.5 管理发送列表 | 20 |
| 3.6 记录 CAN 数据 | 21 |
| 3.7 回放记录的 CAN 数据 | 22 |
| 3.8 在电脑上使用记录的 CAN 数据 | 22 |
| 4. 用于 CAN 总线的测量功能 | 23 |
| 4.1 总线负载 | 23 |
| 4.2 CAN 总线终端 | 24 |
| 4.3 D-Sub 连接端的电压 | 25 |
| 5. 示波器功能 | 26 |
| 5.1 示波器功能的特性 | 26 |
| 5.2 调整视图 | 26 |
| 5.3 调整触发电平 | 27 |
| 5.4 测量一个时间周期 | 27 |
| 5.5 垂直移动曲线 | 28 |
| 5.6 记录信号 | 28 |
| 5.7 解码 CAN 信号曲线 | 28 |
| 解码时的故障排除 | 29 |
| 5.8 保存记录的数据 | 29 |
| CSV 文件的结构 | 29 |
| 5.9 设置示波器的功能 | 30 |
| 5.9.1 通道 1 信号源 | 30 |
| 5.9.2 通道 2 信号源 | 30 |
| 5.9.3 触发器 | 31 |
| 5.9.4 如果触发器是 CAN ID | 31 |
| 5.9.5 自动偏移 | 32 |
| 5.9.6 Offs1/2 分别偏移 | 32 |
| 5.9.7 显示光标 | 32 |
| 5.9.8 抽样率 | 32 |
| 5.9.9 预触发 | 32 |
| 5.9.10 采样缓冲区大小 | 32 |

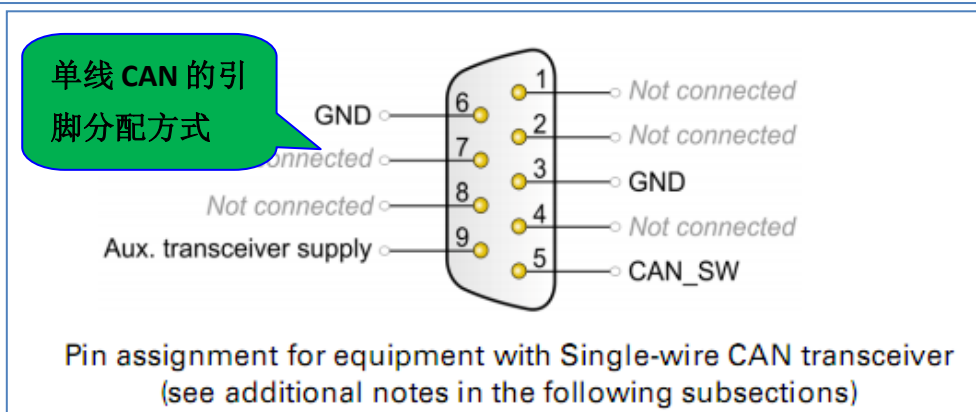
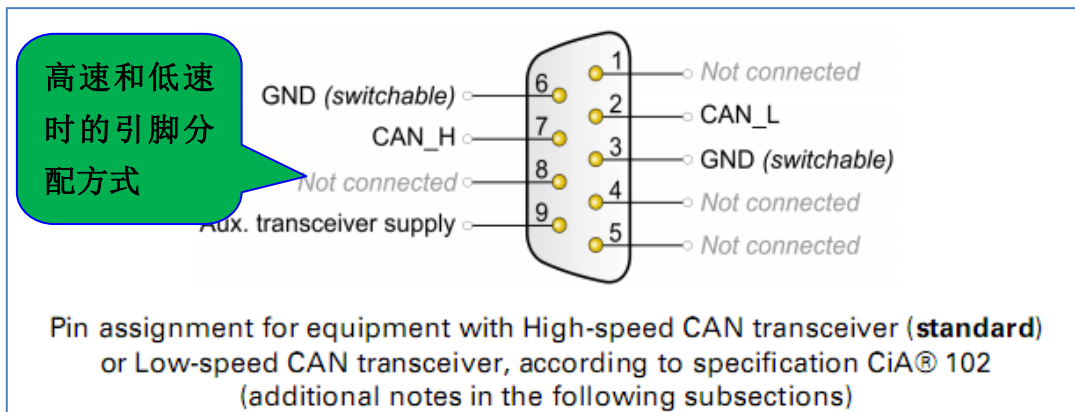
| | |
|------------------------------|----|
| 5.9.11 缩放 | 33 |
| 5.9.12 显示解码字段 | 33 |
| 5.9.13 触发输出延时 | 33 |
| 5.9.14 功能键 F1..... | 33 |
| 5.9.15 使能数据回读 | 33 |
| 6.通过工程配置设备 | 34 |
| 6.1 创建和加载工程 | 35 |
| 6.2 集成一个可供选择的启动画面 | 38 |
| 7. 设备的维护功能 | 38 |
| 8. 浏览内存卡 | 39 |
| 9.BNC 连接器..... | 39 |
| 9.1 触发输出 | 39 |
| 9.2 外部信号 | 40 |
| 9.2.1 探针 | 41 |
| 9.3 接地插座 | 41 |
| 10.与电脑之间的 USB 连接..... | 41 |
| 10.1 USB 连接的目的 | 41 |
| 10.2 限制 Diag 的功能 | 42 |
| 10.3 内存卡中的 PCAN-Diag 文件..... | 42 |
| 11.技术参数 | 43 |
| 电源..... | 43 |
| CAN | 43 |
| BNC 连接器..... | 43 |
| 示波器功能..... | 44 |
| 内存卡..... | 44 |
| 显示..... | 44 |
| 测量..... | 44 |
| 工作环境..... | 44 |

1. PCAN-Diag 基本设置

1.1 CAN 接口



根据使用的不同的 CAN 收发器，PCAN-Diag 的 CAN 接口具有不同的引脚分配方式，如下图所示：



1.1.1 对 CAN 收发器的辅助供电

如果 PCAN-Diag 使用低速或者单线 CAN 的收发器，除了通常的供电之外，还需要通过 D-Sub 连接器的 9 号引脚给 CAN 收发器供电，否则不能正常进行 CAN 通讯。

| 使用的收发器类型 | 标准 | 辅助供电的电压范围 |
|----------|----|-----------|
|----------|----|-----------|

| | | |
|--------|-------------|----------|
| 高速 CAN | ISO 11898-3 | 不需要辅助供电 |
| 低速 CAN | ISO 11898-3 | 5—27V DC |
| 单线 CAN | SAE J2411 | 6—18V DC |

1.1.2 接地

D-Sub 连接器的保护是内部接地的。接地是可以在 3 号和 6 号引脚之间切换的，通过设置：**Device Settings** > **D-Sub GND connection**。

注意：如果设备配置成低速或者单线 CAN 收发器，GND 引脚必须接地（辅助供电的参考电位），否则不能正常进行 CAN 通讯。

对于其它的 CAN 节点或者测量对象需要单独接地的，在设备背面提供了一个 4mm 的 GND 接口。



GND socket (4 mm) on the rear of the device

1.2 电源

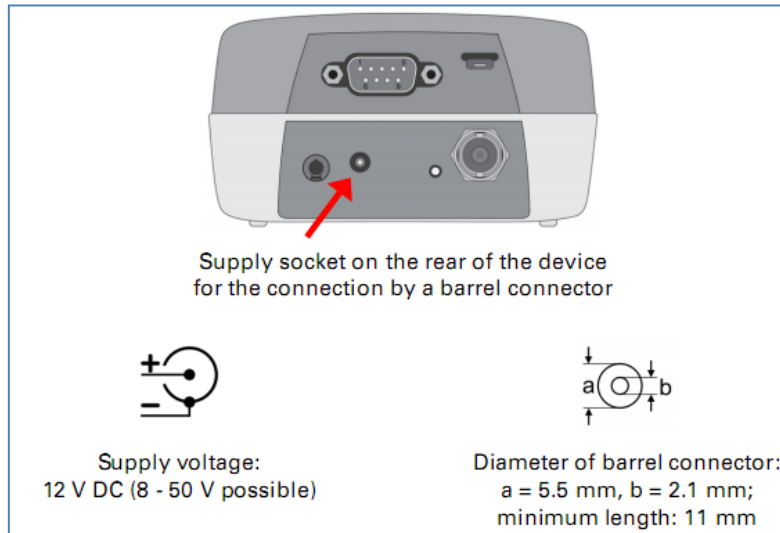
PCAN-Diag 有两种供电方式：

- 外部供电，通过电源插座；
- 临时供电，通过电池

在设备运行时，供电状态在屏幕上方有显示。注意的是插入的充电电池在外部供电时是不会充电的。要给电池充电必须把电池拿出来用单独的充电器充电。

1.2.1 电源插座

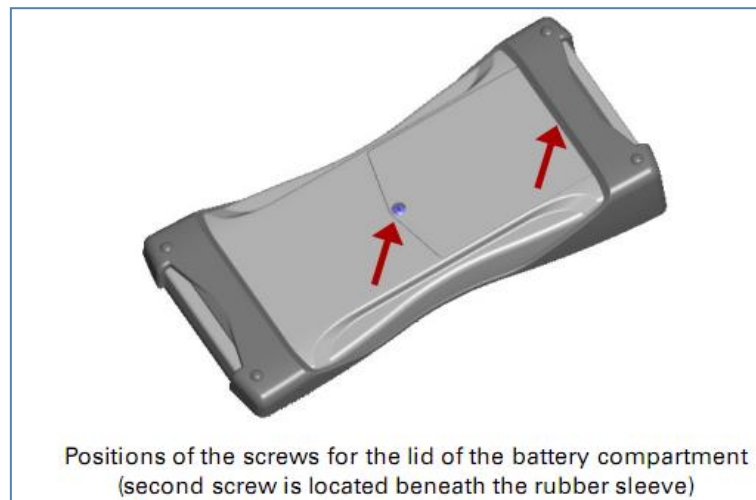
通过指定的插座给 PCAN-Diag 供电，可以用自带的 AC 电源适配器，也可以用其它的 DC 电源。如下图所示：



1.2.2 电池供电

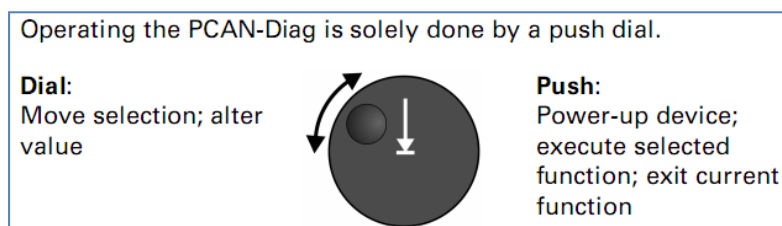
在移动使用时，PCAN-Diag 可以通过电池供电，电池规格如下：

- 大小：小/AA
- 数量：4 个
- 单个电压：标称的 1.2V 或者 1.5V



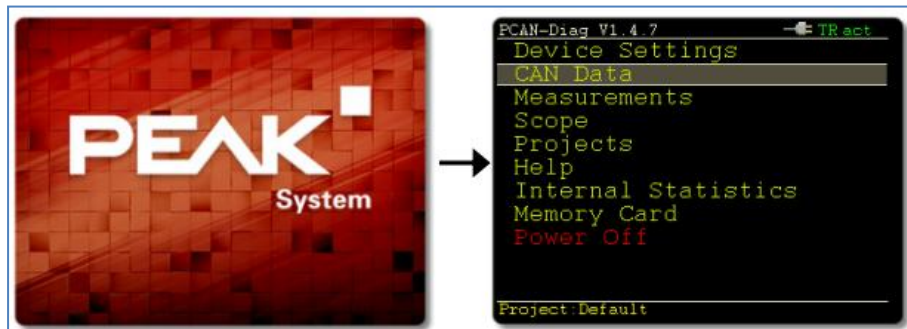
如果有外部电源连接到设备时，外部电源将会作为主电源，同时电池也可以放在设备当中。

1.3 使用按压旋钮操作



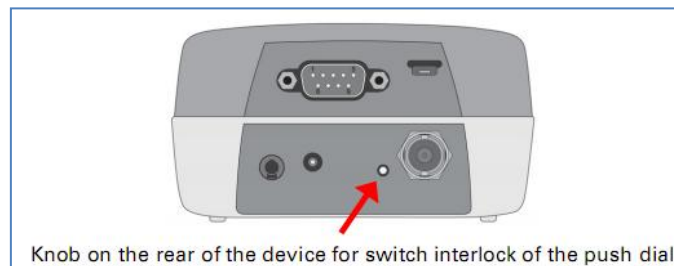
1.3.1 给 PCAN-Diag 上电

按下按压旋钮至少半秒钟，出现一个短暂的欢迎界面，然后进入主菜单。要关闭设备就在主菜单中选择 **Power Off**。旋转按钮可以切换选项。按下按钮表示选择当前的选项。



1.3.2 切换连锁开关

上电的设备可以被设备背面一个小按钮锁定，为了防止电池意外放电，比如在运输过程中。为了激活连锁开关，用一个小物体按下小按钮，现在就不能通过按下旋钮开关打开设备。如果要解锁只要重新按下就可以。



1.4 设置日期和时间






PCAN-Diag 内部集成了时钟，当把文件保存到内存卡的时候会用到时间戳。我们建议在第一次打开设备时检查当前的时间和日期，如果需要的话也可以设置它。（主菜单中的 **Internal Statistics**）。

按照下面步骤设置日期和时间：

- 1、 在主菜单中选择 **Device Settings**;
- 2、 在 **Date & time** 处点击 set;
- 3、 点击 data 和 time，在显示数字时旋转旋钮设置日期和时间;
- 4、 设置完成后点击 set。

1.5 CAN 状态显示

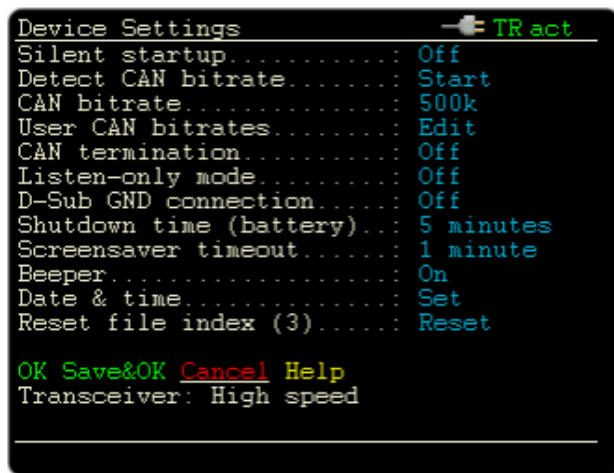
在使用该设备时，在界面上面的状态栏会显示有关电源和 CAN 总线通讯状态的信息，各自的意义如下图所示：

| Symbol | Meaning |
|---|--|
|  | The device is connected to an external voltage source (e.g. AC adaptor) |
|  | The device is supplied by the inserted (rechargeable) batteries. An estimation on the remaining capacity is given. |
|  | CAN traffic: T = Transmit, R = Receive Blinking: Outgoing/incoming CAN messages Green: Regular traffic Yellow, red: Erroneous traffic |
|  | Informs about the bus status (active , passive , bus off). When entering bus-off state, due to high (transmission) error rate, no further CAN messages are transmitted or received. In this case, after fixing the bus problem (e.g. a wrong CAN bitrate), a reset of the CAN controller should be performed. You have the following possibilities to do so: - CAN Data > Receive Messages > Rst - CAN Data > Transmit Messages > Reset |
|  | The device operates in observation mode (listen-only). It is automatically activated if the silent startup function detects a difference between the bitrates of the device and on the bus (Device Settings). The observation mode can also be enabled or disabled manually (see section 3.1.7 on page 26). |

2. 设定设备

在这个页面上改变任何设置，如果想要这些设置固定下来一直使用可以点击 **Save&OK**，如果只是临时使用只要点击 **OK** 就可以了。

注意：你可以通过工程来快速的调整这个设备的设置（见第六章）。



2.1 Silentstartup

如果这个功能被激活，那么每个设备启动 CAN 波特率都会被检查，与连接的 CAN 总线的数据流有关。在这个序列中为了避免 PCAN-Diag 影响 CAN 数据流，Listen-only 模式被激活。这个通过顶行的 **L** 指示。

如果这个设备的波特率是相匹配的，那么只听模式会在短时间内关闭，否则会保持激活状态。当然也可以手动设置只听模式 **Listen-only mode**。

2.2 检测 CAN 波特率

如果连接到 PCAN-Diag 的 CAN 总线的波特率是未知的，那么 PCAN-Diag 可以自动检测波特率，但是这个需要 CAN 总线上的数据流。可以检测到一下波特率：1000; 800; 500; 250; 200; 125; 100; 95.2; 83.3; 50.0; 47.6; 33.3; 20.0; 10.0。

2.3 CAN 波特率

除了固定的波特率值，列表中也包含了 8 个用户自定义的波特率，可以再下面的设置中管理它们。另外就是高速、低速和单线 CAN 的波特率是有区别的，如下图所示：

| 使用的收发器类型 | 标准 | 最大可用波特率 |
|----------|-------------|-----------|
| 高速 CAN | ISO 11898-3 | 1Mbit/s |
| 低速 CAN | ISO 11898-3 | 125kbit/s |
| 单线 CAN | SAE J2411 | 100kbit/s |

2.4 用户的 CAN 波特率

为了适用于特定的条件，专家可能直接访问集成 CAN 控制的总线时间寄存器。SJA1000 CAN 控制器工作在 16Mhz 时钟频率时，它的寄存器是模拟的信号。

8 个自定义的条目是可编辑的，每个包含 2 个字节的值（4 个位的 16 进制）用于时间寄存器和任意的名字。用户自定义波特率显示在 CAN Bitrate



列表中。每一条都可以设置寄存器的参数：波特率、采样点（SP）、同步跳转宽度（SJW）。

要重置波特率的话，只需将 BTR 设置为 0000。

2.5 CAN 终端

内部 CAN 终端可以切换，终端的类型取决于集成在 PCAN-Diag 中的 CAN 收

发器。

高速 CAN

(显示 **Transceiver: High speed**)

高速 CAN 总线的每一个终端都需要一个 120 欧姆的终端电阻。如果 PCAN-Diag 连接了一个没有终端电阻的 CAN 总线, 内部的 124 欧姆的终端电阻会被占用。

注意: 如果你想检查连接的高速 CAN 总线终端是否正确, 你可以使用这个功能: **Measurements > CAN Termination**。

低速 CAN

(显示 **Transceiver: Low speed fault-tolerant**)

低速 CAN 总线上的每一个节点都有一个终端电阻, 最佳的系统条件是总线的终端电阻是 100 Ω(所有终端电阻并联的值), 单个节点的电阻至少 500 Ω, 最大不超过 6kΩ。

| 设置 | 电阻 | 描述 |
|-----|-------|---|
| Off | 4.7kΩ | 如果监控一个既有的, 已经具有最佳终端电阻的 CAN 总线网络, 使用一个较大的电阻只会造成较小的影响 |
| On | 1.1kΩ | 用于节点较少的 CAN 总线网络 |

单线 CAN

(显示: **Transceiver: Single wire**)

单线 CAN 收发器的总线负载电阻会随着这个功能变化, 如果设置成 off, 相应的电阻是 9.1kΩ, 设置成 on 则是 2.1kΩ。

查看 CAN 收发器 TH8056 的文档了解更多的关于总线负载功能的信息。

2.6 收发器模式

(只有对于集成单线 CAN 收发器时, 显示 **Transceiver: Single wire**)

单线 CAN 可以再三种不同的模式下操作:

| 模式 | 描述 |
|-------------------|----------------------------|
| Normal | 传输速率达 40 kbit/s, 并带有波形整形功能 |
| High-speed | 传输速率达 100kbit/s, 不带波形整形功能 |

Wake-up

与 Normal 模式类似，但是增强了信号电平

为了防止错误，高速模式的说法是指单线 CAN，与高速 CAN 没有任何关系。Sleep mode，在单线 CAN 中也需要另外定义，而不是直接支持。这些设置在 PCAN-Diag Editor 中是不能用的，只能在 PCAN-Diag 本身设置。

2.7 Listen-only 模式

如果只想用设备来监视 CAN 总线上的数据流而不想影响它，只需打开观察模式（只听模式）。这种情况下设备不会发送也不会应答 CAN 报文帧，激活的发送列表也会失效。

2.8 D-Sub GND 连接

设备的电压地端可以从 D-Sub 连接器端断开，通过软件设置（off），这个设置于 D-Sub 连接器的 3 号和 6 号引脚有关。连接器的屏蔽盒是永远和电压的地端连接的。

2.9 关机时间（电池）

如果 PCAN-Diag 在使用电池时运行，电池可以通过设置一段时间后自动关闭设备来保护，只要按钮不在使用。设置成 **Never** 会导致设备一直保持激活状态。如果在外部供电的情况下，这个设置不会有任何影响。

2.10 屏幕保护程序超时

在一段特定的时间内不操作设备的话，屏幕的亮度会降低。这个设置会延长 OLED 显示屏的寿命。

2.11 蜂鸣器

PCAN-Diag 可以对一些事件产生声音反馈。其中之一就是 CAN 总线状态的改变会发出这种信号。设置成 **Off** 会关闭 PCAN-Diag 的这种声音信号功能。

2.12 日期和时间

设置为 **Set** 可以调整设备的日期和时间。日期和时间用于保存文件到内存的时候。

2.13 重置文件索引

位图的文件名和保存的一定范围的数据会得到一个来自计数器的编号。当前

的数目显示在括号中，点击 **Reset** 可以设置为 0。

2.14 收发器

显示集成在 PCAN-Diag 中的 CAN 收发器的类型，由此可知 CAN 通讯的标准。

| Indication | CAN transmission type | Standard |
|----------------------------------|-----------------------|-------------|
| High speed | High-speed CAN | ISO 11898-2 |
| Low speed fault-tolerant* | Low-speed CAN | ISO 11898-3 |
| Single wire* | Single-wire CAN | SAE J2411 |

3. CAN 数据

主菜单中的 **CAN Data**。

PCAN-Diag 可以显示传入的 CAN 数据，显示方式可以是简单的十六进制格式，也可以使经过对象文件解析的信号。

另外一种方式就是可以周期性的或者手动发送准备好的 CAN 报文。

另外还可以记录传入的 CAN 数据为文件，并保存到内存卡中。记录的数据可以以 1:1 的方式回放，可转存到电脑上，也可以转换为其它格式用于评估。

3.1 显示传入的 CAN 报文

菜单项 **CAN Data** > **Receive Messages**。

传入的 CAN 报文显示为列表形式，按照 CAN 的 ID 号纵向排序，CAN 的数据字节是以十六进制的格式显示。每出现一条 CAN 报文计数器加 1，计数开始时调用 CAN 报文视图，时间队列显示最后两条 CAN 报文之间的间隔。

在界面上点击 CAN 报文也可以给报文重新排序。点击这个报文后，该报文会显示在最顶端，且会显示数据的颜色会有当前的颜色变为橙色，再点这个橙色的信号，会回复排序前的状态，也就是最开始的安装 ID 排序的状态。

如果显示红色则表示 CAN 错误，这个都 CAN 控制器发出。

| Indication | Unit | Display if Time... |
|------------|------|--------------------|
| u | µs | 0 - 999 µs |
| m | ms | 1 - 999 ms |
| s | s | from 1 s |

| ID | D0 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | Count | Time | |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|------|
| 222 | 23 | af | 23 | 00 | 88 | 12 | 34 | d7 | 3238 | 200m | |
| 223 | 20 | 38 | 54 | 43 | 90 | ab | ff | fe | 1165 | 50m | |
| 224 | 30 | a2 | 39 | 45 | 8a | | | | 2894 | 20m | |
| 225 | 40 | 92 | 34 | 88 | 88 | 39 | 49 | 00 | 1295 | 44m | |
| 238 | 29 | 83 | 40 | 92 | 3b | f3 | 00 | 00 | 927 | 62m | |
| 330 | 20 | 22 | 58 | 39 | 30 | 22 | 00 | 00 | 563 | 100m | |
| 331 | ff | ff | ff | ff | ff | ff | ff | ff | 690 | 81m | |
| 332 | 32 | 89 | 65 | b0 | cc | dd | ee | ff | 1493 | 37m | |
| 333 | 23 | 84 | 09 | bf | 33 | 87 | 77 | 30 | 2388 | 22m | |
| 334 | 22 | a0 | b0 | 04 | 57 | 99 | 4c | ee | 1301 | 41m | |
| 501 | R | T | R | | | | | | L= 2 | 107 | 2.2s |
| 02385af3 | 2a | 33 | 01 | b4 | | | | | 2238 | 24m | |
| 02385af7 | 12 | 34 | 56 | fe | dc | ba | | | 1617 | 32m | |

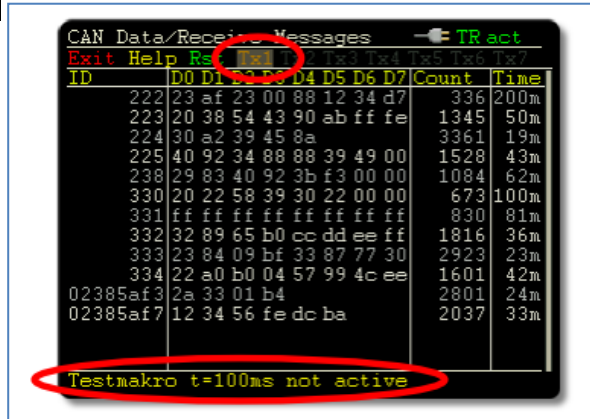
Rst 表示清除传入的 CAN 报文的列表和复位 CAN 控制器。

Tx1 ... Tx7 代表首先的 7 个传送列表，在

CAN Data > Manage Transmit Lists

中定义的。

最下面一行显示的是选择的发送列表的信息：发送列表的名字，定义的循环时间，“Single”代表发送列表定义为手动触发。按一下就会激活这个选择的发送列表，至于是周期性发送还是触发一个单个信息则取决于发送列表的类型。



| Display | Color | Meaning |
|------------|--------|---|
| Tx3 | brown | inactive transmit list with defined cycle time |
| Tx3 | orange | transmit list transmitted periodically or transmit list is ready for manual transmission ("Single") |
| Tx3 | dimmed | no transmit list available for this item |

3.2 以符号形式显示 CAN 报文

由菜单项 **CAN Data > Receive Msgs. as Symbols** 进入。为了简化 CAN 数据的解释，并以符号形式显示，这个显示取决于符号文件。

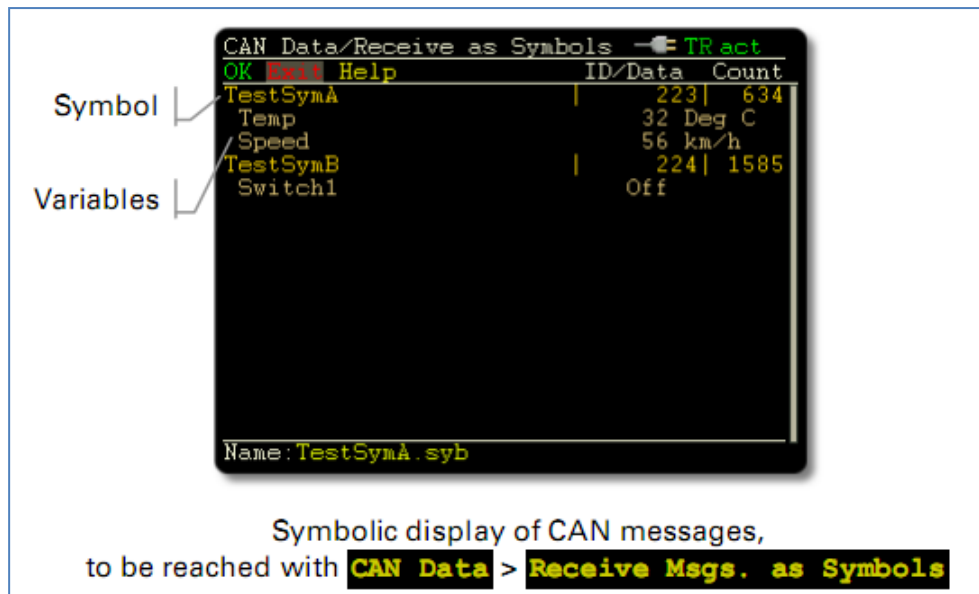
在能以符号形式显示 CAN 报文之前，比必须将符号文件加载到工程当中。

符号显示的特性：

- 一个 CAN ID 被定义为一个名字，通过使用一个符号
 - CAN 数据中的位序列代表单个的数量值，通过变量给了一个名字
 - 数据可以被显示为十进制、十六进制和二进制。在 PCAN-Diag 中二进制显示最多处理 16 位，如果有必要显示更多的二进制位，值会自动显示为十进制代替二进制
 - 变量可以转换 CAN 总线上的原始数据，以物理量带单位的形式显示
 - 通过使用 enums，特殊的变量值可以显示为字母
 - 多路复用器可以给同一个 CAN-ID 定义不同的符号意义用于数据输出
- 符号文件被激活显示在状态栏的最下面一行，通过菜单命令

Manage Symbol Files

可以选择不同的符号文件。而且符号和变量可以从显示中删除。



3.3 管理符号文件

从菜单项 **CAN Data** > **Manage Symbol Files** 进入。使用符号文件：

- 在 PCAN-Diag 中通过一个工程可以使一个或者多个符号文件可用
- 在 PCAN-Diag 中用符号显示，至少使用一个符号文件
- 可以通过不同的方式创建和更改符号文件：
 - 通过使用提供的 PCAN Symbol Editor
 - 使用文本编辑器
 - 通过导入 CANdb 数据库
- 在电脑中已经存在的符号文件 (*.sym) 可以用于工程当中
- 符号文件中的 PCAN-Diag 可能包含以下元素的最大值：
 - 450 个接收符号
 - 每一个符号 40 个变量
 - 900 variables in all
 - 400 enums

在 PCAN-Diag 中，符号文件是事先选择好的，还可以确定哪些元素在这个符号文件中显示。

SelectFile 显示当前工程提供的符号文件的列表选择一个将在 Receive Msgs. as Symbols 中使用的符号文件。

EditFile 显示当前符号文件的预览，选择在当前情况下要以符号文件形式显示的元素。点击修改状态。选择 **Sel.All** 激活所有的条目，反之亦然。

SortOrder 最后决定所有用来排序的元素，当 Sort 命令用于在符号显示进来的报文。

3.3.1 通过 PCAN Symbol Editor 创建符号文件

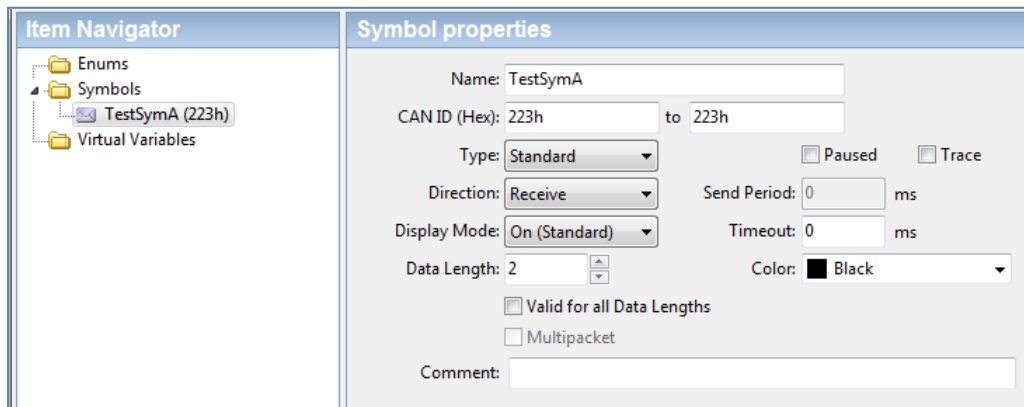
用下图中的 CAN 报文为例，使用 PCAN Symbol Editor 来创建一个符号文件。

| Symbol (data length) | CAN ID | Variable (unit) | Bits (count) | Enum |
|-----------------------|--------|-------------------|--------------|------------------------------|
| TestSymA (2 bytes) | 223h | Speed (km/h) | 0 - 7 (8) | |
| | | Temperature (° C) | 8 - 15 (8) | |
| TestSymB (1 byte) | 224h | Switch1 | 0 (1) | Switches: 0 = Off, 1 = On |

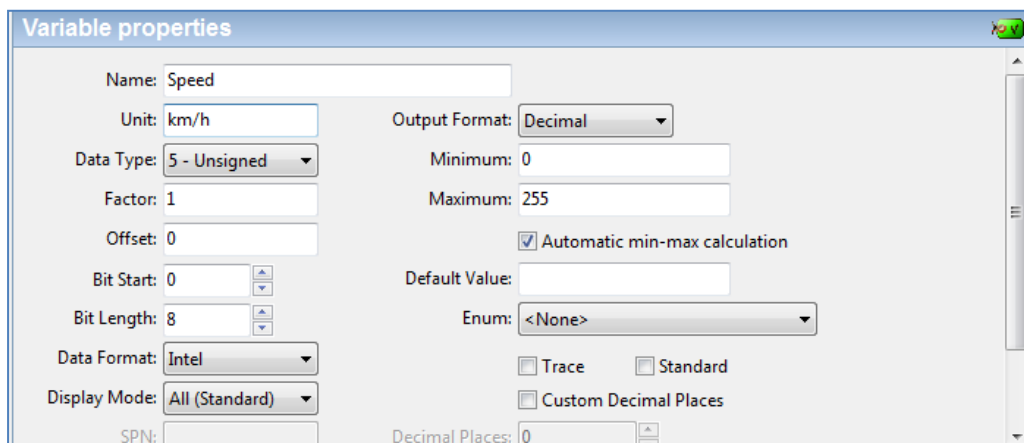
1、在电脑上打开 PCAN Symbol Editor (PcanSEdt.exe)，你可以在我们提供的 CD 中的如下路径找到：/Tools/PCAN-Diag/PCAN-DiagV2/Tools/。刚打开是回看到程序窗口的左边的 Item Navigator 是空的。

2、点击 Add Symbol。你会发现在 Item Navigator 的 Symbols 文件夹下多了一个条目。

3、按照开始提供的 CAN 报文信息设置 Symbol 的属性。

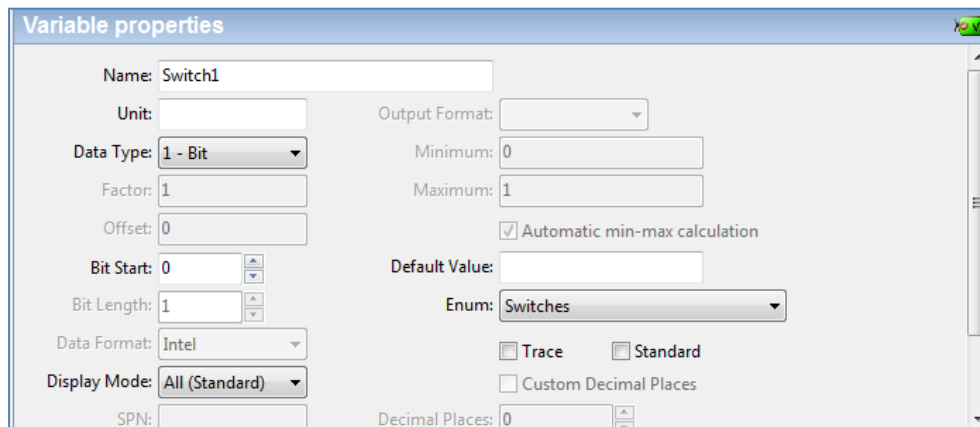
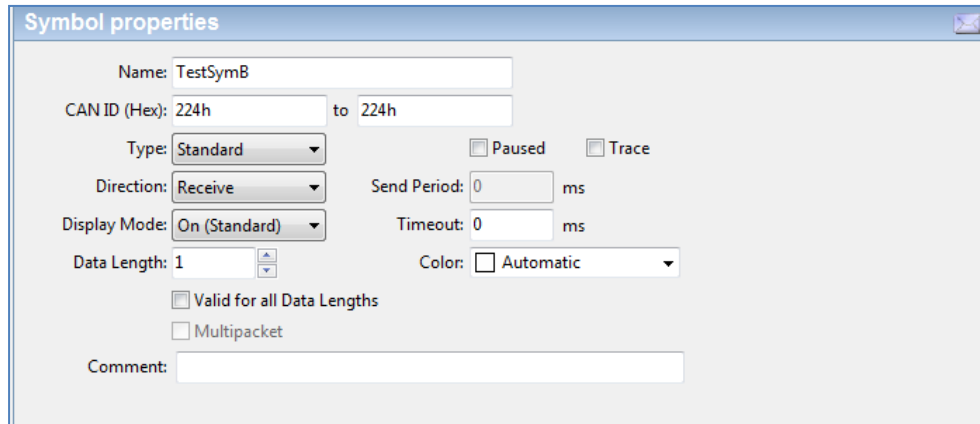


4、点击 Add Variable。根据给定的值设置 Speed 变量的值。



5、同样的方法设置 Temperature 变量。

- 6、通过点击 Add Enum 创建枚举开关。稍后将会用到这个 Switch1 变量。
- 7、通过点击 Add Value 增加 off (0) 和 on (1) 两个状态。
- 8、按照 Switch1 变量创建 TestSymB 符号。



- 9、 点击 Save as 保存符号文件为 SymExample.sym。最后的 Symbol 文件如下：

```
FormatVersion=5.0 // Do not edit!
Title="Example"

{ENUMS}
enum Switches(0="Off", 1="On")

{RECEIVE}

[TestSymA]
ID=223h
DLC=2
Var=Speed unsigned 0.8 /u:km/h
Var=Temperature signed 8.8 /u:"° C"

[TestSymB]
ID=224h
DLC=1
Var=Switch1 bit 0.1 /e:Switches
```

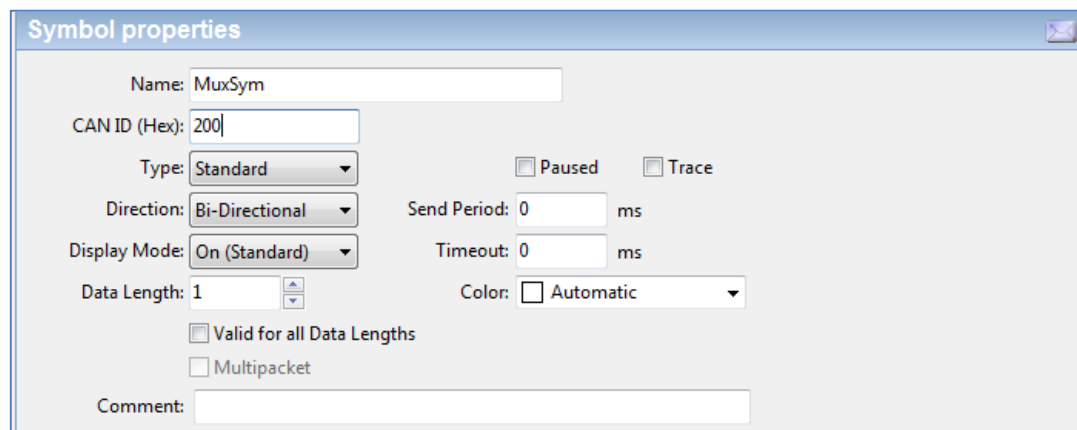
3.3.2 在符号文件中使用多路复用器

使用多路复用器不同的符号定义用于显示来自同一条报文的多个 CAN 数据。CAN 数据的一个区域被定义为多路复用器。借助一个例子，我们来讲一下怎样创建一个带多路复用器的符号文件。

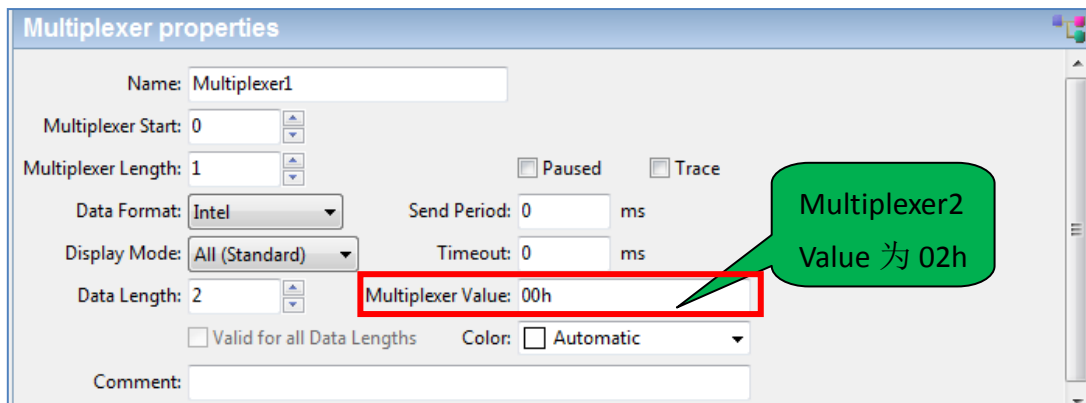
| Symbol (CAN-ID) | Multiplexer area (bit count) | Multiplexer value | Data length | Variable (unit) | Bits (count) |
|-----------------|------------------------------|-------------------|-------------|--------------------|--------------|
| MuxSym (200h) | 0 (1) | 00h | 2 bytes | Speed (km/h) | 1 - 7 (7) |
| | | | | Temperature (° C) | 8 - 15 (8) |
| | 01h | 01h | 2 bytes | Engine Speed (rpm) | 1 - 7 (7) |
| | | | | Temperature (° C) | 8 - 15 (8) |

1、在电脑上打开 PCAN Symbol Editor (PcanSEdt.exe)，你可以在我们提供的 CD 中的如下路径找到：/Tools/PCAN-Diag/PCAN-DiagV2/Tools/。刚打开是回看到程序窗口的左边的 Item Navigator 是空的。

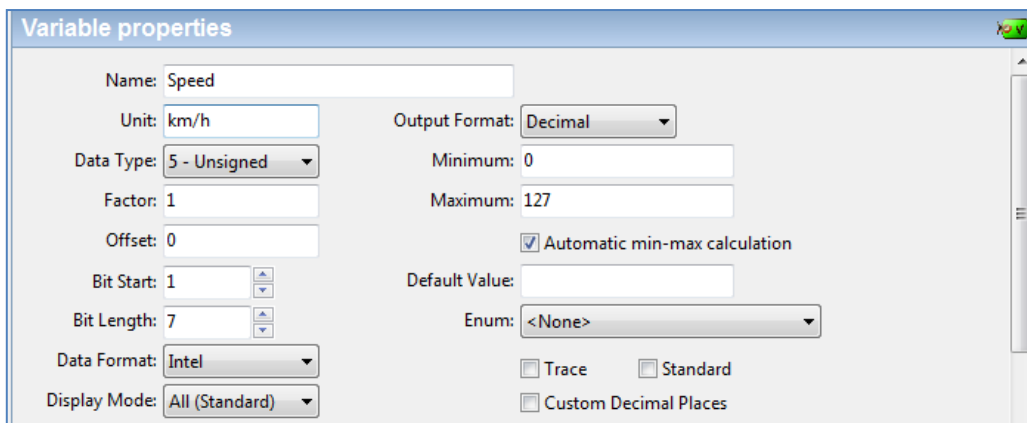
2、点击 Add Symbol。按照下图设置其属性。



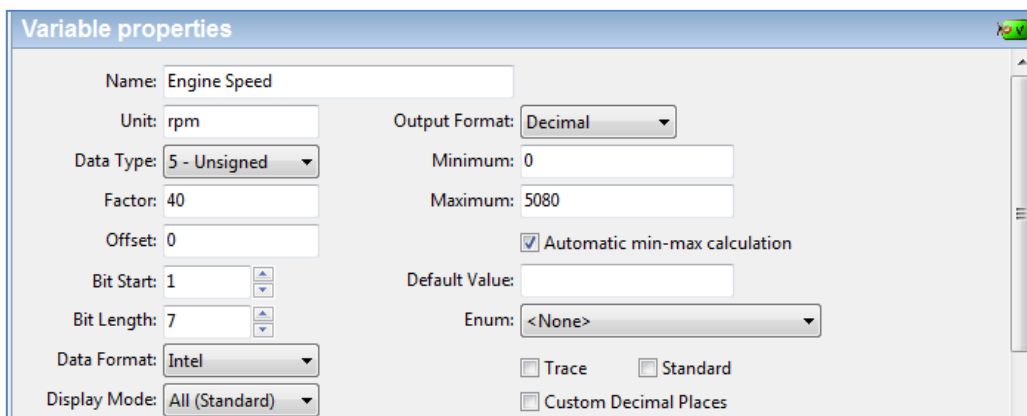
3、点击 Add Multiplexer 增加两个多路复用器到 Symbol 中。当 Symbol 文件用于 PCAN-Diag 时，多路复用器都被当作是一个名字是 Mux 的单个信号。在 PCAN-Symbol Editor 中给的名字都丢失了，因此所有的 Multiplexers 都只显示必须被显示的值，一个多路复用器开始生效。如果一个 Symbol 包含一个动态数据长度（设置“Valid for all Data Lengths”）的 Multiplexer，那么只有这个 Multiplexer 在 PCAN-Diag 是可用的。在相关的 Symbol 中更多的 Multiplexer 被忽略了。数据长度从包含的变量中换算。



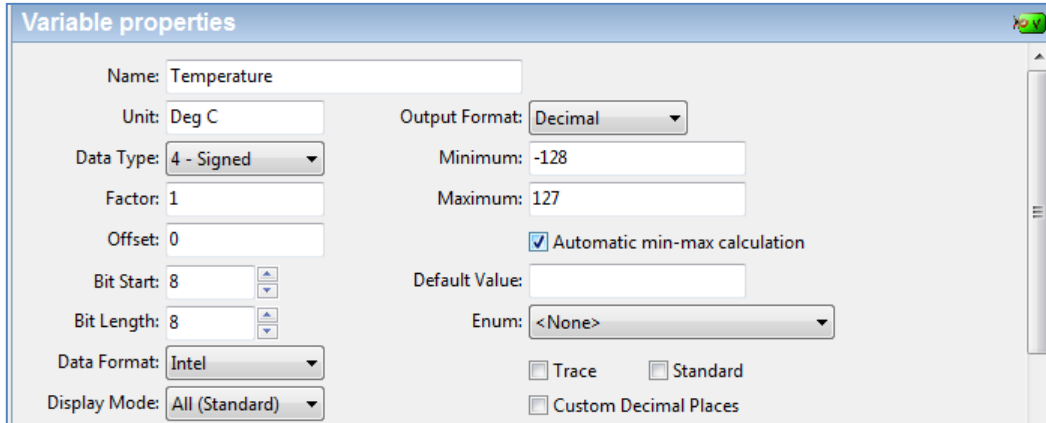
4、按照下图将变量 Speed 添加到 Multiplexer1。



5、按照下图将变量 Engine Speed 添加到 Multiplexer2。

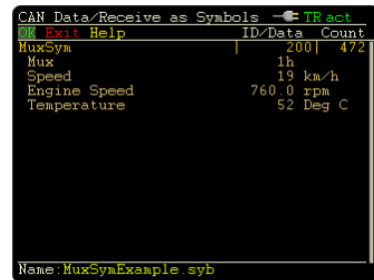


6、在两个 Multiplexer 中分别添加 Temperature。



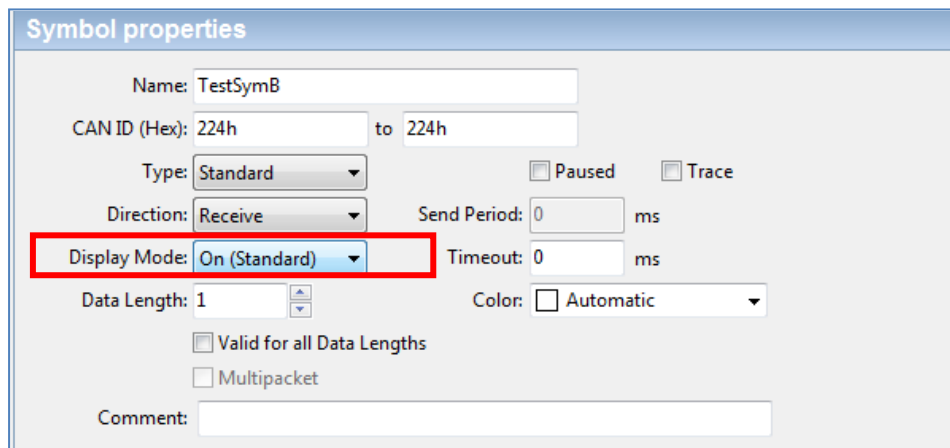
7、保存为 MuxSymExample.sym。

当 Symbol 文件用于 PCAN-Diag 时，在 PCAN-Symbol Editor 中给的多路复用器名字都丢失了，多路复用器集成到一个叫 Mux 的信号中。然后所有多路复用器的变量都被列在普通变量中，温度只列一次，因为名字和所有参数都是一样的。



3.3.3 减小符号文件的大小

由于 PCAN-Diag 的工作内存是有限的，符号文件只能读取特定的大小。一种减小符号文件大小的方法是更改 Display Mode 属性。如下图所示：



默认的设置是 ON，如果 Off，那么这个元素就不会被 PCAN-Diag Editor 处理。当传送一个工程到 PCAN-Diag 是，Display Mode 是 Off 的元素不会被编译成二进制符号文件 (*.syb)。使用这种减小符号文件大小的方式的优点就是不需要删除符号，多路复用器和变量。

3.4 发送 CAN 报文

从菜单项 **CAN Data** > **Transmit Messages** 进入。颜色表示的意义：

| Display | Color | Meaning |
|-------------|--------|---|
| Name | brown | inactive transmit lists with defined cycle time (Cycle time > 0) |
| Name | orange | transmit list transmitted periodically or transmit list is ready for manual transmission (Cycle time = 0) |

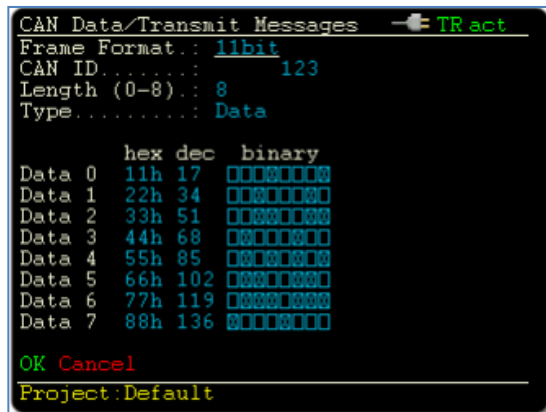
如果要激活一个发送列表只需在列表中点击对应的发送列表名字就可以。

Edit 只用于单个 CAN 报文的发送列表。

如果发送列表只包含一个单独的 CAN 报文，报文的数据字节通过这个功能可以即时修改，也就是说，这个改变有即时的影响，当然也是包含在周期发送列表中。

按照下面的步骤修改数据字节的值：

- 点击 hex 或 dec 下的数据，旋转旋钮选择需要修改的数据，按旋钮修改
 - 点击 binary 下的方框，选择各个位的开关状态
- 点击 OK 确认。点击 Reset 复位发送列表的计数器和 CAN 控制器。



3.5 管理发送列表

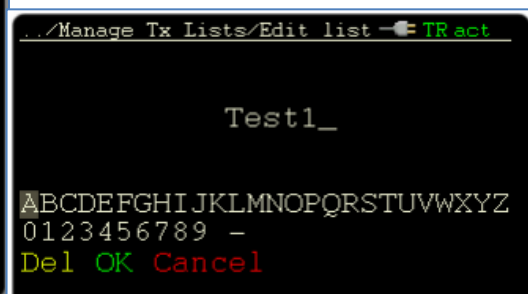
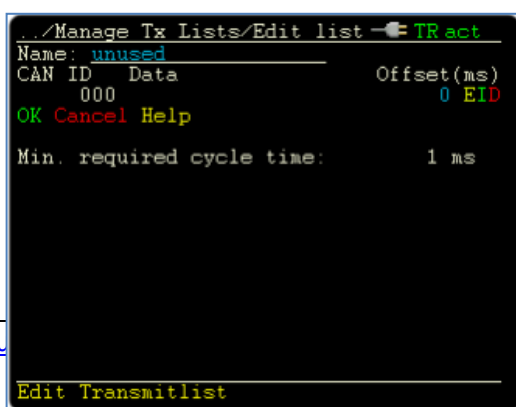
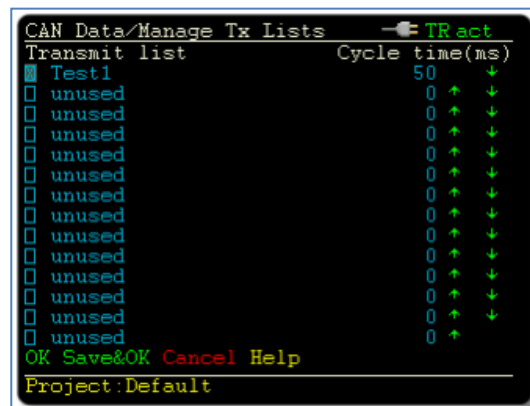
从菜单项 **CAN Data > Manage Transmit Lists** 进入。进入后显示了所有可用的发送列表的概览。

一个激活的条目以一个 **[X]** 标记。这个意味着这个条目的属性可以被修改，也可以在这个入口进入后用于发送

CAN Data > Transmit Messages。

按照下面的步骤创建一个或多个列表：

- 1、在 Transmit list 下激活一个条目
- 2、点击列表入口的名字来编辑属性。如果还没有使用，名字是 unused。点击 unused，出现编辑界面。
- 3、再点击 unused 可以修改名字。



4、一个列表默认只包含一个条目，点击 **EID** 中的以后可以产生如下动作：

| Mnemonic | Action | Description |
|----------|--------|--|
| E | Edit | Shows a CAN message's properties to be modified. |
| I | Insert | Adds a new CAN message to the list at the given position. Content is taken from the current CAN message. |
| D | Delete | Removes this CAN message from the transmit list. |

5、Offset 下对应的值表示的是发送的两条报文之间的间隔，单位是 ms。但是实际发送时是指最后两个报文之间的间隔，所以是个相对的值。

6、注意发送列表下面的 **Min. required cycle time** 的给定值，这表明所有发送偏移量的总和造成的发送列表所需的最少的周期时间。

7、点击 OK 确认这个更改，同时显示发送列表的概览。

8、给每个发送列表设置 **Cycle time**，如果这个值是 0 则表示发送列表只能手动开启。

注意：这个发送列表的循环时间不能低于发送列表中的 Min. required cycle time，PCAN-Diag 会完成传送周期发送列表，即使定义的循环时间超过了。

9、已经创建并能发送列表，点击 OK 或者 Save&OK。

3.6 记录 CAN 数据

从菜单 **CAN Data > Trace Messages** 进入。通过这个功能，所有传入的 CAN 数据包括 RTR 帧和错误帧都会被记录到 Trace 文件中，并保存到 PCAN-Diag 的内存卡中，当然也包括时间。

注意：当使用这个记录功能时，所有发送的 CAN 报文都会停止。

一个 Trace 文件可以用来在 CAN 总线上回放记录的 CAN 报文，另外也可以再电脑上将其转换为其它格式的文件做进一步的使用或者分析。

点击 Start 即可开始记录，点击 Stop tracing 结束，但是要注意在记录是不能将 PCAN-Diag 通过 USB 连接到电脑。记录是各个条目的意义如下：

| Indication | Meaning |
|-----------------------------|--|
| File | Name of the trace file for the current recording. The file name is automatically put together with a sequential number. |
| CAN queue level in % | Current and maximum fill level of the receive queue (latter in parentheses). If the queue has reached a fill level of 100 percent, most likely some incoming CAN messages were not recorded. |
| CAN messages total | Number of CAN messages that are already recorded to the trace file |
| File size | Current size of the trace file in kByte and already used storage space in percent of the maximum possible file size |

3.7 回放记录的 CAN 数据

从菜单项 **CAN Data** > **Play Back Trace** 进入。**注意**：当使用这个回放功能时，所有从发送列表发送的 CAN 报文都会停止。

1、默认的 **PlayOnce** 表示只回放一次，点击 **PlayOnce** 可以切换到 **Infinite**，表示一直重复回放 trace 文件。

2、确保 PCAN-Diag 与电脑之间没有连接。

3、点击 **SelectFile** 从列表中选择用于回放的 trace 文件。

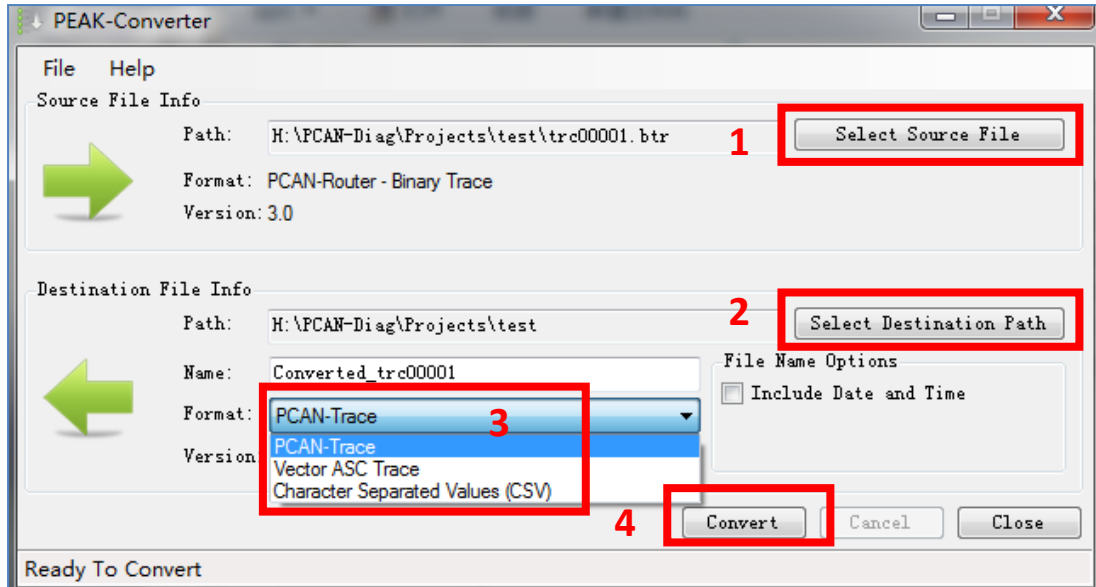
4、点击 Pause playback，会出现以下几种选择：

| Function | Executed action |
|-----------------|--|
| Exit | Ends the playback |
| Restart | Restarts the playback from the beginning of the trace file |
| Continue | Continues the playback from the point where the interruption occurred before |

3.8 在电脑上使用记录的 CAN 数据

将 PCAN-Diag 通过 USB 线与电脑连接，可以再电脑上读取内存卡中保存的记录文件如 trc00000.btr。

使用附带的 CD 中的 PEAK-Converter 可以将记录的文件转换为其它三种格式的文件。按照下图 4 个步骤操作：第 1 步是选择要转换的源文件；第 2 步是选择目的路径；第 3 步是选择转换后的文件格式；第 4 步是点击转换。



三种格式的文件的特点和作用：

PCAN-Trace (.trc)：基于文本的 PEAK-System 的跟踪文件。可以在 PCAN-Explorer 中查看数据或者在 PCAN-Trace 程序中回放 CAN 报文。**建议**：与 PCAN-Diag 有关的跟踪文件，我们推荐使用格式版本 1.1，因为 PCAN-Diag 的记录只有一个通道，而且这个格式版本适用于 PEAK-System 的所有程序。

Vector ASC Trace (.acs)：Vector 公司的基于文本的跟踪格式，也可用于很多第三方程序。

Character Separated Values (CSV) (.csv)：一种常见的基于文本的格式，用于导入电子表格（分号作为分隔符），这种格式的文件可以直接用 excel 打开。

4. 用于 CAN 总线的测量功能

从菜单项 **Measurements** 进入。

4.1 总线负载

从菜单项 **Measurements** > **Bus Load** 进入。CAN 总线上 CAN 报文利用的百分率，其中一段时间显示在图形上，并持续更新。图中将设置的 CAN 波特率和给定数值的采样周期的采样间隔放在一起。平均每个采样值和总线负载最大值都被计算并显示在图中。

通过增加总线上所有 CAN 节点的波特率和增加 CAN 网络中特定报文的循环时间可以计算出更高的总线负载。

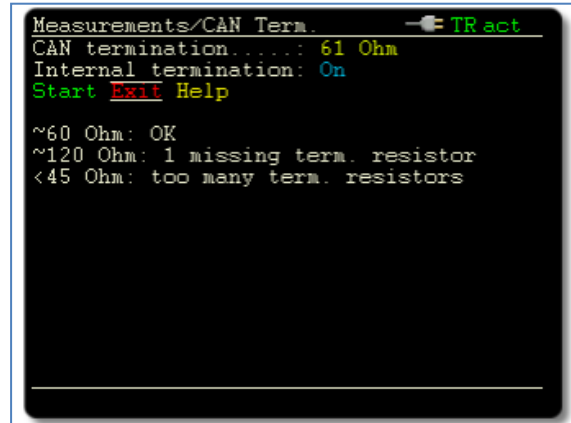
点击 **Save as BMP**，可以将当前的负载图以位图的格式保存在内存卡中，在内存卡中被保存到当前使用的工程的文件夹下。

4.2 CAN 总线终端

从菜单项 **Measurements > CAN Termination** 进入。注意：这个功能只有在 PCAN-Diag 使用高速 CAN 收发器时才是可用的（显示在：**Device Settings: Transceiver: High speed**）。

这个功能测量 CAN_H 与 CAN_L 之间的电阻值，测量时不影响 CAN 数据的传输。高速 CAN 总线在每一个终端的 CAN_H 与 CAN_L 之间都必须接一个终端电阻。这个措施可以防止电缆终端的信号反射和保证 CAN 收发器连接到 CAN 总线。

这个测量可以提供准确的 CAN 总线终端信息。



Internal termination 如果是 **On** 表示内部终端电阻（124Ω）是激活的。在这里更改这个设置是暂时的（直到关闭设备），在 Device Settings 中可以将内部终端电阻设置为永久的。

点击 **Start** 开始测量，当 CAN 总线有更改时是很有用的。

CAN termination 显示测量的电阻值：

| Measurement | Interpretation |
|---|---|
| ~ 60 Ohm | The termination at the CAN bus is ok in terms of measurement. Make sure that the termination resistors are positioned at each end of the bus and not, for example, at taps in the middle of the bus. |
| missing | The CAN bus is missing any termination resistor, or the used resistor is too large. Set up a correct termination as described above. |
| ~ 120 Ohm | Only one termination resistor is present. Install a further 120-Ohms resistor at the opposite bus end. |
| < 45 Ohm | Too many termination resistors are present at the CAN bus. A reason may be that on one bus end both a separate termination resistor as well as a CAN node with internal termination are installed. |
| --- Ohm | The measurement was not successful. |
| not cal. (after the resistance value) | The measurement facility is not calibrated, meaning that the indicated measuring value may have a larger deviation from the actual resistance value. Please contact our support about a calibration (see address on page 2). |

4.3 D-Sub 连接端的电压

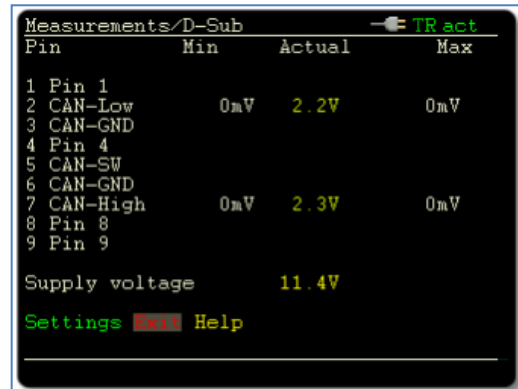
从菜单项 **Measurements** > **D-Sub Connector** 进入。D-Sub 连接端每个引脚的电平都被测量出来并显示在 Actual 这一栏中。通过每个引脚的电平可以判断出 CAN 总线的安装和功能是否正常。

例如：当一个高速 CAN 收发器空载，信号线 CAN_H 与 CAN_L 大约有 2.5V 的电压，如果测量出的电压明显不同，那么某个 CAN 节点的 CAN 收发器可能有问题。

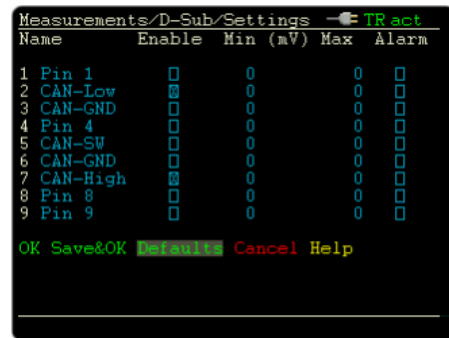
注意： 由于在测量电压时会会有一个延迟因为技术原因，瞬态电压的波动不能可靠的检测出来。

Supply voltage 显示的是测量出的电源电压。

Settings 每个引脚的自定义视图。



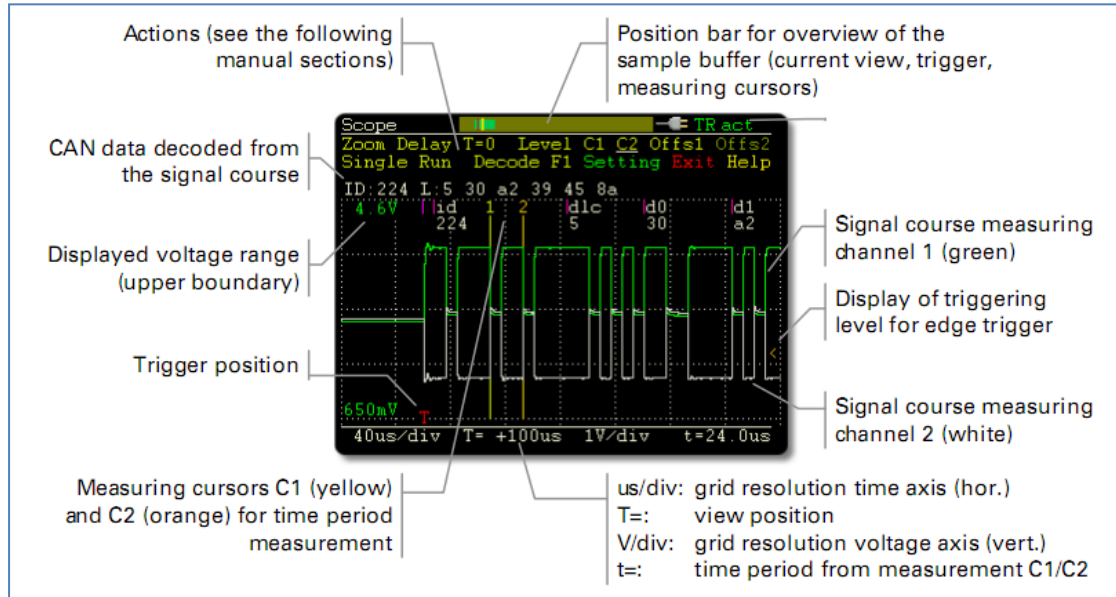
| Symbol | Voltage source |
|--------|----------------|
| | 外部供电 |
| | 电池供电及电池状态 |



| Element | Function | Comment |
|-----------------|--|---|
| Name | Arbitrary pin name | |
| Enable | Measurement and display of the pin's voltage value (on or off) | The measurements at the pins are done in succession. If only a few pins are enabled, the measurements for an individual pin are happening more often. |
| Min Max | Valid voltage range for that pin, designation in mV (-32000 - 32000) | This designation is only for display and does not have a functional background (beside alarm). |
| Alarm | Alarm sound when exceeding the valid voltage range (on or off) | - Not at transient voltage fluctuations - Device setting for beeps (Device Settings > Beeper) must be activated |
| Defaults | Resets the whole measurement display to defaults | |

5. 示波器功能

从主菜单项 **Scope** 进入。示波器功能用来深入诊断连接的总线上的 CAN 信号。处理功能类似于一个标准的存储范围。



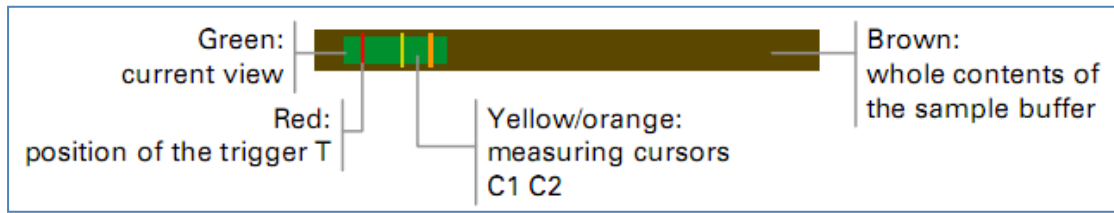
5.1 示波器功能的特性

- 示波器有两个独立的测量通道，每一个的最大采样率是 20MHz
- 存储深度可以设置到 64kSamples
- 可以显示 CAN_H 和 CAN_L 信号，以及两个不同的信号
- 时间测量的分辨率可达 50ns
- 检测外部信号（其频率可高达 1MHz）通过与探测器 BNC 连接
- 触发配置帧开始，帧结束，CAN 错误，或者单独的 CAN 帧基于他们的 CAN ID
- 使用 BNC 连接器，外部测量设备可以被触发
- 可以描述原始的 CAN 帧
- 解码 CAN 帧，从记录的跟踪文件中
- 当前视图可以被保存为位图截图
- 保存记录的采样数据位 CSV 文件

5.2 调整视图

| 要素 | 功能 |
|--------------|---|
| Zoom | 水平缩放。用于缩放的参考点可以在 Setting > Zoom 设置（左、中、右） |
| Delay | 视图的水平位移。指示器 T= 与触发器相关的视图的位置 |

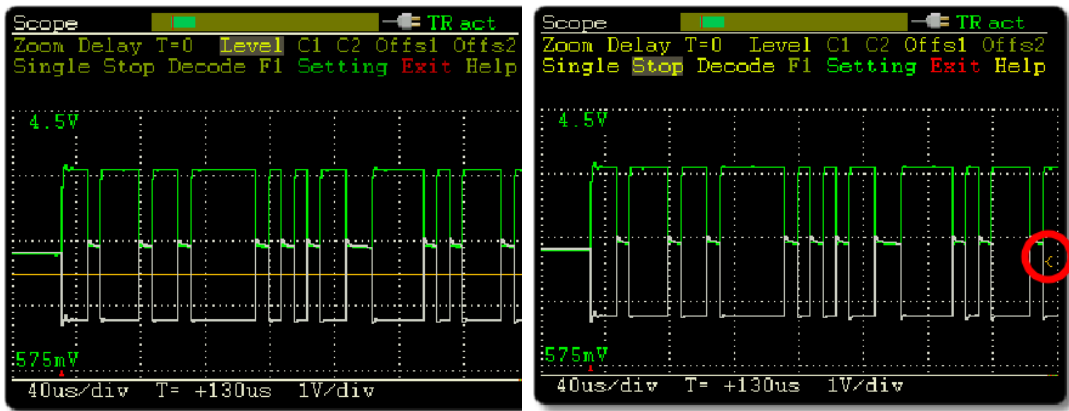
T=0 中心对齐视图中触发器的位置，触发器的位置总是时间轴的起点



5.3 调整触发电平

如果示波器的触发被设置为 (**Setting** > **Trigger** > **pos./neg. edge Ch2**) 上升或者下降沿，电平触发被调整为 Level，可以通过移动橙色水平线。

注意： 电平触发总是涉及到测量通道 2（白色信号显示在屏幕范围内）。



Adjustment of the trigger level (line) Indication of the trigger level on the right

在测量操作期间，当前设置的触发电平以一个橙色箭头的形式显示。

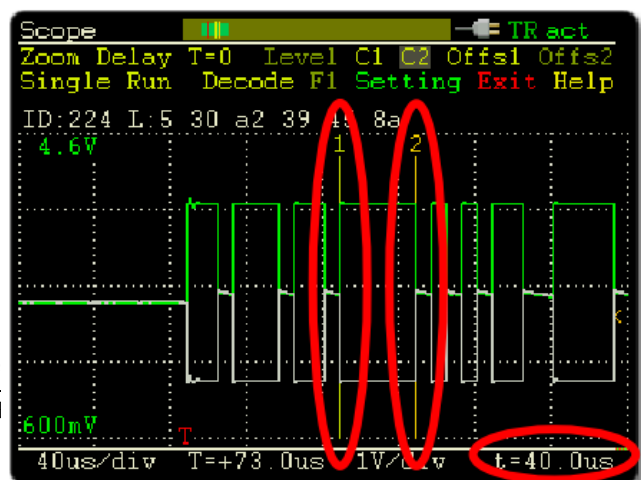
5.4 测量一个时间周期

为了测量时间周期，时间轴上的一部分在屏幕上可以用两个光标 C1 和 C2（垂直线）来标记。按下面步骤来操作：

1、如果菜单栏中 C1 和 C2 是不可用的，即显示为棕色，可以点击设置 **Setting** > **Show cursors** 为 Yes，即可激活光标。

2、选择 C1 并在时间轴周期上设置你想要的起点，设置起点可以旋转按钮，确定后按下就可以。

提醒： 在放置好光标之前，你可以通过缩放时间轴选择最高的时间分辨率来测量一个很大的时间周期。然后将光标放在一个较好的时间分辨率的点上，在稍后缩小时间轴也不会消失。



3、对 C2 重复相同的操作，将光标放在时间周期的结束点上。这个必须放到右边的起点处。

4、从最下面一行的状态栏 **t=** 处读取时间周期的时长。

5.5 垂直移动曲线

显示的每一个测量通道的信号曲线的垂直偏移可以是自动确定的，也可以是通过 Offs1 和 Offs2 手动设置的。两个通道的垂直移动可以使在一起的，也可以分开的 **Setting > Separate offsets Ch1/2**

注意：当使用 Offs1 和 Offs2 手动调节时，激活的 auto-offset 功能会变成不激活状态。

5.6 记录信号

Single 等待设置触发事件和单一记录信号（填充采样缓冲区）。

Run 重复等待设置触发事件和记录信号，知道点击 **Stop**。

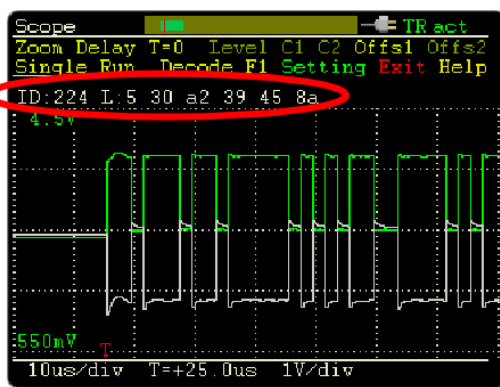
触发事件的在 **Setting > Trigger** 选择，设置相关的记录都是通过

Setting > Sample rate, Pretrigger, Sample buffer size 来调节。

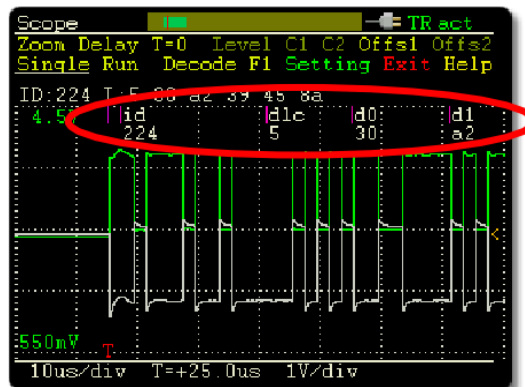
5.7 解码 CAN 信号曲线

在 CAN 信号曲线中检测到的 CAN 报文帧是自动解码的，CAN 报文帧的开始肯定是在当前视图中的，如果有几个 CAN 报文帧显示，一般使用第一个。在栅格上用白色字母显示以下信息：CAN ID；数据长度；十六进制格式的数据或 RTR。

此外，CAN 帧中的数据，通过标记信号曲线可以显示 CAN 帧的各个段。通过在设置中定义 **Show decoded segments > Yes** 如图：



Decoded signal course



Additional segment indication at decoding

Decode 触发手动解码动作。此功能用于没有自动解码发生的情况下，如在

样例缓存中移动曲线到另外一个 CAN 帧之后。

解码时的故障排除

| Decoding display | Meaning | Possible measure(s) |
|------------------|---|--|
| Red data | Faulty CAN frame | Set the device's CAN bitrate to the one on the connected CAN bus: - Device Settings > CAN bitrate - Device Settings > Detect CAN bitrate |
| | No remote CAN node transmitting an acknowledge* | - Running more than one active node on the CAN bus - Running PCAN-Diag without listen-only mode |
| Empty | No CAN frame detected | Shift the current view with Delay until the beginning of a CAN frame is shown; execute Decode afterwards. |

* If the frame segments are displayed at decoding, the error "noack" appears at the end of the frame.

5.8 保存记录的数据

通过 **F1** 将当前屏幕的内容另存为位图, 或者将当前的采样缓冲区另存为 CSV 文件, 都保存到内存卡中。实际功能取决于在 setting 中设置 **Function F1**。

注意: 保存过程可能需要几秒钟的时间。

内存卡中的文件都被保存到当前激活的工程的目录下, 通过 USB 与电脑连接即可读取。在主菜单界面的最下面一行可以看到当前使用的工程的名字。

注意: 如果使用 USB 连接到电脑, 那么记录的数据就不能通过 F1 来保存。

CSV 文件的结构

| Row | Contents | Structure |
|-------|---|--------------------|
| 1 | Device name and firmware version | string |
| 2 | Transceiver type | string |
| 3 - 4 | Signal source measuring channels 1 and 2 | string |
| 5 | Number of samples | name;count |
| 6 - 7 | Voltage scale measuring channels 1 and 2 | name;value |
| 8 - 9 | Voltage offset measuring channels 1 and 2 | name;value |
| 10 | Time scale samples values [s] | name;value |
| 11 | Time offset samples values [s] | name;value |
| 12 | Column name for the following sample values | name;name;name |
| 13+ | Numbered sample values | number;value;value |

计算示例值:

- 时间: $\text{Time}(13+) * \text{Timebase}(10) + \text{Time Offset}(11)$
- 电压, 用于测量每个通道 1 和 2 :
 $\text{Channel}(13+) * \text{Scale Channel}(6/7) + \text{Offset Channel}(8/9)$

5.9 设置示波器的功能

从菜单 **Scope** > **Setting** 进入设置。

5.9.1 通道 1 信号源

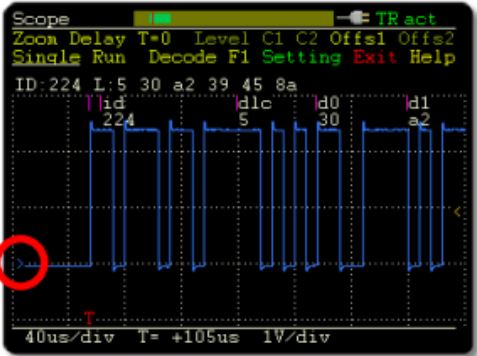
选择通道 1 要测量并显示 (绿色曲线) 的信号源。这个选择取决于当前使用的 CAN 收发器。

| Setting | Description |
|---|--|
| CAN-H | CAN_High signal from the D-Sub connector (High-speed CAN, Low-speed CAN) |
| CAN-SW (low) CAN-SW (high) | Single-wire CAN signal from the D-Sub connector. The view can be adjusted according to the operating mode: - low: normal or high-speed mode - high: wake-up mode (higher voltage swing) |
| Off | Measuring channel 1 is not shown |

5.9.2 通道 2 信号源

选择通道 1 要测量并显示 (绿色曲线) 的信号源。这个选择取决于当前使用的 CAN 收发器。

特别注意: 外部信号的电压不能超过 ±50 V。更高的电压可能会损坏设备。
按照下图中的设置, BNC 连接也可以用于触发输出或者作为信号输入。

| Setting | Description |
|--|---|
| CAN-L | CAN_Low signal from the D-Sub connector (High-speed CAN, Low-speed CAN) |
| Probe (low) | External signal from the BNC connector, voltage range -3 to +15 V |
| Probe (high) | External signal from the BNC connector, voltage range -10 to +50 V |
| CAN-L CAN-Diff CAN-Diff | Difference of CAN_High and CAN_Low (High-speed CAN, Low-speed CAN); display as blue course on the scope screen, either in addition to the CAN_Low signal or alone  <p>The screenshot shows a digital scope display with a blue waveform representing the difference between CAN_High and CAN_Low. A red circle highlights a horizontal line at the zero level, which serves as a marker. The display includes menu options like 'Zoom', 'Delay', 'T=0', 'Level', 'C1', 'C2', 'Offs1', 'Offs2', 'Single', 'Run', 'Decode', 'F1', 'Setting', 'Exit', and 'Help'. Data points for ID (224), L (5), 30, a2, 39, 45, 8a, dlc (5), d0 (30), and d1 (a2) are visible. The bottom of the screen shows settings: 40us/div, T= +106us, 1V/div.</p> |
| Off | Measuring channel 2 is not shown |

6.9.3 触发器

| Setting | Description |
|--|---|
| FrameStart | Start of a recognized CAN frame |
| FrameEnd | End of a recognized CAN frame |
| Free-running | Free-running sampling without trigger, the sample buffer is filled repeatedly |
| CAN ID | CAN frame with the CAN ID being indicated in the following setting (item 6.10.4) |
| CAN Error | A faulty CAN frame |
| pos. edge Ch2 neg. edge Ch2 | Rising or falling edge of the signal from measuring channel 2. The trigger level is adjusted with Level on the scope screen. |

提醒：如果 **Ch2 source** 设置成 **Probe (low)** 或者 **Probe (high)**，那么通过这个外部信号源，也可以将边沿控制用来触发。

触发是独立运行的，从设置的两个测量通道的信号源。

5.9.4 如果触发器是 CAN ID

如果将 CAN ID 选择作为触发事件，通过 **set CAN ID** 可以设置相关的选项：

| Setting | Description |
|---------------------|---|
| Frame format | Length of the CAN ID (11 bit or 29 bit) |
| Frame type | Data frame or remote frame (RTR) |
| CAN ID | Enter the CAN ID in hexadecimal format |

5.9.5 自动偏移

| Setting | Description |
|------------|--|
| Yes | Automatic vertical offset for the measuring channels 1 and 2 |
| No | Manual adjustment of the offset on the scope screen with Offs1 and Offs2 |

注意：当使用 Offs1 和 Offs2 手动调节时，激活的 auto-offset 功能会变成不激活状态。

5.9.6 Offs1/2 分别偏移

| Setting | Description |
|------------|--|
| Yes | Separate vertical offsets for the measuring channels 1 and 2 |
| No | Common offset for both measuring channels. The manual adjustment on the scope screen is done with Offs1 for both measuring channels. Offs2 is not available. |

5.9.7 显示光标

激活光标用于测量时间周期，通过 **c1** and **c2** 控制光标在屏幕上移动。

5.9.8 抽样率

设置示波器的抽样率用于每个测量通道。如果你想监控较宽的信号曲线，低于 20MS/s 的抽样率是很有用的。但是分辨率会降低。

5.9.9 预触发

信号曲线的一部分在出发点之前就有显示，这个百分比也是整个曲线的一部分，可能的比率是 10:90, 50:50, 90:10。

5.9.10 采样缓冲区大小

更改缓冲区的大小和这样记录的长度，较小的缓冲区是比较合适的如果重复采样运行更快的话。记录的长度由采样缓冲区的大小和采样率的商数决定。例如：
64 kSamples / 20 MS/s = 3.2 ms

5.9.11 缩放

选择定点用于缩放：左边边界、右边边界、或者中间。

5.9.12 显示解码字段

确定从信号曲线中解码的 CAN 数据，在示波器屏幕上的显示类型。这个在解码 CAN 信号曲线中已有对比，再次不再赘述。下图是各个字段的意思：

| Segment label | Designation in the CAN specification 2.0 | Description |
|---------------|--|------------------------------|
| (purple) | SOF bit | Frame start (dominant bit) |
| id | Arbitration field | CAN ID and RTR bit |
| dlc | Control field | Number of data bytes |
| d0 - d7 | Data field | Data bytes |
| crc | CRC field | Check sum |
| ack | ACK field | Reception control |
| eof | EOF field | Frame end (7 recessive bits) |
| ERROR | Error flag | Error frame |

5.9.13 触发输出延时

内部触发信号对于外部 BNC 连接器的也是可用的（并不是用 **Ch2 source = Probe (low), Probe (high)**），由于技术原因，输出会有延迟，延迟时间在这里显示。

5.9.14 功能键 F1

决定了在屏幕上选择 F1 的动作：

| Setting | Description |
|--------------------------|---|
| Save BMP | A bitmap screenshot of the scope screen is saved on the internal memory card (file name: pict000.bmp with sequential number). |
| Save data | The contents of the sample buffer is saved to the internal memory card in CSV format (file name: data000.csv with sequential number). |
| Save BMP&data | A screenshot as well as the contents of the sample buffer are saved to the internal memory card. Both file names get the same number. |

5.9.15 使能数据回读

一个屏幕范围内的截图和/或采样缓冲区的内容可以通过电脑的 CAN 连接被读取和保存。CAN 的 ID 7E8h 和 7E9h 都是用于这个功能，而且这两个 ID 不能分配给其它的 CAN 网络。为了更好的使用 **F1** 功能保存示波器的数据，通过 CAN 传输的可能性是可用的是因为考虑到了之前的应用程序的兼容性。

6.通过工程配置设备

从主菜单项 **Projects** 进入。通过工程，PCAN-Diag 可以更快的适用于不同的应用。一个工程包含以下几个元素：

| Project element | Assigned area in the PCAN-Diag |
|--|--|
| Device settings | Device Settings |
| Oscilloscope settings | Scope > Setting |
| Display settings for the D-Sub measurement | Measurements > D-Sub Connector > Settings |
| CAN transmit lists | CAN Data > Manage Transmit Lists |
| Symbol files | CAN Data > Manage Symbol Files |
| Alternative splash screen Intro.bmp (see section 7.2 on page 84) | Shown when device is started |

使用工程：

- 工程由 PCAN-Diag Editor 创建和修改，然后直接传到 PCAN-Diag 的内存卡中
 - 任何数量的工程可以保存到内存卡中
 - 在 PCAN-Diag 工作期间也可以从内存卡中加载工程
 - 如果一个新版本的激活的工程在内存卡中是可用的，在打开 PCAN-Diag 后这个工程会自动加载
 - 设备内部设置和 CAN 发送列表的改变不会改变内存卡中的附属的工程
- Load Project** 选择内存卡中给你想要加载的工程，在工程的名字上按下旋钮就可以将该工程加载到 PCAN-Diag 中。

注意：当从内存卡中加载一个工程后，在 PCAN-Diag 中当前的所有设置，发送列表和符号文件都会被重写。

默认的工程包含用于 PCAN-Diag 的基本设置。

Project 显示激活的工程名称，这个在主菜单的最下面一行也有显示。在启动 PCAN-Diag 自检时，如果发现内存卡中有一个更新的与当前加载的工程名字相同的工程，那么会自动加载这个最新的工程。

| Indication | Description |
|-------------------------------|--|
| no local modifications | No permanent changes have been made in the loaded project. |
| local modifications | One of the project elements listed above has been changed and saved permanently with Save&OK . These changes do not alter the affiliated project on the internal memory card. |

如果想恢复初始的工程属性，通过 **Load Project** 重新加载工程。

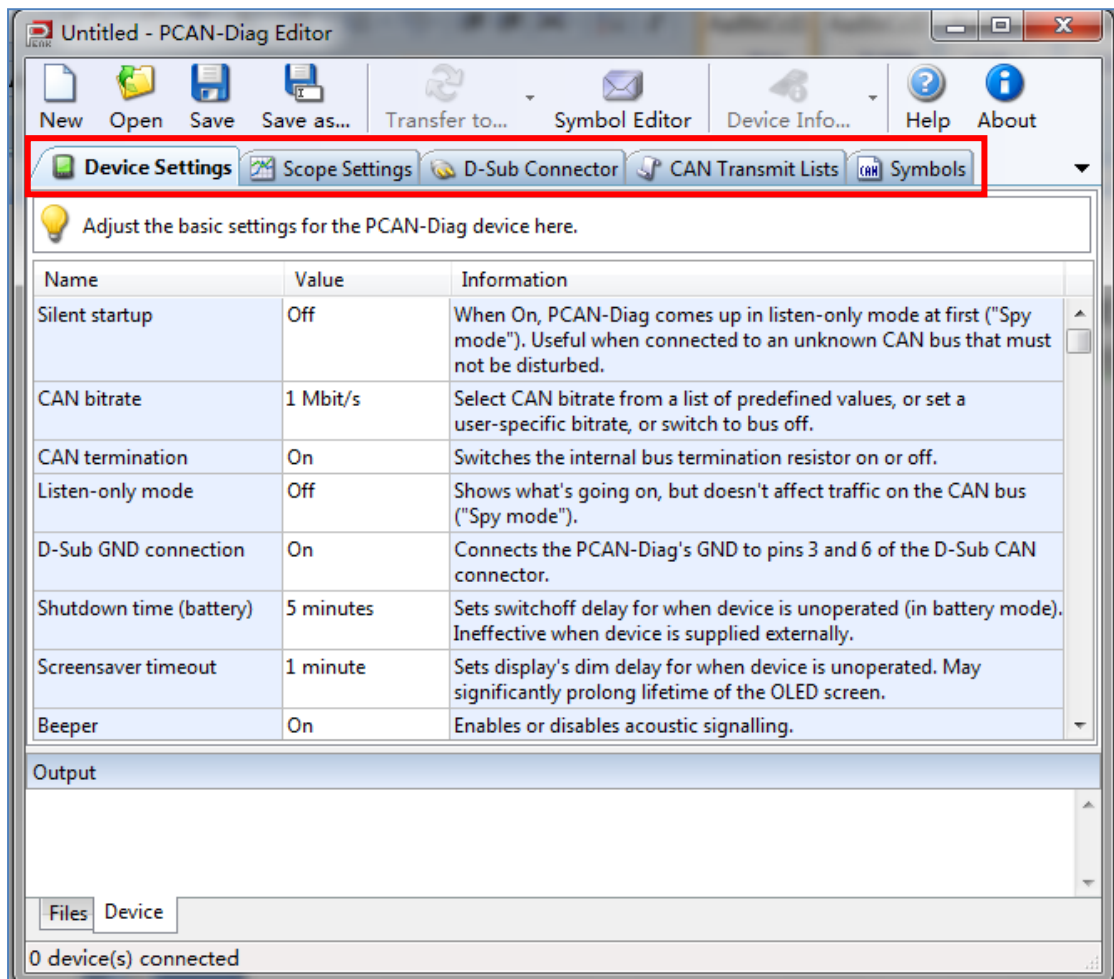
6.1 创建和加载工程

从创建工程到该工程用到 PCAN-Diag 中的过程可以分为三步：

- ✚ 在电脑上通过 Windows 软件 PCAN-Diag Editor 创建一个工程
- ✚ 将工程通过 USB 连接传送到 PCAN-Diag 的内存卡中
- ✚ 在 PCAN-Diag 中加载工程

按照下面的步骤创建一个工程：

1、在电脑上打开 PCAN-Diag Editor，可以在配套的 CD 的目录下找到这个软件：/Tools/PCAN-Diag/PCAN-DiagV2/Tools/，打开后如下图：

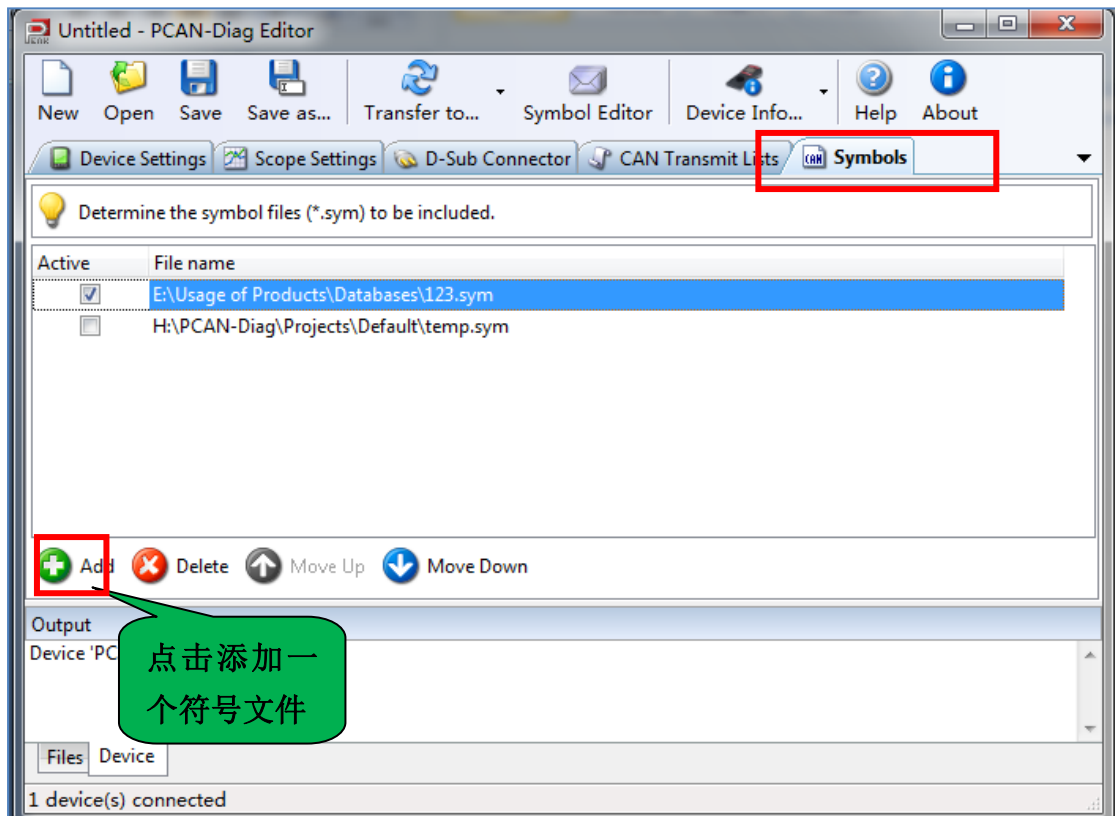
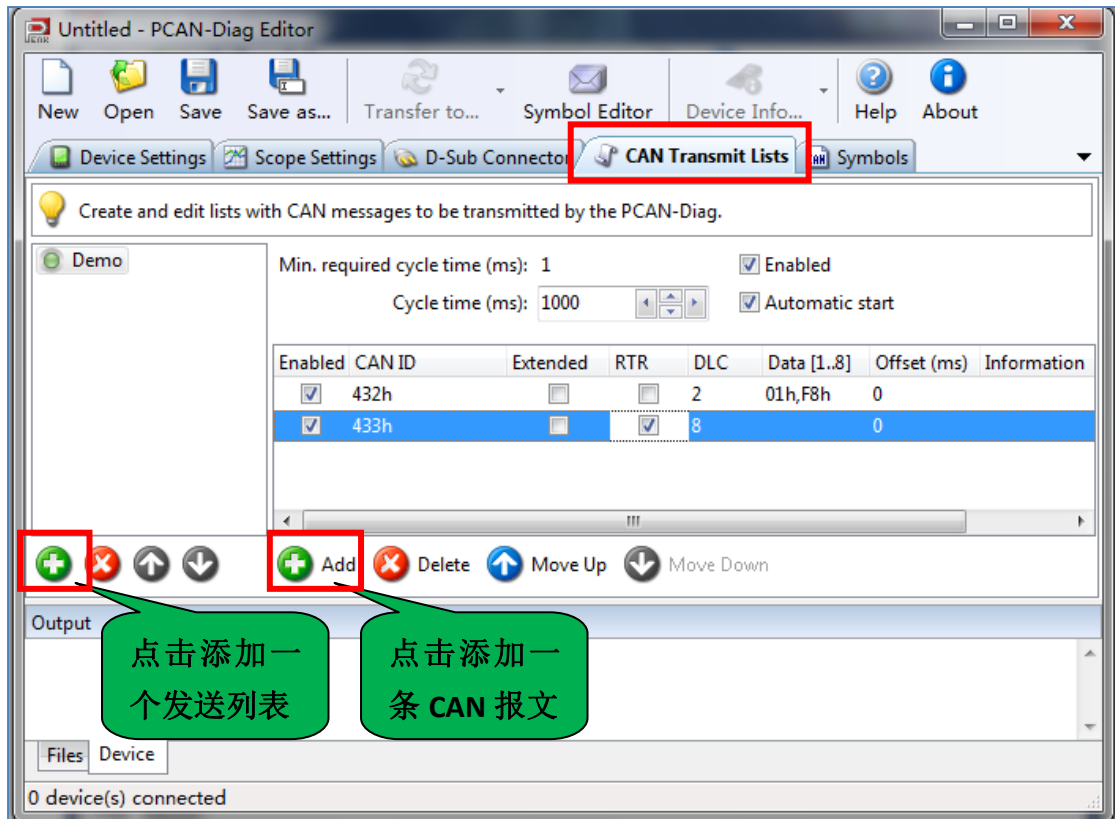


2、在上图方框中各个标签下调整你的设置。

3、如果有需要，在相应的标签下创建一个或多个 CAN 发送列表。左边面板包含 CAN 发送列表，右边列表包含发送列表对应的 CAN 报文。

4、在 Symbols 标签下添加一个用于工程的符号文件。

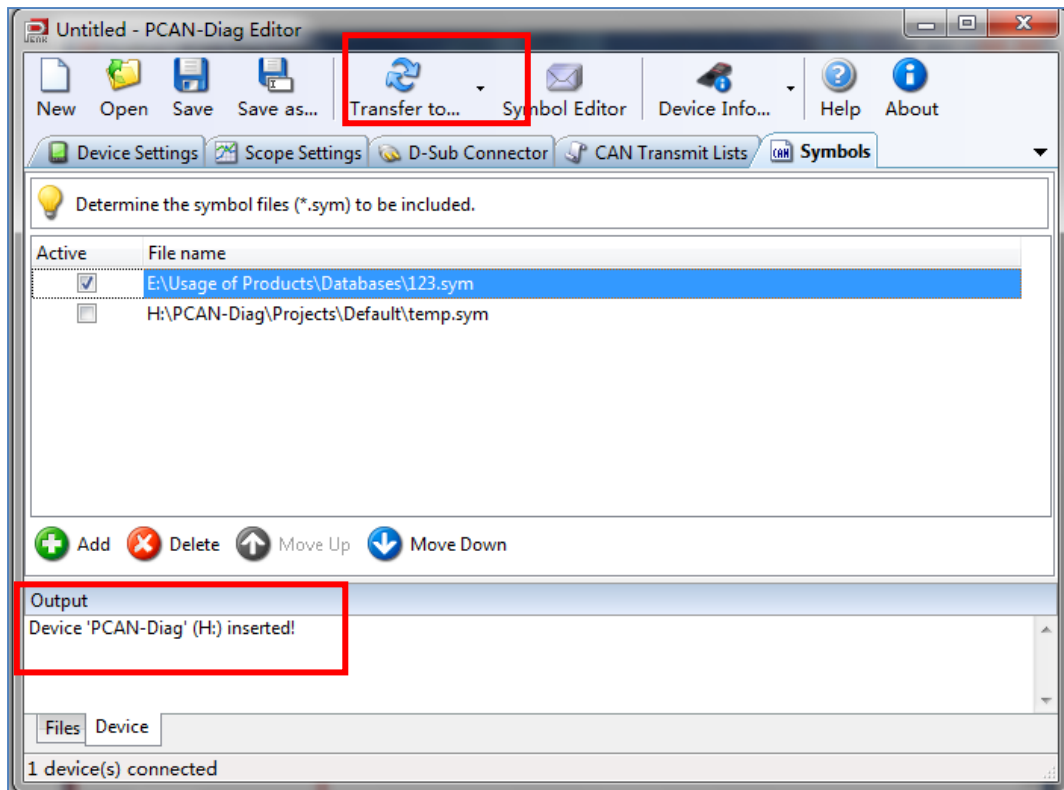
5、点击保存。



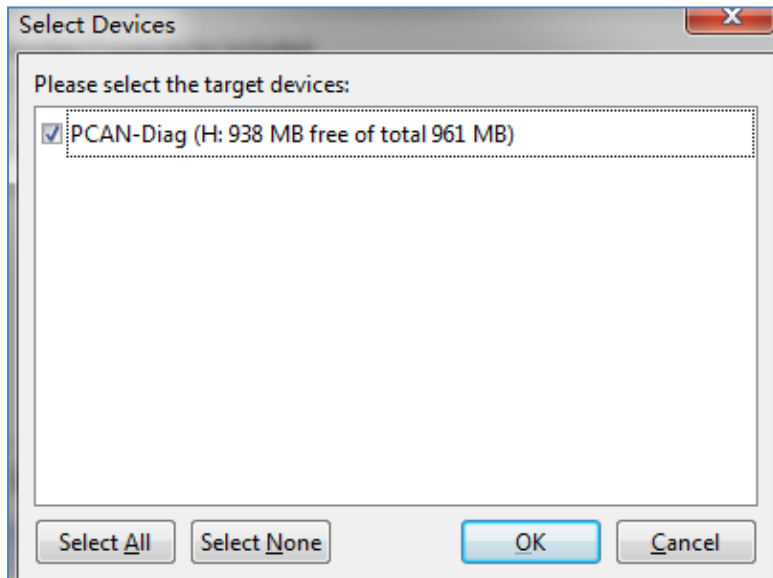
按照下列步骤将工程文件传送到 PCAN-Diag 中：

1、通过 USB 将 PCAN-Diag 连接到电脑，PCAN-Diag 不需要打开。PCAN-Diag Editor 上的 Transfer to 按钮显示为蓝色则表示可以传送工程文件。图中下方输出

面板显示 PCAN-Diag 已经被识别出来。



2、点击 Transfer to，检查 PCAN-Diag 设备在选择设备窗口中。如果有多个 PCAN-Diag 连接到电脑，并都在下图的窗口中显示，只要选中所有的设备，一个工程文件可以发送到所有的 PCAN-Diag 设备中。



3、点击 OK。工程文件 (*.dpf) 和相关的符号文件 (*.sym, *.syb) 都被传送到 PCAN-Diag 中，在内存卡中工程文件存放的目录是/PCAN-Diag/Projects/<project name>。

4、断开电脑和 PCAN-Diag 之间的 USB 连接。

按照下面的步骤加载工程文件到 PCAN-Diag 中

1、在 PCAN-Diag 中选择 **Projects** > **Load Project**，会出现一个内存卡中可用的工程文件的列表。

2、点击刚才传送来的工程文件就可以将该工程文件加载到 PCAN-Diag 中。

在 PCAN-Diag Editor 软件中，你点击 help 或者在电脑键盘上按 F1 会出现帮助文档可以得到更多关于如何使用这个软件的信息。

6.2 集成一个可供选择的启动画面

每个项目都可以有一个替代的启动画面，以辨别该项目是否是当前激活的项目。这样就必须放一个位图到相应工程文件在内存卡中的根目录下，如果没有位图，那么启动的时候显示的是默认工程的启动画面。

| Properties of the splash screen | |
|--|-------------------------------------|
| File name | Intro.bmp |
| Storage path on the internal memory card | /PCAN-Diag/Projects/<project name>/ |
| Format | Windows bitmap |
| Resolution | 320 x 240 pixels |
| Color depth | 24 bit |

按照下面的步骤集成一个可替代的启动画面：

- 1、按照上表中所示的特征在电脑上创建一个位图。
- 2、将 PCAN-Diag 通过 USB 连接到电脑上，对于电脑来说 PCAN-Diag 是海量存储设备。
- 3、将需要的位图 Intro.bmp 拷贝到相应工程的文件夹中。
- 4、断开 USB 连接。

7. 设备的维护功能

从主菜单项 **Internal Statistics** 进入。该页面提供了一个有关设备内部信息的概述，这些规格通常用于支持。此外，硬件功能是可用于维护设备的，下面会简单描述一下。

特别注意：误用该功能可能会导致该设备不可用。只有在 PEAK-System 的技术支持有需求时才用。

Update Firmware 固件的更新在内存卡中/PCAN-Diag/Firmware/目录下。选择里面的文件并点击就开始更新固件。

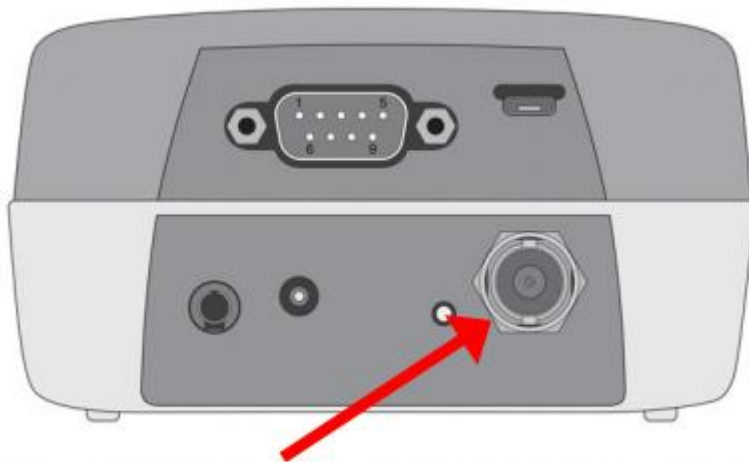
Factory Defaults 所有设置都会恢复到当前固件定义的默认状态。

Bootloader 开始引导加载程序用于通过 CAN 更新固件。屏幕上会显示 PCAN-Diag 的序列号。

8. 浏览内存卡

从主菜单项 **Memory Card** 进入。这里的操作非常简单，就和在电脑上浏览内存卡中的文件一样，只是这里不能打开，只能浏览。需要注意的是，如果 PCAN-Diag 连接到了电脑上就不能在该设备上浏览内存卡了。

9. BNC 连接器



BNC connector on the rear of the device

BNC 连接器的功能取决于测量通道 2 的设置 **Scope** > **Setting** > **Ch2 source**。
特别注意： 外部信号的电压不能超过 $\pm 50\text{ V}$ 。更高的电压可能会损坏设备。

| Setting Ch2 | Function BNC | Description in section |
|--|--|------------------------|
| Off CAN-L CAN-L CAN-Diff CAN-Diff | Trigger output | 9.1 节中会详细介绍 |
| Probe (low) Probe (high) | Input for an external signal for inspection and trigger purposes | 9.2 节中会详细介绍 |

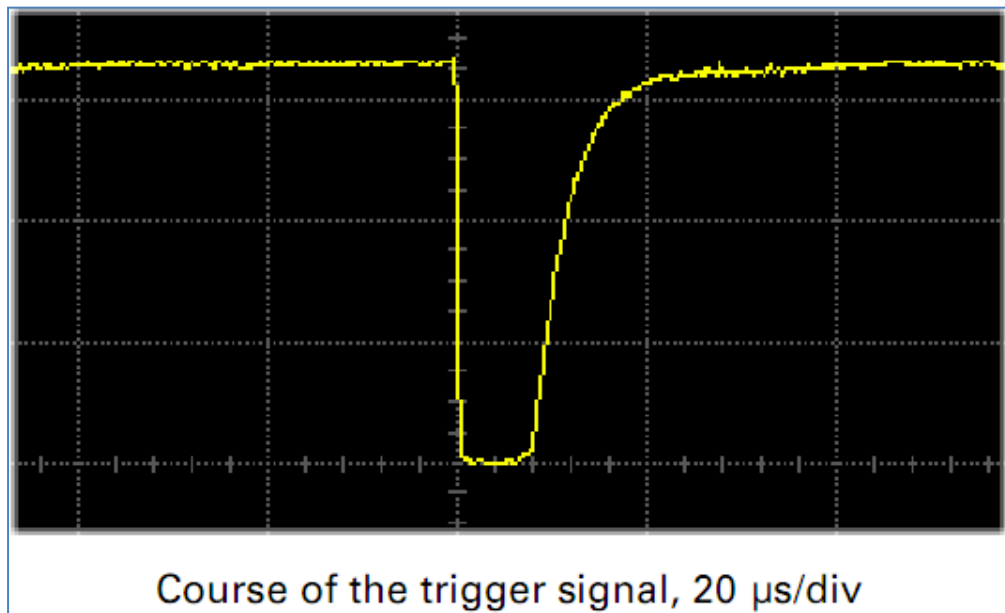
9.1 触发输出

其他测量设备或示波器，例如没有 CAN 特性的仪器，可以选择一个由 PCAN-Diag 的内部示波器功能引发的触发信号。

触发输出功能是激活的，如果示波器功能的测量通道 2 是设置成 **Scope** > **Setting** > **Ch2 source** > **CAN-L** / **CAN-L CAN-Diff** / **CAN-Diff**。

当示波器功能中发现一个触发事件，一个触发信号会在 BNC 连接器输出，该信号有以下特性：

| Trigger output | |
|-------------------------------|---|
| Idle state | +3.3 V |
| Trigger event | 0 V (falling edge) |
| Pulse duration | 4 CAN bit timings, actual duration depending on the set CAN bitrate (at 500 kbit/s: $4 * 2 \mu\text{s} = 8 \mu\text{s}$) |
| Delay to the internal trigger | 140 CAN bit timings, actual duration depending on the set CAN bitrate; is displayed in the scope settings at Scope > Setting > Trigger output delay |



9.2 外部信号

取代 CAN 信号 CAN_Low，示波器功能的测量通道 2 (Ch2) 可以采样一个来自 BNC 连接起的外部信号用于检查和触发。BNC 接口可以作为输入，如果示波器功能的测量通道 2 按照下图设置：

| Scope > Settings > Ch2 source > | | |
|---------------------------------|-----------------|-------------------|
| Setting | Measuring range | Maximum frequency |
| Probe (low) | -3 - +15 V | 1 MHz |
| Probe (high) | -10 - +50 V | |

此外，外部信号也可以作为触发信号，如果示波器功能的触发按照下图设置：

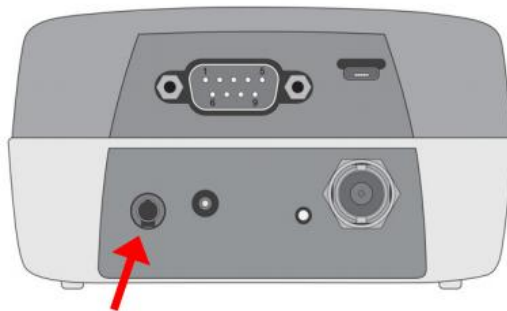
| Scope > Settings > Trigger > | |
|------------------------------|--------------|
| Setting | Triggering |
| pos. edge Ch2 | rising edge |
| neg. edge Ch2 | falling edge |

9.2.1 探针

一个探针可用于外部信号（在我们的货里面不包括这个）。一个标准的探针而没有其它电子设备是合适的，操作设置 x1。x10 是不能使用的。

9.3 接地插座

为了确保将 PCAN-Diag 和测量对象的低端分隔开，专门提供了一个接地端（4mm）。



GND socket (4 mm) on the rear of the device

10.与电脑之间的 USB 连接

PCAN-Diag 与电脑之间通过 USB 连接，第一次连接时会自动安装驱动程序，完成后就可以访问 PCAN-Diag 中的内存卡。当 PCAN-Diag 不开机的时候也是可以正常连接到电脑的。平时我们使用 USB 设备时，要安全删除 USB 设备一般都是点击电脑中的这个标志 ，PCAN-Diag 也不例外。

10.1 USB 连接的目的

- ◆ 通过 PCAN-Diag Editor 传送工程到 PCAN-Diag 的内存卡中
- ◆ 访问 PCAN-Diag 创建的跟踪文件，位图和 CSV 文件
- ◆ 在工程文件目录下储存可替换的启动画面
- ◆ 放置一个*.bin 文件到/PCAN-Diag/Firmware/目录下，用于固件升级
- ◆ 清理你的存储空间

10.2 限制 Diag 的功能

通过 USB 连接到电脑期间，PCAN-Diag 的一些功能是受到限制的，因为在连接到 PC 的时候该设备是不能访问到内存卡的。

- ◆ 启动的时候没有启动画面
- ◆ 不能加载工程
- ◆ 不能加载符号文件
- ◆ 在启动时激活的工程文件不能检查到更新
- ◆ 记录和回放 CAN 数据功能不能正常工作
- ◆ 主菜单中的 Memory Card 命令不能工作
- ◆ 在屏幕范围内用于保存截图和/或采样缓冲数据的 F1 功能不能使用
- ◆ 总线负载图不能保存为位图
- ◆ 不能显示帮助文件

10.3 内存卡中的 PCAN-Diag 文件

| 目录文件 | 功能 |
|--------------------|--|
| /PCAN-Diag/ | 访问 PCAN-Diag 内存卡时的文件夹名称 |
| /<project name>/ | 存放所有工程文件的子目录，Default: 默认的工程配置 |
| *.dpf | 工程文件，有 PCAN-Diag Editor 创建，包含设置、CAN 发送列表，连接到的 symbol 文件等 |
| *.sym | 文本格式的 symbol 文件，由 PCAN Symbol Editor 创建 |
| *.syb | 二进制格式的 symbol 文件，隶属于*.sym，用于符号显示 |
| Intro.bmp | 设备开机时的启动画面（320 x 240 像素） |
| pict000.bmp | 总线负载图的屏幕截图，由内部计数器编号 |
| data000.csv | 采样缓冲区的数据，csv 格式，可用于电子表格 |
| trc00000.btr | 记录功能的二进制跟踪数据，用于回放和连接电脑后的转换 |
| Help/*.dhp | 设备的帮助文件 |
| Tools/ | 用于 PCAN-Diag 的工具软件 |
| PcanDiagEdt.exe | PCAN-Diag Editor 用于创建工程的 Windows 软件 |
| PcanSEdt.exe | PCAN Symbol Editor 用于创建 symbol 文件的 Windows 软件 |
| PEAK-Converter.exe | 用于将记录的二进制跟踪文件 (*.btr) 转换为其它格式 |
| Firmware/*.bin | 用于更新固件的文件 |
| Documentation/ | PCAN-Diag 的文件 |

即使在内存卡中没有目录/PCAN-Diag/，PCAN-Diag 也可以正常工作。可是，没有启动画面和帮助文档显示。而且，不能保存屏幕截图、采样缓冲区的数据、以及跟踪文件。

如果 PCAN-Diag 丢失了/PCAN-Diag/目录，从配套的光盘中拷贝到 PCAN-Diag 中即可，光盘中的文件路径是/Tools/PCAN-Diag/PCAN-DiagV2/。另外，你也可以在网站 www.peak-system.com/的支持区下载可用的压缩包文件。

11. 技术参数

电源

| | |
|-----------------|--|
| 电源 | 通过电源接口外部供电：标准 DC12V，也可以使 8—50V 内部四节电池（AA）供电：4 x 1.5 V 或 4 x 1.2 V DC 注意：设备不能给插入的充电电池充电 |
| 电流消耗 | 外部供电： 8 V (min.): 300 mA 12 V (nom.): 200 mA 32 V: 83 mA 电池供电： 5V: 400mA |
| 用于 CAN 收发器的辅助电源 | 高速 CAN：无辅助供电 低速 CAN：5 - 27 V DC 单线 CAN：6 - 18 V DC |

CAN

| | |
|-------|--|
| 标准收发器 | 高速 CAN ISO 11898-2 (PCA82C251) |
| 其它收发器 | 低速 CAN ISO 11898-3 (TJA1054) 单线 CAN SAE J2411 (TH8056) |
| 终端 | 高速 CAN：CAN_H 和 CAN_L 之间 124Ω，可开关控制 低速 CAN：CAN_H 和 CAN_L 之间 1.1kΩ 或者 4.7kΩ 单线 CAN：总线负载电阻 2.1kΩ 或者 9.1kΩ |

BNC 连接器

| 功能 | | 触发输出或者测量输入 |
|------|--------|---|
| 触发输出 | 静止状态电压 | +3.3V |
| | 触发事件电压 | 0V（下降沿） |
| | 脉冲宽度 | 4 个 CAN 位时间，实际取决于设置的 CAN 波特率 (在波特率为 500kbit/s 时：4 * 2 μs = 8 μs) |
| | 内部触发延迟 | 140 个 CAN 位时间，实际取决于设置的 CAN 波特率 |
| 信号输入 | 用途 | 示波器功能，测量通道 2 (Ch2)，用于信号检查 |
| | 输入电压范围 | -3 - +15 V (低)； -10 - +50 V (高) |
| | 最高输入电压 | ±50 V |

| | | |
|---|--------|---------------------------|
| 入 | 最高信号频率 | 1Mhz |
| | 探头用法 | 标准探头不带其它电子设备（不在供货范围）设置 x1 |

示波器功能

| | |
|----------|--|
| 测量通道 | 1: CAN_H 2: CAN_L 或者 BNC 连接器 (最大 1 MHz) |
| 采样频率 | 每个通道最大 20 MS/s |
| 采样缓冲区容量 | 最大 64000 个采样 |
| 触发类型 | CAN 帧起始/结束, CAN ID, CAN error, 测量通道 2 的上升沿/下降沿, 或者 free-run mode |
| 预触发 | 10 %, 50 %, 90 % |
| 测量时间分辨率 | 50ns (取决于缩放的程度) |
| CAN 功能特性 | 解码记录的信号曲线 |
| 数据传送 | 当前屏幕的截图, 采样缓冲区的内容存为 csv 文件 |

内存卡

| | |
|-----------|-----------|
| 大小 | 至少 1G |
| 文件系统 | FAT32 |
| USB 设备的名称 | PCAN-Diag |

显示

| | |
|-----|------------------|
| 类型 | OLED |
| 分辨率 | 320 x 240 pixels |

测量

| | |
|----|---|
| 大小 | 103 x 58 x 212 (W x H x L) (带 BNC 连接器 225) mm |
| 重量 | 400g (不带电池) |

工作环境

| | |
|------------------|--|
| 工作温度 | 0 - +50 °C (+32 - +122 °F) |
| 储存和运输温度 | -40 - +80 °C (-40 - +176 °F) |
| 相对湿度 | 15% - 90%, 没有结冰 |
| EMC | EN 61326-1:2006-10 EC directive 2004/108/EG EN 55011 |
| 防护等级 (IEC 60529) | IP20 |