

ЗУБР-1

Руководство
по эксплуатации

USB-индикатор

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА



Студия разработки СпецПромДизайн

Разработка электроники и программного обеспечения ...это просто

Web: www.spd.net.ru, E-mail: info@spd.net.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ОПИСАНИЕ	3
ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
ОСОБЕННОСТИ	3
ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3
УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	4
ПРОТОКОЛ ОБМЕНА.....	6
ОПИСАНИЕ КОМАНД.....	7
УПРАВЛЕНИЕ USB-ИНДИКАТОРОМ	11

ОПИСАНИЕ

USB-индикатор предназначен для отображения алфавитно-цифровой информации, передаваемой по интерфейсу USB, на светодиодном 7-сегментном индикаторе. Яркость свечения индикатора можно изменять программно. Устройство также имеет встроенный звуковой излучатель, при помощи которого можно подавать сигналы заданной длительности. Поддерживаются операционные системы Windows и Linux.



ПРИМЕНЕНИЯ

- Игровые терминалы
- Терминалы самообслуживания
- Промышленные одноплатные компьютеры



ОСОБЕННОСТИ

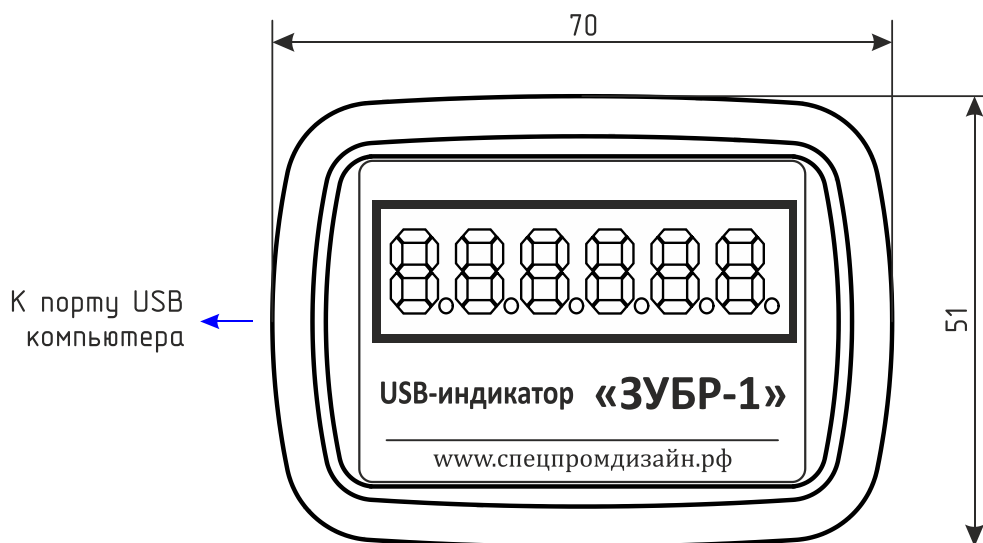
- Интерфейс USB
- Малые габариты
- Простой протокол передачи данных
- Встроенный звуковой излучатель

ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение питания	5 В ± 10%
Максимальный потребляемый ток	450 мА
Тип индикатора.....	7-сегментный, светодиодный
Тип звукового излучателя.....	пьезодинамик
Громкость звукового излучателя	80 дБ на расстоянии 1 м
Количество знакомест	6
Габаритные размеры	70 × 51 × 21 мм
Степень защиты	IP30
Температурный диапазон работы	от -40°C до +85°C
Относительная влажность воздуха.....	не более 90% при +35°C

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

USB-индикатор выпускается в малогабаритном пластиковом корпусе:



На лицевой панели расположен шестиразрядный 7-сегментный светодиодный индикатор. На левой стенке корпуса находится разъем miniUSB для подключения USB-индикатора к компьютеру. Питается устройство непосредственно от USB-порта.

После подачи питания все сегменты индикатора будут включены на 1 сек для визуальной проверки работоспособности, а встроенный звуковой излучатель издаст короткий звуковой сигнал.

После первого подключения к компьютеру операционная система запросит специализированный драйвер. Необходимо указать путь к папке с драйверами и далее следовать указаниям операционной системы.

После этого в операционной системе появится виртуальный COM-порт, номер которого можно уточнить в «Диспетчере устройств».

Отображение информации на USB-индикаторе может осуществляться с использованием встроенного знакогенератора или без него.

В первом случае устройству необходимо передать текстовую строку. Символы, имеющиеся в знакогенераторе, будут отображены в соответствующем разряде, отсутствующие в знакогенераторе символы будут заменены пробелами. Если в определённом разряде необходимо включить точку, то в строке после соответствующего символа нужно передать дополнительный символ «.». Несколько таких символов подряд интерпретируются как один.

Встроенный знакогенератор имеет 72 символа, которые можно переопределить по своему усмотрению. Все изменения сохраняются в энергонезависимой памяти USB-индикатора.

Символы, содержащиеся в знакогенераторе, и соответствующие им изображения 7-сегментного индикатора приведены следующей таблице:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
00									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
12									
	9	A	B	C	D	E	F	G	H
1B									
	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
24									
	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
2D									
	a	b	c	d	e	f	g	h	i
09									
	j	k	l	m	n	o	p	q	р
36									
	s	†	u	v	w	x	y	z	#
3F									
	[]	*	+	-	/	\	=	_

Во-втором случае, когда не используется встроенный знакогенератор, устройству необходимо передать массив из шести байтов, где каждый бит соответствует определённому сегменту индикатора. Это позволяет выводит любую информацию на индикаторы, не прибегая к изменению знакогенератора.

ПРОТОКОЛ ОБМЕНА

Устройство работает по принципу «запрос-ответ». Данные передаются должны передаваться единым пакетом в 16-ричном текстовом виде (по два символа на один логический байт). При этом 16-битные значения передаются старшим байтом вперёд. Символьные и строковые данные передаются в кодировке Windows-1251.

Формат пакета данных приведён ниже:

```
: <cmd> <data0> <data1> ... <dataN> ;
```

Пакет всегда должен начинаться с двоеточия и заканчиваться точкой с запятой. Между этими двумя символами допустимы только 16-ричные цифры (0...9 и A...F). После двоеточия идёт код команды, а после него данные. Количество данных не передаётся и вычисляется приёмной стороной автоматически. Пример пакета показан ниже (пробелы между символами вставлены для удобства восприятия и в реальной команде должны быть исключены):

```
:01 01 00 3A 05;
```

Здесь код команды – 01 и четыре байта данных – 01, 00, 3A, 05.

ОПИСАНИЕ КОМАНД

Встроенное программное обеспечение (ПО) устройства поддерживает шесть команд. При успешном выполнении принятой команды выдаётся ответ с кодом команды 0x33, при ошибке – с кодом 0x22. Ниже приведено подробное описание всех команд. 16-битные данные будут помечаются подстрочным индексом «₁₆». Символьные и строковые данные передаются в кодировке Windows-1251.

cmGetInfo – получение информации об устройстве.

Описание: считывает информацию о названии устройства, количестве разрядов индикатора и текущем значении яркости.

Код команды: 0x03

Данные: нет

Ответ:

Команда: 0x33

Данные:

0x06 – количество разрядов индикатора

<brightness> – текущая яркость индикатора (1...7)

<info_len> – длина строки с названием устройства

<str₀>...<str_{info_len}> – текстовая строка с названием устройства

cmPrintStr – вывод строки символов с использованием встроенного знакогенератора.

Описание: выводит на экран строку символов длиной от 1 до 6 знаков. Символы, которых нет в знакогенераторе, заменяются пробелами. Если в определённом разряде необходимо включить точку, то в строке после соответствующего символа нужно передать дополнительный символ «.». Несколько таких символов подряд интерпретируются как один.

Код команды: 0x11

Данные: <sym1>, <sym2> ... <sym12>

Максимум при помощи данной команды можно передать шесть отображаемых символов и шесть символов «.». Если отображаемых символов будет больше шести, то на индикаторе отобразятся только первые шесть из них.

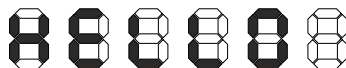
Ответ:

Команда: 0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные: нет

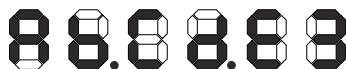
Примеры:

1) Вывести на экран строку «HELLO»:



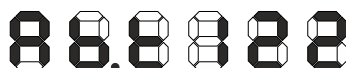
:11 48 45 4C 4C 4F;

2) Вывести на экран строку «AB.CD.E3» с точками во втором и четвёртом разрядах:



:11 41 42 2E 43 44 2E 45 33;

3) Попытка передать больше шести отображаемых символов «AB.T1224P»:



:11 41 42 2E 54 31 32 32 34 50;

cmBeep – управление встроенным звуковым излучателем.

Описание: включает звуковой излучатель на заданное время. При передаче нулевой длительности подача звукового сигнала прекращается.

Код команды: 0x12

Данные: <period₁₆> – длительность звукового сигнала в миллисекундах

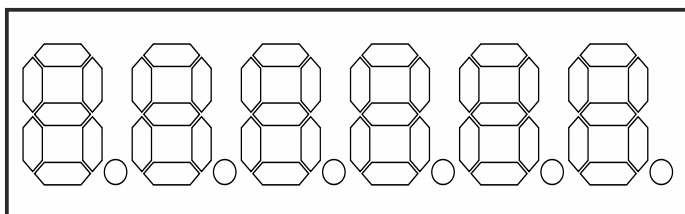
Ответ:

Команда: 0x33

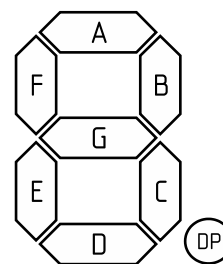
Данные: нет

cmPrintRaw – вывод информации на индикатор без использования встроенного знакогенератора.

Описание: выводит на индикатор содержимое массива из шести байтов, где каждый бит соответствует определённому сегменту индикатора:



1 байт 2 байт 3 байт 4 байт 5 байт 6 байт



Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Сегмент	A	B	C	D	E	F	G	DP

Код команды: 0x13

Данные: <raw1>, <raw2>, <raw3>, <raw4>, <raw5>, <raw6>

Ответ:

Команда: 0x33 при успешном выполнении команды и 0x22 при ошибке

Данные: нет

Примеры:

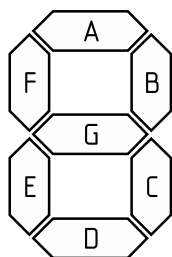
1) Вывести на экран строку «-24.3° »:



:13 02 DA 67 F2 C6 00;

cmReadSyms – считывание знакогенератора.

Описание: считывает блок данных встроенного знакогенератора. Размер блока составляет 9 байт. Для полного чтения знакогенератора необходимо считать 8 блоков. Каждый символ в знакогенераторе описывается одним байтом, где каждый бит соответствует определённому сегменту индикатора:



Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
Сегмент	A	B	C	D	E	F	G	0

Значение нулевого бита игнорируется, так как необходимость отображения точки задаётся в самой выводимой на индикатор строке при помощи символа «.» (см. выше).

Код команды: 0x14

Данные: <num_block> – номер блока данных

Ответ:

Команда: 0x33

Данные:

<b₀>, <b₁> ... <b₈> – данные из таблицы знакогенератора

cmWriteSyms – запись знакогенератора.

Описание: записывает блок данных во встроенный знакогенератор. Размер блока составляет 9 байт. Для полной записи знакогенератора необходимо записать 8 блоков.

Код команды: 0x15

Данные:

<num_block> – номер блока данных

<b₀>, <b₁> ... <b₈> – данные для таблицы знакогенератора

Ответ:

Команда: 0x33

Данные: нет

cmSetBrightless – установка яркости индикатора.

Описание: задаёт яркость свечения индикатора. Установленное значение сохраняется в энергонезависимой памяти устройства.

Код команды: 0x16

Данные:

<brightless> – значение яркости 1...7 (1 – минимальная, 7 – максимальная)

Ответ:

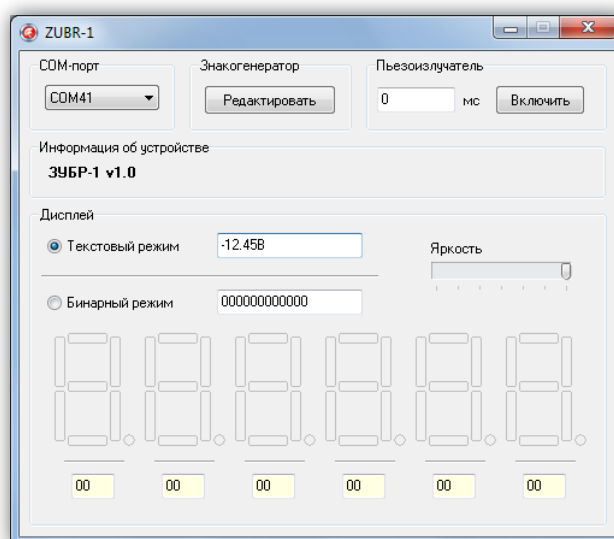
Команда: 0x33

Данные: нет

УПРАВЛЕНИЕ USB-ИНДИКАТОРОМ

После первого подключения USB-индикатора к персональному компьютеру операционная система запросит специализированный драйвер. Необходимо указать путь к папке с драйверами и далее следовать указаниям операционной системы. После успешной установки драйвера в системе появится виртуальный COM-порт, через который и будет вестись обмен с устройством.

Для управления USB-индикатором можно использовать программу ZUBR-1, внешний вид которой показан на рисунке ниже:



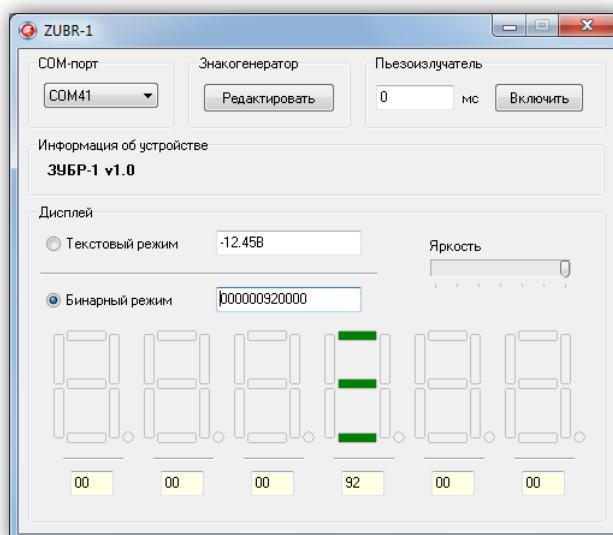
После запуска необходимо выбрать COM-порт, соответствующий USB-индикатору. После этого в окне программы будет отображаться текстовое название устройства.

Вывод информации на 7-сегментные индикаторы можно осуществить в двух режимах – текстовом (с использованием встроенного знакогенератора) и бинарном (без использования знакогенератора).

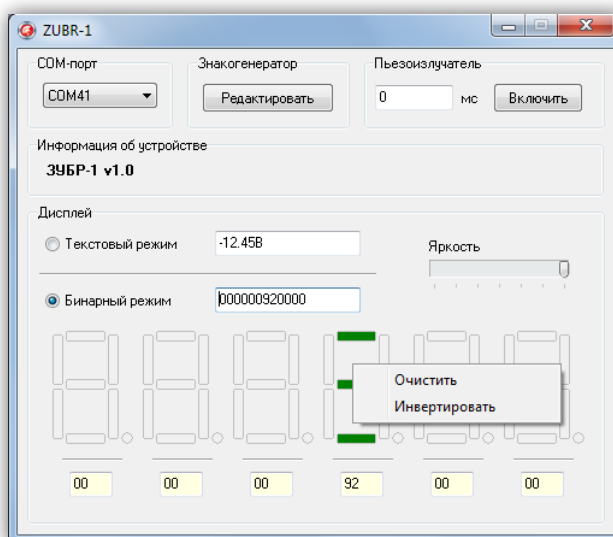
В текстовом режиме выводимую строку символов необходимо ввести в соответствующее поле непосредственно с клавиатуры. Символы, имеющиеся в знакогенераторе, будут отображены в соответствующем разряде, отсутствующие в знакогенераторе символы будут заменены пробелами. Если в определённом разряде необходимо включить точку, то в строке после соответствующего символа нужно передать дополнительный символ «.». Несколько таких символов подряд интерпретируются как один.

На вышеприведённом рисунке показан пример вывода строки «-12.45В» на индикатор.

В бинарном режиме осуществляется независимое управления отдельными сегментами индикатора. Включение/выключение сегмента осуществляется щелчком на нём левой кнопкой мыши. При этом под каждым разрядом индикатора будет отображаться 16-ричное значение, соответствующее текущему набору включённых сегментов (см. команду `cmPrintRaw` в разделе «Описание команд»):



По щелчку правой кнопки на экране отобразится всплывающее меню, при помощи которого можно выполнить дополнительные действия под отдельным разрядом индикатора:



«Очистить» – выключает все сегменты соответствующего разряда индикатора.

«Инвертировать» – инвертирует все сегменты соответствующего разряда индикатора.

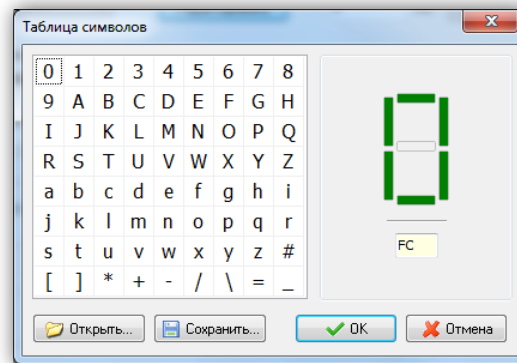
Помимо включения/выключения сегментов при помощи мыши возможно ручное задание в виде строки из 16-ричных чисел (см. команду *cmPrintRaw* в разделе «Описание команд»).

Программа ZUBR-1 позволяет также управлять встроенным звуковым излучателем. Для этого в соответствующее поле необходимо ввести необходимую продолжительность звукового сигнала в миллисекундах и нажать кнопку «Включить». Звуковой сигнал будет издаваться до истечения этого временного интервала. Если необходимо выключить звуковой излучатель ранее, то нужно указать длительность звучания равную нулю и нажать кнопку «Включить».

При помощи ползунка «Яркость» можно изменять яркость свечения разрядов индикатора.

В программе ZUBR-1 имеется возможность редактирования знакогенератора

USB-индикатора. Для этого нужно нажать кнопку «Редактировать» в поле «Знакогенератор». Программа считает данные из устройства и отобразит на экране следующее окно:



В таблице отображены реализованные в знакогенераторе символы. Для редактирования символа следует включить/выключить необходимые сегменты при помощи мыши. Также как и при выводе информации в бинарном режиме доступно всплывающее меню по нажатию правой кнопки мыши, выполнить дополнительные действия под отдельным разрядом индикатора.

При нажатии кнопки «ОК» изменённая таблица знакогенератора запишется в энергонезависимую память устройства.

При необходимости таблицу знакогенератора можно сохранить в файле, а затем считать её оттуда. Это делается при помощи кнопок «Сохранить» и «Открыть».