

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ «TUSB – CL40 GS V2»
(Одноканальный преобразователь последовательных интерфейсов).****1. Описание и работа.****1.1. Назначение.**

Одноканальный преобразователь «TUSB – CL40 GS V2», (далее преобразователь) предназначен для преобразования сигналов интерфейса **USB** (USB 1.1, USB 2.0) в сигналы интерфейса **CL40mA** (*Current Loop 40mA*, токовая петля 40mA) в дуплексном и полудуплексном режимах обмена данными.

1.2. Технические характеристики.**1.2.1. Технические данные.****1.2.1.1 Интерфейсные:****Канал интерфейса USB**

Количество каналов	1
Версия интерфейса	USB 1.1, USB 2.0
Тип разъема	USB-A (вилка)

Канал интерфейса CL40mA

Количество каналов	1
Тип разъема	DB-9F (розетка)
Скорость обмена данными:	от 50 до 115 200 бит/с
Гальваническая изоляция	1000 В
Защита от импульсных помех (EFT)	до 2000 В

Режим: 4-проводный CL40mA (2 витые пары):

Режим обмена данными	дуплексный
Схема подключения	4-проводная
Сигналы	T+, T-, R+, R-

Режим: 2-проводный CL40mA (витая пара):

Режим обмена данными	полудуплексный
Схема подключения	2-проводная
Сигналы	T+, R- (R+, T-)

1.2.1.2 Питание.

Источник	шина USB
Напряжение	+5 В
Потребляемый ток	175 mA (не более)

1.2.1.3 Среда эксплуатации.

Среда эксплуатации	внутри помещений
Температурный диапазон работы	-20...+50°C
Режим эксплуатации	круглосуточный

1.2.1.4 Конструктивные.

Габариты (Ш x Д x В)	93 x 52 x 16 мм (не более)
Материал корпуса	ABS пластик
Масса	0,1 кг (не более)

1.2.1.5. Длина линии и скорость при обмене данными по интерфейсу CL40mA.

Скорость	Расстояние	
	4-проводный кабель	2-проводный кабель
115200 бит/с	1800 м	500 м
57600 бит/с	2100 м	1400 м
38400 бит/с	2300 м	1800 м
19200 бит/с	3000 м	2000 м
9600 бит/с	4500 м	3000 м
50..4800 бит/с	4800 м	3500 м

Характеристики кабеля:

- тип: *24AWG (5 категория);*
- активное сопротивление: *7 Ом (100 метров одной жилы);*
- емкость: *0,005 мкФ (100 метров витой пары);*
- волновое сопротивление: *120 Ом.*

1.2.2. Отличительные особенности.

Изоляция интерфейса CL40mA. Линии данных **гальванически изолированы** от остальной схемы преобразователя. Это даёт возможность обеспечить защиту компьютера или хаба от повреждения при случайном попадании высокого напряжения в цепи интерфейсов CL40mA. **Напряжение изоляции – 1000 В.**

Защита (EFT) интерфейса CL40mA. Линии данных **защищены** от **наведенных высоковольтных импульсных (искровых) разрядов и помех** напряжением до **2000 В.**

Схемы приёмников / передатчиков. Преобразователи реализованы по схеме с **активным передатчиком (T) и пассивным приемником (R).**

Режимы обмена данными. *Полудуплексный режим* обеспечивается 2-проводной, *дуплексный режим* – 4-проводной схемой подключения периферийного устройства по интерфейсу CL40mA.

Питание. Осуществляется от хост - контроллера (*системного блока компьютера*) или от хаба с внутренним источником питания.

Подключение. К хост - контроллеру (*системному блоку компьютера*) или к хабу преобразователь подключается посредством кабеля *USB-A*, вмонтированного в корпус преобразователя. Периферийное оборудование с интерфейсом CL40mA подключается через разъем *DB-9F (розетка).*

Светодиодная индикация. Преобразователь оснащён двумя светодиодами, индицирующими приём (зелёный) и передачу (красный) данных по интерфейсу CL40mA.

1.3. Драйверы. Взаимодействие компьютера с преобразователем.

Инсталлированные драйверы представляют преобразователь независимым виртуальным COM-портом, которому ОС присваивает номер от 1 до 256.

Драйверы FTDI для USB-устройств находятся на сайте производителя <https://www.ftdichip.com/FTDrivers.htm>.

В комплект поставки на CD-носителе входят драйверы *только для ОС Windows*, в виде файла инсталляции **CDM21228_Setup.exe** (дата релиза **2017-08-30**).

Процесс инсталляции драйверов детально изложен в отдельном документе «**Руководство по инсталляции драйверов для USB-устройств**».

1.4. Устройство и работа.

1.4.1. Конструкция.



Материал корпуса – ABS пластик.

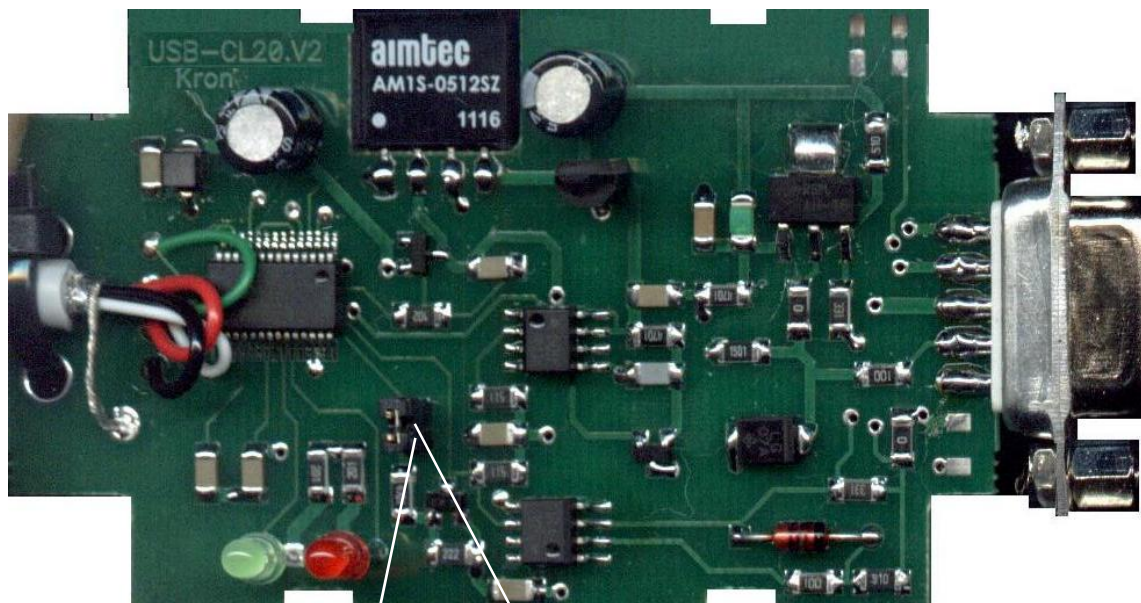
Вариант выполнения корпуса – для размещения на плоской поверхности (настольный).

1.4.2. Перемычки на плате преобразователя.

• Установка режима работы приемника CL40mA.

При обмене данными по интерфейсу CL40mA по двухпроводному кабелю, байт переданный передатчиком одновременно принимается и приемником (*эффект "эха"*), а значит должен быть прочитан программой. Пользователь может использовать эту особенность для дополнительного контроля состояния линии (отсутствие разрыва кабеля).

На плате преобразователя находится перемычка SW1, которая предназначена для управления приемником интерфейса CL40mA при работе преобразователя по двухпроводному кабелю.



Приёмник всегда **включён**



SW1

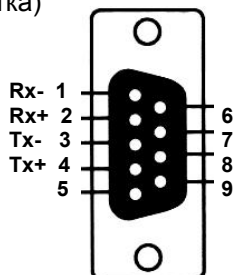


Приёмник автоматически **выключается** на время передачи (блокировка «эха») (замкнуто по умолчанию)

1.4.3. Подключение к периферийным устройствам.

• Расположение сигналов интерфейса CL40mA на контактах разъема DB-9F

DB-9F (розетка)



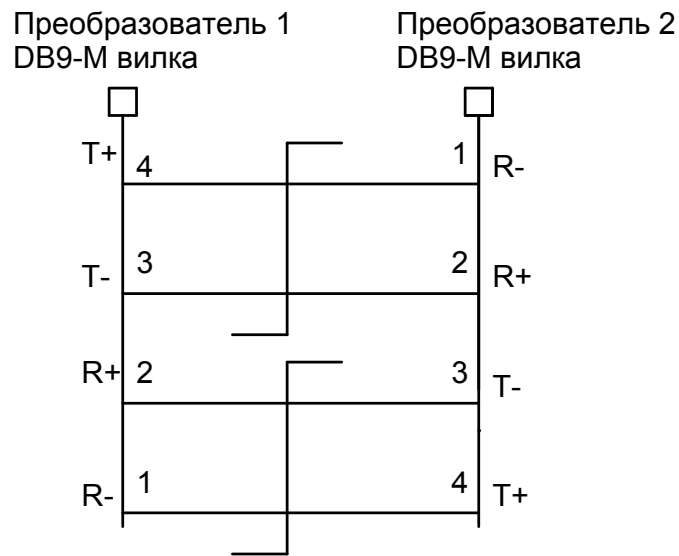
Контакт	Сигнал	Функция
1	R-	Приёмник, вход
2	R+	Приёмник, выход
3	T-	Передатчик, вход
4	T+	Передатчик, выход

Для обмена данными по интерфейсу CL40mA, в дуплексном режиме, необходим 4-проводный кабель, выполненный в виде двух *витых пар* проводов. Каждая *витая пара* проводов должна соединять передатчик (T+, T-) с одной стороны и приемник (R+, R-) с противоположной стороны.

Нельзя соединять передатчик и приемник проводами из *разных витых пар*, так как это приведет к *значительному ухудшению* качества передачи данных.



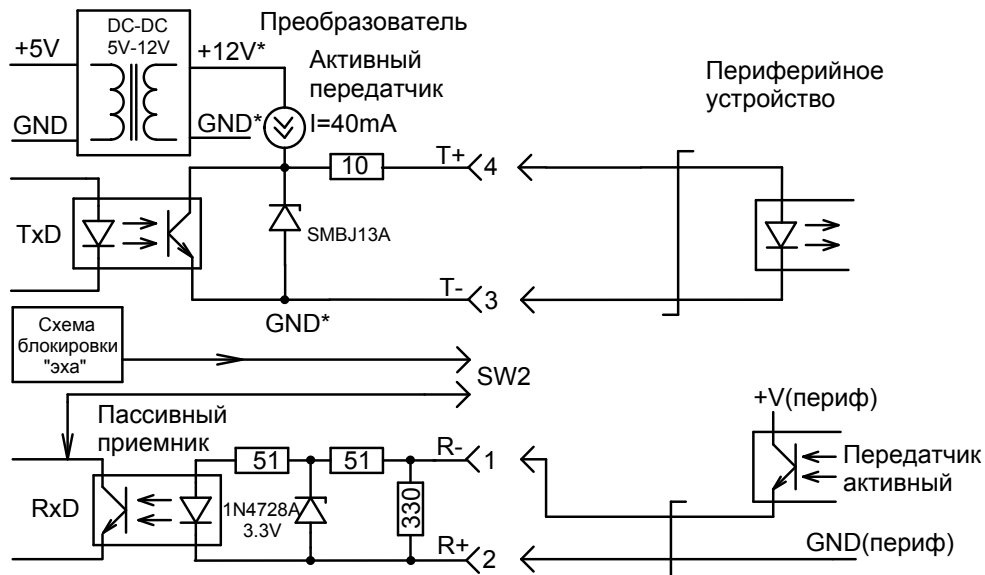
- **Схема соединения двух устройств, через преобразователи, по интерфейсу CL40mA, в 4-проводном режиме «дуплекс».**



1.4.4. Подключение периферийного устройства к преобразователю.

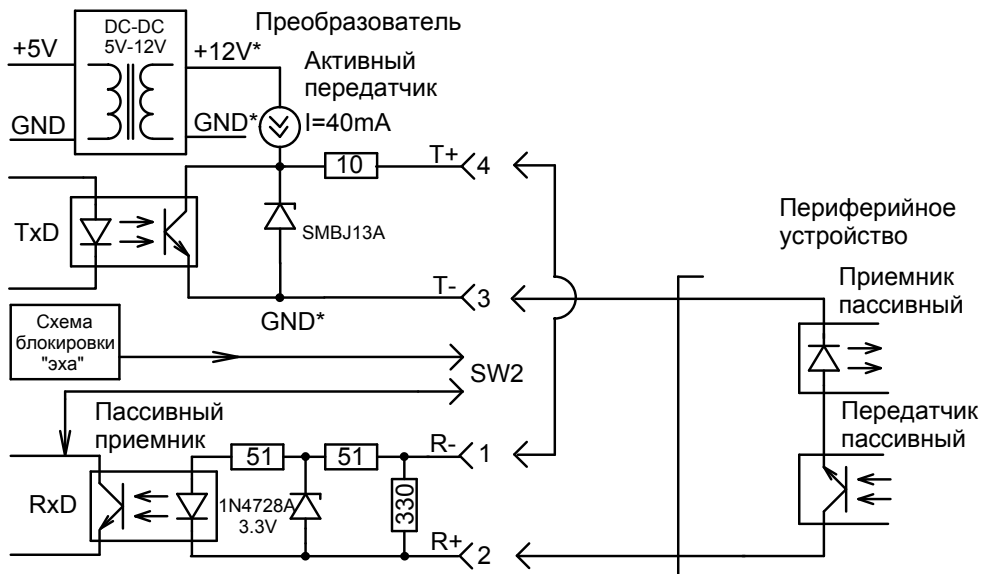
- **Схема соединения преобразователя с периферийным устройством, в дуплексном режиме, 4-проводным кабелем (две витые пары).**

Выходной каскад интерфейса CL40mA.



- **Схема соединения преобразователя с периферийным устройством, в полудуплексном режиме, 2-проводным кабелем (витая пара).**

Выходной каскад интерфейса CL40mA.



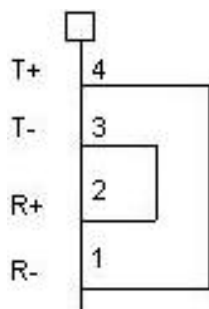
2. Установка драйверов.

Процесс установки драйверов подробно изложен в отдельном документе «**Руководство по установке драйверов для USB-устройств**».

3. Тестирование преобразователя.

Изготовить тестовую заглушку согласно схеме (в комплект поставки не входит).

Тестовая заглушка
DB-9M (вилка)



Снять крышку преобразователя, снять переключку SW1 (см. п. 1.4.2. разблокировать режим «Эхо»).

Вставить заглушку в разъем DB-9F интерфейса CL40mA.

Присоединить преобразователь к компьютеру.

3.1. Программа тестирования.

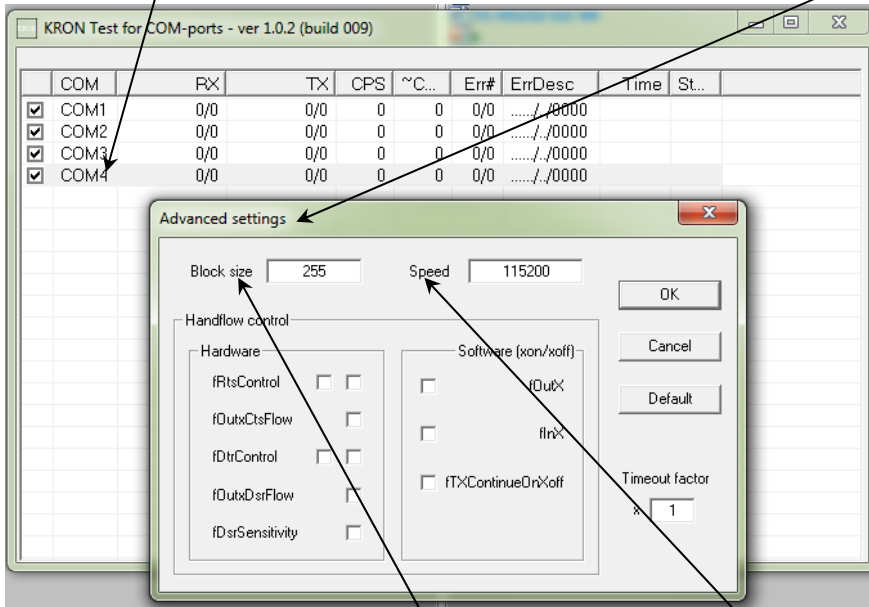
Тестирование преобразователя в среде ОС Windows 9x/2000/XP выполняется программой *krontestw.exe*, поставляемой на компакт-диске в папке *_Tests\Windows*. В этой же папке находится файл *readme.txt*, содержащий руководство по работе с программой *krontestw.exe*.

Тестирование преобразователя в среде ОС SCO Unix/Linux/FreeBSD выполняется программой *lsn*, поставляемой на компакт-диске в папке *_Tests\UnixLinuxFreeBSD\lsn*. В этой же папке находится файл *readme*, содержащий руководство по работе с программой *lsn*.

3.2. Процесс тестирования.

3.2.1. Запустить программу **krontestw** с прилагаемого носителя (CD, папка **_Documentation_Tests\Windows\krontestw.exe**).

В меню «KRON Test for COM-ports», на назначенном преобразователю COM-порту (в примере COM4), нажать правую кнопку мыши и выбрать «Advanced settings».

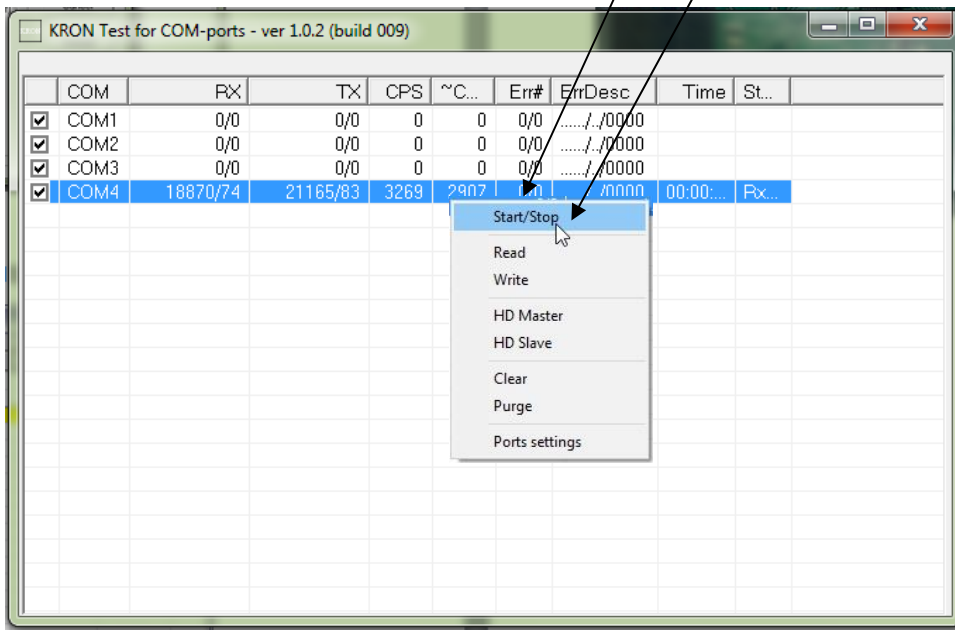


3.2.2. Установить параметр «Block size». Параметр «Speed» по умолчанию - 115 200.

3.2.3. Начать тестирование.

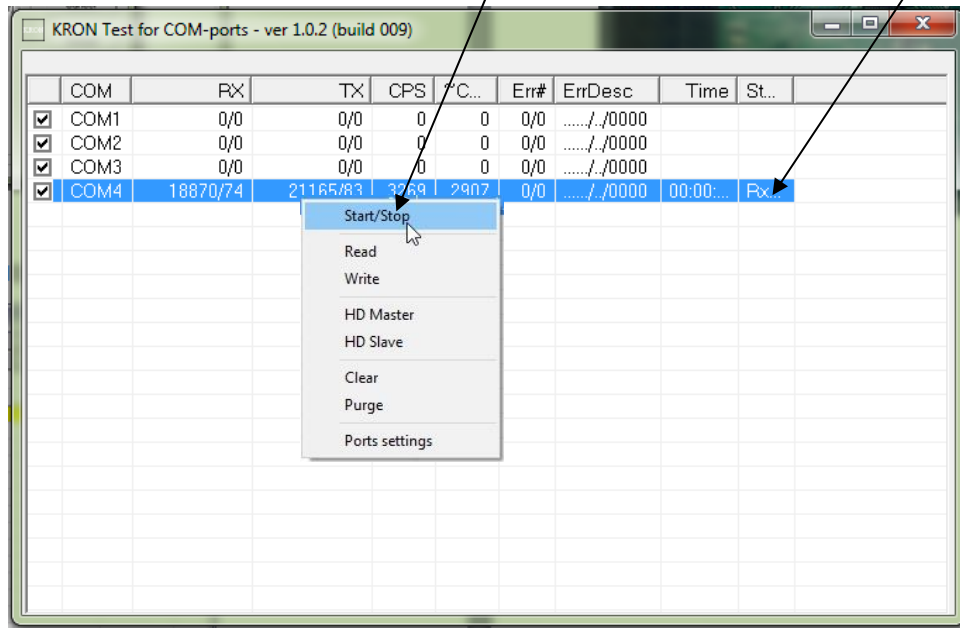
Для назначенного COM-порта (в примере COM4), на соответствующей строке, нажатием правой кнопки мыши вызвать выпадающее меню.

Запустить тестирование выбором команды «Start/Stop».



По ходу выполнения теста в колонках меню RX, TX отображается количество принятых / переданных байт тестовой информации.

3.2.4. Закончить тестирование. Нажатием правой кнопки мыши на строке COM4 вызвать выпадающее меню. Выбрать команду «Start/Stop».



3.2.5. Отсоединить преобразователь от компьютера.
Вынуть заглушку из разъема DB-9F интерфейса CL20mA.
Установить переключку SW1 (см. п. 1.4.2. заблокировать режим «Эхо»)
Установить крышку преобразователя.