

CEDIO_V

1-oct-2010.
Embedded software version 2.

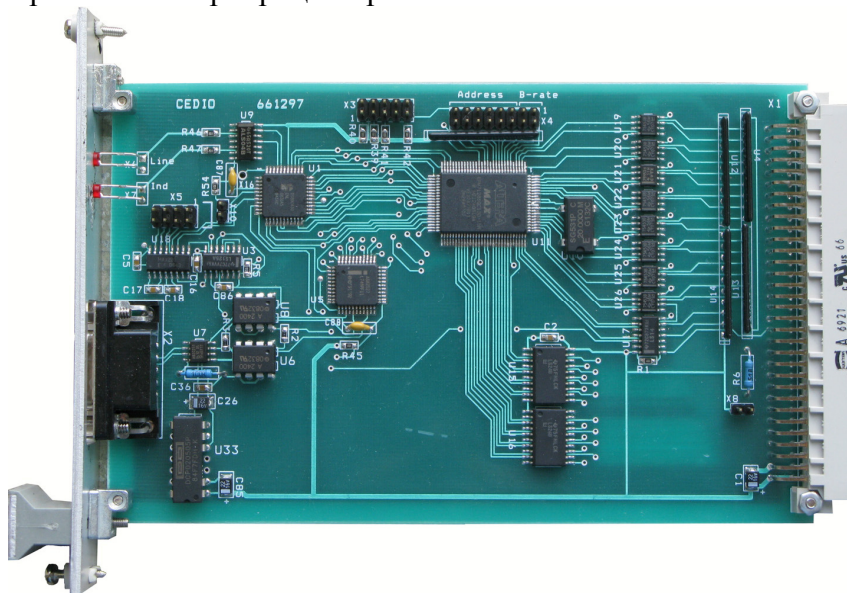
1. Назначение и состав устройства

Устройство базируется на унифицированной плате цифрового ввода/вывода (CEDIO) и отличается только встроенным программным обеспечением.

Устройство CEDIO_V предназначено для использования в качестве синхронизатора в системе прикатодной электроники кулеров.

Состав устройства:

- 16-разрядный выходной регистр с мощными выходами;
- программируемый генератор импульсов, подключенный к выходу OUT7;
- 16-разрядный входной TTL регистр;
- CANBUS интерфейс, по которому осуществляется связь устройства с управляющей ЭВМ;
- встроенный микропроцессор.



Внешний вид устройства. CEDIO

Устройство предназначено для встраивания в еврокаркасы. Питание осуществляется от внешнего источника +5В (5%).

2. Основные параметры устройства:

1. Коммутируемое выходами напряжение - 30 В.
2. Коммутируемый выходами ток - 300 мА.
3. Каналов фазы процесса (процедура 0) – 2.
4. Длительность сигналов фазы процесса (процедура 0) – 1мс-65 сек.
5. Период генерации импульсов (процедура 1) – 1мс-65 сек.
6. Канал выходного импульса (блокировки измерений) - 1
7. Длительность импульса на выходе OUT7 –200 нс – 6 сек.
8. CANBUS совместим с ISO 11898-24V (микросхема PCA82C251), прямо-передатчик гальванически изолирован от устройства.
9. Скорости обмена 1000, 500, 250 и 125 Кбод (определяется переключками в устройстве).
10. Напряжение питания блока +5 В.
11. Потребляемый ток во всех режимах - менее 0,9 А (номинал 0,6 А). Источник питания при включении должен кратковременно обеспечивать выходной ток не менее 1,2 А.
12. Высота модуля - 3U.
13. Глубина модуля - 160 мм.

3. Подключение устройства

Устройство CEDIO выполнено в стандарте евромеханики. На передней панели расположен коммуникационный разъем типа DB9M для подключения к линии CANBUS и два светодиода. Один светодиод индицирует обмен с линией, а функция второго определяется в зависимости от версии блока. Подключение к каналам управления и контроля осуществляется по задней панели, на которой расположен разъем типа DIN 41612.

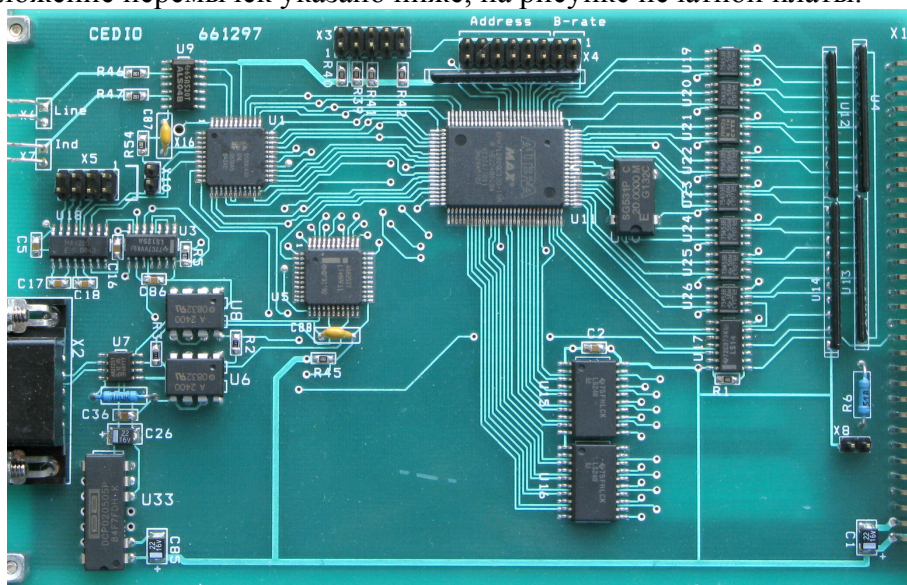
3.1. Перемычки

Устройство CEDIO имеет перемычку X8 и набор перемычек (джамперов)- X4.

X8 предназначена для использования внутреннего питания +5 В вместо внешнего для запитывания нагрузок выходного регистра (см. описание выходного регистра).

X4 включает в себя 8 перемычек (джамперов), шесть из которых определяют номер устройства в линии (используются при формировании идентификатора сообщения), а две перемычки задают скорость связи.

Расположение перемычек указано ниже, на рисунке печатной платы.



Назначение перемычек в группе X4.

Обозначение	Положение	Назначение
X4-7	Верхняя	N5- формирование номера устройства (старший бит)
X4-6	...	N4- формирование номера устройства
X4-5	...	N3- формирование номера устройства
X4-4	...	N2- формирование номера устройства
X4-3	...	N1- формирование номера устройства
X4-2	...	N0- формирование номера устройства (младший бит)
X4-1	...	BR1 определяет скорость обмена с линией
X4-0	Нижняя	BR0 определяет скорость обмена с линией

Перемычки N5...N0 определяют номер устройства, который используется для формирования идентификатора при обмене сообщениями с CANBUSом (более подробно это описано в главе ПРОТОКОЛ). Замкнутая перемычка интерпретируется как логический 0, а разомкнутая- как логическая 1. **Не рекомендуется использовать адреса 34, 3С, 3D, 3Е и 3F (шестнадцатеричные).**

Задание скорости обмена с линией.

BR1	BR0	Скорость обмена
Замкнуто	Замкнуто	1 Мбит/сек
Замкнуто	Разомкнуто	500 Кбит/сек
Разомкнуто	Замкнуто	250 Кбит/сек
Разомкнуто	Разомкнуто	125 Кбит/сек

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. CANBUS является общей шиной и установка неправильной скорости приведет не только к отсутствию связи с данным блоком, но и к помехам с его стороны для других устройств.

2. К линии могут быть подключены устройства с одинаковым номером, формально это является вполне законным. Однако, это неизбежно приведет к целому ряду недоразумений и поэтому строго не рекомендуется.

3.2 Передняя панель.



На передней панели расположены:

Светодиод **Line**

Светодиод **Ind**

Разъем **CANbus**

Светодиод **Line** включается на время обработки сообщений из линии и в линию.

Светодиод **Ind** включается когда устройство находится в режиме исполнения процедуры.

После включения питания блок мигает всеми светодиодами. Затем отдельно отмечается версия устройства. Версия **CEDIO_V** отмечается двойной вспышкой светодиода **Ind**.

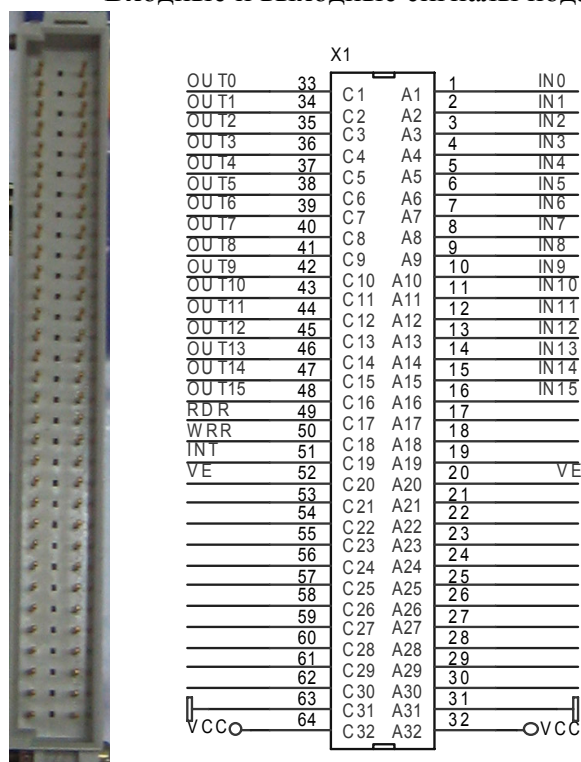
Разъем **CANbus** предназначен для подключения устройства к линии. Используется разъем типа DB9M. Ниже приводится таблица соединения блока с линией.

2	CAN-L	Одна из жил кабеля
3	GND	Оплетка кабеля
7	CAN-H	Одна из жил кабеля

В качестве соединительного кабеля CANBUS устройств используется витая пара с общим экраном с волновым сопротивлением 120 Ом. Эта линия должна иметь согласующие сопротивления на обоих концах общего кабеля.

3.3 Соединительный разъем.

Входные и выходные сигналы подаются к блоку с помощью разъема типа DIN 41612.



На рисунке приводятся все сигналы, которые блок может обеспечить, в терминах регистра ввода/вывода. Это вызвано тем обстоятельством, что в специализированном устройстве частного применения (каковым является CEDIO_B) новые сигналы могут добавиться в любой момент.

Следующие выходы являются специализированными.

Вывод	Назначение
OUT0	Фаза 0 процесса
OUT1	Фаза 1 процесса
OUT7	Канал блокировки измерений/ Выходного импульса генератора

По этому же разъему осуществляется питание блока от внешнего источника питания. Блок использует только одно внешнее питание напряжением +5В (5%).

Выходной регистр выполнен на мощных логических элементах с открытым коллектором и может управлять внешним электромеханическим реле. Следует иметь в виду, что схема не содержит защитных компонентов и при подключении индуктивности (реле) в качестве нагрузки, следует предусмотреть полупроводниковый диод для устранения обратного выброса напряжения. Выходы регистра могут быть (необязательно) соединены резисторами 10 Ком с выводом VE (внешнее напряжение). Если эти резисторы присутствуют, а предполагается использование в качестве ТТЛ регистра, то вывод VE может быть соединен с внутренним питанием +5 В перемычкой X8.

Запись нуля в выходной регистр соответствует прекращению тока в выходном ключе.

Входной регистр предназначен для считывания внешних ТТЛ уровней. Каждый вход соединен резистором 10 Ком с питанием. Соответственно, входной регистр может считывать состояние замыкающих контактов. Не подключенный вход входного регистра считается логическим нулем.

4. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ устройства CEDIO_V

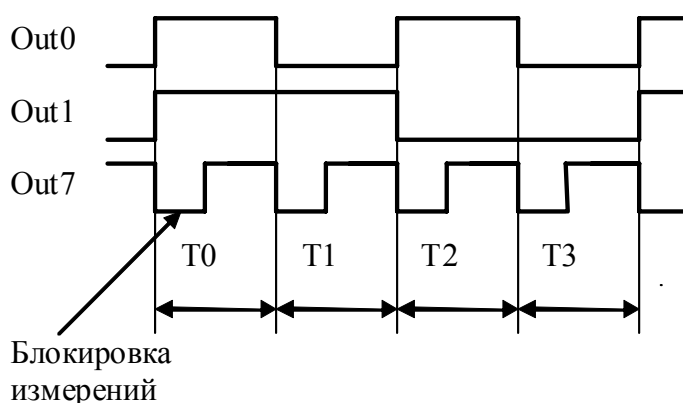
Устройство имеет три состояния:

- Пассивное
- Исполнение процедуры 0
- Исполнение процедуры 1

В пассивном состоянии блок представляет из себя регистр ввода/вывода с мощными выходами (биты OUT0,1,7 при записи обнуляются). При запуске исполнения процедуры (командой F7 (Start) с соответствующим спецификатором) устройство переходит в состояние исполнения соответствующей процедуры и остается в этом состоянии до получения команды FB (Break). В процессе исполнения процедуры старший порт выходного регистра сохраняет свое функционирование, а младший переопределяется (см. описание процедур).

Процедура 0.

После старта процесса, блок переходит в состояние генерации последовательности фаз, управляющей переключения источниками питания. Длительность каждой фазы должна быть задана заранее. При каждом изменении фазы, на выходе Out7 генерируется импульс блокировки измерений программируемой длительности. Процесс длится до получения команды Break. Все сигналы выводятся в инверсном виде (отрицательная логика).



Длительность каждой фазы задается независимо от других (отдельным регистром). Чтобы исключить какую-либо фазу из последовательности, следует задать нулевую длительность. Длительность импульса блокировки измерений является идентичной для каждого перехода. При нулевой длительности фазы, соответствующий импульс блокировки тоже отсутствует.

Формально, возможно задать длительность импульса блокировки большим длительности фазы. Блок интерпретирует это так как сможет.

При запуске процедуры 0 содержимое битовых позиций 2-7 младшего порта выходного регистра перезаписывается нулевым значением, а битовые значения 0-1 значением фазы процесса. В процессе исполнения процедуры 0 запись в младший порт выходного регистра не выполняется.

Процедура 1.

После старта процесса, блок переходит в состояние генерации импульсов. Период повторения импульсов определяется из регистра длительности фазы 0. С этим периодом на выходе Out7 генерируется импульс программируемой длительности. Процесс длится до получения команды Break.

При исполнении этой процедуры запись в младший порт выходного регистра возможна, но биты 0,1 и 7 будут обнуляться процессором.

5. ПРОТОКОЛ для устройства CEDIO_ В

Распределение битов идентификатора

Биты идентификатора	ID10...ID08	ID07...ID02	ID01...ID00
Поле	Поле 1	Поле 2	Поле 3
Назначение	Приоритет	Адрес	Резерв

Комментарии к адресации:

Поле 1 - поле приоритета.

Код 5 - безадресная посылка (поле 2 игнорируется).

Код 6 - нормальная (адресная посылка).

Код 7 - ответная посылка (ответ на адресную).

Код 0 не допускается, остальные комбинации не используются (зарезервированы под возможные расширения).

Поле 2 - поле физического адреса устройства назначения (его значение устанавливается переключками на плате).

Поле 3 - может быть использовано для адресации внутри устройства или как расширение физического адреса. Блок может выдавать пакеты с различными значениями в этом поле. Пользователь должен посылать устройству нулевую комбинацию.

Устройство, получая адресный пакет, интерпретирует информацию по ее содержанию. В том случае, если пакет требует ответного пакета информации, она отправляется с идентификатором адресного типа. Безадресные пакеты предназначены для бродкастных или мультикастных команд, должны одновременно приниматься и исполняться всеми устройствами, которым это положено.

Интерпретация поля данных:

При приеме данных устройство интерпретирует их следующим образом: первый байт (байт 0) является дескриптором пакета, остальные байты являются дополнительной информацией.

Ниже приводится список дескрипторов пакета (в 16-ричном виде).

80÷83 – запись в регистр длительности фазы 0÷3

84 – запись в регистр блокировки измерений

E8 - запрос данных из регистров

E9 - запись в выходной регистр

F7 - старт исполнения процесса

FB – остановка процесса

FE - запрос статуса прибора

FF - запрос атрибутов устройства

Детализация информационных пакетов для различных типов (все коды приводятся в 16-ричном виде)

80 - 83 – (запись кода в регистр длительности фазы 0 – 3), следующие 2 байта являются байтами данных.

Пример:

83	12	1
3-й канал	Байт 0	Байт 1

Эта посылка заносит в регистр 3-й фазы значение 274.
 Байт1 является старшим байтом, байт 0- младшим.

84 – (запись кода в регистр генератора импульсов), следующие 2 байта являются байтами данных.

84	Quantum	Time
----	---------	------

Quantum – определяет вес кванта (значащие 3 младших бита).

Time – определяет длительность в квантах.

Код	Вес кванта
0	200 нс
1	400 нс
2	800 нс
3	1.6 мкс
4	3.2 мкс
5	6.4 мкс
6	12.8 мкс
7	25.6 мкс

E8 - запрос данных из ТТЛ регистров не требует параметров. В ответ на этот запрос отдается пакет вида: байт информации выходного регистра, байт информации входного регистра.

E8	DO0	DO1	DI0	DI1	0	0
----	-----	-----	-----	-----	---	---

Здесь:

DO0 – неопределенная информация;

DO1 – данные, записанные в выходной регистр (биты OUT8-OUT15);

DI0 – данные из входного регистра (младший байт, биты IN0-IN7);

DI1 – данные из входного регистра (старший байт, биты IN8-IN15);

E9 - запись в выходной регистр.

Байты 1и 2 содержат информацию, которая будет занесена в выходной регистр (биты OUT0-OUT7 и OUT8-OUT15, соответственно).

Примечание:

Запись в старший порт производится всегда, а запись в младший порт (OUT0-OUT7) производится различным образом в зависимости от состояния устройства (см. раздел «Функционирование устройства»).

F7 - старт процесса

Байт 1- спецификатор. Значащим является одно значение.

0 – последовательность 0 – 1 – 0 – 2. при этом следует помнить, что нулевое значение соответствует высокому потенциалу на соответствующем выходе.

FB - прерывание процесса

FE – запрос статуса

На эту команду в ответ выдается следующее сообщение.

FE	Status	Valid
----	--------	-------

Status определяется побитово.

b0,b1 – соответствуют текущей фазе на выходах Out0, Out1, соответственно.

b2 – соответствует статусу процесса (1 - выполняется, 0 – не выполняется).

b4-b7 кодируют номер процедуры (0, 1).

Пакет FF - запрос атрибутов устройства не требует параметров. В ответ на этот запрос отдается пакет вида:

FF	Device Code	HW version	SW version	Reason
----	-------------	------------	------------	--------

Device Code- тип устройства (для CEDIO_V тип равен 29).

HW version- аппаратная версия устройства.

SW version- версия программного обеспечения.

Reason- причина высылки пакета:

0- после сброса по питанию.

1- После сброса по кнопке.

2- В ответ на запрос атрибутов (пакетом FF).

3- В ответ на широковещательный запрос (Есть ли кто живой?).

4 – произошел рестарт по Watchdog таймеру.

5 – busoff recovery – восстановление после потери связи.

ГЛОБАЛЬНЫЕ посылки

Для глобальных посылок в адресной части (в идентификаторе) анализируется только поле 1 (воспринимается комбинация битов =5). Первый байт данных представляет собой команду. Устройство воспринимает следующие глобальные команды:

FF- запрос (Кто есть на линии). По этой команде все CAN-устройства должны отдать линии пакет с атрибутами (и со своим идентификатором).

6. Версии программного обеспечения для CEDIO_V

Ниже будут описываться изменения и дополнения для программных версий выше 1-й.

Версия 2.

1. Введена процедура 1 и добавки к ней относящиеся. В версии 1 младший порт выходного регистра НИКОГДА НЕ ЗАПИСЫВАЛСЯ. Теперь эта запись зависит от контекста устройства.