

CEDIO_A

7-aug-2009.
Embedded software version 1.

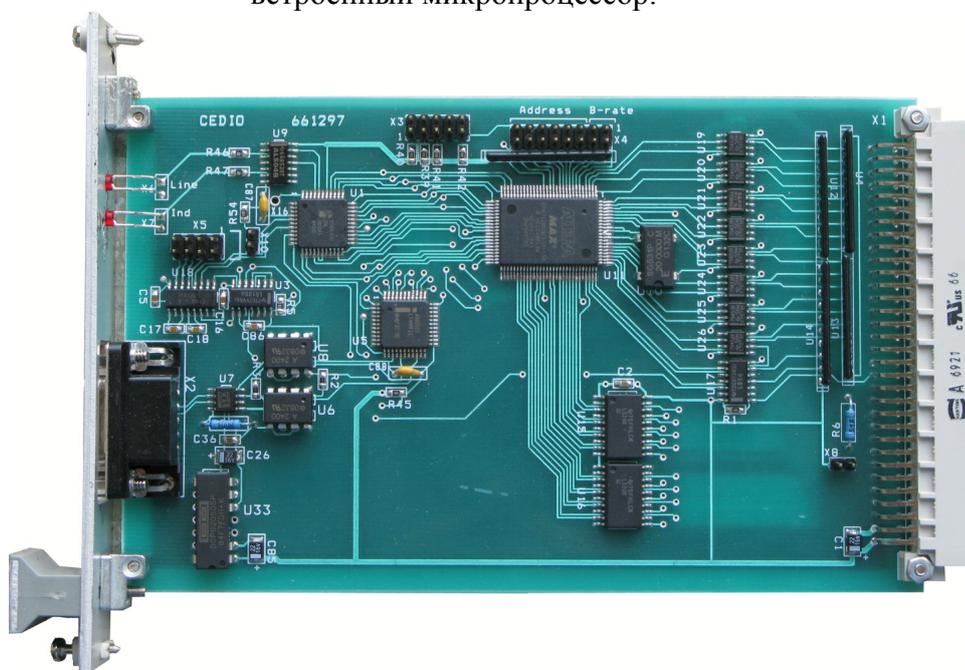
1. Назначение и состав устройства

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

Устройство CEDIO_A предназначено для использования в системах управления ускорительных комплексов в качестве регистра ввода/вывода дискретной информации.

Состав устройства:

- 16-разрядный выходной регистр с мощными выходами;
- 16-разрядный входной TTL регистр;
- генераторы сообщений по внешнему событию;
- CANBUS интерфейс, по которому осуществляется связь устройства с управляющей ЭВМ;
- встроенный микропроцессор.



Внешний вид устройства. CEDIO

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

2. Основные параметры устройства:

1. Каналов выходного регистра – 16.
2. Коммутируемое напряжение - 30 В.
3. Коммутируемый ток - 300 мА.
4. Каналов входного регистра – 16.
5. Длительность сигнала RDR – 3-5 мкс.
6. Длительность сигнала WRR – 0,5-1,5 мкс.
7. Длительность сигнала INT – не менее 500 нс.
8. Входное напряжение для входного регистра – уровни ТТЛ или контакт на «землю».
9. CANBUS совместим с ISO 11898-24V (микросхема PCA82C251), приемо-передатчик гальванически изолирован от устройства.
10. Скорости обмена 1000, 500, 250 и 125 Кбод (определяется переключками в устройстве).
11. Напряжение питания блока +5 В.
12. 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.
13. Высота модуля - 3U.
14. 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. Входы и выходы регистров ввода/вывода, а также служебные сигналы подключены к контактам этого разъема.

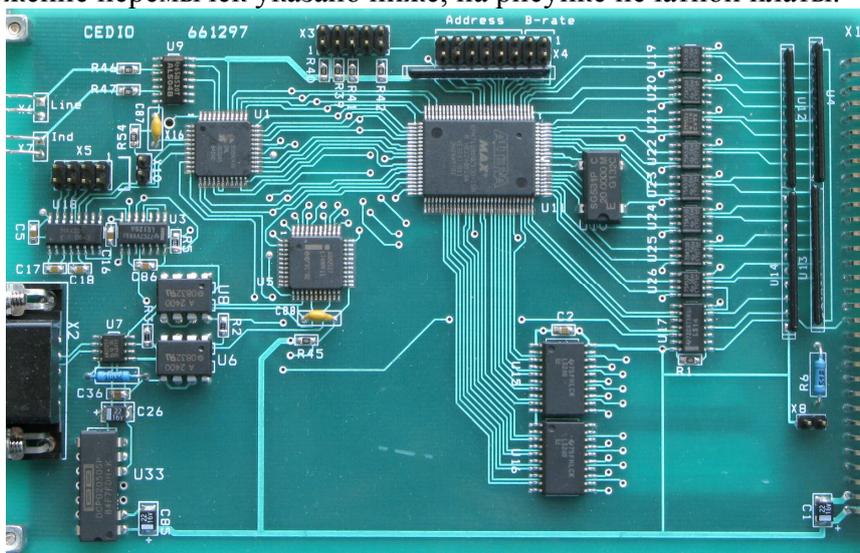
3.1. Перемычки

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.



Расположение перемычек на печатной плате

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 переключатель интерпретируется как логический 0, а разомкнутая- как логическая 1.

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 детектора изменения состояний.

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

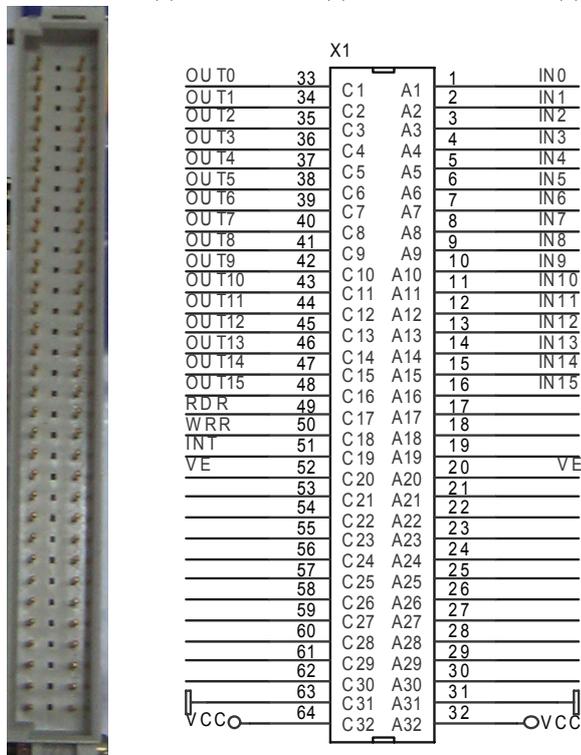
Разъем **CANbus** предназначен для подключения устройства к линии. Используется разъем типа DB9M. Ниже приводится таблица соединения блока с линией.

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 разъем выведены каналы входного и выходного регистров. 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.

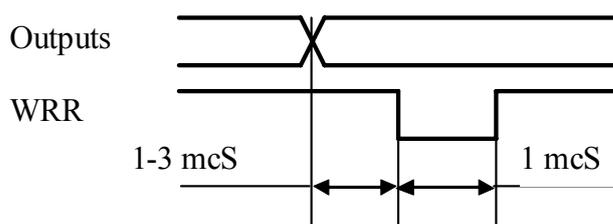
Входной регистр предназначен для считывания внешних ТТЛ уровней. Каждый вход соединен резистором 10 Ком с питанием. Соответственно, входной регистр может считывать состояние замыкающих контактов. Не подключенный вход входного регистра считается логическим нулем.

Для облегчения стыковки с внешними цифровыми устройствами предусмотрены дополнительные служебные сигналы WRR, RDR, INT с ТТЛ уровнями.

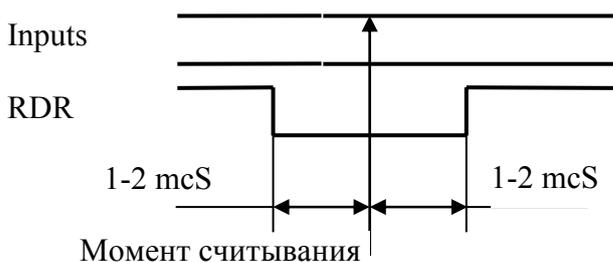
4. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ устройства CEDIO_A

Основное предназначение устройства- стыковка с внешним цифровым устройством, не имеющим интерфейса к ЭВМ, но способного обмениваться данными по параллельной шине. Кроме этого, устройство может служить для управления внешними устройствами, имеющими дискретное управление. 16-разрядный выходной регистр способен управлять электромагнитными реле, а входной регистр может считывать состояние механических контактов. Выводы обоих регистров могут быть объединены.

Для облегчения стыковки регистров с внешним устройством предназначены два дополнительных сигнала (обычные ТТЛ-выходы) WRR и RDR. Ниже приводится временная диаграмма, поясняющая их работу.



После изменения данных в выходном регистре, устройство генерирует импульс (после некоторой задержки).



Устройство переводит линию RDR в низкий потенциал, отмечая начало считывания, затем считывает оба байта и возвращает линию RDR в высокий потенциал.

Входной регистр функционирует двояким образом. Стандартной командой чтения считывается состояние входов этого регистра, также как и в других устройствах, содержащих входной регистр. Однако, логически устройство содержит еще одно устройство- детектор изменения состояний, функционирование которого неразрывно связано с входным регистром. Существует регистр маски детектора состояний (по включению питания он сбрасывается). При занесении единицы в какой-либо бит этого регистра, встроенный микроконтроллер будет периодически проверять состояние соответствующего бита входного регистра (только младший байт) и при любом изменении этого состояния в линию будет посылаться соответствующее сообщение.

Примечание.

Период опроса входного регистра составляет около 50-100 мкс и более короткие изменения состояния входа ("дребезг") могут быть не зарегистрированы.

Линия INT соединена с входом прерываний микроконтроллера и может быть использована в будущем. Версия программного обеспечения 1 этот сигнал игнорирует.

5. ПРОТОКОЛ для устройства CEDIO_A

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).

E8 - запрос данных из регистров

E9 - запись в выходной регистр

FA - запись в регистр маски детектора изменений

FE - запрос статуса прибора

FF - запрос атрибутов устройства

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

E8 - запрос данных из TTL 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 – данные, записанные в выходной регистр (биты OUT0-OUT7);

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

FA – запись конфигурации (режима работы)

FA	CD_Mask0	CD_Mask1
----	----------	----------

CD_Mask – регистр маски детектора изменения состояний, побитовый. Бит b0 соответствует биту 0 входного регистра, нулевое значение блокирует прием входных импульсов.

При обнаружении изменения состояния входа, анализировать которое разрешено соответствующим битом регистра маски, блок высылает в линию аналогичный пакет:

FA	CD_Mask0	Changed0	Inputs0	CD_Mask1	Changed1	Inputs1
----	----------	----------	---------	----------	----------	---------

Changed - биты, изменение которых зарегистрировано. Бит мог измениться со времени предыдущего сообщения несколько раз, пометка "changed" при этом не изменяется.

Inputs- состояние входов входного регистра (незамаскированное).

FE – запрос статуса

На эту команду в ответ выдается сообщение с содержимым регистра маски.

FE	0	CD_Mask0	CD_Mask1
----	---	----------	----------

CD_Mask – регистр маски детектора изменения состояний, побитовый. Бит b0 соответствует биту 0 входного регистра, нулевое значение блокирует прием входных импульсов.

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_A тип равен 28).

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_A

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

Версия 2.