

# CURVV

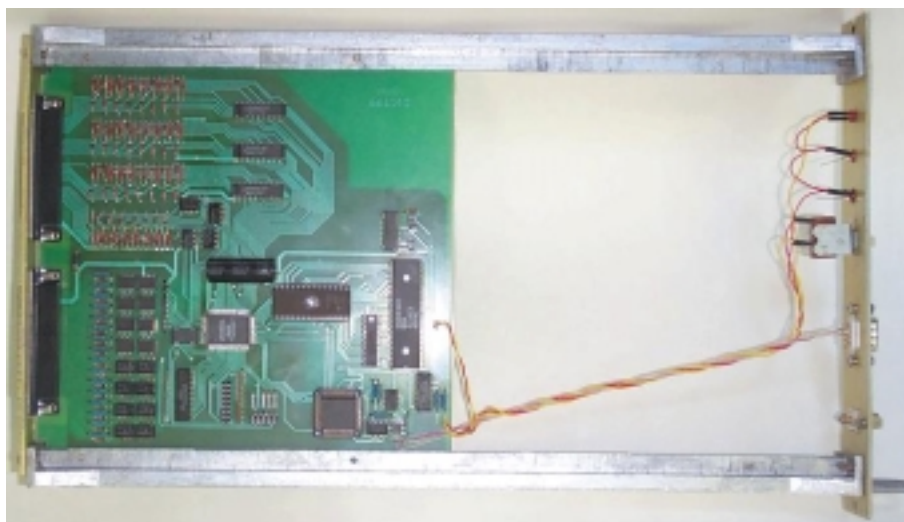
Revision 1.  
Embedded software version 1.

## 1. Назначение и состав устройства

Устройство предназначено для реализации дискретного ввода/вывода в системах управления ускорительных комплексов, а также как регистр ввода/вывода широкого применения.

Состав устройства:

- 8 канальный выходной регистр с гальванически изолированными выходами;
- 8 канальный входной регистр с гальванически изолированными входами;
- 8 канальный выходной регистр с мощными выходами;
- 24 канальный входной регистр с ТТЛ входами;
- CANBUS интерфейс, по которому осуществляется связь устройства с управляющей ЭВМ;
- встроенный микропроцессор.



Внешний вид устройства.

Устройство предназначено для встраивания в стойки «ВИШНЯ». Питание осуществляется от внешнего источника +5В (5%).

## 2. Основные параметры устройства:

1. Каналов выходного регистра (с гальванической развязкой) – 8.
2. Коммутируемое напряжение - 50 В.
3. Коммутируемый ток - 10 мА.
4. Каналов входного регистра (с гальванической развязкой) – 8.
5. Входное напряжение для входного регистра 2.5-6.0 В.
6. Входное сопротивление входного регистра 510 Ом.
7. Допустимое напряжение для гальванической изоляции регистров 1500 В.
8. Каналов выходного регистра (мощного) – 8.
9. Коммутируемое напряжение - 15 В.
10. Коммутируемый ток - 300 мА.
11. Каналов входного регистра (ТТЛ входы) – 24.

12. Входное напряжение для входного регистра 0-6.0 В.
13. Входное сопротивление входного регистра 1 КОм (на +5 В).
14. CANBUS совместим с ISO 11898-24V (микросхема PCA82C251), приемопередатчик гальванически изолирован от устройства.
15. Поддерживается обмен как стандартным, так и расширенным форматом CAN Specification 2.0. Сейчас используется обмен стандартным форматом (коротким идентификатором).
16. Скорости обмена 1000, 500, 250 и 125 Кбод (определяется переключателями в устройстве).
17. Напряжение питания блока +5 В.
18. Потребляемый ток во всех режимах - менее 0.6 А (номинал 0.4А).

### 3. Подключение устройства

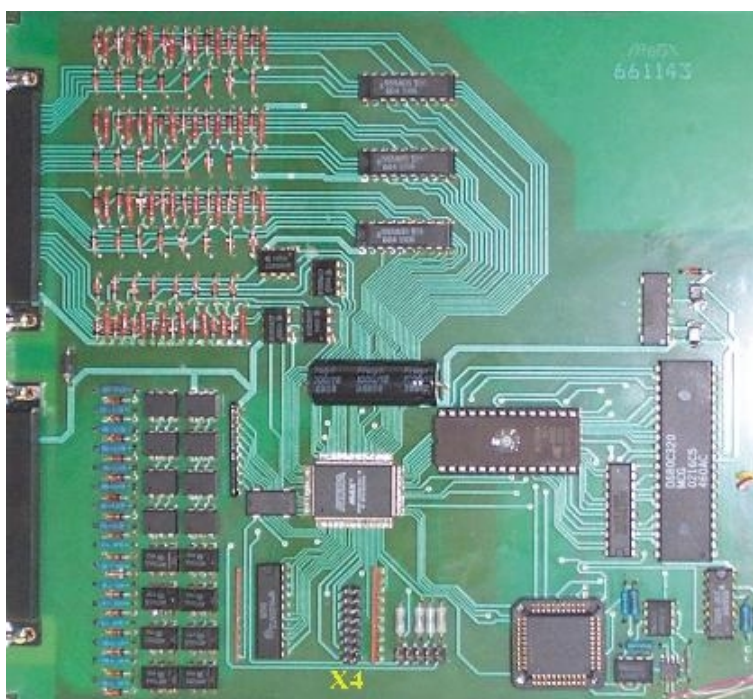
Устройство выполнено в стандарте ВИШНЯ. На передней панели расположен коммуникационный разъем типа DB9M для подключения к линии CANBUS, кнопка RESET и светодиод. Светодиод индицирует обмен с линией. Подключение к каналам управления/контроля осуществляется по задней панели, на которой расположены разъемы типа DB37M. На разъем X1 выведены выводы гальванически неизолированных регистров, а к разъему X2 подключены выводы входного и выходного гальванически изолированных регистров устройства.

#### 3.1. Переключатели

Устройство имеет следующий набор переключателей (джамперов):

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

Расположение переключателей указано ниже, на рисунке печатной платы.



Расположение переключателей 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 CANBUSom (более подробно это описано в главе ПРОТОКОЛ). Замкнутая перемычка 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**

Кнопка **Reset**

Разъем **CANbus**

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

После включения питания блок мигает светодиодом.

Кнопка **Reset** предназначена для аппаратного сброса процессора. Она не предназначена для повседневного использования.

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

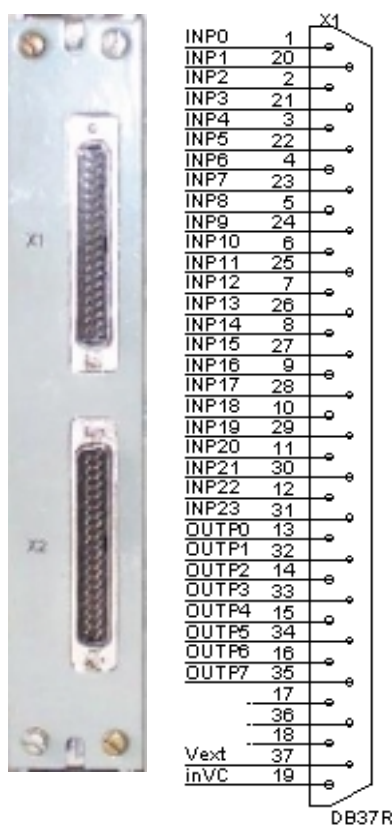
2	CAN-L	Одна из жил кабеля
3	GND	Оплетка кабеля
7	CAN-H	Одна из жил кабеля

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 Задняя панель.

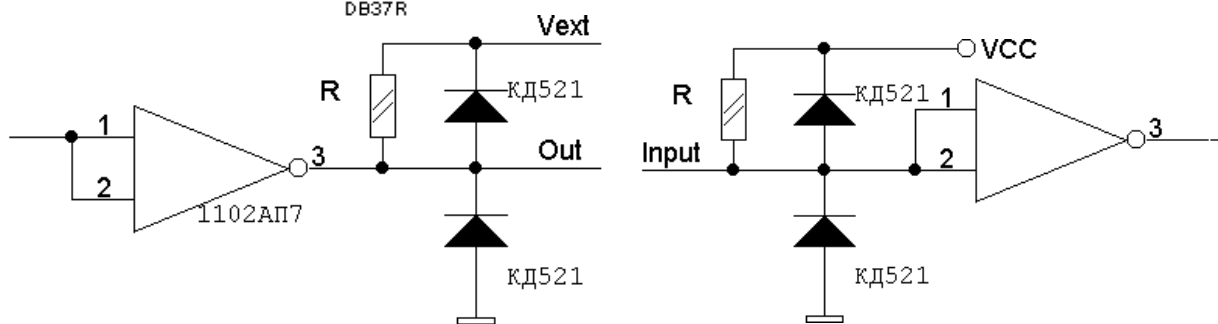
На задней панели расположены два разъема типа DB37M с помощью которых и осуществляется соединение устройства с объектами управления и контроля. На разъем X1 выведены выходы аналоговых напряжений, а к разъему X2 подключены выходы входного и выходного регистров устройства.

#### 3.3.1 Разъем X1.

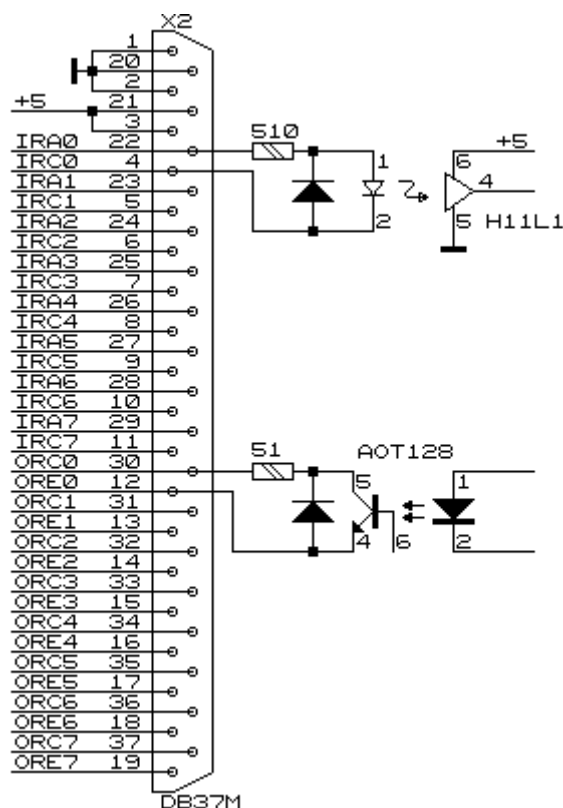


На разъем X1 выведены выходы гальванически неизолированных регистров. Ниже показано схематическое исполнение канала выходного и входного регистра. Все выходы выходного регистра имеют соединение через дополнительный резистор с общей линией, выведенной на разъем, на которую можно подавать напряжение 5-15 В. Номинальное сопротивление этого резистора 1,3 Ком. При подключении к выходу регистра реле, это соединение может игнорироваться. Все входы входного регистра соединяются с внутренним источником питания +5 В через резистор 1,3 КОм.

Не подключенный вход входного регистра (отсутствие тока в светодиоде) считается логическим нулем. Запись нуля в выходной регистр выключает ток нагрузки (запирает выходной вентиль).



### 3.3.2 Разъем X2.



На разъем X2 выводятся 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%). Ниже приводится рисунок с расположением сигналов на контактах разъема, а также фрагмент принципиальной схемы, показывающий выполнение каналов входного и выходного регистров. Оба регистра выполнены с гальванической развязкой, которая реализована с помощью оптронов.

Входной регистр выполнен на микросхемах H11L1. Он предназначен для индикации внешнего цифрового напряжения или тока. Допустимый диапазон входных напряжений от 3В до 12В. Допустимый диапазон входного тока от 4мА до 20 мА. Не подключенный вход входного регистра (отсутствие тока в светодиоде) считается логическим нулем. Выходной регистр выполнен на транзисторных оптронах AOT128 либо 4N35.

## 4. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ устройства

Как уже упоминалось ранее, устройство содержит 6 регистров дискретного ввода/вывода. Два регистра предназначены для вывода информации и четыре регистра - для ввода дискретной информации. Один выходной и один входной регистр имеют гальваническую изоляцию, остальные регистры соединены с общей «землей» устройства. Неизолированный выходной регистр имеет мощные выходы и может использоваться для подключения внешних реле. При включении питания блока, в оба выходных регистра заносятся нули, что соответствует обесточиванию нагрузки. Не соединенные выводы входных регистров также интерпретируются как нули.

Гальванически изолированные регистры идентичны таким регистрам в серии CANbus устройств. Идентичность распространяется на аппаратную реализацию (pin-to-pin compatibility) и на программную (эти регистры управляются стандартными командами). Новые регистры (гальванически неизолированные) соединены с отдельным разъемом и управляются другими командами.

## 5. ПРОТОКОЛ для устройства CURVV

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. Пользователь должен посылать эти биты нулевыми. Блок может выдать любую комбинацию этих бит.

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

F8 - запрос данных из регистров с оптической изоляцией

F9 - запись в выходной регистр с оптической изоляцией

FF - запрос атрибутов устройства

При запросе данных, устройство отвечает контроллеру соответствующим пакетом. При операциях записи, никакого ответного пакета не генерируется. При ответе на запросы, в поле данных первый байт (номер 0) совпадает с соответствующим байтом принятой команды.

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	0	DI0	DI1	DI2	0
----	-----	---	-----	-----	-----	---

Здесь:

DO0 – данные, записанные в мощный выходной регистр (биты OUTP0-OUTP7);

DI0 – данные из входного ТТЛ-регистра (младший байт, биты INP0-INP7);

DI1 – данные из входного ТТЛ-регистра (средний байт, биты INP8-INP15);

DI2 – данные из входного ТТЛ-регистра (старший байт, биты INP16-INP23).

**E9** - запись в выходной регистр.

Байт 1 содержит информацию, которая будет занесена в мощный выходной регистр (биты OUTP0-OUTP7).

**F8** - запрос данных из регистров не требует параметров. В ответ на этот запрос отдается пакет вида: байт информации выходного регистра, байт информации входного регистра.

**F9** - запись в выходной регистр.

Байт 1 содержит информацию, которая будет занесена в выходной регистр

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

FF - в 16-ричном виде

байт типа устройства (для данного случая код 10= CURVV)

байт версии устройства (для данного случая код 1)

байт версии программы

байт причины 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.

Это же сообщение устройство посылает в линию по собственной инициативе после включения питания.

## ГЛОБАЛЬНАЯ посылка

Устройство распознает единственную глобальную посылку):

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 устройства

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

### Версия 2.

1.