

SLIO24

29-may-2008.
Embedded software version 2.

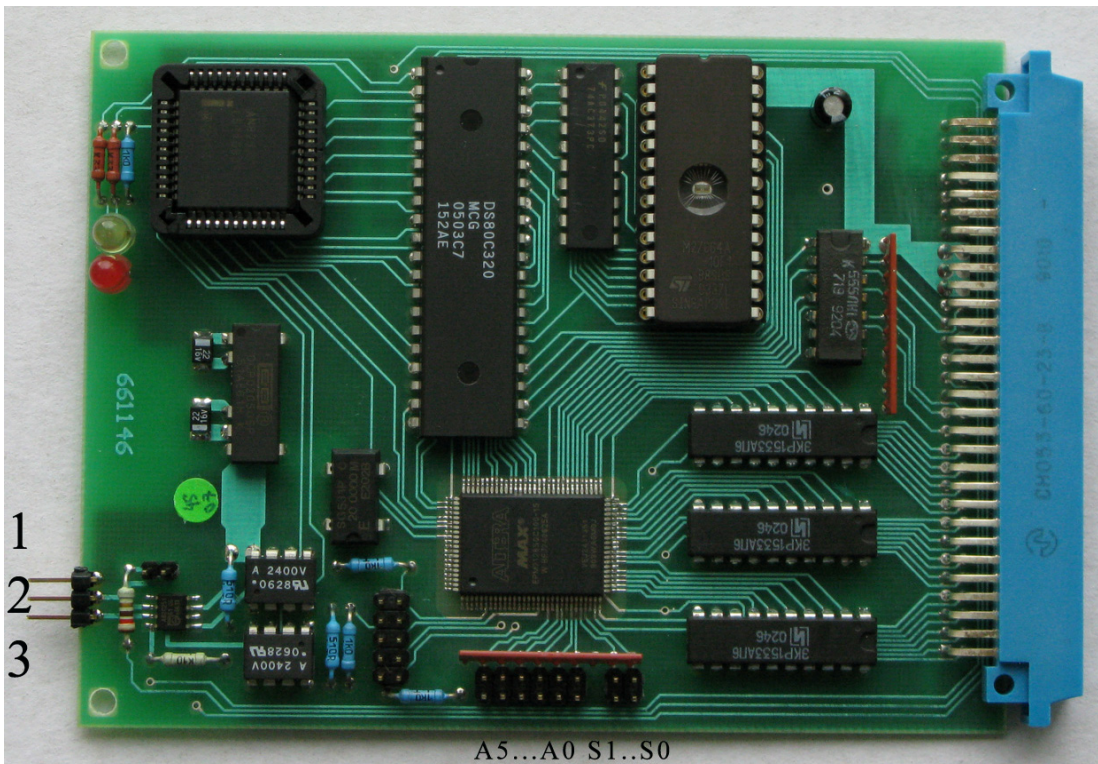
1. Назначение и состав устройства

Устройство предназначено для подключения к линии CANbus старого оборудования, подключавшегося к последовательной линии ИЯФ аналогичной платой (без официального названия). Кроме того, SLIO24 может использоваться как универсальный 24-разрядный регистр.

Состав устройства:

- 24-разрядный буферный регистр;
- логика организации различных типов обмена с внешними устройствами
- CANBUS интерфейс, по которому осуществляется связь устройства с управляющей ЭВМ;
- встроенный микропроцессор.

Внешний вид устройства. SLIO24 (вторая версия).



2. Основные параметры устройства:

1. Разрядность регистра обмена -24 бита
2. Габаритные размеры - 128,3 мм * 97,3 мм * 13 мм.
3. Напряжение питания – 5 В.
4. Ток потребления не более 0,5 А. (Для версии 2 типовое значение 0,3А).
5. Величина времени таймаута – пока не установлена. Можно считать 10 мкс.

3. Подключение устройства

Устройство SLIO24 выполнено в виде печатной платы, которая может встраиваться оконечное оборудование. Все соединения с платой SLIO24 осуществляются с помощью разъема CHO53-60. **В ранних версиях платы некоторые сигналы на разъеме отсутствовали (например, сигналы CANbus, который подключался отдельным 3-контактным разъемом).** На плате расположены два светодиода. Один светодиод индицирует обмен с линией, второй не используется.

Контакты разъема CANbus:

Номер	Назначение
1	Ground
2	CANL
3	CANH

3.1. Перемычки

Устройство SLIO24 имеет только один набор перемычек (джамперов). Шесть из них (A5÷A0) определяют номер устройства в линии (используются при формировании идентификатора сообщения), а две перемычки (S1÷S0) задают скорость связи.

Расположение перемычек указано на фотографии печатной платы.

Назначение перемычек в группе X4.

Обозначение	Назначение
A5	N5- формирование номера устройства (старший бит)
A4	N4- формирование номера устройства
A3	N3- формирование номера устройства
A2	N2- формирование номера устройства
A1	N1- формирование номера устройства
A0	N0- формирование номера устройства (младший бит)
S1	BR1 определяет скорость обмена с линией
S0	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 Соединительный разъем.

Плата соединяется с внешним оборудованием с помощью разъема типа СНО53-60. Ниже приводится распайка разъема.

Контакт	Наименование	Контакт	Наименование
1	D23	2	D22
3	D21	4	D20
5	D19	6	D18
7	D17	8	D16
9	D15	10	D14
11	D13	12	D12
13	D11	14	D10
15	D9	16	D8
17	D7	18	D6
19	D5	20	D4
21	D3	22	D2
23	D1	24	D0
25	OE	26	-
27	QWR	28	AWR
29	GNDL	30	CANL
31	CANH	32	GNDL
33	LED1	34	LED0
35	Reset	36	-
37	ARD	38	-
39	-	40	QRD
41	+5V	42	+5V
43	+5V	44	+5V
45	+5V	46	+5V
47	-	48	-
49	GND	50	GND
51	GND	52	GND
53	GND	54	GND
55	-	56	-
57	-	58	-
59	-	60	-

Примечание: серым цветом отмечены сигналы, которые в ранних версиях платы не выводились.

Наименование	Назначение
D23-D0	Двунаправленная шина данных
QWR	Запрос на запись
AWR	Подтверждение записи
QRD	Запрос на чтение
ARD	Подтверждение чтения
OE	Разрешение вывода данных на шину
+5V	Напряжение питания

GND	Земля
CANL	Сигнал разъема CANbus
CANH	Сигнал разъема CANbus
GNDL	Сигнал разъема CANbus
LED1	Светодиод (резерв)
LED0	Светодиод (Line)
Reset	Сигнал сброса процессора (при замыкании на +5 В)

Примечание: серым цветом отмечены сигналы, которые в ранних версиях платы не выводились.

Служебные входы (AWR, ARD, OE) имеют внутренний пулл-ап на +5 В. Номинал $0,33 \div 1,5$ Ком (в зависимости от версии).

4. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ устройства SLIO24

Операция записи на шину

Назначение сигналов на шине.

QWR (выход) – строб, сопровождающий данные, выводимые на шину. Активный уровень – высокий. Длительность строба – около 150нс, если сигнал AWR имеет высокий уровень до появления строба, и до величины таймаута в режиме ожидания сигнала AWR.

AWR (вход) – сигнал, разрешающий вывести данные на шину. Активный уровень – высокий. Если сигнал отсутствует к моменту появления строба QWR, запускается счетчик таймаута, и выдерживается время таймаута, после чего строб QWR снимается, и считается, что произошла ошибка при записи данных. При появлении сигнала AWR, пока активен строб QWR, данные из внутреннего буфера переписываются в выходной регистр, содержимое которого выводится на шину, если активен сигнал OE.

OE (вход) – сигнал, разрешающий вывод записываемых данных на шину. Активный уровень – высокий. Поскольку шина двунаправленная, в один момент времени на шине может быть активен либо вывод, либо ввод данных. Состояние сигнала OE не влияет на операцию записи.

Временные диаграммы на шине данных при операции записи в зависимости от временных соотношений AWR и QWR приведены ниже.

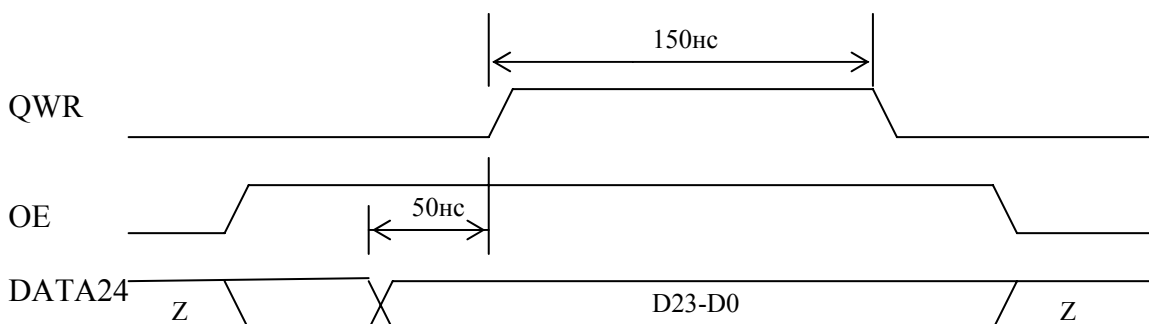


Диаграмма записи на шину данных при условии, что сигнал постоянно AWR=1. Действительные данные появляются на шине за 50нс до фронта строба QWR. Длительность QWR в этом случае равна 150нс.

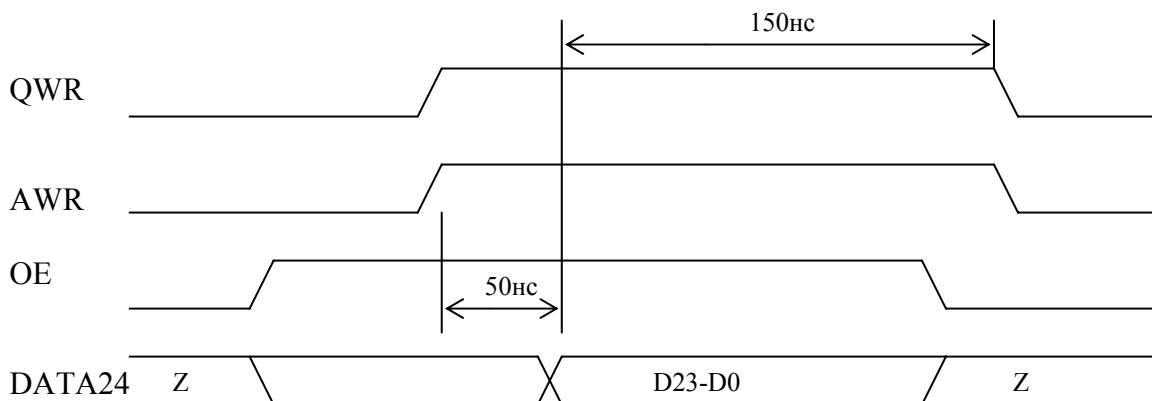


Диаграмма записи на шину данных при условии, что сигнал AWR повторяет сигнал QWR (подключен к QWR). Действительные данные появляются на шине через 50нс после фронта строба QWR. Длительность QWR в этом случае равна около 200нс. Чем дальше сигнал AWR будет отдален от начала QWR, тем дальше будет сдвигаться вся последовательность записи на шину.

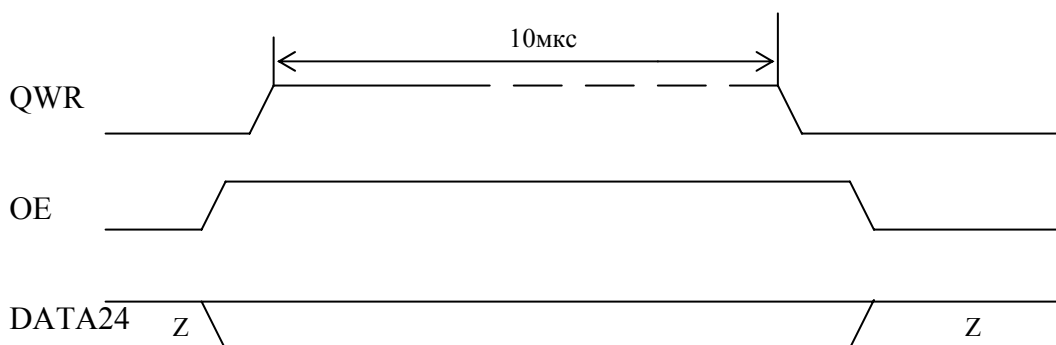


Диаграмма при отсутствии сигнала AWR. Срабатывает таймаут и операция записи сбрасывается. Выходной буферный регистр данных остается незаписанным.

Операция чтения шины.

Назначение сигналов на шине.

QRD (выход) – строб, указывающий на то, что необходимо предоставить шине данные для чтения. Активный уровень – высокий. Длительность строба – около 200нс, если сигнал ARD имеет высокий уровень до появления строба, и до времени таймаута в режиме ожидания сигнала ARD.

ARD (вход) – сигнал, разрешающий считать данные в шину. Активный уровень – высокий. Не допускается иметь изрезанность сигнала. Если сигнал отсутствует к моменту появления строба QRD, запускается счетчик таймаута, и выдерживается время таймаута,

после чего строб QRD снимается, и считается, что произошла ошибка при чтении данных. При появлении сигнала ARD, пока активен строб QRD, данные с шины переписываются во внутренний буфер, откуда уже считываются побайтно в МК. Строб QRD снимается через примерно 200нс после появления ARD. Сигнал ARD не должен быть меньше 50нс. Оптимальный вариант, когда сигнал ARD повторяет строб QRD (подключен к QRD).

OE (вход) – этот сигнал в операции чтения на шине должен отсутствовать (равен «0») на время действия строба QRD. Оптимальный вариант, когда сигнал OE повторяет строб QRD (подключен через инвертор к QRD), в режиме, когда шина постоянно включена на вывод данных. Если сигнал OE будет активен во время чтения шины, при отсутствии других активных источников на шине, данные с выходного буферного регистра переписутся во внутренний буфер.

5. ПРОТОКОЛ для устройства SLIO24

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 переключателями 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).

01 – чтение шины данных

02 – запись на шину данных

03 – чтение выходного регистра

F0 – таймаут (ошибка) при обмене с шиной, **только от платы**

FE - запрос статуса прибора

FF - запрос атрибутов устройства

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

Пакет 01 – чтение шины данных. Пакет не имеет никаких данных (может состоять из единственного байта).

В ответ отдается либо пакет с прочитанными данными

01h	LowByte	MiddleByte	HighByte
-----	---------	------------	----------

Либо пакет F0, что означает, что с шины обмена не получено подтверждение.

F0h

Пакет 02 – запись на шину данных. Пакет выглядит следующим образом

02h	LowByte	MiddleByte	HighByte
-----	---------	------------	----------

Если внешняя шина не подтвердила запись в течении определенного времени, то высылается пакет F0. В случае удачной записи ничего не высылается.

F0h

Пакет 03 – чтение выходного регистра. Пакет не имеет никаких данных (может состоять из единственного байта).

В ответ отдается пакет с прочитанными данными

01h	LowByte	MiddleByte	HighByte
-----	---------	------------	----------

Пакет FE - запрос статуса устройства, не требует параметров. В ответ на этот запрос отдается точно такой же пакет (эта команда введена по просьбе программистов).

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

FFh	Device Code	HW version	SW version	Reason
-----	-------------	------------	------------	--------

Device Code- тип устройства (для SLIO24 тип равен 5).

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 широкопередаточный запрос (Есть ли кто живой?).
- 4 – произошел рестарт по Watchdog таймеру.
- 5 – busoff recovery – восстановление после потери связи.

Этот же пакет отдается и на глобальный запрос с кодом FF- (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 SLIO24

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

Версия 2.

Добавлена команда FE (запрос статуса).

Реализованы все 6 причин посылки FF (восстановление из bus-off и пр.).

Авторы:

Фисенко Алексей
Козак Виктор
Чекавинский Владимир