

Введение

Платы интерфейса ЛИР-940-ISA-37pin-G1 и ЛИР-940-ISA-37pin-G2 являются платами расширения компьютерной шины **ISA 8/16**. Они применяются в системах сбора и обработки информации о перемещении или положении объекта (следящих системах). К плате подключаются растровые преобразователи перемещения («датчики перемещения»), имеющие прямоугольные импульсные сигналы TTL уровня (см. описание выходных сигналов для преобразователей ЛИР, *тип III* www.skbis.ru). Назначение платы - обработка сигналов преобразователей перемещения, в результате которой накапливается информация о положении и перемещении контролируемого объекта, и передача полученных данных в память компьютера. Последующее хранение информации, ее обработку и анализ осуществляет компьютерная программа. Платы интерфейса могут применяться в измерительных системах, системах управления, построенных на базе компьютера, и других областях техники.

Плата ЛИР-940-ISA-37pin-G2 отличается от ЛИР-940-ISA-37pin-G1 наличием полной гальванической изоляции электрических цепей преобразователей перемещений от цепей персонального компьютера. Подключение дополнительных внешних устройств (датчиков касания, концевых выключателей и т.д) на плате ЛИР-940-ISA-37pin-G2 не предусмотрено, в то время, как на ЛИР-940-ISA-37pin-G1 имеются входные цепи для подключения пяти дополнительных внешних устройств.

Функциональные возможности

1. Обработка сигналов четырех инкрементных преобразователей перемещения, результатом которой является информация о текущем положении и перемещении контролируемого объекта. Передача этой информации в память компьютера.
 2. Только для ЛИР-940-ISA-37pin-G1 - обработка пяти независимых импульсных сигналов, поступающих от внешних устройств на дополнительный разъем платы. Источниками сигнала могут быть: концевые и аварийные выключатели, датчики касания, внешний таймер и т.д. Сигналы гальванически развязаны с помощью быстродействующих оптронов.
 3. Только для ЛИР-940-ISA-37pin-G2 – наличие полной гальванической изоляции электрических цепей преобразователей перемещений от цепей персонального компьютера. Прочность гальванической изоляции 1000 В (модель человеческого тела).
 4. Возможность запоминания текущего перемещения (положения) объекта и дальнейшее хранение этой информации с целью последующей загрузки ее в память компьютера. Запоминание может происходить по следующим событиям:
 - a. по сигналу референтной (опорной) метки преобразователя.
 - b. по сигналам, которые поступают на дополнительный разъем платы от внешних устройств (см. п. 2).
 - c. по сигналам дополнительных модулей, добавленных по желанию заказчика (спец. исполнение платы).
- С регистра флагов можно считать код события, по которому произошла фиксация перемещения (положения) объекта.
5. Только для ЛИР-940-ISA-37pin-G1 - контроль временных параметров входных сигналов, поступающих от преобразователей (см. параметр T_{min} , описание выходных сигналов для преобразователей ЛИР, *тип III* www.skbis.ru). В случае нарушения временных параметров, возникает угроза неверной дешифрации поступающей информации, и электроника вырабатывает предостерегающее сообщение в виде контрольного бита – флага ошибки.

6. Только для ЛИП-940-ISA-37pin-G2 – контроль обрыва линий А и В, по которым поступают сигналы от преобразователя перемещений. В случае обрыва электроника сигнала вырабатывает предостерегающее сообщение в виде флагов ошибки: ошибка канала А и ошибка канала В.
7. Расположение адресного пространства платы в адресном пространстве ввода/вывода компьютера задается посредством аппаратного переключения перемычек - джамперов.
8. Возможно добавление в проект несерийного модуля – инкрементного счетчика с программируемой глубиной счета. Переполнение счетчика может вызывать фиксацию текущего положения и перемещения объекта. Используется для сравнения перемещения нескольких объектов (аттестуемых объектов с эталонным).

Технические характеристики

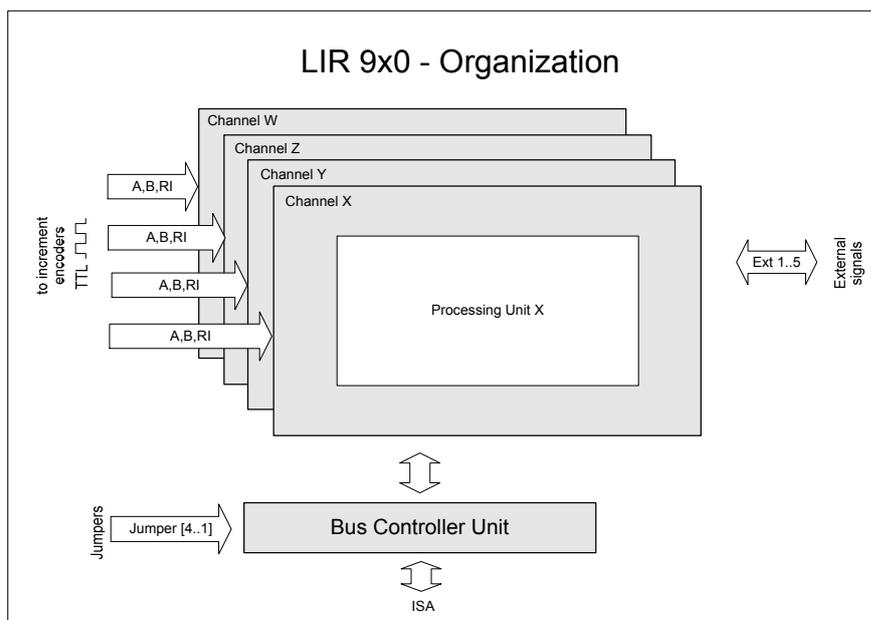
Таблица 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

№	Наименование	ЛИП-940-ISA-37pin-G1	ЛИП-940-ISA-37pin-G2
1	Число подключаемых растровых преобразователей перемещения	от 1 до 4	
2	Разрядность аппаратного счетчика приращений каждого канала	24	
3	Уровни сигналов преобразователя (А,А,В,В,RI,RI)	ТТЛ	
4	Прочность гальванической изоляции сигналов преобразователя (модель человеческого тела), В	-	1000
5	Уровень внешнего сигнала записи	ТТЛ	-
6	Прочность гальванической изоляции внешнего сигнала записи, В	500	-
7	Максимальная входная частота сигналов инкрементного датчика (А,В,RI)	12 МГц	5 МГц
8	Минимальная длительность внешнего сигнала записи	40 нс.	-
9	Задержка срабатывания внешнего сигнала, подаваемого на дополнительный вход платы	не более 100 нс.	-
10	Временное сближение фронтов сигналов преобразователя, при котором возникает предостерегающее сообщение	≤ 20 нс.	-
11	Контроль обрыва линий А и В преобразователя	нет	есть
12	Требуемое количество байтовых адресов в адресном пространстве ввода/вывода компьютера	20	22
13	Расположение адресного пространства платы в адресном пространстве ввода/вывода компьютера в пределах	1C0(h) ÷ 3D3(h)	

Комплектность поставки

С платой интерфейса поставляется компакт-диск с драйверами платы под операционные системы семейства Windows, библиотека для облегчения создания новых программ, демонстрационная программа, отображающая текущее положение объекта на экране с возможностью сохранения данных на жесткий диск по выбранным событиям. Кабель связи преобразователя с платой в стандартный комплект поставки не входит, кабель следует заказывать отдельно.

Описание



1. Общее описание.

Плата интерфейса поддерживает четыре независимых канала X,Y,Z,W (см. рисунок). Каналы функционируют одинаково. Каждый канал может обрабатывать сигналы одного растрового преобразователя перемещения (A,B,RI). Назначение канала – сбор информации о перемещении и положении объекта с возможностью запоминания текущего перемещения (положения). Запомненная информация хранится в буферных регистрах и передается в память компьютера по запросу программы.

В платах стандартной модификации запоминание текущего перемещения (положения) объекта может происходить при выработке преобразователем импульса референтной (опорной) метки RI. Для плат ЛИР-940-ISA-37pin-G1 запоминание текущего перемещения (положения) объекта также может происходить по нарастающим фронтам импульсных сигналов, поступивших на любой из пяти дополнительных входов Ext[1..5].

Нарастающий фронт сигнала RI преобразователя, а также внешних сигналов Ext[1..5] являются потенциальными событиями, которые могут вызвать запоминание положения объекта для любого канала.

Пользователь может определить события, по которым будет запоминаться положение объекта. Для этих целей служит регистр коммутатора канала. После того, как одно из разрешенных событий вызвало запоминание, с регистра флагов можно считать код события.

Чтение информации с платы осуществляется через восьмиразрядные порты ввода/вывода байтами, инициатором является компьютерная программа. Для обмена данными между регистрами платы и памятью компьютера, плата настраивается на свободные адреса из пространства ввода/вывода компьютера посредством

переключателей Jumpers (см. главу Выбор адресного пространства и установка в системный блок компьютера).

Для однократного считывания достоверных данных о положении и перемещении объекта, программа должна выполнять ряд действий, последовательность которых составляет протокол чтения. (Далее в тексте эту процедуру будем называть «Цикл чтения».) Цикл чтения реализован в драйверах, которые поставляются с платой для операционных систем семейства Windows. Цикл чтения описан ниже в соответствующей главе.

Благодаря интенсивному развитию микроэлектроники, в наши дни не составляет большого труда перепрограммировать микросхемы интерфейса, тем самым изменять функциональные возможности платы в широких пределах. К примеру, вместо одного из стандартных каналов, в микросхемы интерфейса можно запрограммировать временной таймер. Такие интерфейсы считаются интерфейсами специального исполнения, и такие заказы следует оговаривать отдельно. Мы можем разработать дополнительный модуль по вашему заказу, или предложить наиболее распространенные: Временной таймер и инкрементный счетчик с изменяющейся глубиной счета. В приложении приводится описание этих модулей.

Перед началом работы с платой необходимо и достаточно правильно установить ее в компьютер и ознакомиться с прилагаемым программным обеспечением. В случае, если возникает потребность в написании своей, специальной программы для операционных систем семейства Windows, то для этого достаточно ознакомиться с описанием драйвера к плате, пропуская разделы о структурном составе платы, принципов ее функционирования и протоколе обмена. Однако, данная информация необходима при разработке собственного драйвера под другие операционные системы.

2. Внешние сигналы Ext[1..5].

На платах ЛИР-940-ISA-37pin-G1 предусмотрен дополнительный соединитель (разъем) внешних сигналов (External Signals) для подключения пяти независимых сигналов Ext[1..5] TTL уровня, поступающих от внешних устройств. Нарастающий фронт каждого сигнала является потенциальным событием, которое может вызвать запоминание положения объекта для любого канала. Источниками внешних сигналов могут быть: концевые и аварийные выключатели, датчики касания, внешний таймер и т.д. Входы внешних сигналов гальванически развязаны, для развязки применяются быстродействующие оптроны.

Каждый канал платы ЛИР-940-ISA-37pin-G1 можно запрограммировать на запоминание перемещения (положения) одновременно по нескольким событиям. При этом с регистра флагов можно считать код события, по которому произошла фиксация информации. Следует отметить, что в плате не предусмотрено накопительного буфера для сбора и временного хранения массива данных перед их загрузкой в память компьютера. Электроника одного канала не может запомнить и хранить более одного значения одновременно. Следовательно, если события возникают через меньший промежуток времени, чем требуется для полной загрузки данных в компьютер, то одно из значений пропадет (далее в тексте - критическое возникновение событий).

Пользователь может определять, какое из событий, в случае их критического возникновения, вызовет сохранение данных (присвоить событиям приоритет). Остальные события не вызовут сохранения. Такие события считаются пропущенными. Потеря данных при этом фиксируется электроникой канала, а программное обеспечение обрабатывает пропуск события в соответствии с заданным алгоритмом.

После критического возникновения событий, в регистрах данных сохранится информация о перемещении (положении) объекта в момент возникновения события с наивысшим уровнем приоритета. Код этого события можно считать с регистра флагов. В некоторых случаях может возникнуть ситуация, при которой критически возникли

события одного уровня приоритета. В этом случае данные фиксируются по событию, которое возникло раньше остальных.

3. Гальваническая изоляция.

В платах ЛИР-940-ISA-37pin-G1 гальваническую изоляцию имеют только входы внешних сигналов Ext[1..5]. Для развязки применяются быстродействующие оптрона. Входные цепи этих сигналов рассчитаны на подключение источника цифрового сигнала ТТЛ уровня. Для внешних сигналов более высокого уровня, к входу следует последовательно подключить дополнительные ограничивающие ток резисторы, как показано в приложении. Ток входной цепи не должен превышать 20 мА.

Платы ЛИР-940-ISA-37pin-G2 имеют полную гальваническую изоляцию электрических цепей преобразователей от цепей платы, и, как следствие, цепей персонального компьютера. Для развязки применяются быстродействующие оптрона. Входные цепи этих сигналов рассчитаны на подключение преобразователя перемещений с выходными сигналами ПИ ТТЛ уровня (см. www.skbis.ru). Прочность гальванической изоляции подтверждена тестами на модели человеческого тела и равна 1000 В.

4. Дополнительные меры по увеличению надежности.

Во время функционирования интерфейса ЛИР-940-ISA-37pin-G1 непрерывно производится контроль временных параметров входных сигналов, поступающих по линии связи от преобразователя перемещений (см. параметр T_{min}, описание выходных сигналов для преобразователей ЛИР, *тип ПИ* www.skbis.ru). При нарушении ортогональности сигналов, которое может привести к накоплению ложной информации, возникает сообщение об ошибке, в виде контрольного бита – флага ошибки (см. регистр флагов). Сообщение сохраняется до тех пор, пока программное обеспечение не обнаружит его. Нарушение ортогональности сигналов может возникать из-за нарушения допустимых режимов работы системы, неисправностей преобразователя и входных цепей платы, или неверного выбора линии связи..

Во время функционирования интерфейса ЛИР-940-ISA-37pin-G2 непрерывно производится контроль обрыва инкрементных каналов А или В. При обнаружении обрыва в канале, возникает сообщение об ошибке, в виде контрольного бита – флага ошибки (см. регистр флагов). Сообщение сохраняется до тех пор, пока программное обеспечение не обнаружит его.

Следует отметить, что электроника не оценивает достоверность поступающей от преобразователя информации, сообщение возникает лишь в том случае, если есть опасность ложного ее декодирования. Достоверность информации может оцениваться программно – аппаратными методами

Выбор адресного пространства и установка в системный блок компьютера

Для корректной работы платы необходимо, из общего массива адресов ввода/вывода компьютера, выделить свободный диапазон, необходимый для работы платы. К примеру, если на Вашем компьютере установлена операционная система Windows XP, то список свободных адресов можно просмотреть, выбрав меню: «ПУСК» - «НАСТРОЙКА» - «ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ» - «СИСТЕМА» - «ОБОРУДОВАНИЕ» - «ДИСПЕТЧЕР УСТРОЙСТВ» - «Вид – РЕСУРСЫ ПО ТИПУ» - «ВВОД/ВЫВОД(I/O)». Настройка платы на свободный диапазон адресов ввода/вывода осуществляется переключением соединителей Jumper(1..4). Различные комбинации соединителей позволяют настраивать плату на различные диапазоны адресного пространства компьютера. Сводная таблица диапазонов адресов платы стандартной поставки приведена в Таблице. В графе «Возможные конфликты» перечислены устройства, которые могут занимать данный диапазон адресов.

Перед установкой платы определите, какой диапазон, из перечисленных в таблице, свободен на Вашем компьютере. Установите соединители Jumper(1..4) для данного диапазона. Выключите питание компьютера. При выключенном питании вставьте карту в свободный слот расширения шины ISA 8(16). Включите питание. Установите драйвера, как это описано в соответствующей главе. Запустите тестовую программу и настройте ее на выбранный диапазон адресов.

Код джамперов	Диапазон занимаемых адресов			Возможные конфликты	Код ROM
	Hex	Dec	Bin		
0000	1C0 1D3	448 467	01110 00000 01110 10100	Управление микроканалом PC/2	224+0
0001	200 213	512 531	10000 00000 10000 10100	Игровой адаптер; Нестандартные устройства В/В	256+1
0010	220 233	544 563	10001 00000 10001 10100	-	272+2
0011	240 253	576 695	10010 00000 10010 10100	-	288+3
0100	260 273	608 627	10011 00000 10011 10100	-	304+4
0101	280 293	640 669	10100 00000 10100 10100	-	320+5
0110	2A0 2B3	672 691	10101 00000 10101 10100	PC/XT – часы MSM48321RS	336+6
0111	2C0 2D3	704 723	10110 00000 10110 10100	EGA #2	352+7
1000	2E0 2F3	736 755	10111 00000 10111 10100	COM4	368+8
1001	300 313	768 787	11000 00000 11000 10100	Плата – прототип	384+9
1010	320 333	800 829	11001 00000 11001 10100	PC/XT – жесткий диск XT	400+10
1011	340 353	832 851	11010 00000 11010 10100	-	416+11
1100	360 373	864 883	11011 00000 11011 10100	Контроллер НГМД #2	432+12
1101	380 393	896 915	11100 00000 11100 10100	Синхронный адаптер SDLC/BSC #2	448+13
1110	3A0 3B3	928 947	11101 00000 11101 10100	Синхронный адаптер BSC #1; Монохромный адаптер (MDA);	464+14
1111	3C0 3D3	960 989	11110 00000 11110 10100	EGA #1; VGA; CGA/EGA	480+15

Установка драйверов

Драйвер это системная программа, предназначенная для управления каким-либо физическим или виртуальным устройством компьютера. Драйвера к плате ЛИР 9x0 предоставляет доступ к порту ввода-вывода компьютера в операционных системах Windows. В современных операционных системах Windows выделяют две платформы: Win9x, к которым относятся Windows 95,98,ME, и WinNT, к которым относятся Windows NT,2000,XP,2003 Server. Операционные системы, на этих платформах, отличаются архитектурой и, следовательно, видом драйверов. Для работы с ЛИР 9x0 в средах под управлением операционной системы на базе платформы Win9x используется драйвер windrvr.vxd. Для операционных систем семейства WinNT используется драйвер windrvr.sys.

Для установки или удаления драйвера с помощью утилиты DriverInstaller.exe следует выполнить следующие шаги:

- Убедитесь в том, что в каталоге, котором расположена утилита DriverInstaller, находятся файлы : wdreg_gui.exe, windrvr.sys и windrvr.vxd. Запустите DriverInstaller.exe
- Нажмите кнопку Autodetect, чтобы утилита определила версию и расположение операционной системы Windows на диске.
- Нажмите кнопку «Инсталлировать» для того чтобы установить драйвер или «Удалить» для удаления драйвера.

Установка или удаление драйвера вручную под Windows 95/98/98SE/ME:

- Скопируйте файл windrvr.vxd в каталог *Windows\System\Vmm32*
- Запустите утилиту wdreg_gui.exe с параметром “-vxd install”.
- Для удаления драйвера windrvr.vxd необходимо запустить утилиту wdreg_gui.exe с параметром “remove”

Пример: Если Windows 95 установлен в каталог Windows на диске C, то необходимо скопировать файл windrvr.vxd в каталог “C:\Windows\System\Vmm32\”, а затем выполнить “Каталог с драйвером и утилитой\wdreg_gui.exe -vxd install” и перезагрузить компьютер.

2) Установка и удаление драйвера вручную под Windows NT,2000,XP

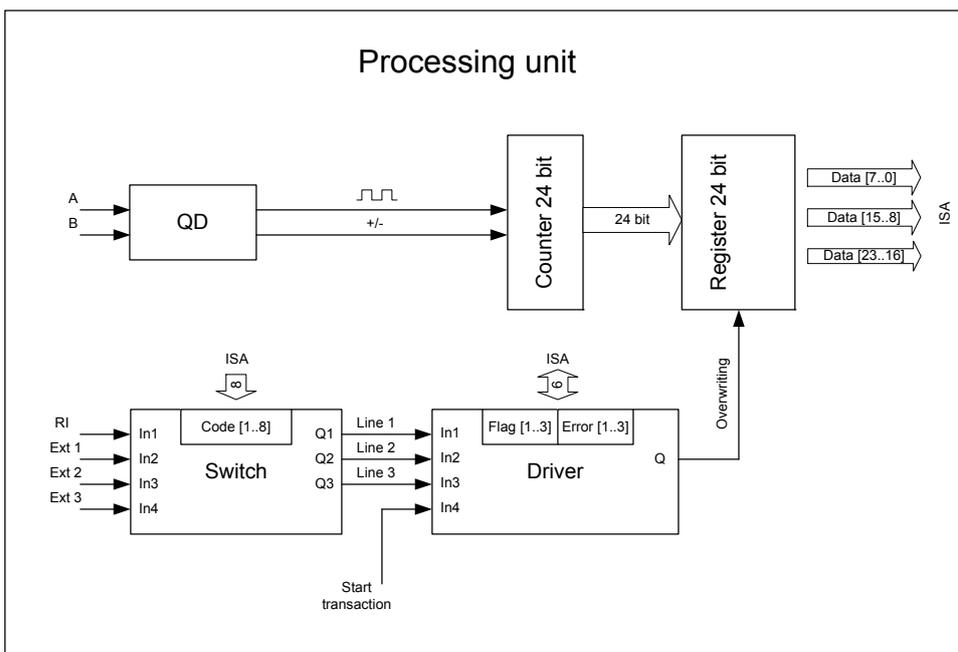
- Скопируйте файл windrvr.sys в каталог *Windows\System32\Drivers*
- Запустите утилиту wdreg_gui.exe с параметром “install”.
- Для удаления драйвера windrvr.sys необходимо запустить утилиту wdreg_gui.exe с параметром “remove”

Например: Если Windows XP установлен в каталог WinXP на диске D, то необходимо скопировать файл windrvr.sys в каталог “D:\WinXP\System32\Drivers\”, а затем выполнить “Каталог с драйвером и утилитой\wdreg_gui.exe install”.

Структурная схема и принцип работы канала.

Как упоминалось ранее, плата интерфейса может поддерживать от одного до четырех независимых каналов. Каналы функционируют одинаково. Назначение канала – сбор информации о перемещении и положении объекта с возможностью запоминания этих величин.

Катко поясним принцип работы канала.



Поступая с инкрементного преобразователя перемещения, сигналы А и В преобразуются квадратурным детектором (QD) в сигналы, пригодные для счета 24 разрядным реверсивным счетчиком (Counter). Назначение счетчика – накопление информации о перемещении контролируемого объекта. Величина перемещения объекта пропорциональна изменению значения счетчика. Расчетная величина перемещения за произвольный промежуток времени получается после произведения значения, сосчитанного счетчиком за это время, на дискретность преобразователя.

Данные со счетчика записываются в 24 разрядный буферный регистр данных (Register), назначение которого – временное хранение информации для сравнительно длительного процесса загрузки ее в память компьютера. Обновление содержимого регистра происходит каждый раз перед очередным циклом чтения, или в момент возникновения событий, заранее выбранных пользователем.

Обновлением информации, хранящейся в буферном регистре данных, управляет формирователь сигнала записи регистра данных (Driver). Совместно с коммутатором (Switch), они выполняют функцию обработчика событий.

В соответствии с кодом, который загружается компьютерной программой в регистр коммутатора Switch, входные сигналы, посредством операции демультиплексирования, распределяются по трем линиям Line[1..3] и поступают на входы формирователя Driver. При этом, если на одну линию подключено несколько демультиплексоров, то сигналы объединяются по схеме логическое ИЛИ.

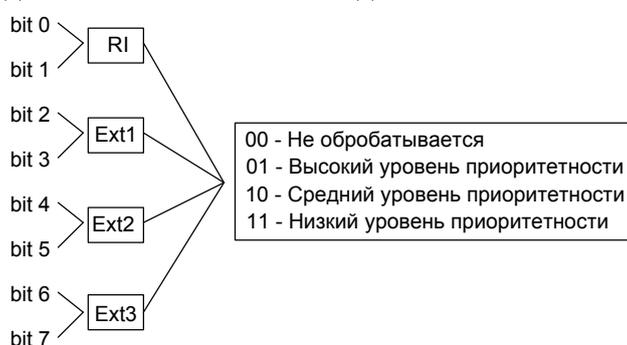
Входы формирователя Driver не равнозначны, а сигналы, поступающие на них, имеют разный приоритет при их логической обработке. Самый низкий приоритет имеет сигнал начала цикла чтения, по которому, в регистрах данных, обновляются данные о текущем перемещении (положении). Самый высокий приоритет имеет сигнал, поступающий по Line1. Формирователь Driver содержит регистр флагов Flag, в котором храниться информация о возникших событиях, а так же о событиях, которые были пропущены (данные, сохраненные по этим событиям, небыли считаны компьютерной программой).

С помощью регистров коммутатора и флагов осуществляется контроль и управление каналом. Данные этих регистров доступны для чтения компьютерной программой. Назначение бит регистров описано в следующей главе.

Следует повторить, что приоритет события важен только в случае их критического возникновения - если события возникают через меньший промежуток времени, чем требуется для полной загрузки данных в компьютер. В этом случае приоритет определяет, какое из событий, в случае их критического возникновения, вызовет сохранение данных. Сохранение данных вызывает события с более высоким уровнем приоритета, а если события имеют одинаковый приоритет, то перемещение (положение) запомнится по событию, произошедшему первым.

Регистр коммутатора канала

Каждый канал включает в себя регистр коммутатора. Регистр коммутатора хранит код, на основании которого событиям канала присваивается уровень приоритетности при их логической обработке. Приоритет события определяет, какое из событий, возникших одно за другим, вызовет сохранение текущего перемещения (положения). Разряды кода являются адресом для четырех демультиплексоров, входящих в состав коммутатора. Ниже определено назначение бит кода.



Регистр флагов канала

В Регистре флагов биты устанавливаются электроникой канала, а сбрасываются программно. Установившимся битом считается бит, значение которого равно логической единице. Бит сбрасывается, когда программа по соответствующему адресу записывает двоичный код, соответствующий разряд которого равен 0.

Ниже приведено назначение бит регистра:

- . **Bit0** флаг фиксации событий высшего приоритета Flag1;
- . **Bit1** флаг пропуска событий высшего приоритета Error1;
- . **Bit2** флаг фиксации событий среднего приоритета Flag2;
- . **Bit3** флаг пропуска событий среднего приоритета Error2;
- . **Bit4** флаг фиксации событий низкого приоритета Flag3;
- . **Bit5** флаг пропуска событий низкого приоритета Error3;
- . **Bit6** флаг ошибки входных сигналов /ЛИП-940-ISA-37pin-G1 /ЛИП-940-ISA-37pin-G2 /флаг обрыва канала А
- . **Bit7** не используется /флаг обрыва канала В

Следует отметить, что флаги Error1, Error2 и Error3 устанавливаются в случае пропуска события соответствующего приоритета. Флаг ошибки входных сигналов устанавливается в случае нарушения временных параметров сигналов (см. параметр T_{min}, описание выходных сигналов для преобразователей ЛИП, *тип ПИ* www.skbis.ru). Флаги обрыва канала А и В устанавливаются в случае обрыва электрических цепей каналов А и В.

Программное обеспечение должно постоянно проверять регистр флагов, содержимое которого идентифицирует данные, загружаемые в память компьютера. После

завершения цикла чтения, программе необходимо сбросить установившиеся ранее флаги фиксации событий для того, что бы разблокировать запись новой информации в регистр данных.

Доступ к регистрам канала (низкий уровень)

Каждый канал имеет два программируемых однобайтовых регистра, с помощью которых управляется и контролируется его работа, а так же трехбайтовый регистр данных. Доступ к регистрам осуществляется через порты ввода/вывода компьютера по определенным адресам. Полный адрес регистра вычисляется как сумма базового адреса платы и смещения. Базовый адрес платы – это младший однобайтовый адрес из диапазона адресов, занимаемых платой в пространстве ввода/вывода компьютера. Его значение устанавливается переключателями Jumpers при конфигурации платы, перед ее установкой в системный блок компьютера (см. главу Выбор адресного пространства и установка в системный блок компьютера). В дальнейшем, под термином «адрес регистра» будем понимать только его смещение.

В таблице приведены адреса регистров платы:

Распределение адресов внутри адресного пространства платы		
Адрес (смещение)	Направление обмена данными	Описание
0(h)	Read	Регистр данных 1 канала (24...17 разряды)
1(h)	Read	Регистр данных 1 канала (16...9 разряды)
2(h)	Read	Регистр данных 1 канала (8...1 разряды)
3(h)	Read/Write	Регистр флагов 1 канала
4(h)	Read/Write	Регистр коммутатора 1 канала
5(h)	Read	Регистр данных 2 канала (24...17 разряды)
6(h)	Read	Регистр данных 2 канала (16...9 разряды)
7(h)	Read	Регистр данных 2 канала (8...1 разряды)
8(h)	Read/Write	Регистр флагов 2 канала
9(h)	Read/Write	Регистр коммутатора 2 канала
A(h)	Read	Регистр данных 3 канала (24...17 разряды)
B(h)	Read	Регистр данных 3 канала (16...9 разряды)
C(h)	Read	Регистр данных 3 канала (8...1 разряды)
D(h)	Read/Write	Регистр флагов 3 канала
E(h)	Read/Write	Регистр коммутатора 3 канала
F(h)	Read	Регистр данных 4 канала (24...17 разряды)
10(h)	Read	Регистр данных 4 канала (16...9 разряды)
11(h)	Read	Регистр данных 4 канала (8...1 разряды)
12(h)	Read/Write	Регистр флагов 4 канала
13(h)	Read/Write	Регистр коммутатора 4 канала

Доступ к регистрам канала (средний уровень)

Для облегчения доступа к драйверу создана dll библиотека lir930.dll, предоставляющая подпрограммы доступа к регистрам платы ЛИР 9х0. При желании программист может подключить ее к любой программе, созданной в среде, поддерживающей использование dll библиотек. Например, в среде Delphi библиотечная функция ReadByte подключается следующим образом:

в разделе interface следует поместить следующие строки:

```
function ReadByte(Adr:Integer):Byte;stdcall;
external 'lir930.dll'
```

Гиге приведено описание функций библиотеки:

```
function UpdateKanalData(DevAdr:Integer;var Ident:Byte):DWord;stdcall;
external 'lir930.dll';
```

{ Возвращает содержимое счетчика DevAdr: адрес КАНАЛА

Ident: Идентификатор данных.

Возвращаемые значения Ident:

0: никаких событий не произошло (простое считывание данных со счетчика)

1: произошло событие с высоким приоритетом

2: произошло событие со средним приоритетом

3: произошло событие с низким приоритетом

}

```
function UpdateKanalDataWithState(DevAdr:Integer;var State:Byte):DWord;stdcall;
external 'lir930.dll';
```

{ Возвращает содержимое счетчика DevAdr: адрес КАНАЛА

State : Байт флагов в момент принятия данных

}

```
function UpdateKanalDataWithStateAndIdent(DevAdr:Integer;var State:Byte;var
Ident:Byte):DWord;stdcall;
external 'lir930.dll';
```

{ Возвращает содержимое счетчика DevAdr: адрес КАНАЛА

State : Байт флагов в момент принятия данных.

Ident: Идентификатор данных.

Возвращаемые значения Ident:

0: никаких событий не произошло (простое считывание данных со счетчика)

1: произошло событие с высоким приоритетом

2: произошло событие со средним приоритетом

3: произошло событие с низким приоритетом

}

```
procedure ClearState(DevAdr:Integer);stdcall;external 'lir930.dll';
```

// Обнуляет регистр флагов канала с адресом DevAdr.

```
function ReadState(DevAdr:Integer):Byte;stdcall;external 'lir930.dll';
```

// Возвращает регистр флагов канала с адресом DevAdr.

```
procedure ClearComm(DevAdr:Integer);stdcall;external 'lir930.dll';
```

// Обнуляет регистр коммутатора канала с адресом DevAdr.

```
procedure
```

```
SetEventPriority(DevAdr:Integer;EventNumber:Byte;EventPriority:Byte);stdcall;
external 'lir930.dll';
```

{ Устанавливает приоритет EventPriority событию EventNumber канала с адресом DevAdr.

}

```
procedure StopDriver; external 'lir930.dll';
```

// Прекращает работу драйвера.

// ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТОЛЬКО ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ ПРОГРАММЫ !!!!!!!!!!!

// При загрузке библиотеки снова драйвер запускается автоматически

```
function GetError(DevAdr:integer;PriorNumber:Byte):Boolean;stdcall;
external 'lir930.dll';
```

```

// Возвращает True, если произошел пропуск события с приоритетом
// PriorNumber канала с адресом DevAdr.
procedure GetAllError(DevAdr:integer;var
isLostHigh,isLostMedium,isLostLow,isWrongInput:Boolean);stdcall;
external 'lir930.dll';
// Возвращает флаги isLostHigh,isLostMedium и isLostLow если
// произошел пропуск события с высоким, средним и низким приоритетом соответственно.
// isWrongInput сближение фронтов сигналов А и В )

procedure WriteByte(Adr:Integer;B:Byte);stdcall;
external 'lir930.dll';
// Записывает байт В по адресу Adr.
function ReadByte(Adr:Integer):Byte;stdcall;
external 'lir930.dll';
// Возвращает байт по адресу Adr

```

Для упрощения работы с данными, полученными с канала платы интерфейса ЛИР 9х0 был создан класс связи с библиотекой – TKanal, описанный на языке Object Pascal в модуле KanalUnit.

Этот класс имеет следующие свойства :

- Adress – базовый адрес канала в десятичной форме.
- Data – текущее значение счетчика
- DataHigh – последнее значение счетчика в момент прихода последнего события с высоким приоритетом важности
- DataMedium – последнее значение счетчика в момент прихода последнего события со средним приоритетом важности
- DataLow – последнее значение счетчика в момент прихода последнего события с низким приоритетом важности
- StateByte – значение байта статуса канала
- PriorityReferent,PriorityEvent1,PriorityEvent2,PriorityEvent3 – значения приоритетов событий референтной метки, первого, второго и третьего события.

Адрес канала задается при вызове конструктора Create(Adr:SmallInt);

Так же класс имеет следующие методы:

- Clear_State – сбрасывает регистр статуса канала на 0.
- ClearData – присваивает нулевое значение свойству Data
- UpdateData – реализует алгоритм чтения данных посредством вызова внешней функции UpdateKanalDataWithStateAndIdent из библиотеки lir930.dll и заполняет поля данных класса.

Этот класс предоставляет удобный доступ к регистрам канала интерфейса и позволяет работать с данными канала и взаимодействовать непосредственно с элементами класса, а не с библиотечными функциями.

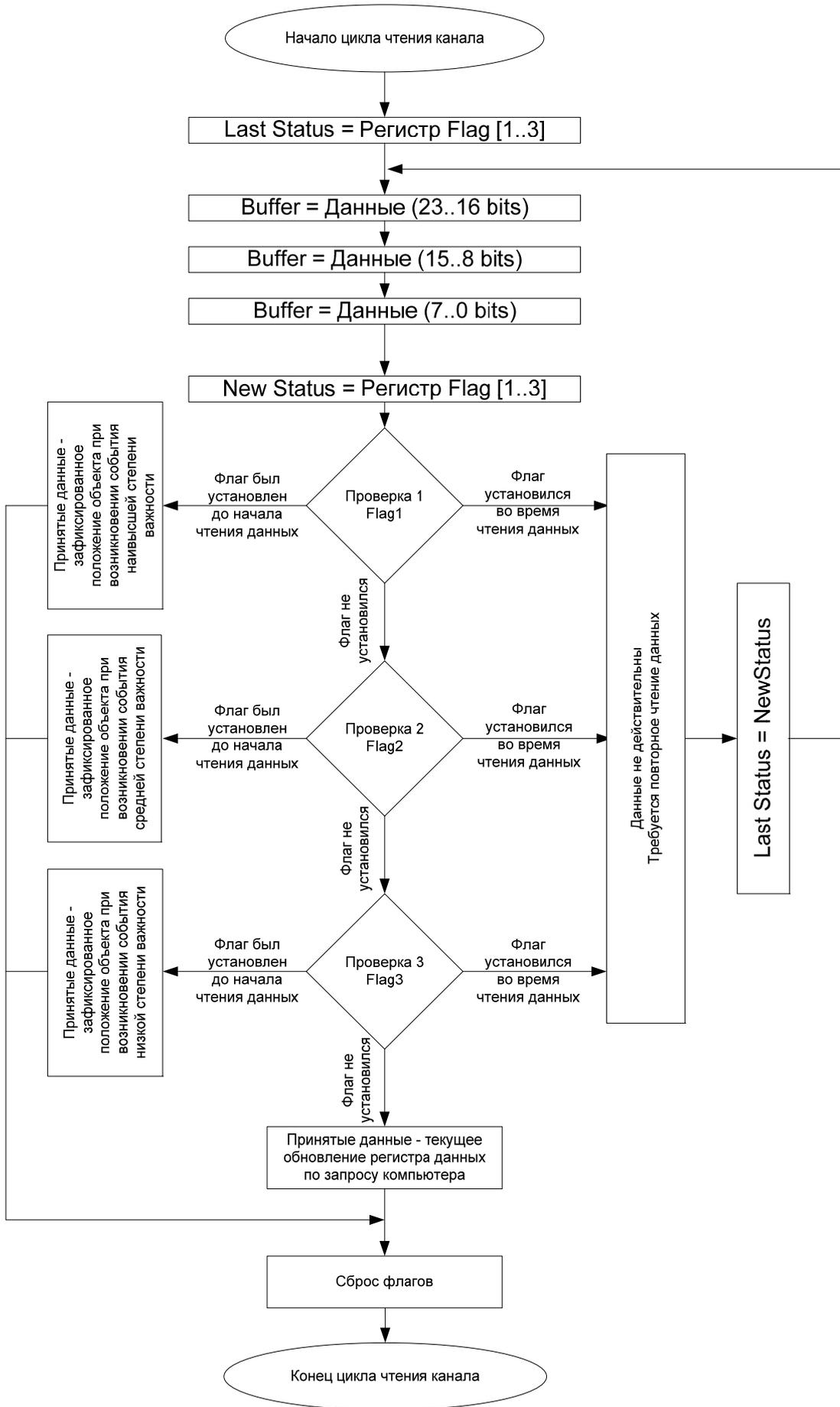
Программный алгоритм цикла чтения

При чтении данных с платы существует ряд особенностей, на которые следует обратить внимание.

С целью уменьшения динамической составляющей ошибки, фиксация данных в регистрах всех каналов происходит одновременно, в начальный момент цикла чтения канала X (на протяжении первых 40 нс). Для удобства, обозначим этот момент времени как t1. В дальнейшем однократный цикл чтения каналов Y и Z не повлечет обновления

данных этих каналов. Другими словами, начиная чтение с данных канала X, пользователь получит информацию о положении и перемещении объекта, которая была зафиксирована одновременно во всех каналах в момент времени t_1 .

С другой стороны, не всегда удобно считывать данные подряд со всех каналов. Поэтому, при повторных попытках чтения каналов Y и Z, обновление регистров будет происходить автоматически, в начальный момент цикла чтения соответствующего канала. Рекомендуемый алгоритм цикла чтения показан на схеме ниже:



Дополнительные возможности

а. Модуль 16 разрядного счетчика с программно изменяющимся коэффициентом счета

Данный модуль представляет собой блок 16 разрядного реверсивного счетчика, который функционирует аналогично серийному каналу. Основная особенность данного блока заключается в том, что сигнал при переполнении счетчика является событием для остальных каналов. При этом пользователь имеет возможность программно изменять коэффициент (модуль) счета, т.е. запрограммировать количество счетных импульсов, после которого возникает переполнение. Подобный блок может быть использован, на пример, в платах специального назначения, осуществляющих сравнение величины перемещения объекта с перемещением эталона.

б. Модуль 16 разрядного таймера с программно изменяющимся коэффициентом счета

Данный модуль функционирует подобно предыдущему, отличаясь от него только тем, что в качестве входных импульсов счета в модуль поступают сформированные тактовые импульсы задающего генератора. Получившийся таймер может быть запрограммированным на любое количество временных интервалов (от 1 до 65536) и вырабатываемый им сигнал так же является событием для остальных каналов.

Из описанных ранее регистров стандартного канала, данный модуль поддерживает только регистры данных (только для записи) и регистр флагов:

Адрес (смещение)	Направление обмена данными	Описание
0(h)	-	-
1(h)	Out	Регистр данных (16...9 разряды)
2(h)	Out	Регистр данных (8...1 разряды)
3(h)	In/Out	Регистр флагов
4(h)	-	-

Регистры данных служат для загрузки в блок коэффициента (модуля) счета. При чем следует обратить внимание, что загружаемое значение – это число, после которого происходит обнуление счетчика, т.е. счетчик считает от 0 до загруженного значения. Следовательно, на пример, если необходимо иметь переполнение через каждые 100 импульсов, то загружать следует число 99.

С помощью регистра флагов осуществляется контроль и управление модулем. Ниже приведено назначение бит кода регистра флагов:

- . **Bit0** (только запись) сброс счетчика
- . **Bit1** не используется
- . **Bit2** не используется
- . **Bit3** не используется
- . **Bit4** не используется
- . **Bit5** не используется
- . **Bit6** флаг ошибки входных сигналов
- . **Bit7** не используется

Данный модуль может быть запрограммирован в плату серийного исполнения вместо одного из каналов.

Задающий генератор работает на частоте 50 МГц. В качестве формирователя можно использовать шестиразрядный делитель частоты.

Распайка соединителей платы

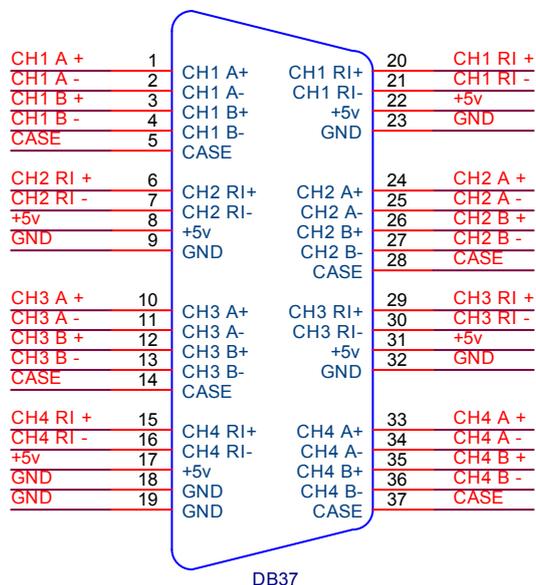


рис.1 Распайка соединителя для подключения преобразователей перемещения

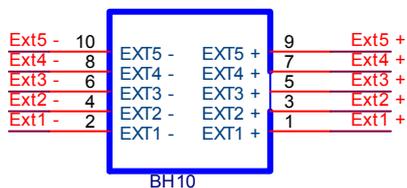
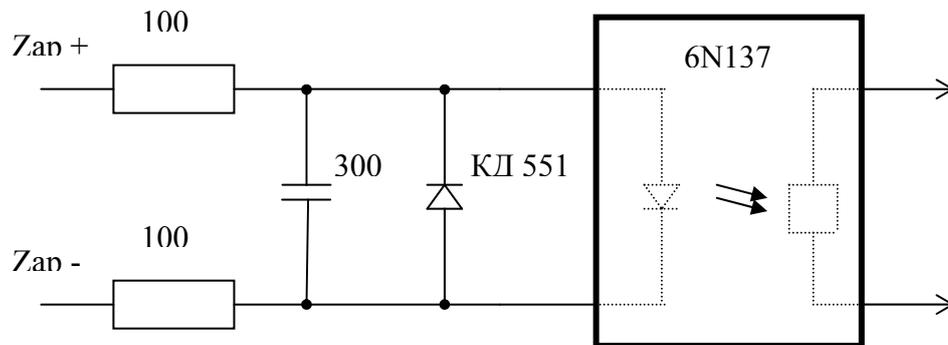
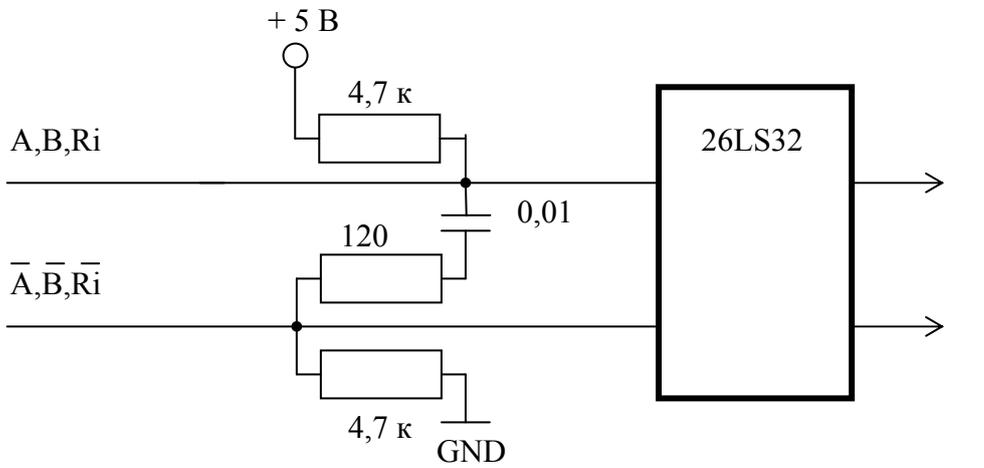


рис.2 Распайка соединителя для подключения внешних устройств (только для ЛИР-940-ISA-37pin-G2)

Принципиальные схемы входных цепей платы

1. ЛИР-940-ISA-37pin-G1



2. ЛИР-940-ISA-37pin-G2

