

Счетчик с буферной памятью ML23 (ML23A)

Назначение и принципы построения

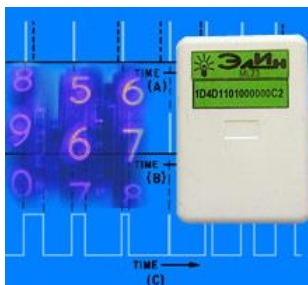
Устройство ML23 является завершенным ведомым однопроводным элементом, выполняющим функции двухканального счетчика внешних событий с промежуточным буфером оперативной памяти на 4096 бит при организации 1-Wire-сетей по технологии фирмы Dallas Semiconductor в льготных условиях эксплуатации (при низком содержании пыли и влаги). При сопряжении любого из входных счетных каналов ML23 с датчиками, имеющими на выходе последовательность импульсов, это устройство может быть использовано для контроля их количества и частоты. Устройство ML23 относится к классу элементов ML-OEM от НТЛ “Элин” (см. <http://www.elin.ru/1-Wire/Support/>) и предназначено для работы под управлением специализированного мастера (ведущего) 1-Wire-сети.

В основе электронной схемы ML23 лежит однопроводной компонент DS2423 фирмы Dallas Semiconductor. Устройство ML23 сохраняет все электрические, метрологические и нагрузочные характеристики, а также функциональные особенности установленного в нем однопроводного компонента, исключая возможность использования паразитного питания, т.к. энергии в этих случаях недостаточно для выполнения функций, реализуемых защитными цепями входов счетных каналов. Подробное описание на этот компонент под названием «DS2423 4kbit 1-Wire RAM with Counter» можно получить из фирменного Data Sheet, расположенного либо на Интернет-сайте компании Dallas Semiconductor по адресу http://www.maxim-ic.com/pl_list.cfm/filter/21/ln/en, либо на Интернет-сайте НТЛ “Элин” по адресу <http://www.elin.ru/1-Wire/?topic=components6>. Только при наличии этой подробной технической спецификации данный документ можно считать полноценным описанием на устройство ML23.

Устройство ML23 поставляется в двух модификациях: ML23 и ML23A, которые отличаются только схемотехникой входных цепей счетных каналов. Так, модификация ML23 обеспечивает прием сигналов от датчиков типа «сухой контакт» или первичных преобразователей, на выходе которых либо формируются сигналы с уровнями 0÷5В, либо выходы этих сенсоров имеют малую нагрузочную способность. Модификация ML23A разработана специально для обслуживания сигналов от генераторных датчиков, амплитуда выходного импульсного сигнала которых больше уровня питания встроенного однопроводного компонента и имеющих высокую нагрузочную способность по выходу. Модификация ML23A отличается от модификации ML23 только конструкцией входных цепей (наличие у модификации ML23A ограничительных стабилитронов VS2, VS4 и токозадающих резисторов R3, R4).

Конструкция

Основой конструкции устройства ML23 является стандартная сдвоенная телефонная розетка типа TJ2-6р4с, предназначенная для крепления на стену и



укомплектованная двумя вмонтированными в корпус параллельно соединенными приемными разъемами-гнездами 6р4с. Внутри корпуса розетки установлена печатная плата, содержащая схему сопряжения однопроводного компонента с информационной 1-Wire-линией. Печатная плата подсоединяется к 1-Wire-магистрالي посредством приемных разъемов-гнезд. Для подключения внешних цепей на плате размещены два высококачественных клеммных блока AMP2. Доступ к печатной плате и клеммным блокам возможен после того, как снята верхняя крышка корпуса, которая имеет специальный паз для вывода проводов подключения внешних цепей.. Для освобождения печатной платы необходимо выкрутить боковые саморезы, отсоединив проводники подключения приемных разъемов-гнезд. Однопроводной компонент в корпусе для поверхностного монтажа размещается на плате устройства ML23 вместе с остальными элементами схемы методом пайки.

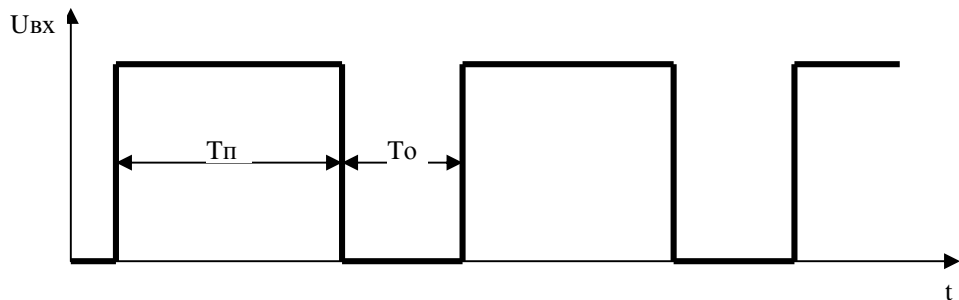


Любая из модификаций устройства ML23 обеспечивает электрическую защиту встроенного однопроводного компонента от импульсных помех и сигналов высокого уровня в 1-Wire-линии, а также выполняет качественное преобразование подводимого внешнего питания до уровня рабочего напряжения всех элементов его схемы.

Технические характеристики

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Напряжение питания на шине EXT_POWER относительно шины RETURN	6,2В	12В	15В
Ток потребления по шине EXT_POWER в режиме счета	1мА	2мА	3мА
Высокий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN	2,8В	5,0В	5,5В
Низкий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN	-0,4В	+0,2В	+0,8В
Уровень сигнала на входных клеммах каждого из счетных каналов (Input #) относительно клеммы GND (ML23/ML23A)	-0,4В		5,5В/24В
Мощность цепей защиты счетных каналов Input # (ML23/ML23A)			0,1Вт/0,5Вт
Емкость между входной клеммой каждого из счетных каналов Input # и клеммой GND			0,1мкф
Уровень напряжения на клемме питания внешних устройств (+5В/+12В) относительно клеммы GND	5В		14,6В
Ток потребления в цепи питания внешних устройств (клеммы GND и +5В/+12В) при использовании встроенного стабилизатора (+5В)			30мА
Ток потребления в цепи питания внешних устройств (клеммы GND и +5В/+12В) при использовании питания с шины EXT_POWER			50мА
Допустимый рабочий диапазон температур окружающей среды	-40°C		+85°C
Степень защиты от пыли и влаги в соответствии со стандартом МЭК 70-1		IP32	
Относительная влажность		не более 60% при +35°C	
Габариты		42X24X58мм	

Импульсный сигнал, поступающий на любой из входов устройства ML23 должен иметь следующие ограничения по длине положительного и отрицательного импульсов: $T_p \geq 430\text{мкс}$, $T_o \geq 1\text{мкс}$. Таким образом, максимальная возможная частота сигнала, фиксируемая устройством ML23 составляет: $F_{\text{max}} = 1/(T_{\text{pmin}} + T_{\text{omin}}) \approx 2300\text{ Гц}$.



Сопряжение с магистралью

Устройство ML23 предназначено для использования в шинной структуре 1-Wire-линии, состоящей из четырех проводников (шин) и реализованной на базе любых реально доступных информационных кабелей (например, плоский телефонный кабель). Один из проводов такой линии служит для передачи данных (*DATA*), второй в качестве возвратного проводника или земли (*RETURN*). Третий проводник необходим для подвода энергии к однопроводным компонентам (*EXT_POWER*), а четвертый - зарезервирован для применений пользователя.

Подключение устройства ML23 к 1-Wire-линии обеспечивается через параллельно соединенные приемные разъемы-гнезда 6p4c, размещенные на их корпусе, с использованием монтируемой на кабеле стандартной телефонной вилки (джека) типа RJ11 (6p4c). При этом следует применять специальный инструмент, обеспечивающий качественную заделку кабелей линии связи.

Для соединения устройства ML23 с другими элементами семейства ML-OEM удобны различные виды стандартных телефонных переходников, размножителей и разветвителей магистрали коммутационных систем RJ11 или RJ12 в сочетании с *патч-кабелями* (*патч-корд* - кусок кабеля произвольного типа длиной не более 0,5м, оформленный с обеих сторон джеками RJ11). Применение подобных подходов к организации однопроводной магистрали обеспечивает полную свободу соединений при построении 1-Wire-сетей с использованием устройств ML23.

Снабжение энергией всех компонентов 1-Wire-сети производится по отдельному проводу *EXT_POWER*, выделенному в общей структуре однопроводной линии и запитанному относительно потенциала возвратного провода *RETURN* от стандартного сетевого трансформаторного блока питания. Для того чтобы обеспечить надежную передачу энергии на длинные линии, уровень внешнего напряжения питания, поступающего к каждому ведомому устройству 1-Wire-сети, выбирается существенно большим уровня, необходимого для питания любых

входящих в эти устройства компонентов. Рекомендуется применение поставляемых НТЛ "ЭлИн" специально подготовленных для этих целей стабилизированных блоков питания типа ML00C-12-350.

Подключение внешних цепей.

Устройство ML23 имеет специальные клеммник ХК3, предназначенный для подключения внешних цепей. Этот клеммник включает: клемму *5В/12В* для организации питания внешних цепей пользователя относительно второй клеммы *GND*, а также две индивидуальные входные клеммы независимых счетных каналов (*Input A*, *Input B*).

Уровень напряжения питания на клемме *5В/12В* задается коммутацией джампера, назначение которого определяется принципиальной схемой устройства ML23 (см. перемычки *JMP*). При этом на клемме *5В/12В* можно выставить:

- либо уже стабилизированное устройством ML23 напряжение *5В* (по принципиальной схеме (соединить центральный контакт 1 с контактом 2 поля перемычек *JMP* - положение *OUT_LP*)),
- либо уровень внешнего напряжения 1-Wire-линии, уменьшенный на величину падения напряжения на диоде *VD1*, т.е. примерно *EXT_POWER-0,5В* (по принципиальной схеме (соединить два крайних контакта 2 и 3 поля перемычек *JMP* - положение *IN_LP*)).

Сигналы на каждую из входных клемм счетных каналов подаются относительно общей для них клеммы *GND*. Каждая из входных клемм счетных каналов связана с соответствующим счетным входом встроенного в устройство однопроводного компонента и имеет специальную схему фильтрации и защиты от превышения уровня входного сигнала и импульсных помех. При необходимости снижения общей входной емкости по каждому из измерительных каналов пользователь может самостоятельно отключить («выкусить») фильтрующие емкости *C5-C6*.

Обслуживание

Для обслуживания устройств ML23 может быть использован любой ведущий (мастер) 1-Wire-сети, выполненный в соответствии с положениями, изложенными в основополагающем документе «*iButton and MicroLAN Standards*» или русскоязычной статье «*MicroLAN. Новая концепция построения 1-проводной сети*» (доступ к этим документам возможен с сайта НТЛ "ЭлИн" по адресу <http://www.elin.ru/1-Wire/?topic=info>). К таким устройствам, прежде всего, относятся адаптеры однопроводной линии для различных периферийных портов персональных компьютеров. Например, адаптеры типа ML97U, ML97L, ML97G для COM-порта, или ML94R, ML94F для USB-порта, изготавливаемые НТЛ "ЭлИн". Все эти устройства поддерживаются свободно доступными отладочными программными средствами, включая:

- программную оболочку iButton-TMEX Viewer в составе пакета разработчика однопроводных приложений 1-Wire SDK for Windows от Dallas Semiconductor (см. <http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/windowsdk/index.cfm>),
- профессиональный программный пакет OneWireViewer от Dallas Semiconductor (см. <http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/1wire/OneWireViewer.cfm>),
- оригинальный отладочный пакет MLeX поддержки устройств ML-OEM от НТЛ “ЭлИн” (см. <http://www.elin.ru/1-Wire/Support/?topic=MLeX>),

Однако эти программы не всегда могут удовлетворить потребности пользователей, связанные с особенностями конкретных задач по сопровождению устройств ML23. Чтобы реализовать все необходимые функции, следует самостоятельно разработать собственное программное обеспечение. Для создания своей программы удобно использовать свободно доступный универсальный пакет 1-Wire SDK for Windows от Dallas Semiconductor (см. <http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/windowsdk/index.cfm>), который является набором программных приложений поддержки 1-Wire-устройств и уже включает функции обслуживания однопроводных счетчиков с буферной памятью. Вызов этих приложений может быть выполнен через стандартный API-интерфейс непосредственно из программы пользователя, написанной на любом современном языке программирования.

Кроме того, возможно применение для обслуживания устройств ML23 микроконтроллерных схем и приборов различных модификаций (например, привода однопроводной ветви ML92 или многофункционального модуля TINI-400 производства НТЛ “ЭлИн”).

Доступ ко всем свободно доступным программным продуктам и примерам обслуживания однопроводных компонентов от Dallas Semiconductor для различных операционных сред, программных платформ и микроконтроллерных семейств можно получить в Интернете со специальной страницы поддержки технологии iButton по адресу <http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/example/> или с сайта НТЛ “ЭлИн” по адресу <http://www.elin.ru/1-Wire/?topic=soft>.

С использованием перечисленных выше ведущих устройств и устройств типа ML23, отличающихся от элементов ML-OEM иных типов стандартным групповым кодом 1DH в индивидуальном идентификационном номере, достаточно легко

организовывать распределенные 1-Wire-системы многоточечного мониторинга периодически изменяющихся сигналов.

Для удобства работы пользователя каждое из устройств ML23 имеет специальные наклейки на корпусе, однозначно определяющие его тип и полный идентификационный номер.

Особенности эксплуатации

Крепление устройств ML23 легко осуществляется на любую плоскую вертикальную или горизонтальную поверхность с помощью двухстороннего скотча, застёжки типа «репейник» или саморезов. В последнем случае необходимо открыть корпус устройства, временно отсоединить печатную плату, а после установки саморезов обеспечить электрическую и механическую изоляцию печатной платы и электронных компонентов от элементов крепления.

В случае неаккуратного монтажа 1-Wire-магистрали, приведшего к временному замыканию линии *EXT_POWER* на линию *DATA*, следует проверить работоспособность устройства и при необходимости заменить вышедшие из строя компоненты VS1 или VD2 (см. принципиальную схему).

При несанкционированной перегрузке по мощности защитных цепей входов счетных каналов необходимо заменить диодные цепи защиты – компоненты VS2, VS3, VD3, VD4 (см. принципиальную схему).

Более подробную информацию об организации 1-Wire-сетей на базе средств ML-OEM, в том числе однопроводных счетчиков с буферной памятью типа ML23, а также других ведущих и ведомых ML-устройств производства НТЛ “ЭлИн”, можно получить в Интернете на сайте www.elin.ru в разделе “1-Wire - малобюджетная технология организации эффективных систем автоматизации”. Прямая ссылка на этот раздел - <http://www.elin.ru/1-Wire/>. Все Ваши вопросы, связанные с особенностями использования устройств ML23, а также Ваши пожелания и предложения, просьба отправлять на e-mail: common@elin.ru или обсуждать их по телефонам:

(499)196-79-65, (499)196-95-02.

***ЭлИн** Научно-техническая Лаборатория “Электронные Инструменты”
(НТЛ “ЭлИн”), март 2007 года.

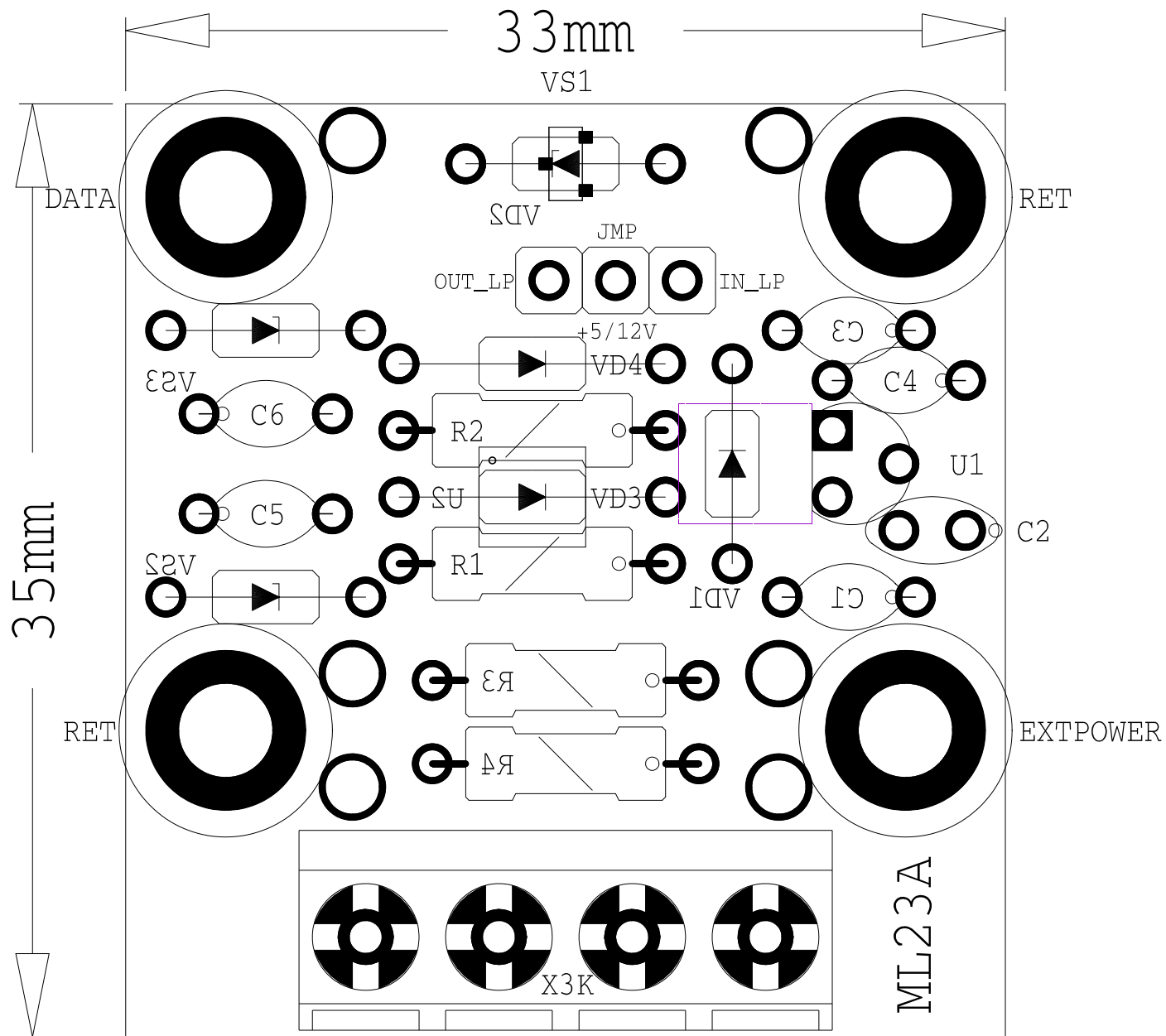


Схема размещения компонентов на плате ML23A, используемой для построения элементов ML-OEM типа ML23 и ML23A