

# Ветвитель шины данных 1-Wire-магистрالی ML09

## Назначение и принципы построения

Устройство ML09 является завершенным ведомым однопроводным элементом, выполняющим функции ветвителя или коуплера шины DATA однопроводной магистрالی при организации 1-Wire-сетей по технологии фирмы Dallas Semiconductor в льготных условиях эксплуатации (при низком содержании пыли и влаги). Ветвитель ML09 может обеспечивать эффективное подключение локальных однопроводных линий к основной магистрالی 1-Wire-сети. Коуплер ML09 относится к классу элементов ML-OEM от НТЛ «ЭлИн» (см. <http://www.elin.ru/1-Wire/Support/>) и предназначен для работы под управлением специализированного мастера (ведущего) 1-Wire-сети.



В основе электронной схемы ML09 лежит однопроводной компонент DS2409 фирмы Dallas Semiconductor. Устройство ML09 сохраняет все электрические характеристики и функциональные особенности установленного в нем однопроводного компонента. Подробное описание на этот компонент под названием «DS2409: MicroLAN Coupler» 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](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=components5>. Только при наличии этой подробной технической спецификации данный документ можно считать полноценным описанием на устройство ML09.

## Конструкция

Основой конструкции устройства ML09 является доработанная стандартная телефонная сдвоенная розетка типа TJ2-6p4c, предназначенная для крепления на стену. Помимо двух штатных вмонтированных в корпус приемных телефонных разъемов-гнезд типа 6p4c, которыми укомплектовано стандартное устройство TJ2-6p4c (первый - левый, если смотреть со стороны ребра корпуса, на котором установлены оба разъема-гнезда – входной порт «1W», второй правый - основной выходной порт «MAIN»), корпус ML09 содержит третий дополнительный приемный разъем-гнездо типа 6p4c (дополнительный выходной порт «AUX»), установленный на противоположном ребре корпуса розетки. Структура и функциональное назначение каждого из выводов во всех трех приемных разъемах-гнездах портов устройства ML09



идентичны (см. принципиальную схему). Внутри корпуса розетки размещена печатная плата, содержащая схему сопряжения однопроводного компонента с каждым из разъемов-портов подключения 1-Wire-магистрالی. Печатная плата сопрягается с обслуживаемыми участками однопроводной линии (основным стволем 1-Wire-линии и локальными ветвями (сегментами)) посредством трех приемных разъемов-портов.

Доступ к печатной плате с установленными компонентами возможен после того, как снята верхняя крышка корпуса. Для освобождения печатной платы необходимо выкрутить боковые саморезы, отсоединив проводники подключения всех трех приемных разъемов-гнезд.

Однопроводной компонент в корпусе для поверхностного монтажа размещается на плате устройства ML09 вместе с остальными элементами схемы методом пайки.

На верхней крышке элемента ML09 имеется прорезь для индикационного светодиода (сигнал «CNT»), отображающего наличие (светодиод подожег) или отсутствие (светодиод погашен) соединения подводимой 1-Wire-магистрالی (входной порт «1W») с основным выходным портом коуплера «MAIN».

Каждое из устройств ML09 обеспечивает защиту встроенного однопроводного устройства со стороны подводимой 1-Wire-магистрالی (входной порт «1W») от импульсных помех и сигналов высокого уровня в линии, а также выполняет качественное преобразование внешнего питания подаваемого со стороны этого порта до уровня рабочего напряжения всех элементов его схемы.

## Технические характеристики

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Напряжение питания на шине EXT_POWER относительно шины RETURN порта «1W»	6,2В	12В	15В
Собственный ток потребления по шине EXT_POWER порта «1W»	0,5мА	1,0мА	1,2мА
Высокий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN для порта «1W»	2,8В	5,0В	5,5В
Низкий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN для порта «1W»	-0,4В	+0,2В	+0,8В
Высокий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN для порта «MAIN» или порта «AUX»	2,4В		
Низкий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN для порта «MAIN» или порта «AUX»	-0,2В		+1,0В
Предельная нагрузочная способность по шине DATA порта «MAIN» или порта «AUX»		10мА	
Ток потребления по шинам EXT_POWER, формируемый портами «MAIN» и «AUX»			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	

## Сопряжение с магистралью

Устройство ML09 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 подводимой 1-Wire-линии к устройству ML09 обеспечивается через левый приемный разъем-гнездо бр4с (входной порт «1W»), размещенный на ребре корпуса (там, где расположены два разъема-гнезда). Подключение выходных локальных сегментов (ветвей) коммутируемых устройством ML09 к основному стволу подводимой 1-Wire-линии, может быть осуществлено пользователем в зависимости от обстоятельств и потребностей по одному из следующих вариантов:

**Вариант 1:** Поочередная коммутация к основному стволу подводимой 1-Wire-линии (входной порт «1W» (левый разъем-гнездо)) двух локальных ветвей: одна подключается к основному выходному порту «MAIN» (правое разъем-гнездо), а вторая к дополнительному выходному порту «AUX» (разъем-гнездо на другой грани футляра). Такой тип коммутации (см. рисунок на принципиальной схеме), как правило, используется в случае незначительной общей протяженности основного ствола подводимой 1-Wire-линии (т.н. 1-Wire-Hub).

**Вариант 2:** Поочередная коммутация локальных ветвей подключенных к дополнительным выходным портам «AUX» (разъем-гнездо на другой грани футляра ML09) с одновременным прерыванием основного ствола подводимой 1-Wire-линии, подключенной между входным портом «1W» (левый разъем-гнездо) и основным выходным портом «MAIN» (правый разъем-гнездо). Такой тип коммутации, как правило, используется в случае значительной общей протяженности основного ствола подводимой 1-Wire-линии (см. рисунок на принципиальной схеме).

Подобные соединения к сегментам 1-Wire-линии через приемные разъемы-гнезда бр4с портов устройства ML09, должны производиться с использованием монтируемой на кабеле стандартной телефонной вилки (джека) типа RJ11 (бр4с). При этом следует применять специальный инструмент, обеспечивающий качественную заделку кабелей линии связи.

Для соединения устройства ML09 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 и ветвлений при построении разветвленных 1-Wire-сетей с использованием устройств ML09.

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.

Устройства ML09 функционируют только при наличии напряжения питания на шине *EXT POWER* относительно шины *RETURN* со стороны подводимой 1-Wire-магистрали (порт «1W»), штатный уровень которого нормирован в разделе «Технические характеристики» (см. выше).

Схемотехнически устройства ML09 ориентированы на питание коммутируемых ими локальных ветвей от подводимой 1-Wire-магистрали подключаемой через входной порт «1W». При этом шины *EXT POWER* однопроводных сегментов коммутируемых коуплером через выходные порты «MAIN» и «AUX» на прямую соединены с шиной *EXT\_POWER* подводимой 1-Wire-магистрали (порт «1W»).

Поэтому при организации местного или локального питания ветвей коммутируемых по Варианту 1 для устройств ML09 следует:

- снять крышку корпуса,
- отсоединить и затем тщательно изолировать проводник *EXT\_POWER*, подходящий со стороны порта «MAIN», от контактной площадки печатной платы коуплера с названием *EXT\_POWER*,
- отсоединить и затем тщательно изолировать проводник *EXT\_POWER*, подходящий со стороны порта «AUX», от контактной площадки печатной платы коуплера с названием *EXT\_POWER*.

После этого локальное внешнее питание для любой из коммутируемых коуплером ветвей обслуживаемых портом «MAIN» и/или портом «AUX» можно подключать через свободный разъем-гнездо любого однопроводного ведомого устройства ML-OEM, входящего в состав переключаемых сегментов.

При организации местного или локального питания ветвей коммутируемых по Варианту 2 для устройств ML09 следует:

- снять крышку корпуса,
- отсоединить и затем тщательно изолировать только проводник *EXT\_POWER*, подходящий со стороны порта «AUX», от контактной площадки печатной платы коуплера с названием *EXT\_POWER*.

После этого локальное внешнее питание для ветви, обслуживаемой портом «AUX» можно подключать через свободный разъем-гнездо любого

однопроводного ведомого устройства ML-OEM, входящего в состав переключаемого сегмента.

Внимание! Подключение сегментов однопроводной линии к разъемам-портам устройств ML09 следует выполнять внимательно и аккуратно. Соединение сегмента подводимой 1-Wire-магистрали, непосредственно связанного с мастером и блоком питания основного ствола через порт «1W», который через шину EXT POWER поставляет энергию к схеме коуплера, с выходными портами «MAIN» или «AUX», может привести к выходу из строя защитных цепей или даже однопроводного компонента DS2409, являющегося основой коуплера ML09.

### **Обслуживание**

Для обслуживания устройств ML09 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 ML09. 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 однопроводного компонента DS2409 – основы устройства ML09. 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 ML09 всевозможных микроконтроллерных схем и приборов различных модификаций

(например, привода однопроводной ветви ML92 или многофункционального модуля TINI-400 производства НТЛ “ЭлИн”).

Получить все свободно доступные программные продукты и примеры обслуживания однопроводных компонентов от Dallas Semiconductor для различных операционных сред, программных платформ и микроконтроллерных семейств можно через Интернет либо со специальной страницы поддержки технологии iButton по адресу <http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/example/>, либо с сайта НТЛ “ЭлИн” по адресу <http://www.elin.ru/1-Wire/?topic=soft>.

С использованием перечисленных выше ведущих устройств и коуплеров типа ML09, отличающихся от элементов ML-OEM иных типов стандартным групповым кодом 1FH в индивидуальном идентификационном номере, достаточно легко организовывать распределенные разветвленные сети значительной протяженности.

Для удобства работы пользователя каждые из коуплеров ML09 имеет специальные наклейки на корпусе, однозначно определяющие его тип и полный идентификационный номер.

### **Особенности эксплуатации**

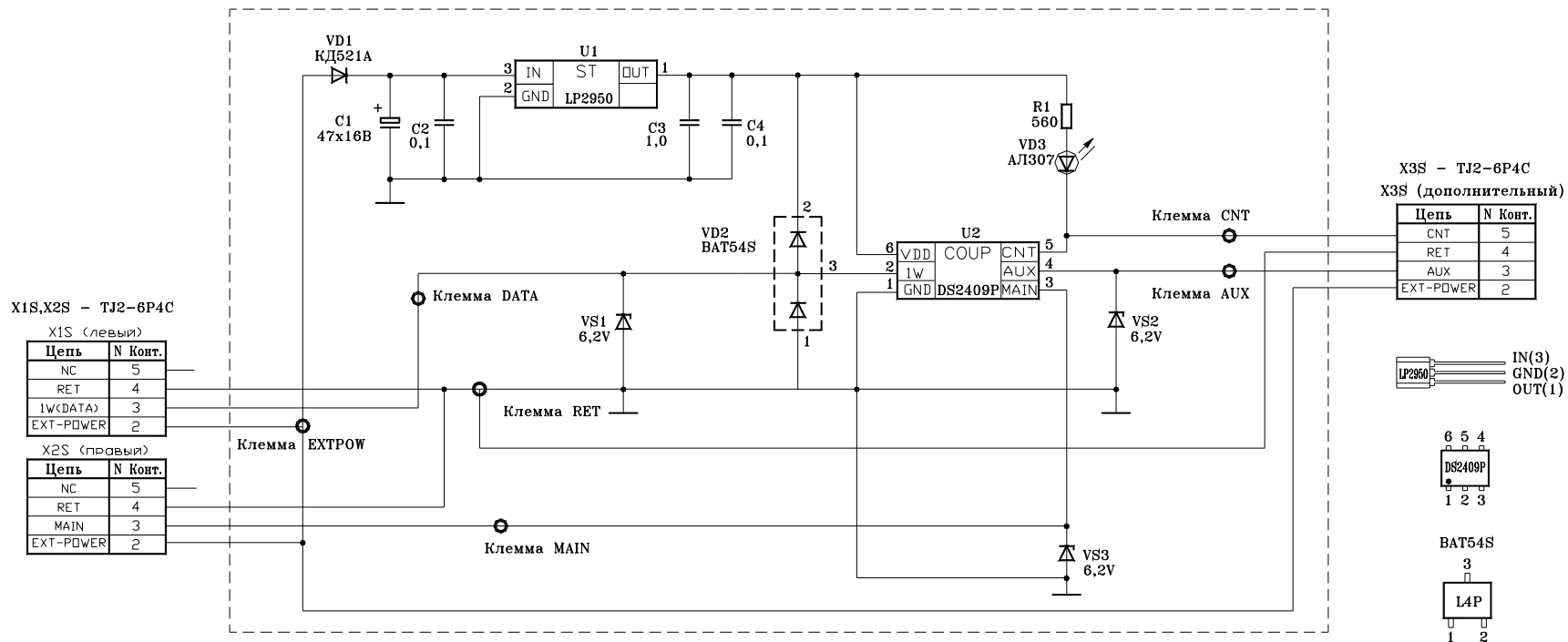
Крепление устройств ML09 легко осуществляется на любую плоскую вертикальную или горизонтальную поверхность с помощью двухстороннего скотча, застёжки типа «репейник» или саморезов. В последнем случае необходимо открыть корпус устройства, временно отсоединить печатную плату, а после установки саморезов 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, VS2, VS3 (см. принципиальную схему).

Более подробную информацию об организации 1-Wire-сетей на базе средств ML-OEM, в том числе ветвителей шины DATA однопроводной линии типа ML09, а также других ведущих и ведомых ML-устройств производства НТЛ “ЭлИн”, можно получить в Интернете на сайте [www.elin.ru](http://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 ML09, а также Ваши пожелания и предложения, просьба отправлять на e-mail: [common@elin.ru](mailto:common@elin.ru) или обсуждать их по телефонам:

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

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



X1S, X2S - TJ2-6P4C

X1S (левый)

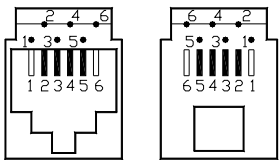
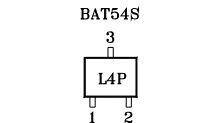
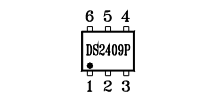
Цепь	N Конт.
NC	5
RET	4
1W(DATA)	3
EXT-POWER	2

X2S (правый)

Цепь	N Конт.
NC	5
RET	4
MAIN	3
EXT-POWER	2

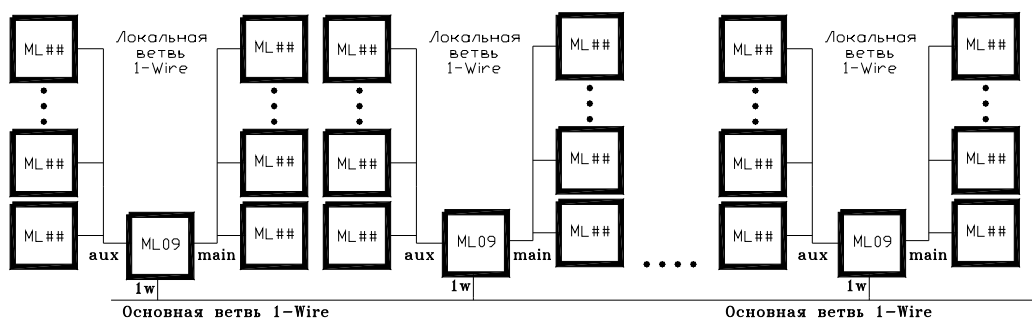
X3S - TJ2-6P4C  
X3S (дополнительный)

Цепь	N Конт.
CNT	5
RET	4
AUX	3
EXT-POWER	2

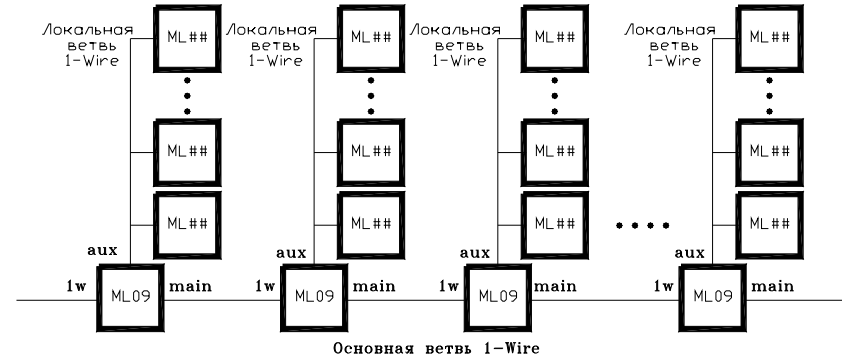


СТРУКТУРА РАЗЪЕМОВ X1S, X2S и X3S:  
 2 - EXT-POWER - положительный потенциал внешнего питания - ЧЕРНЫЙ  
 3 - DATA - данные - КРАСНЫЙ  
 4 - RET - возвратный провод (Земля) - ЗЕЛЕНый  
 5 - NC - Резерв - ЖЕЛТЫЙ

Первый вариант ветвления 1-Wire-сети с помощью ML09



Второй вариант ветвления 1-Wire-сети с помощью ML09



Принципиальная схема элемента ML-OEM типа ML09

