

# Универсальный порт дискретного ввода/вывода ML05

## Назначение и принципы построения

Устройство ML05 является завершенным ведомым однопроводным элементом, выполняющим функции универсального порта дискретного ввода/вывода при организации 1-Wire-сетей по технологии фирмы Dallas Semiconductor в льготных условиях эксплуатации (при низком содержании пыли и влаги). Устройство ML05 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. Устройства ML05 позволяют:

- Ø реализовать функции контроля дискретной информации, фиксирующей положение датчиков типа «сухой контакт» (реле, герконы и т.д.), а также датчиков с выходом в виде уровней логических сигналов,
- Ø исполнять функции дискретных ключей, обеспечивающих коммутацию внешних цепей управления.

В основе электронной схемы ML05 лежит однопроводной компонент DS2405 фирмы Dallas Semiconductor. Устройство ML05 сохраняет все электрические и нагрузочные характеристики, а также функциональные особенности установленного в нем однопроводного компонента, включая возможность использования паразитного питания. Подробное описание на этот компонент под названием «DS2405: Addressable Switch» 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 ML05.

## Конструкция

Основой конструкции устройства ML05 является стандартная сдвоенная телефонная розетка типа T2-6p4c, предназначенная для крепления на стену и укомплектованная двумя вмонтированными в корпус параллельно соединенными приемными разъемами-гнездами 6p4c. 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 внешней цепи 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 внешней цепи. Для освобождения печатной платы необходимо выкрутить боковые саморезы, отсоединив проводники подключения приемных разъемов-гнезд.

Однопроводной компонент в корпусе для поверхностного монтажа или транзисторном корпусе (TO92) размещается на плате устройства ML05 вместе с остальными элементами схемы методом пайки.

Устройство ML05 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 <i>EXT_POWER</i> относительно шины <i>RETURN</i>	6,2В	12В	15В
Ток собственного потребления по шине <i>EXT_POWER</i> с учетом встроенной подтяжки	1мА	2мА	3мА
Высокий уровень сигнала на шине <i>DATA</i> относительно шины <i>RETURN</i>	2,8В	5,0В	5,5В
Низкий уровень сигнала на шине <i>DATA</i> относительно шины <i>RETURN</i>	-0,4В	+0,2В	+0,8В
Уровень подтяжки клеммы <i>PIO</i> относительно шины <i>RETURN</i>		5,0В	
Максимальное значение тока, коммутируемого через вывод <i>PIO</i>			4мА
Сопротивление резистора подтяжки клеммы <i>PIO</i>		510КОм	
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 ML05 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 ML05 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 ML05 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 ML05.

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.

Если пользователь не хочет отказываться от преимуществ паразитного питания путем передачи импульсов энергии по шине данных (*DATA*), он может использовать внешнюю схему паразитного питания, реализованную на плате ML05\_07P (которую образуют компоненты VD2 и C4). Для этого следует выполнить переключение джамперов, оговоренное на принципиальной схеме устройств типа ML05 (см. переключки JMP1 и JMP2). В этом случае однопроводная линия для обслуживания элементов ML05 может состоять только из двух проводников *DATA* и *RETURN*.

#### **Подключение внешних цепей**

Устройства семейства ML05 имеют специальные сдвоенные клеммные блоки ХК3, предназначенные для подключения внешних относительно встроенного в них однопроводного компонента цепей. Этот клеммник включает: клемму *5B* для организации питания внешних цепей пользователя относительно второй клеммы *GND*, клемму дискретного канала ввода/вывода (*PIO*), а также проходную клемму шины *DATA* 1-Wire-линии.

Уровень питания на клемме *5B* обеспечивается стабилизированным напряжением, вырабатываемым внутренними узлами устройств ML05 при наличии внешнего напряжения в однопроводной линии (на шине *EXT\_POWER* относительно шины *RET*)

Уровень сигнала, подлежащий контролю устройствами семейства ML05, для клеммы канала ввода/вывода должен формироваться внешними цепями относительно клеммы *GND*. Точно также сами устройства семейства ML05 могут формировать на этой клемме выходной сигнал, управляющий внешней цепью пользователя. Клемма дискретного канала *PIO* связана с соответствующим выводом встроенного однопроводного компонента и имеет специальную схему

«слабой» резистивной подтяжки (R1) к напряжению питания, которая обеспечивает гарантированный контроль положения датчиков типа «сухой контакт» и в тоже время не мешает большинству практических схем управления. При необходимости резистор подтяжки может быть удален пользователем, или же его сопротивление изменено благодаря подключению внешних цепей.

#### **Обслуживание**

Для обслуживания устройств ML05 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 ML05. 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 DS2405 – основы любого устройства ML05. 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 ML05 всевозможных микроконтроллерных схем и приборов различных модификаций (например, привода однопроводной ветви ML92 или многофункционального модуля TINI-400 производства НТЛ “ЭлИн”).

Получить любой из свободно доступных программных продуктов и примеров обслуживания однопроводных компонентов от Dallas Semiconductor для

различных операционных сред, программных платформ и микроконтроллерных семейств можно 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 ML05, отличающихся от элементов ML-OEM иных типов стандартным групповым кодом 05H в идентификационном номере, достаточно легко организовать распределенную систему многоточечного дискретного мониторинга и/или управления.

Для удобства работы пользователя каждое из устройств ML05 имеет специальные наклейки на корпусе, однозначно определяющие его тип и полный идентификационный номер.

#### **Особенности эксплуатации**

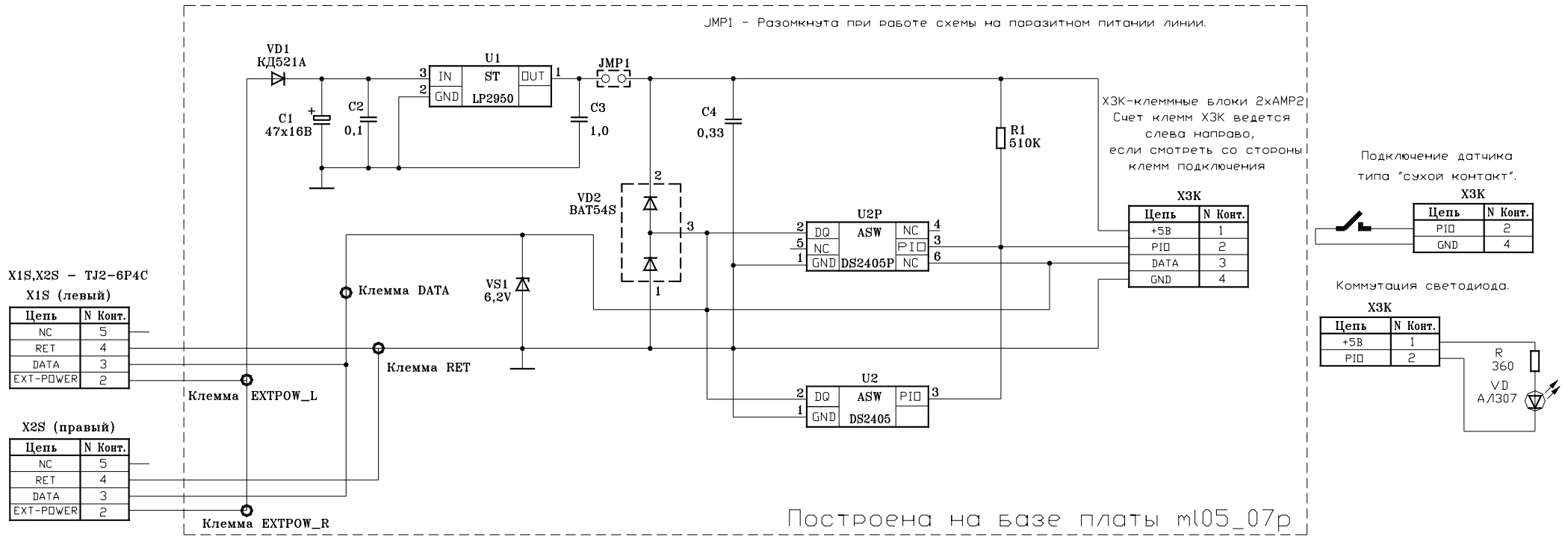
Крепление устройств ML05 легко осуществляется на любую плоскую вертикальную или горизонтальную поверхность с помощью двухстороннего скотча, застёжки типа «репейник» или саморезов. В последнем случае необходимо открыть корпус устройства, временно отсоединить печатную плату, а после установки саморезов обеспечить электрическую и механическую изоляцию печатной платы и электронных компонентов от элементов крепления.

В случае неаккуратного монтажа 1-Wire-магистральной линии, 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).

Более подробную информацию об организации 1-Wire-сетей на базе средств ML-OEM, в том числе однопроводных элементов дискретного ввода/вывода ML05, 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 ML05, 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”), март 2005 года.

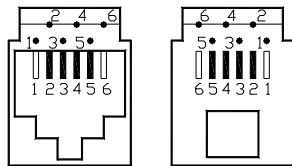


X1S, X2S - TJ2-6P4C  
X1S (левый)

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

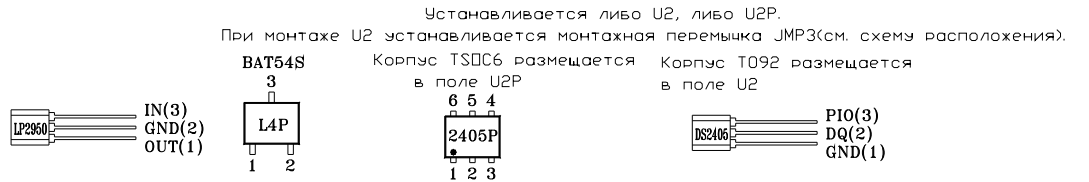
X2S (правый)

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



СТРУКТУРА ФИШЕК ПОДКЛЮЧЕНИЯ:

- 2 - EXT-POWER - положительный потенциал внешнего питания - ЧЕРНЫЙ
- 3 - DATA - данные - КРАСНЫЙ
- 4 - RET - возвратный провод (Земля) - ЗЕЛЕНый
- 5 - NC - Резерв - ЖЕЛТЫЙ



Принципиальная схема элемента ML-OEM типа ML05

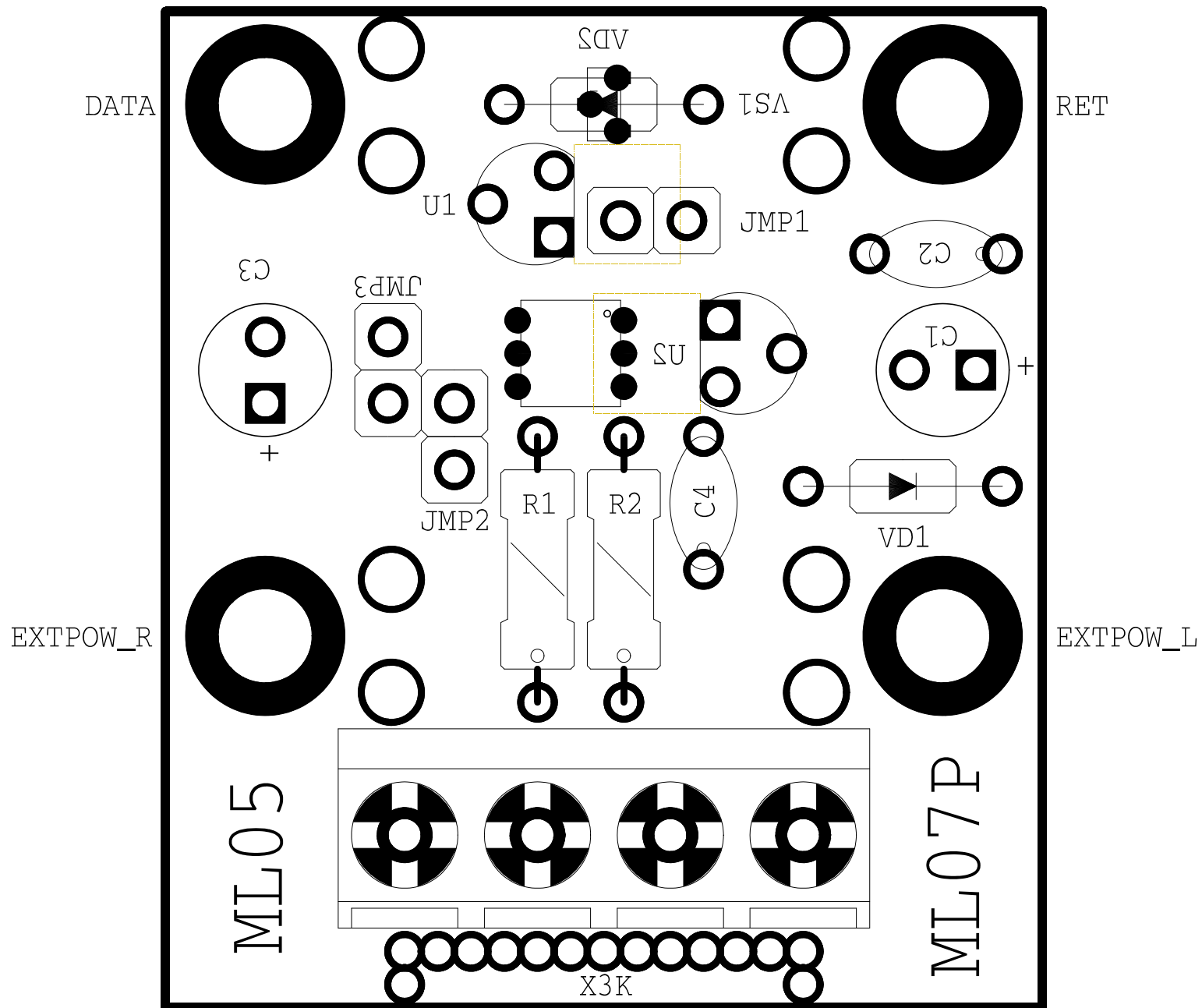


Схема размещения компонентов на плате ML05\_07P, используемой для построения элемента ML-OEM типа ML05