

# Адаптер ML94S с криптографическим узлом для поддержки 1-Wire-интерфейса через USB-порт компьютера

## Назначение и принципы построения

Устройство ML94S является специализированным адаптером USB-порта персонального компьютера, предназначенным для обслуживания компонентов, оснащённых встроенным узлом 1-Wire-интерфейса (<http://www.elin.ru/1-Wire/>). Адаптер ML94S специализирован для обслуживания микросхем iButton. Он ориентирован для эксплуатации в льготных условиях (при низком содержании пыли и влаги).



В основе электронной схемы адаптера ML94S лежит микросхема DS2490S компании Maxim Integrated, являющаяся универсальным интегральным драйвером сопряжения 1-Wire-магистральной с USB-портом персонального компьютера. Устройство ML94S сохраняет все электрические характеристики и функциональные особенности установленной в нём микросхемы-драйвера. Подробное описание на этот компонент под названием «DS2490: USB to 1-Wire Bridge Chip» можно получить из фирменного Data Sheet, доступ к которому возможен либо через Интернет-сайт компании Maxim Integrated по адресу <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS2490.pdf>, либо через Интернет-сайт НТЛ “Элин” по адресу <http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/DS2490.pdf>.

Устройство ML94S является модификацией адаптера DS9490R производства компании Maxim Integrated, в котором в качестве индивидуального идентификатора использован 1-Wire-компонент DS2401 (групповой код 081H), и дополнительно установлен 1-Wire-компонент DS2432 (групповой код 033H). Доступ к полным описаниям на адаптер DS9490R с названием «DS9490: USB to 1-Wire/iButton Adapter» и на идентификатор DS2401 с названием «DS2401: Silicon Serial Number» возможен через Интернет-сайт компании Maxim Integrated со через страницу с адресом [http://www.maximintegrated.com/pl\\_list.cfm/filter/21/ln/en](http://www.maximintegrated.com/pl_list.cfm/filter/21/ln/en). Кроме того, эти описания также доступны с корпоративного Интернет-сайта НТЛ “Элин”: описание на адаптер DS9490R доступно по адресу <http://www.elin.ru/files/pdf/Accessories/DS9490-DS9490R.pdf>, а по адресу <http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/DS2401.pdf> доступно описание на идентификатор DS2401.

Микросхема DS2432 является специализированным компонентом, который помимо встроенного узла 1-Wire-интерфейса также оснащён особым узлом, обеспечивающим эффективные варианты организации механизма авторизации программного обеспечения и защиты информации с использованием криптографического SHA-алгоритма. Полное описание на эту микросхему под названием «DS2432: 1kb Protected 1-Wire EEPROM with SHA-1 Engine» можно получить либо через Интернет-сайт компании Maxim Integrated через страницу с

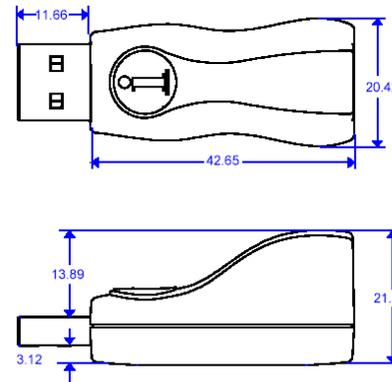
адресом [http://www.maximintegrated.com/pl\\_list.cfm/filter/21/ln/en](http://www.maximintegrated.com/pl_list.cfm/filter/21/ln/en), либо с Интернет-сайта НТЛ “Элин” (<http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/DS2432.pdf>).

Только при наличии всех этих подробных технических спецификаций данный документ можно считать полноценным описанием на адаптер ML94S.

**Внимание! Адаптер ML94S является специализированным устройством, и поэтому поставляется ТОЛЬКО в составе специализированных комплексов поддержки от НТЛ “Элин”.**

## Конструкция

Основой адаптера ML94S является специализированная пластиковая конструкция, в основании которой используется несущая плата, содержащая непосредственно электронную схему устройства, а так же два установленных на ней разъёма. Это, размещённый с одной стороны платы, приёмный разъём-гнездо типа TJ6P6C (RJ-12), для сопряжения с обслуживаемым устройством, оснащённым 1-Wire-интерфейсом, и, размещённый с противоположной стороны платы, стандартный USB-разъём-вилка (Plug) типа «А» для подключения к USB-порту. Печатная плата содержит все компоненты, необходимые для информационного сопряжения USB-порта персонального компьютера с обслуживаемым устройством, оснащённым 1-Wire-интерфейсом.



Доступ к печатной плате адаптера возможен, после того, как сняты обе половинки, составляющие его корпус. Для того чтобы их разъединить необходимо выкрутить специальный саморез, скрепляющий всю конструкцию (нижнюю часть корпуса, проходящий через отверстие в плате, и верхнюю часть корпуса).

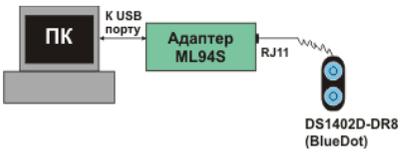
## Технические характеристики

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Ток потребления схемы адаптера от USB-порта компьютера в активной моде			58 mA
Ток потребления схемы адаптера от USB-порта компьютера в пассивной моде			0,5 mA
Высокий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN	+2,8 V	+4,5 V	+5,5 V
Низкий уровень сигнала на шине DATA относительно шины RETURN	-0,4 V	+0,4 V	+0,8 V
Допустимый рабочий диапазон температур окружающей среды	-10°C		+70°C
Степень защиты от пыли и влаги в соответствии со стандартом МЭК 70-1	IP30		
Относительная влажность	не более 60% при +35°C		
Габариты	54,3×21,5×20,5 мм		

## Сопряжение с обслуживаемыми устройствами

Адаптер ML94S предназначен для обслуживания шинной структуры 1-Wire-интерфейса, состоящей из двух проводников (шин). Один из проводов такой 1-Wire-магистральной служит для передачи данных (шина DATA), второй в качестве возвратного проводника или земли (шина RETURN).

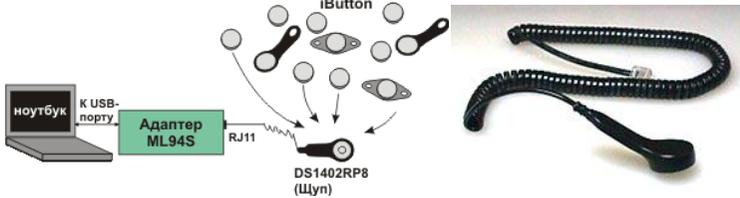
Сопряжение адаптера ML94S с 1-Wire-магистралью выполняется через приёмный разъём-гнездо системы RJ-12 (6p6c), размещённый на заднем торце его корпуса.



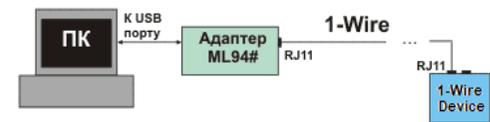
После подключения к компьютеру адаптера к нему, через разъём RJ12, удобно подсоединить приёмник корпуса can F5 того или иного типа, для

обеспечения соединения с “таблетками” iButton. Например, универсальное приёмное устройство (зонд) DS1402D-DR8 (Blue Dot), наиболее удобное при работе с носимыми “таблетками” iButton. Если же “таблетка” iButton закреплена и не может быть изъята из места размещения, а для её обслуживания используется портативный компьютер ноутбук, то более рационально применять вместо устройства Blue Dot щуп типа DS1402RP8.

Приёмная часть (зонд) этого приспособления легко и надёжно защёлкивается на несъёмном корпусе can f5 “таблетки” iButton, которая закреплена тем или иным способом на произвольной удерживающей поверхности.



Сопряжение адаптера ML94S с ведомым устройством, оснащённым 1-Wire-интерфейсом (например, приспособлениями для организации сети логгеров iButton ([http://www.elin.ru/Accessories/?topic=Net\\_connect](http://www.elin.ru/Accessories/?topic=Net_connect)), приборами TCmT (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCmT>) или iBDLmT (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLmT>)) выполняется с помощью пачкорда, изготовленного из фрагмента плоского четырёхжильного телефонного провода, оформленного с обоих концов параллельно монтируемыми стандартными телефонными вилками (джеками) типа RJ11 (6p4c). Для изготовления пачкорда необходимо с помощью специального инструмента – кримпера, корректно оформить каждый из концов короткого фрагмента телефонного кабеля джеками RJ11. Эту операцию следует выполнить так, чтобы при



Порядок следования цветов изоляции проводов в кабеле пачкорда



взгляде сверху на уже смонтированный прозрачный джек (со стороны защёлки фиксации джека в разъёме-гнезде), порядок следования проводников в кабеле сохранялся (слева направо цвета изоляции: жёлтый, зелёный, красный, чёрный).

**Внимание!** При заделке джеков цветовая гамма изоляции проводов телефонного кабеля должна быть симметрична.

## Обслуживание

Адаптер ML94S предназначен для организации на базе USB-порта персонального компьютера мастера, обеспечивающего обслуживание электронных приборов и микросхем, поочередно подключаемых к 1-Wire-магистральной по схеме «точка-точка» (т.е. один мастер – один ведущий). Каждое из таких ведомых устройств должно иметь узел 1-Wire-интерфейса, который реализован в соответствии с положениями, подробно изложенными в основополагающем документе “Book of iButton Standards” (<http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/standard.pdf>). К подобным устройствам в первую очередь относятся микросхемы iButton в “таблеточных” корпусах (см. <https://www.maximintegrated.com/en/products/digital/ibutton.html>), а также интегральные компоненты различного функционального назначения (см. <https://www.maximintegrated.com/en/products/digital/one-wire.html>), изготавливаемые компанией Maxim Integrated. С использованием любого из перечисленных в предыдущей главе средств сопряжения, адаптера ML94S и персонального компьютера, достаточно легко организовать, например, рабочую станцию по сопровождению и поддержке микросхем семейства iButton, различных модификаций, или компьютерный термометр на базе одной из микросхем DS18S20 или DS18B20, или программатор одной из микросхем памяти DS2431 или DS28EC20 и т.д.

В качестве пользовательского интерфейса подобных рабочих станций поддержки 1-Wire-интерфейса удобно применять профессиональный программный пакет OneWireViewer, свободно доступный с корпоративного сайта Maxim Integrated (см. <http://www.maximintegrated.com/products/ibutton/software/1wire/OneWireViewer.cfm>).

Однако эта программа не всегда может удовлетворить потребности пользователей адаптера ML94S, связанные с особенностями конкретных задач по организации систем с различной функциональностью. Чтобы реализовать все необходимые функции, следует самостоятельно разработать собственное программное обеспечение. Для создания своей программы удобно использовать свободно доступный пакет 1-Wire SDK for Windows от Maxim Integrated, Inc. (см. <https://www.maximintegrated.com/en/products/ibutton/software/windowsdk/index.cfm>), который является набором программных приложений поддержки 1-Wire-устройств и уже включает функции обслуживания абсолютного большинства компонентов, оснащённых 1-Wire-интерфейсом. Вызов этих приложений может быть выполнен через стандартный API-интерфейс непосредственно из программы пользователя, написанной практически на любом языке программирования.

1-Wire-драйвера программной поддержки микросхемы DS2490, являющейся основой адаптера ML94S, для персональных компьютеров PC с современными операционными средами Windows, также свободно доступны в Интернете. Их можно получить с корпоративного сайта Maxim Integrated по адресу <https://www.maximintegrated.com/en/products/ibutton/software/tmex/index.cfm>.

**Тем не менее, следует учитывать, что устройства ML94S предназначены ТОЛЬКО для комплектации поставляемых НТЛ “Элин” специализированных компьютерных комплексов обслуживания микросхем iButton, и поэтому каждый такой адаптер комплектуется индивидуальной реализацией программы поддержки, жёстко связанной с идентификационным номером конкретного адаптера.**

Микросхема DS2432 с групповым кодом 33Н в составе электронной схемы адаптера ML94S имеет специальный регистр для хранения секретного ключа, а также встроенный аппаратный механизм, который осуществляет формирование криптоустойчивых информационных блоков, шифруя данные при помощи специального алгоритма SHA-1. Секретный ключ, индивидуальный для каждого из устройств ML94S, удобен для обеспечения авторизации программного обеспечения, сопровождающего каждый конкретный адаптер, а узел генерации SHA-алгоритма, предоставляет возможность шифрования различной пользовательской информации с целью защиты электронных данных от фальсификации.

Для удобства работы пользователя каждый из адаптеров ML94S имеет на корпусе специальную этикетку, однозначно определяющую его тип и полный идентификационный номер. Этот номер совпадает с идентификационным номером встроенного компонента типа DS2401, оснащённого 1-Wire-интерфейсом, и отличающегося групповым кодом 081Н.

### **Особенности эксплуатации**

Адаптер 1-Wire-интерфейса ML94S для USB-порта, имеющий с одной стороны стандартный USB-разъём-вилку типа «А» для подключения к компьютеру пользователя, а с другой стандартное телефонное гнездо Tj6p6c для соединения с 1-Wire-магистралью. Адаптер может быть установлен непосредственно в приёмную розетку USB-порта компьютера. Для удобства пользователя, между адаптером ML94S и розеткой USB-порта компьютера может быть включён специальный удлинитель типа «USB A-Plug – USB A-Socket». При обслуживании микросхем iButton к телефонному гнезду Tj6p6c адаптера ML94S необходимо подключить одну из модификаций приёмников “таблеток” (<http://www.elin.ru/Accessories/?topic=probes>).

**Внимание! Конструкция адаптера исключает какие-либо механические воздействия на его корпус после подключения к компьютеру. Т.е. запрещается деформировать адаптер, подключённый к разъёму USB-порта, отклоняя его корпус более чем на 5° от перпендикуляра к плоскости корпуса системного блока PC.**



В случае случайного попадания на шину DATA 1-Wire-магистрали напряжения выше +8 В относительно шины RETURN (в том числе при разряде электростатического потенциала, наведённого на обкладках корпуса обслуживаемой “таблетки” iButton) необходимо проверить работоспособность адаптера и при необходимости заменить вышедший из строя защитный компонент U4 (см. принципиальную схему).

### **Гарантийные обязательства**

Изготовитель принимает на себя обязательства по гарантийному обслуживанию адаптера в течение года после его приобретения, а также осуществляет послегарантийный ремонт, при условии соблюдения правил эксплуатации.

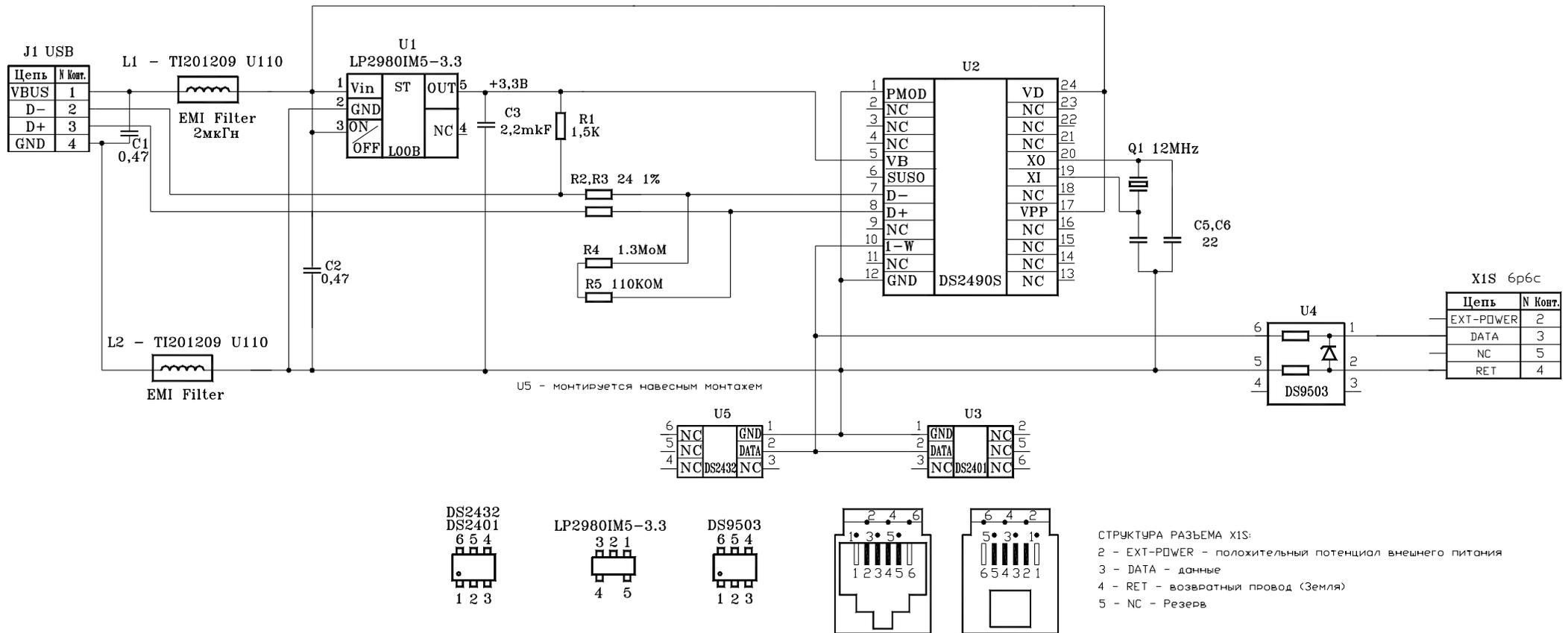
**Внимание! При не соблюдении правил эксплуатации адаптера, а также в случае наличия следов от механических и ударных воздействий на аппаратных элементах комплекса или в случае разрушения их электронной схемы, изготовитель НЕ НЕСЕТ ответственности за работоспособность комплекса. Гарантийный ремонт в таких случаях НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ.**

При правильной эксплуатации адаптер не нуждается в особом уходе и может работать в течение многих лет без поломок.

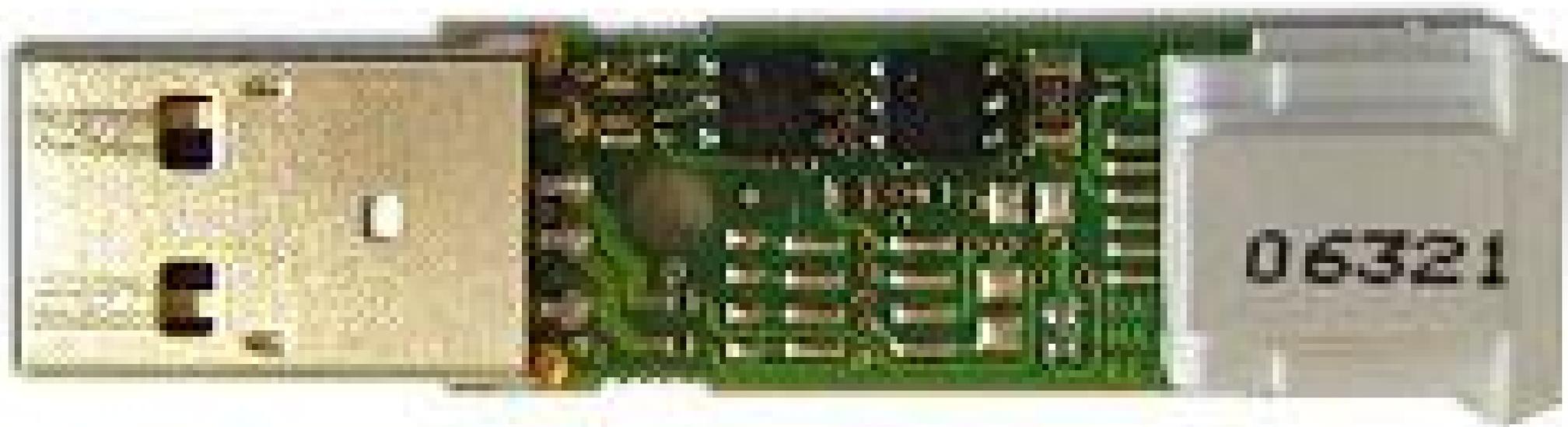
Более подробную информацию о 1-Wire-интерфейсе и об обслуживании “таблеток” iButton, в том числе с использованием в качестве ведущего персонального компьютера, к USB-порту которого подключён адаптер ML94S, можно получить в Интернете на сайте [www.elin.ru](http://www.elin.ru). В том числе, в разделах: “1-Wire-интерфейс” (<http://www.elin.ru/1-Wire/>), “Микросхемы iButton” (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=iButtonTC>), “Аксессуары iButton” (<http://www.elin.ru/Accessories/>). Все Ваши вопросы, связанные с особенностями использования адаптеров ML94S, а также Ваши пожелания и предложения, просьба отправлять на E-mail: [common@elin.ru](mailto:common@elin.ru) или обсуждать их по телефонам:

**(909)694-95-87, (916)389-18-61, (985)043-82-51**

**✳ Элин** Научно-техническая Лаборатория “Электронные Инструменты”  
(НТЛ “Элин”), март 2018 года



Принципиальная схема адаптера ML94S с криптографическим узлом для поддержки устройств с 1-Wire-интерфейсом через USB-порт персонального компьютера



*Фотографии размещения компонентов на плате адаптера ML94S с криптографическим узлом для поддержки устройств с 1-Wire-интерфейсом через USB-порт персонального компьютера*