

Что такое ТЕРМОХРОН? (<http://www.elin.ru/Thermochron/>)

Характеристики (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=descr>)

Архитектура (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=arch>)

ТЕРМОХРОН как устройство iButton (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=iButtonTC>)

Корпус и аксессуары (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=access>)

Сертификация (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=certif>)

Области применения (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=apps>)

Обслуживание (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=service>)

Ссылки (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=links>)

Программное обеспечение (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=soft>)

Восстановление устройств ТЕРМОХРОН (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=restoreTC>)

Что такое ТЕРМОХРОН?

ТЕРМОХРОН или **Thermochron iButton™**, с корпоративным обозначением DS1921, является уникальным устройством температурного мониторинга. Такие регистраторы серийно выпускаются с июня 1999 года американской компанией *Dallas Semiconductor* (<http://www.maxim-ic.com/company/dallas/>), которая входит сейчас в состав корпорации *Maxim Integrated Products* (<http://www.maxim-ic.com/>). Назначение устройств ТЕРМОХРОН следует из самого их названия, которое можно перевести дословно как "температурные часы". Другими словами ТЕРМОХРОН позволяет регистрировать температурные значения, измеренные через определённые, заранее заданные, промежутки времени и сохранять полученную информацию в собственной энергонезависимой памяти. Причем вся электронная начинка устройства ТЕРМОХРОН размещается в миниатюрном корпусе из нержавеющей стали, который позволяет этому температурному регистратору выдерживать удары, вибрации, быть устойчивым к магнитным и электростатическим полям, а также оставаться работоспособным при загрязнении или погружении в жидкость. Таким образом, ТЕРМОХРОН представляет собой устойчивый практически к любым внешним воздействиям и агрессивным средам автономный программируемый "температурный магнитофон", точно фиксирующий температуру окружающей среды.



Областью применения устройств ТЕРМОХРОН является, прежде всего, мониторинг чувствительной к температуре продукции при ее хранении и транспортировке. Включая: замороженные и свежие пищевые продукты, лекарства, вакцины и другие медицинские препараты, кровь, химические вещества, спецгрузы и т.д. Кроме того, этот регистратор является эффективнейшим средством температурного контроля самых разнообразных объектов, начиная с любых труднодоступных механических элементов и находящихся в движении частей различных машин, и заканчивая живыми системами, к которым в первую очередь относятся человек, животные и растения.

По своим размерам и внешнему виду ТЕРМОХРОН напоминает дисковую батарейку или "таблетку" диаметром с рублевую монету, поэтому он легко может быть размещен в труднодоступном месте или прикреплен к упаковочной или транспортировочной таре. ТЕРМОХРОН - полностью автономное, экономичное устройство, не требующее для своей работы какой-либо энергии, так как содержит миниатюрную литиевую батарею, которая и обеспечивает питание всех его узлов. При этом фирма-производитель гарантирует, что емкости этого элемента питания хватит для непрерывной эксплуатации "таблетки" DS1921 в течение 8...9 лет. Помимо батареи в корпусе устройства имеются точные часы-календарь, которые ставят в соответствие каждому сохраненному значению температуры временную метку. Поэтому информацию, накопленную устройством ТЕРМОХРОН, невозможно исказить и пользователь может увидеть подлинную "температурную историю", к примеру, перевозимого груза или истинные температурные эпюры переключения какого-либо агрегата.



В настоящее время выпускаются три модификации устройств ТЕРМОХРОН, которые имеют одинаковую архитектуру и особенности обслуживания, но отличаются диапазоном и минимальной градацией регистрируемых температур.

Устройства ТЕРМОХРОН не имеют никаких собственных средств индикации и управления. Поэтому все функции по их сопровождению и поддержке могут выполняться только специальными средствами обслуживания. Информационный обмен с любым средством обслуживания осуществляется при кратковременном контакте между приемным щупом, обязательно входящим в состав его конструкции, и корпусом "таблетки" DS1921. Средства обслуживания обеспечивают снятие информации, накопленной устройствами ТЕРМОХРОН, а также выполняют задание новых установочных значений для продолжения их работы. Они могут быть реализованы на базе обычного персонального компьютера, или компактного карманного компьютера, или же являются специализированными переносными микропроцессорными приборами. В первом и втором случаях зарегистрированные данные можно представить либо в виде таблицы, либо в виде графика или гистограммы, а также сохранить их в виде файла для дальнейшего анализа или архивирования. Автономные переносные микропроцессорные приборы различного класса позволяют произвести экспресс-анализ собранной устройствами ТЕРМОХРОН информации непосредственно в "полевых" условиях, либо обеспечивают накопление в собственной энергонезависимой памяти результатов, полученных от множества территориально рассредоточенных регистраторов DS1921, с целью последующей транспортировки собранных таким образом данных в память персонального компьютера для их дальнейшего анализа и архивирования.



Характеристики

Миниатюрные полностью автономные защищённые термографы **Thermochron iButton™** (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/products/ibuttons.cfm>) или *устройства ТЕРМОХРОН* с корпоративным обозначением **DS1921** (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/thermochron.cfm>) являются контактными регистраторами температуры. Каждый из них представляет собой полностью защищенный одноканальный электронный самописец. Выпускаются три модификации термографов DS1921, обеспечивающих накопление в собственной энергонезависимой памяти значений температуры среды, окружающей их корпус, в различных измерительных диапазонах, с привязкой к реальному времени.



Основные характеристики и функциональные возможности

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Диапазон температур, регистрируемых DS1921G-F5 ⁽¹⁾	-40°C		+85°C
Диапазон температур, регистрируемых DS1921Z-F5	-5°C		+26°C
Диапазон температур, регистрируемых DS1921H-F5	+15°C		+46°C
Разрешение регистрируемой температуры	8 разрядов или 256 градаций (точек)		
Минимальная градация регистрации температуры (чувствительность) для DS1921G-F5	0,5°C		
Минимальная градация регистрации температуры (чувствительность) для DS1921Z-F5 и для DS1921H-F5	0,125°C		
Погрешность регистрации температуры для DS1921G-F5: в диапазоне -30°C ... +70°C в диапазоне -40°C ... -30°C в диапазоне +70°C... +85°C			±1,0°C ±1,3°C ±1,3°C
Погрешность регистрации температуры для DS1921Z-F5 и для DS1921H-F5			±1°C
Длительность единичного температурного преобразования			90мс
Тепловая инерционность, определяемая временным интервалом до момента регистрации 90% конечного температурного уровня, при скачкообразном изменении контролируемой температуры от -1,0°C до +19,5°C ⁽²⁾			300с
Возможность коррекции показаний встроенного узла часов/календаря реального времени, включая секунды, минуты, часы, даты, дни недели, месяца и года (с учетом високосных)	Реализована		
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени при температуре +25°C ⁽³⁾			±2мин/мес
Емкость счетчика количества измерений, выполненных регистратором в текущей сессии			16777215 отсчетов
Емкость счетчика общего количества измерений, выполненных регистратором с момента его активирования			16777215 отсчетов
Возможность принудительного отключения тактового генератора от электронной схемы регистратора	Реализована		
Интервал между последовательными отсчетами (частота регистрации)	1 мин		255мин (~4,25часа)
Минимальная градация при задании интервала между последовательными отсчетами	1 мин		
Диапазон временной задержки начала цикла регистрации	1 мин		65535мин (~45дней)
Минимальная градация при задании задержки начала цикла регистрации	1 мин		
Объем буфера последовательных отсчетов ⁽⁴⁾	2048 байта		
Количество записей в сегменте буфера последовательных отсчетов	0		2048
Возможные варианты архивации результатов регистрации в буфере последовательных отсчетов	С прекращением записи после полного заполнения буфера Кольцевой буфер («rollover») - безостановочная работа) - после достижения последней ячейки начинается следующий цикл последовательного заполнения памяти новыми данными, начиная с младших ячеек, поверх ранее сохраненных значений		
Объем дополнительной свободно редактируемой памяти пользователя (ярлык) ⁽⁵⁾	512 байт		
Объем памяти гистограмм ⁽⁶⁾	128 байт		
Величина одного из 63 карманов, формируемых при построении гистограммы вдоль регистрируемого температурного диапазона: для DS1921G-F5 для DS1921Z-F5 и для DS1921H-F5	2,0°C 0,5°C		
Емкость каждого кармана, формируемого при построении гистограммы	65535 событий (отсчетов)		
Объем памяти нарушения контрольных пределов ⁽⁷⁾	96 байт		
Количество программируемых контрольных пределов	Два (один верхний и один нижний)		

Минимальная градация при задании пределов по каналу регистрации температуры: для DS1921G-F5 для DS1921Z-F5 для DS1921H-F5	0,5°C 0,125°C 0,125°C		
Количество фиксируемых моментов нарушения температурой каждого из пределов	12		
Емкость счетчика продолжительности нахождения температуры за одним из пределов для каждого из фиксируемых моментов нарушения	255 отсчетов		
Интерфейс обмена с внешними устройствами поддержки	1-Wire (http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/standard.pdf)		
Групповой код в составе идентификационного номера	021H		
Код подсемейства (модификации) в составе идентификационного номера: для DS1921G-F5 для DS1921Z-F5 для DS1921H-F5	000H 3B2H 4F2H		
Возможность работы в составе 1-Wire-сети, состоящей из множества подобных устройств	Реализована		
Штатная скорость обмена по 1-Wire-интерфейсу			15,4Кбит/с
Скорость в режиме ускоренного обмена (Overdrive) по 1-Wire-интерфейсу			125Кбит/с
Тип используемого элемента питания	Батарея типа BR1225 от PANASONIC Inc.		
Эксплуатационный ресурс при температуре +25°C ⁽⁸⁾	2,28 года		8...9 лет
Диапазон допустимого уровня внешнего напряжения, прилагаемого между контактом GND и контактом DATA корпуса	-0,5В		+6,0В
Уровень тока через контакт DATA корпуса			20мА
Пылевлагозащищенность в соответствии со стандартом IEC 60529 (http://www.abn.ru/catalog/inf/ip/index.shtml)	IP56		
Величина относительной влажности при температуре +50°C			90%RH
Допустимый эксплуатационный диапазон температур ⁽⁹⁾	-40°C		+85°C
Допустимый диапазон температур окружающей среды при хранении без эксплуатации ⁽¹⁰⁾	-40°C		+50°C
Габариты	Корпус типа MicroCAN F5 (http://www.elin.ru/IBDL/?topic=case), в виде плоского дискового аккумулятора с толщиной 5,89мм и диаметром по внешней кромке 17,35мм.		
Масса		3,3г	
Предельное пиковое ударное ускорение при однократном механическом ударе/Эквивалентное силовое воздействие с любой стороны корпуса, по всей его площади.			500g/110H
Предельная механическая статическая нагрузка, приложенная перпендикулярно плоскости футляра MicroCAN F5			9кг
Предельно возможная для эксплуатации высота над уровнем моря			3000м

⁽¹⁾ Первые устройства ТЕРМОХРОН появились на мировом рынке в 1999 году. Это были регистраторы модификаций DS1921L-F5#. Однако в октябре 2003 года компания Dallas Semiconductor объявила о снятии с производства всех устройств ТЕРМОХРОН модификаций DS1921L-F5# и выпуске новой модификации DS1921G-F5, которая по своим функциям и характеристикам заменяет любую из модификаций DS1921L-F5# (см. Апорию А.14 (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=a14>)).

⁽²⁾ Подробнее см. документ № E42 (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/Cemagref_EN12830_report.pdf), подготовленный французским исследовательским центром Cemagref (теперь Irstea) (<http://www.irstea.fr/>), аккредитованным Европейским Союзом в качестве единой европейской лаборатории сертификации информационных технологий для сельского хозяйства, а также транспортировки продуктов и медикаментов.

⁽³⁾ Подробные графики зависимости ошибки показаний узла часов реального времени от температуры, приведенные в описаниях на любой из регистраторов DS1921 (см. в конце этой страницы).

⁽⁴⁾ Буфер последовательных отсчетов является основным сегментом памяти устройств ТЕРМОХРОН, в котором сохраняются результаты, накапливаемые этими регистраторами. Его содержимое состоит из набора последовательных отсчетов (точек), каждый из которых представлен температурным значением, полученным в результате отработанного регистратором преобразования, и соответствующей ему временной метки, фиксирующей, когда это преобразование было выполнено.

Варианты длительности ПОЛНОГО заполнения буфера последовательных отсчетов в зависимости от значения выбранной частоты регистрации:

Время между измерениями	Срок ПОЛНОГО заполнения буфера	Время между измерениями	Срок ПОЛНОГО заполнения буфера
1 мин	~ 1,4 суток	30 мин	~ 42,7 суток (полтора месяца)
5 мин	~ 7,1 суток (неделя)	60 мин (час)	~ 85,3 суток (квартал)
10 мин	~ 14,2 суток (2 недели)	120 мин (два часа)	~ 170,7 суток (полгода)
20 мин	~ 28,4 суток (месяц)	255 мин (4,25 часа)	~ 362,7 суток (год)

⁽⁵⁾ Сегмент дополнительной энергонезависимой памяти является единственной областью памяти устройства ТЕРМОХРОН, доступной средствам обслуживания как для чтения, так и для записи. Именно в эту пользовательскую память может быть записана в текстовом виде любая служебная информация, характеризующая либо контрольную точку, в которой установлена "таблетка" DS1921, либо особенности регистрируемого ею процесса.











⁶⁾ Память гистограмм связана только с экспозицией температурных значений, зарегистрированных устройством DS1921 без привязки каждого из них к конкретному времени зафиксированного события. Она имеет структуру, состоящую из 63 ячеек – карманов, разбивающих весь диапазон регистрируемых устройством температур через 2°С или 0,5°С. Каждая ячейка гистограммы содержит определенное число выполненных устройством температурных преобразований, результирующее значение которых попало в соответствующий именно этому карману минидиапазон. Таким образом, память гистограмм формирует статистическое распределение, которое наглядно показывает соотношение длительностей нахождения регистратора DS1921 при том или ином значении температуры в течение последней обрабатываемой им сессии.

⁷⁾ Устройство ТЕРМОХРОН может фиксировать факты нарушения контролируемой температурой заранее заданных пределов, отдельно для нижнего предела и для верхнего предела. Информация об этих нарушениях содержится в особом сегменте памяти регистратора DS1921, включающем не только времена начала нарушения того или иного предела, но и продолжительность каждого из этих событий. Если память буфера последовательных отсчетов содержит и значения температурных измерений, и связанные с ними временные метки, а память гистограмм только число отсчетов, связанное с определенными температурными минидиапазонами, без точной временной привязки каждого из них, то память температурных пределов, содержит лишь временные характеристики, связанные с нарушениями контролируемой температурой предварительно заданных границ и временем ее нахождения за этими границами.

⁸⁾ Ориентировочный срок службы, определяемый истощением литиевого элемента питания, - 8...9 лет с момента его активирования (т.е. с момента начальной разблокировки встроенной батареи, после которой начал работу счетчик общего количества отчетов устройства), или не менее 1'200'000 измерений, совершённых при температуре +25°С (см. Аперию А.1 (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=a1>)). Подробнее см. графики, приведенные в описаниях на любой из регистраторов DS1921 (см. в конце этой страницы).

⁹⁾ Эксплуатация термографов DS1921 при более жестких условиях может привести к их повреждению. Длительное воздействие предельных условий также может повредить устройства.

¹⁰⁾ Хранение термографов DS1921 любой модификации при температурах больше +50°С значительно сокращает срок службы их элемента питания. *Более подробный перечень технических характеристик и функциональных возможностей устройств ТЕРМОХРОН приведен в описаниях на различные модификации этих регистраторов.*

Файл	Содержание	Размер	Дата
 DS1921G	Полное оригинальное описание на DS1921G-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 DS1921G_RU	Перевод описания на DS1921G-F5 (НТЛ “ЭлИн”, Rus.)		
 DS1921L_F5X	Полное оригинальное описание на DS1921L-F5# (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 DS1921L_RU	Перевод описания на DS1921L-F5# (НТЛ “ЭлИн”, Rus.)		
 DS1921_RU	Перевод описания на DS1921L-F5# (Донецкий физико-технический институт им. Галкина НАН Украины, Rus.)		
 DS1921L_RU_RT	Перевод описания на DS1921L-F5# (Rainbow Technologies, Rus.)		
 DS1921H-DS1921Z	Полное оригинальное описание на DS1921H-F5 и DS1921Z-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 DS1921HZ_RU	Перевод описания на DS1921H-F5 и DS1921Z-F5 (НТЛ “ЭлИн”, Rus.)		
 DS1921H_Z_RU	Перевод описания на DS1921H-F5 и DS1921Z-F5 (Rainbow Technologies, Rus.)		
 DS9108	Оригинальное описание конструкции DS9108 (Concrete Temperature Monitor), реализованной на базе нескольких регистраторов DS1921G. (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		

Архитектура

ТЕРМОХРОН - это миниатюрный полностью защищенный автономный регистратор, который после задания ему предварительных установок периодически активируется ("просыпается"), измеряет температуру окружающей его среды и сохраняет полученные результаты в собственной энергонезависимой памяти вместе с точной временной меткой отсчета. Для создания подобного регистратора компании Dallas Semiconductor потребовалось использование всех новаторских технологий, наработанных и проверенных фирмой за 30 предыдущих лет ее существования. К ним, прежде всего, относятся:



- изобретение и массовый выпуск сверхмалопотребляющей энергонезависимой памяти с встроенным батарейным питанием,
- производство оригинальных электронных микросхем iButton, упакованных в круглые металлические корпуса MicroCAN с двумя выводами, которые используют для обмена информацией специальный 1-Wire-интерфейс (кстати, также изобретенный этой фирмой),
- разработка оригинальных по конструкции полупроводниковых часов/календарей реального времени, разнообразие типов и объемы выпуска которых впечатляют,
- создание точных цифровых термометров, достаточно популярных среди разработчиков электронной аппаратуры всего мира, прежде всего, благодаря их исключительной точности, надежности и простоте использования.

Каждое из этих технологических достижений присутствует в качестве отдельного элемента, входящего в состав схемы устройства ТЕРМОХРОН. Это и температурный датчик, и часы/календарь реального времени, тактируемые качественным кварцевым резонатором, и энергонезависимая память, и интеллектуальная схема управления, обеспечивающая взаимодействие всех этих узлов.

Основой всех информационных ресурсов устройств ТЕРМОХРОН является энергонезависимая память различного назначения. Она включает:

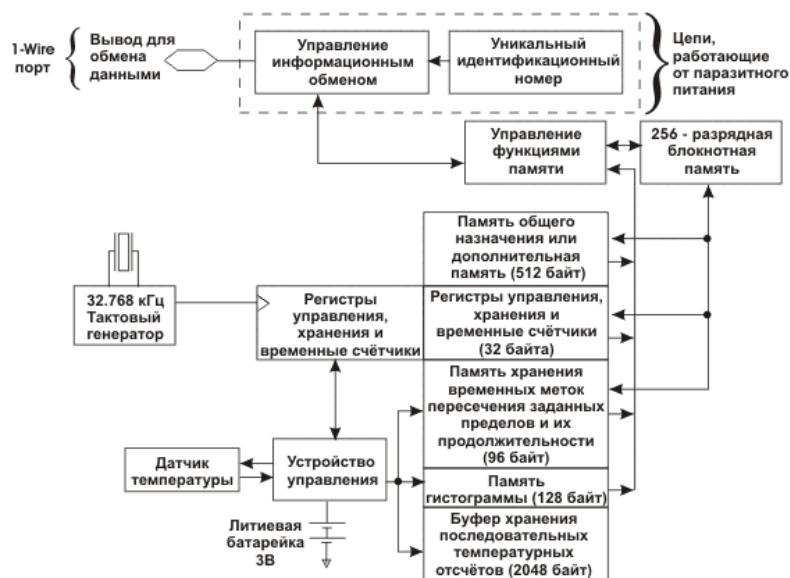
- 64-битное идентификационное ПЗУ регистрационного номера, питающееся паразитно от средства обслуживания, что позволяет идентифицировать регистратор DS1921 на 1-Wire-магистрале даже в случае отказа его встроенной батареи.
- 256-битную промежуточную "блокнотную" память, являющуюся предварительным тестовым буфером. Все данные при обмене записываются вначале в него и лишь после проверки их достоверности, с помощью встроенного CRC-генератора, переписываются уже в рабочие области памяти устройства. Данная процедура гарантирует правильность передачи данных во время информационного обмена при различных аварийных ситуациях, например, при обрыве линии связи.
- 4096 бит (512 байт (символов)) дополнительной энергонезависимой памяти, доступной для чтения/записи. Именно в эту пользовательскую память может быть записана в текстовом виде любая служебная описательная информация, связанная с характеристикой контролируемого процесса или с особенностями контрольной точки, в которой установлен регистратор. Эта информация при необходимости может быть оперативно изменена пользователем.
- 2048 байт энергонезависимой памяти для хранения результатов последовательных отсчетов и соответствующих им временных меток. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения.
- 128 байт энергонезависимой памяти для хранения данных, необходимых при построении гистограммы. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения.
- 96 байт энергонезависимой памяти, которая необходима для регистрации моментов превышения предварительно заданных пользователем порогов (пределов) и продолжительности каждого из этих событий. Этот тип памяти доступен средствам обслуживания только для чтения.
- Регистры управления, хранения установочных параметров и отсчета времени (в том числе регистры часов/календаря реального времени), а также счетчики самых различных событий. Например, счетчик общего количества измерений, выполненных устройством ТЕРМОХРОН с момента его начальной разблокировки, содержимое которого по существу является мерой "жизни" этого регистратора.



Узел управления функциями памяти и узел общего управления процессом измерения синхронизируют работу всех элементов схемы устройства ТЕРМОХРОН в соответствии с жесткими алгоритмами, отработанными разработчиками этих регистраторов еще на стадии их проектирования, а также в соответствии со значениями установочных параметров, заданными средствами обслуживания на этапе подготовки "таблеток" DS1921 к очередному циклу накопления результатов. При этом механизм заполнения памяти показаниями, поступившими от температурного сенсора, обеспечивает полную независимость измерительной информации, сохраняемой в различных разделах памяти устройств ТЕРМОХРОН, а также гарантирует невозможность подделки зарегистрированных значений. Благодаря этому, данные из буфера последовательных отсчетов, памяти гистограмм и памяти пределов не дублируют, а информационно дополняют друг друга.

Сердцем устройства ТЕРМОХРОН, которое поставляет энергию всем входящим в него электронным элементам, является встроенная литиевая батарея, со сроком службы 8...9 лет.

Все узлы схемы регистратора DS1921, также как и у любого из устройств семейства iButton, размещены в миниатюрном, но прочном корпусе, изготовленном из нержавеющей стали. Для обеспечения обмена данными между устройствами ТЕРМОХРОН и внешним миром используется прекрасно зарекомендовавший себя за пятнадцать лет эксплуатации 1-Wire-интерфейс (http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/dodeka_ml.pdf), который требует для реализации обмена информацией лишь непродолжительного соприкосновения приемного зонда средства обслуживания с корпусом "таблетки" DS1921.



Структура устройств ТЕРМОХРОН модификаций DS1921G/Z/H

Таким образом, устройство ТЕРМОХРОН - уникальный температурный регистратор, который, являясь, по сути, миниатюрным автономным самописцем, сочетает в себе массу функций, обеспечивающих гибкий мониторинг температуры в условиях практически любых внешних воздействий.

Более подробное описание архитектуры и ресурсов устройств ТЕРМОХРОН содержится в документах на различные модификации этих регистраторов.

Файл	Содержание	Размер	Дата
DS1921G	Полное оригинальное описание на DS1921G-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
DS1921G_RU	Перевод описания на DS1921G-F5 (HTЛ "ЭлИн", Rus.)		
DS1921L_F5X	Полное оригинальное описание на DS1921L-F5# (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
DS1921L_RU	Перевод описания на DS1921L-F5# (HTЛ "ЭлИн", Rus.)		
DS1921_RU	Перевод описания на DS1921L-F5# (Донецкий физико-технический институт им. Галкина НАН Украины, Rus.)		
DS1921L_RU_RT	Перевод описания на DS1921L-F5# (Rainbow Technologies, Rus.)		
DS1921H-DS1921Z	Полное оригинальное описание на DS1921H-F5 и DS1921Z-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
DS1921HZ_RU	Перевод описания на DS1921H-F5 и DS1921Z-F5 (HTЛ "ЭлИн", Rus.)		
DS1921H_Z_RU	Перевод описания на DS1921H-F5 и DS1921Z-F5 (Rainbow Technologies, Rus.)		
DS9108	Оригинальное описание конструкции DS9108 (Concrete Temperature Monitor), реализованной на базе нескольких регистраторов DS1921G. (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		

ТЕРМОХРОН как устройство iButton

ТЕРМОХРОН принадлежит к особому семейству полупроводниковых микросхем, выпускаемому компанией *Dallas Semiconductor* (<http://www.maxim-ic.com/company/dallas/>), входящей теперь в состав корпорации *Maxim Integrated Products* (<http://www.maxim-ic.com/>). Первые подобные устройства появились еще летом 1989 года. Это были микросхемы памяти, изготовленные в дискообразном корпусе из нержавеющей стали и использующие специально разработанный фирмой коммуникационный протокол 1-Wire (<http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/standard.pdf>). К 1990 году этот 1-Wire-протокол был обновлен и модернизирован для сетевых применений, а кроме микросхем памяти в состав нового семейства были включены другие устройства, выполняющие более широкие функции. Поэтому первоначальное наименование "сенсорная память" или "память, читаемая при касании" (**Touch Memory**) было изменено в 1997 году на аббревиатуру **iButton** (*Information Button* - "таблетка с информацией"), как более общее, полностью отражающее конструктивные особенности этого электронного изделия и охватывающее все разнообразие продукции семейства в настоящем и в будущем. При этом устройства iButton, несмотря на внешнюю экстравагантность их корпуса, все-таки остаются именно микросхемами высочайшего уровня интеграции, выпускаемыми массово, в едином отлаженном технологическом цикле, свойственном высокоавтоматизированному полупроводниковому производству (подробнее см. [здесь](http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/What_is_iButton.pdf) (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/What_is_iButton.pdf)).



В отличие от большинства современных микросхем памяти, для работы с которыми необходимо четыре провода и более, упакованные подобно дисковым батарейкам, похожие на "таблетки" устройства iButton имеют для обмена информацией только один активный электрический контакт (DATA), размещенный на плоской поверхности их корпуса, ограниченной пропиленовой диэлектрической вставкой. Вторая цилиндрическая половинка корпуса, обхватывающая плоскость активного контакта и фиксирующая диэлектрическую разделяющую вставку, служит при этом опорным выводом "земля" (GND). Данные, хранимые в памяти таких устройств, можно считывать или записывать последовательно, через простой недорогой адаптер персонального компьютера или специальный микропроцессорный прибор. При этом обмен информацией с "таблеткой" iButton

производится благодаря моментальному касанию контактов его корпуса специальным приемным зондом, который входит в состав адаптера, прибора поддержки или другого специального средства обслуживания.

Каждое изделие iButton выпускается с уникальным 64-битным серийным номером. При этом два любых устройства никогда не могут иметь один и тот же номер, что гарантируется фирмой-производителем.

Семейство микросхем iButton включает устройства памяти всевозможных типов с различной емкостью, способные хранить любые данные, допускающие чтение и запись аналогично маленьким дискетам. Особо стоит выделить микросхемы iButton, сохраняющие данные в собственной энергонезависимой памяти произвольного доступа (NVRAM) благодаря энергии входящего в состав их конструкции литиевого источника питания, поддерживающего записанную информацию в течение минимум 10 лет. В отличие от электрически стираемой программируемой постоянной памяти (EEPROM), память NVRAM устройств iButton можно перезаписывать при малейшей необходимости, причем она от этого не изнашивается. Кроме того, содержимое памяти NVRAM стирается и перезаписывается с высокой скоростью, характерной для КМОП-структур. Существуют устройства iButton, у которых область хранения данных в целях безопасности защищена паролем. Некоторые из них позволяют также контролировать процесс перезаписи информации в течение дня (например, для защиты финансовых операций). Поставляются микросхемы iButton с интегрированными температурными датчиками, с непрерывно работающими часами/календарем, со счетчиками транзакций и со встроенными SHA-блоками, предназначенными для вычисления кодов усиленной аутентификации данных и генерации ключей доступа (секретных кодов) к отдельным страницам памяти, с Flash-памятью значительного объема, защищенной индивидуальным паролем. Полный перечень выпускаемых в настоящее время микросхем семейства iButton можно найти на специализированной странице "**iButton Products**" Интернет-сайта фирмы-производителя (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/products/ibuttons.cfm>).

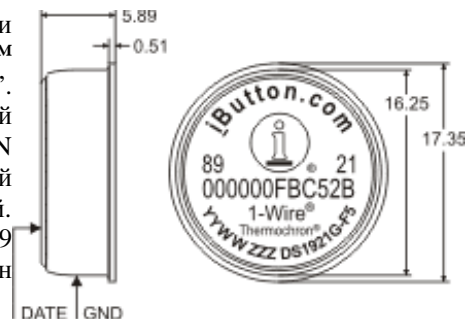


Устройства iButton с самого начала их появления на мировом рынке электроники широко используются как надежные мобильные средства хранения данных, допускающие эксплуатацию в условиях сверхнеблагоприятной внешней среды. Среди наиболее крупномасштабных проектов по их применению можно упомянуть систему оплаты проезда в транспорте Стамбула, многочисленные российские домофонные системы аутентификации, системы безналичного расчета на заправках в Мексике и Белоруссии, системы контроля грузовых перевозок в транспортных компаниях Аргентины и Бразилии, программы идентификации почтовых ящиков адресатов в почтовой службе США, Норвегии и Швеции. Кроме того, они встраивались в ушные кольца коров канадскими фермерами, использовались для контроля вакцинации животных и применялись сельскохозяйственными рабочими Калифорнии в качестве альтернативы карточек учета рабочего времени. Подробное описание наиболее характерных примеров использования продуктов iButton можно найти [здесь](http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/Application_iButton.pdf) (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/Application_iButton.pdf).

ТЕРМОХРОН обладает всеми свойствами устройств iButton, однако благодаря более широким возможностям сфера его применения намного шире, чем только области аутентификации, защиты информации и контроля доступа, которые ранее являлись основными нишами приложений микросхем этого семейства.

Корпус и аксессуары

ТЕРМОХРОН, как и все устройства iButton со встроенными элементами питания, упаковывается в герметичный металлический корпус **MicroCAN™** модификации **F5**, внешне напоминающий дисковую батарейку или “таблетку”. Корпус изготавливается из высококачественной легированной нержавеющей стали типа 305 (*Type 305 Stainless Steel*) толщиной 0,254 мм. Корпус MicroCAN устойчив к ударам и вибрациям, его можно ронять на землю или бетонный пол, он не боится воды, льда, кислот, масел, бензина, электромагнитных полей. Диаметр корпуса-диска не превышает 17,35 мм, а его толщина составляет 5,89 мм. Для удобства крепления на обратной стороне корпуса предусмотрен специальный фланец.



Корпус-диск состоит из двух половинок, электрически изолированных друг от друга полипропиленовой вставкой. Внутри он полый. В герметичную полость заключена печатная плата, на которой смонтированы электронная схема на кремниевом кристалле и высококачественный кварцевый резонатор, обеспечивающий стабильность встроенных часов реального времени, а также литиевая батарея питания устройства. Электронная схема соединена с половинками корпуса-диска двумя проводниками. Половинки диска образуют контактную часть последовательного 1-Wire-порта. При этом через центральную часть идет линия данных (*DATA*), внешняя оболочка – “земля” (*GND*). Для того чтобы произошел обмен информацией между устройством ТЕРМОХРОН и средством обслуживания, необходимо прикоснуться обеими половинками металлического корпуса “таблетки” к контактному приемному устройству (зонду), также состоящему из двух гальванически не связанных друг с другом, проводящих электрический ток частей.

На внешней стороне корпуса любой “таблетки” семейства iButton, в том числе и устройства ТЕРМОХРОН, нанесены регистрационные обозначения, фиксирующие особенности изделия, а также информацию о производственных параметрах его изготовления. Все эти аббревиатуры расшифровываются следующим образом:

YY - последние два разряда года выпуска устройства (десятичное число),

WW - порядковый номер рабочей недели в течение года выпуска устройства (десятичное число),

CC - контрольная сумма (CRC) идентификационного номера, состоящего из 12-ти разрядов идентификационного кода и двух разрядов группового кода семейства (шестнадцатеричное число),

SSSSSSSSSSSS - 12 разрядов индивидуального идентификационного кода устройства (шестнадцатеричное число, включающее код подсемейства или модификацию регистратора DS1921 (первые три разряда), подробнее см. [здесь](http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=descr#GZH) (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=descr#GZH>)),

RR или **RRR** – номер упаковочной партии, включающий технологический номер ревизии (версии) используемых при изготовлении кристаллов (шестнадцатеричное число),

FF - групповой код типа устройства в составе семейства iButton, для регистраторов ТЕРМОХРОН это число всегда равно 21 (шестнадцатеричное число),

ZZZZ - обозначение устройства по коду фирмы, для регистраторов ТЕРМОХРОН это число всегда равно 1921 (десятичное число),

Q - символ, определяющий модификацию термографов DS1922: либо **G** для термографов с рабочим диапазоном регистрируемых температур от -40°C до +85°C, либо **H** для термографов с рабочим диапазоном регистрируемых температур от +15°C до +46°C, либо **Z** для термографов с рабочим диапазоном регистрируемых температур от -5°C до +26°C,

XXX - модификация корпуса MicroCAN, для регистраторов ТЕРМОХРОН всегда обозначается F5@, где **F5** - обозначение корпуса MicroCAN толщиной 5,89 мм для устройств iButton со встроенной литиевой батареей, а последняя цифра @ - обозначение рабочего температурного диапазона для модификаций DS1921L (у других модификаций DS1921G, DS1921H и DS1921Z этот символ либо отсутствует, либо это ноль).

*Примечание: Начиная с середины 2007 года, корпорация Maxim Integrated Products (<http://www.maxim-ic.com/>) перешла на перспективные бессвинцовые **RoHS-технологии** (http://www.maxim-ic.com/emmi/content_lookup.cfm) изготовления микросхем iButton. Для версий микросхем iButton без содержания свинца в конце обозначения изделия добавляется знак "+", если же устройство iButton отвечает всем требованиям RoHS, но все-таки содержит свинец в качестве исключения, то добавляется знак "#". Любые, выпускаемые начиная 2007 года устройства ТЕРМОХРОН, содержат свинец в качестве исключения и имеют на корпусе маркировку DS1921G#F5, DS1921Z#F5, DS1921H#F5.*



ГРАВИРОВКА ДО 2001 г.



ГРАВИРОВКА ПОСЛЕ 2003 г.



ГРАВИРОВКА ПОСЛЕ 2007 г.

Файл	Содержание	Размер	Дата
GOCAN-F50	Чертежи корпуса MicroCAN модификации F5.	79К	18.09.02

Для крепления устройств ТЕРМОХРОН используют различные аксессуары, поставляемые как Dallas Semiconductor Corp., так и многими иными производителями:

DS9093F, DS9093N, DS9093A - пластиковые фиксирующие карманы-брелоки различных типов, захватывающие устройства iButton через фланец корпуса MicroCAN. Представляют собой простейшие приспособления для крепления устройств iButton, которые требуют для снятия информации в процессе эксплуатации лишь моментального контакта между переносной "таблеткой" и приемником данных. Карманы-брелоки имеют специальное отверстие, за которое могут скрепляться между собой с помощью металлического брелочного колечка или даже прикрепляться к одной связке вместе с традиционными ключами.



DS9093S - накладная пластиковая скоба, позволяющая без особого труда закреплять устройства iButton, используя винт или заклепку (для корпусов F5 MicroCAN).



DS9093M - накладная металлическая скоба (сталь), позволяющая закреплять устройства iButton на плоской поверхности, используя винты или заклепки (для корпусов F5 MicroCAN).

DS9093MZ - накладная металлическая скоба (сталь), позволяющая закреплять устройства iButton на плоской поверхности, используя винты или заклепки (для корпусов F5 MicroCAN). Все отверстия такой накладки, используемые

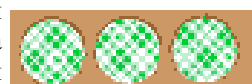


как для корпуса "таблетки", так и для метизов крепления, фрезерованы, что позволяет обеспечить более надежную фиксацию приемного щупа обслуживающего регистратор прибора.

DS9093RA - фирменный кольцевой замок-шайба для закрепления (опрессовки) корпуса MicroCAN модификации F5 в предварительно отперфорированном отверстии.



DS9096P - липкая подушечка (двухсторонний скотч) диаметром с корпус MicroCAN. Дешевый метод для постоянного закрепления устройств iButton на ровных поверхностях. Одна упаковка содержит свернутую в рулон ленту из 500 круглых подушечек толщиной 0,6 мм и диаметром 15,2 мм. Предполагает долговременный метод крепления, если устройство не подлежит переустановке. НТЛ "ЭлИн" также поставляет подобный крепежный аксессуар, изготовленный из высококачественного двухстороннего скотча, под обозначением DS9096E.



изготовленный из

DS9101 - многоцелевой зажим (клипса), изготовленный из жести и обеспечивающий пользователю дешевый фиксатор, при помощи которого устройство iButton прикрепляется к любой ровной поверхности и даже к пластиковой идентификационной карточке. По сравнению с креплениями DS9092RA и DS9093S приспособление DS9101 позволяет также монтировать iButton к любым не подготовленным специально ровным поверхностям. Причем при необходимости "таблетка" из такого зажима может быть легко отсоединена вручную. Благодаря наличию на задней стенке DS9101 специальных отверстий возможно постоянное крепление этого приспособления с использованием винтов или заклепок. Для быстрой установки и снятия применяется модификация DS9101S, имеющая фиксирующую застежку в виде резиновой присоски, которая является надежным установочным средством для любой плоской поверхности.



DS9102# - супермагниты, т.е. постоянные магниты, изготовленные из магнитотвердого сплава Nd-Fe-B (неодим-железо-бор) и отличающиеся высоким значением коэрцитивной силы по намагниченности, превышающей 1000 кА/м. Имеют плоскую дискообразную форму, совпадающую по размерам с нижней обкладкой корпуса MicroCAN в районе удерживающего фланца задней стенки. Позволяют закреплять устройства iButton на любых не подготовленных специально плоских металлических



поверхностях. Причем при необходимости "таблетка" может быть легко отсоединена от магнита. Если же сам магнит жестко соединен с устройством iButton (например, с помощью клея или двухстороннего скотча), то отсоединение такой конструкции от удерживающей поверхности возможно только со значительным усилием, зависящим от магнитных свойств этой поверхности.

Обозначение	Форма	Диаметр	Толщина	Коэрцитивная сила по намагниченности
DS9102N12	диск	18 мм	3 мм	>1100 кА/м
DS9102N13	диск	18 мм	5 мм	>1300 кА/м
DS9102N14	диск	20 мм	3 мм	>1300 кА/м
DS9102N15	диск	20 мм	5 мм	>1500 кА/м
DS9102N16	диск	20 мм	7,5 мм	>2000 кА/м

Файл	Содержание	Размер	Дата
DS9093A-DS9093N	Пластиковые фиксирующие карманы-брелоки для iButton.		
DS9093S	Накладные пластиковые скобы для монтажа iButton на стену.		
DS9093RA-DS9093RB	Фиксаторы для крепления iButton к пластиковой карточке.		
DS9096P	Липкая лента для крепления iButton.		
app204	Способы крепления устройства iButton на плоскую поверхность.		
DS9101	Многоцелевой зажим для крепления iButton.		

Подробное изложение проверенных на практике приемов и конкретных примеров по фиксации "таблеток" DS1921 с использованием перечисленных выше аксессуаров можно найти в специальном разделе "[Способы крепления регистраторов iButton](http://www.elin.ru/Fixing/)".

Помимо аксессуаров для крепления корпуса, устройства ТЕРМОХРОН нуждаются в специализированных приемных устройствах или зондах, от конструкции которых зависит эффективность работы средств их обслуживания. Обычно при выборе материала для изготовления контактов приемного зонда используют нержавеющую сталь или даже медный сплав, с нанесенным на него защитным токопроводящим покрытием. Большая площадь поверхности контактов предохраняет систему, состоящую из устройства ТЕРМОХРОН и зонда, от неточного совмещения при подключении по причине "человеческого фактора". Кроме того, дисковая форма корпуса iButton сама направляет и очищает контакты, гарантируя надежное соединение, а закругленный край корпуса "таблетки" легко совмещается с зондом. Сам же корпус MicroCAN рассчитан на не менее чем 1 миллион касаний с приемным зондом.



Blue Dot

Общепризнанно, что среди приемных устройств для обслуживания "таблеток" iButton наиболее рациональными по конструкции являются приспособления серии **DS1402x** от Dallas Semiconductor Corp. Используя плоский телефонный кабель и четыре основных типа соединителей, включая: RJ11 для связи со средством обслуживания (например, адаптером персонального компьютера), iButton-переходник (имитатор корпуса "таблетки"), щуп Touch или Hold Probe, а также эффективный приемник "таблеток" Blue Dot, соединители серии DS1402x

обеспечивают великолепное сопряжение с устройствами iButton. При этом назначение приспособлений DS1402x различных типов неодинаково. Так DS1402D-DR8 или Blue Dot является универсальным приемником для корпусов MicroCAN, обеспечивающим считывание информации с носимых устройств iButton благодаря надежному контакту при жесткой фиксации их корпуса в одном из приемных гнезд оригинальной конструкции ("голубых фишек"), входящих в состав этого приспособления. DS1402RP8 - это щуп, предназначенный для обслуживания стационарно закрепленных "таблеток", который имеет приемный зонд Touch или Hold Probe для сопряжения с устройствами iButton, совмещенный с разъемом RJ11 для подключения средства поддержки. Приспособление DS1402BP8 обеспечивает расширение функций DS1402D-DR8 до возможностей DS1402RP8 благодаря использованию специального iButton-переходника, свободно размещаемого в одной из "голубых фишек" DS1402D-DR8.



DS1402-RP8

Кроме того, с учетом нюансов эксплуатации приемных устройств для обслуживания "таблеток" весьма удобно приспособление **DS1404**, которое является средством поддержки пробника Touch или Hold Probe щупа DS1402RP8. DS1404 монтируется с помощью двухсторонней липкой ленты на любую плоскую поверхность. При этом щуп DS1402RP8 может свободно использоваться как для кратковременного захвата корпуса MicroCAN, так и для продолжительного зондирования "таблетки". Подобное приспособление удобно при его использовании в составе переносного оборудования, которое функционирует в режиме периодической записи/чтения, т.к. в этом случае часто приходится сталкиваться с проблемой поиска места для закрепления щупа, если он не нужен. Держатель щупа типа DS1404 решает эти проблемы.

Для изготовления портативных приборов обслуживания устройств ТЕРМОХРОН часто используется пробник **DS9092** - это приемный зонд, который обеспечивает качественный электрический контакт для обмена данными с устройствами семейства iButton. Зонд имеет круглую форму и обеспечивает самоцентрирующееся соединение, которое легко совпадает с круглым ободом корпуса MicroCAN и даже направляет его для более точного соединения. Металлический обод зонда препятствует его износу и легко сохраняется чистым, благодаря малодоступной полости, упрощающей удаление мусора. Кроме того, существует более дорогой вариант приемного зонда типа **DS9092T**, отличающийся лишь наличием встроенного тактильного контакта для соединения с выводом DATA "таблетки". Однако именно это



DS9092

конструктивное решение, основанное исключительно на механике, позволяет снять большинство проблем, связанных с так называемым "человеческим фактором" при обслуживании устройств iButton.

Файл	Содержание	Размер	Дата
DS1402BP8-DS1402RP8	Кабели приемных устройств iButton.		
DS1404	Приспособление для подвески пробника приемного устройства iButton.		
DS9092-DS9092T	Щуп для снятия информации с iButton.		

Кроме того, для визуальной идентификации и маркировки устройств ТЕРМОХРОН, расположенных в различных местах контроля температуры, удобно использовать специальные простейшие приспособления типа DS9106.

DS9106 - этикетки или слайды iButton с повышенной яркости цвета, имеющие толщину 0,25мм, и изготовленные из тонкого винила яркого цвета, который служит этикеткой идентифицирующей устройства iButton и несет на себе текст, изображение или цифровую информацию. Этикетка прикрепляется непосредственно к корпусу "таблетки" при помощи одно- или двухсторонней ленты DS9096. Этикетка сама по себе является бланком. Удобочитаемая графика символов, цифр и литер на ее поверхности получается при использовании специализированных серийно выпускаемых принтеров для печатания этикеток, таких как, например, принтеры серии P-Touch от **BROTHER** (<http://www.brother.com/>). Для лучшей видимости и контраста, метки должны быть отпечатаны черным шрифтом на прозрачной пленке, которая затем наклеивается на цветные слайды iButton.



Файл	Содержание	Размер	Дата
DS9106L-BL-DS9106S-YL	Цветные слайды визуальной идентификации iButton.		

Сертификация

Основные положения и документы по международной сертификации устройств ТЕРМОХРОН приведены на специализированной странице **Certifications** (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/products/ibutton_certs.cfm) корпоративного информационного ресурса концерна Maxim Integrated Products, в состав которого входит компания Dallas Semiconductor, являющаяся непосредственным разработчиком, изготовителем и поставщиком этих регистраторов.



ТЕРМОХРОН сертифицирован на соответствие своим техническим характеристикам, а также требованиям безопасности для встроенных электроприборов **Underwriters Laboratories Inc. (UL)** (<http://www.ul.com/global/eng/pages/>), которая является ведущей организацией независимой сертификации в США и Канаде, а также самой большой в Северной Америке. Она проводит на бесприбыльной основе тестирование и испытание изделий с 1894 года. UL имеет свое подразделение и в Европе.

UL оценивает представляемое производителем оборудование, используя стандарты UL, специально разработанные для каждой категории оборудования. Аппаратура, которая прошла сертификацию и соответствует требованиям выбранного стандарта UL, является либо UL LISTED ("Внесена в списки UL"), либо UL RECOGNIZED ("Признана UL"). Многие страховые компании и местные законодательные акты по использованию электроприборов в США требуют, чтобы устанавливаемое оборудование было UL LISTED.

Устройства ТЕРМОХРОН любой модификации, как и все другие "таблетки" семейства iButton от Dallas Semiconductor Corp., являются устройствами **UL LISTED** и еще в 1993 году были сертифицированы авторитетным сертифицикатором **MET Laboratories, Inc.** (<http://www.metlabs.com/>), как изделия, отвечающие нормативам **UL#913** (<http://ulstandardsinfont.ul.com/scopes/0913.html>) для встроенной безопасной электроаппаратуры. Регистратор модификации DS1921G в 2006 году был дополнительно аттестован отдельным сертификатом UL#913 OERX2.E235993 для использования в соответствии с требованиями *Класса 1, Раздела 1, Групп А, В, С, D четвертой редакции документа UL#913 (Meets UL#913 (4 th Edit.); Intrinsically Safe Apparatus, approval under Entity Concept for use in Class 1, Division 1, Group A, B, C and D Locations (application pending))*.

Файл	Содержание	Размер	Дата
MET NRTL iButton	Отчет об испытаниях на соответствие устройств iButton, оснащенных встроенной батареей питания, Классу 1, Раздела 1, Групп А, В, С, D норматива UL#913..		
UL913 iButton	Резюмирующий лист документа, удостоверяющего соответствие устройств iButton, оснащенных встроенной батареей питания, Классу 1, Раздела 1, Групп А, В, С, D норматива UL#913..		
ds1904g_ul_noa	Документ, удостоверяющий соответствие устройств DS1921G Классу 1, Раздела 1, Групп А, В, С, D норматива UL#913. См. он-лайн список UL сертификации. (http://database.ul.com/cgi-bin/XYV/template/LISEXT/1FRAME/showpage.html?name=OERX2.E235993&ccnshorttitle=Intrinsically+Safe+Equipme nt+and+Systems+for+Use+in+Hazardous+Locations++Component&objid)		

Любое устройство ТЕРМОХРОН в процессе своего изготовления в обязательном порядке подвергается калибровке и тестированию в специальной термокамере, снабжённой образцовым прецизионным измерителем. Фирма-производитель Maxim Integrated Products гарантирует, что такая камера и применяемое метрологическое оборудование, а также сама методика проведения процедуры калибровки полностью отвечают требованиям стандартов **NIST** (<http://www.nist.gov/>) (Национального Института Стандартов и Технологии, который является правительственной организацией США, ответственной, в частности, за стандарты нормирования температурных испытаний). Однако только для устройств ТЕРМОХРОН модификации DS1921G, выпущенных после июля 2011 года и имеющих маркировку «DS1921G-F5N#», доступен сертификат калибровки NIST. Поэтому каждый пользователь регистраторов DS1921G-F5N# имеет возможность получить индивидуальный сертификат *Thermochron NIST Traceable Certificates*, подтверждающий, что для конкретного изделия действительно выполнена подлинная строгая процедура калибровки в соответствии с правилами NIST. Для того чтобы сформировать запрос на получение такого сертификата предлагается воспользоваться специальным Интернет-приложением, (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/thermochron_nist/). Задав индивидуальный регистрационный номер "таблетки"-регистратора DS1921G-F5N# (или список таких номеров) любой пользователь может получить персональный сертификат в формате pdf, при условии, что Интернет-приложение обнаружит назначенный номер в базе данных изделий, изготовленных подразделением iButton.





Файл	Содержание	Размер	Дата
NIST Certificates	Пример сертификата Thermochron NIST Traceable Certificates		


ТЕРМОХРОН сертифицирован на соответствие стандартам электромагнитной совместимости **U.S. Federal Communications Commission (FCC)** (<http://www.fcc.gov/>) - Федеральной Комиссией Связи, которая является экспертной государственной организацией США, ответственной, в частности, за оценку качества и устойчивости работы цифрового оборудования. Для подтверждения того, что какое-либо устройство удовлетворяет требованиям FCC, выдается соответствующий сертификат FCC, имеющий уникальный регистрационный номер ID и удостоверяющий, что оборудование принадлежит к *классу А* или *классу В* по классификации FCC. Оборудование, удовлетворяющее требованиям *класса А*, может использоваться только в промышленных или других специально подготовленных зонах. Все цифровые устройства, на эксплуатацию которых не накладывается никаких специальных ограничений, и поэтому они могут применяться повсеместно, должны удовлетворять более строгому *классу В*. Для этого образец каждого такого изделия подвергается специальным



жестким испытаниям. Любое цифровое оборудование может выйти на рынок США только после получения сертификата FCC ID. Промышленные стандарты Канады соответствуют FCC.

Первые испытания регистраторов DS1921 на соответствие нормативам FCC были выполнены независимым сертифицирующим dB Corporation (<http://www.dbcorporation.com/>) еще в 1999 году сразу после их появления на рынке электронных компонентов. А в апреле 2005 года модернизированные модификации устройств ТЕРМОХРОН повторно прошли все стадии тестирования и соответствуют всем требованиям, накладываемым на цифровые приборы нормативом *CFR 47, раздел 15, подраздел В, класс В* (“Цифровые Устройства”). Эти испытания проводились с использованием правил организации измерений *ANSI C63.4-2001*. Тестирование было выполнено представителем в США известнейшей в мире независимой сертификационной компании NEMKO (<http://www.nemko.com/>) - Nemko Dallas, Inc. из Техаса, уполномоченной проводить процедуры сертификации такого уровня и подписывать сертификаты FCC ID.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 ds1921_fcc	Отчет о проведении тестирования изделий DS1921 на соответствие нормативам CFR, раздел 15, подраздел В класс В спецификаций FCC.		
 ds1921_22_23_fcc	Отчет о проведении тестирования изделий DS1921G, DS1921Z и DS1921H на соответствие нормативам CFR 47, раздел 15, подраздел В класс В спецификаций FCC.		

 ТЕРМОХРОН сертифицирован на соответствие стандартам качества, безопасности и требованиям электромагнитной совместимости, включая устойчивость к воздействию электромагнитных излучений, для информационных технологий Европейского Союза (ЕС). Ему присвоен знак “**CE**” (http://en.wikipedia.org/wiki/CE_mark), который означает, что продукт соответствует требованиям Директив ЕС и может продаваться на территории ЕС. Деление сертифицируемого оборудования на *классы А* или *В* в рамках европейских стандартов аналогично классификации FCC (см. выше). Однако сертификация CE построена не на испытаниях конкретного образца изделия, а основана на тщательном аудите всех сторон жизни предприятия, включая качество организации производства и качество сервисного обслуживания. Присвоение европейского сертификата качества CE подразумевает обязательное выполнение предприятием требований стандартов ISO 9001 и EN46000, а также требований некоторых других важных Директив ЕС, которые включают множество важнейших аспектов применения продукции.






Первые испытания регистраторов DS1921 на соответствие требованиям CE были выполнены независимым сертифицирующим dB Corporation (<http://www.dbcorporation.com/>) еще в 1999 году сразу после их появления на рынке электронных компонентов. А в апреле 2005 года модернизированные модификации устройств ТЕРМОХРОН повторно были успешно испытаны на устойчивость к предельным уровням ЕМІ и невосприимчивость к EMS в соответствии с требованиями спецификаций *EN 55022:1998 (CISPR 22) Class B*, а также спецификации *EN55024:1998* для высокочастотных помех и спецификации *EN61000-4* для низкочастотных помех, включая положения:

- *EN 61000-4-2:1995 Class B* - определяет устойчивость к воздействию электростатического разряда, возникающего в среде с низкой относительной влажностью, при использовании покрытий из искусственных волокон, одежды из синтетических материалов и т. п. ,
- *EN 61000-4-3:1996 Class B* - определяет устойчивость к воздействию электромагнитных излучений от переносных цифровых устройств, стационарных радио- и телевизионных передатчиков, а также разнообразных источников электромагнитных волн в промышленности,
- *EN 61000-4-8:1993 Class B* - определяет устойчивость к воздействию магнитного поля, создаваемого токами питающей сети (50 или 60 Гц),

которые являются неотъемлемыми при сертификации на соответствие нормам CE. Тестирование было выполнено подразделением известнейшей в мире независимой сертификационной компании NEMKO (<http://www.nemko.com/>) - Nemko Dallas, Inc. из Техаса, уполномоченной проводить процедуры сертификации такого уровня и подписывать сертификаты CE.

В связи с изменением европейских нормативов в августе 2009 года Maxim Integrated Products Inc. выпустила отдельный документ, в котором заявляет свою исключительную ответственность в отношении того, что устройства DS1921G-F5#, DS1921H-F5#, соответствуют требованиям директивы Совета Европы 2004/108/ЕС о сближении законодательства Европейского союза с иными странами касающихся электробезопасности и электромагнитной совместимости, и о полном соответствии этих изделий следующим согласованным стандартам:

- *EN 55022:2006+A1:2007 Class B*,
- *EN 55024:1998+A1:2001+A2:2003*,
- *EN 61000-3-2:2006 Class A*,
- *EN 61000-3-3:1995+A1:2001+A2:2005*.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 ds1921_ce	Отчет о проведении тестирования изделий DS1921 на соответствие требованиям EN55022 FOR CLASS B & EN55024 спецификаций ЕС.		
 ds1921_22_23_ce	Отчет о проведении тестирования изделий DS1921G, DS1921Z и DS1921H на соответствие требованиям EN55022 FOR CLASS B & EN55024 & EN61000-4 спецификаций ЕС.		
 ds1921_2_3_ce	Декларация 2009 года о соответствии изделий DS1921G-F5#, DS1921Z-F5# и DS1921H-F5# последним редакциям требований EN55022, EN55024, EN61000 спецификаций ЕС.		



Все электрические устройства и электронное оборудование, эксплуатацию которого предполагается производить во взрывоопасных средах, в обязательном порядке должны пройти испытания в независимых специализированных институтах Евросоюза и иметь сертификацию



ATEX (http://en.wikipedia.org/wiki/ATEX_directive). Устройства ТЕРМОХРОН в марте 2005 года аттестованы в соответствии с правилами АТЕХ и соответствуют директиве ЕС *Potentially Explosive Atmospheres Directive 94/9/EC* для устройств, работающих в агрессивных и взрывоопасных средах. Тестирование на предмет соответствия правилам АТЕХ было выполнено в феврале 2005 года заслуженной английской компанией высочайшей квалификации, выполняющей услуги в области сертификации Sira Certification Service (SCS) (<http://www.siraservices.com/media/services/4certification/scs.html>).

Файл	Содержание	Размер	Дата
ATEX_192	Документ, удостоверяющий аттестацию изделий iButton модификаций DS192# на соответствие Potentially Explosive Atmospheres Directive 94/9/EC спецификаций ЕС.		



В июле 2000 года французским сельскохозяйственным исследовательским центром Cemagref (теперь Irstea) (<http://www.irstea.fr/>), аккредитованным Европейским Союзом в качестве единой европейской лаборатории сертификации информационных технологий для сельского хозяйства, и известным французским сертифицированным электроникой LCIE (<http://www.lcie.fr/>) было произведено тщательное тестирование выборки из нескольких устройств ТЕРМОХРОН модификации DS1921L-F52 на предмет их соответствия требованиям европейского стандарта **EN 12830:1999** (http://standards.mackido.com/en/en-standards24_view_1712.html). Данный стандарт регламентирует характеристики автономных регистраторов температуры, используемых для целей транспортирования, хранения и распределения охлажденных, замороженных и глубоко/быстрозамороженных пищевых продуктов и мороженого (испытания, эксплуатационные характеристики и пригодность к применению). Результатом этой работы явился протокол испытаний № E42 (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/Cemagref_EN12830_report.pdf), который для государств европейского сообщества носит силу сертификата ЕС. В настоящее время, в рамках внедрения системы качества НАССР, большинством стран ЕС этот стандарт обеспечивается именно благодаря введению в эксплуатацию устройств ТЕРМОХРОН.



В январе 2006 года подтверждено соответствие устройств ТЕРМОХРОН модификации DS1921G-F5, которые являются модернизацией регистраторов DS1921L-F52, требованиям европейского стандарта **EN 12830:1999**. Испытания, удостоверившие факт этого соответствия, были произведены авторитетнейшей среди независимых сертификационных компаний США - Percept Technology Labs (www.percept.com) из Колорадо, которая уполномочена проводить процедуры сертификации такого уровня и подписывать сертификаты соответствия стандартам ЕС.

Файл	Содержание	Размер	Дата
Cemagref_LCiE_Fr	Отчет об испытаниях на соответствие изделий DS1921L-F5# требованиям стандарта EN 12830:1999 (Cemagref и LCIE, French)		
Cemagref_LCiE_En	Отчет об испытаниях на соответствие изделий DS1921L-F5# требованиям стандарта EN 12830:1999 (LCIE и Cemagref, Engl.)		
ds1921g22l_en12830	Декларация соответствия изделия DS1921G требованиям стандарта EN12830:1999 (Percept Technology Labs, Engl.)		



В марте 2007 года известная в области международной сертификации канадская компания LabTest Certification Inc. (LabTest) (<http://www.labtestcert.com/>) подтвердила, что регистратор DS1921G во всем температурном диапазоне эксплуатации имеет степень защиты от пыли и влаги на уровне **IP56** согласно требованиям международного стандарта **IEC 60529**.



IP## - Ingress protection rating – степень защиты от проникновения, характеризует степень обозначений степени защиты корпуса электрооборудования от доступа к опасным частям, а также проникновения твердых предметов и воды в соответствии с международным стандартом IEC 60529 (а также стандартами DIN 40050, ГОСТ 14254). Цифры ## означают: первая - защита от проникновения индивидуумов внутрь защитного кожуха и/или от проникновения твердых частиц извне внутрь оборудования; вторая - степень защиты оборудования внутри кожуха от повреждения из-за проникновения воды (подробнее см. [здесь](http://ru.wikipedia.org/wiki/IP_%28Ingress_protection_rating%29) http://ru.wikipedia.org/wiki/IP_%28Ingress_protection_rating%29). Степень защиты IP56 означает частичную защиту от пыли (некоторое количество пыли может проникать внутрь, однако это не нарушает работу устройства) и полную защиту от динамического воздействия потоков воды (струи воды под напором или морские волны).




Файл	Содержание	Размер	Дата
ip56_loggers_cert	Документ, подтверждающий степень защиты IP56 для изделия DS1921G в соответствии со стандартом IEC 60529.		
ds192_IP56.pdf	Отчет о проведении испытаний изделий DS1921G на подтверждение степени защиты IP56 в соответствии со стандартом IEC 60529.		





НТЛ “ЭлИн” (<http://www.elin.ru/>) в июле 2010 года получено свидетельство **RU.C.32.004.A №22097**, удостоверяющее, что **ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ (РОССТАНДАРТ)** (<http://www.gost.ru>) утвержден тип средства измерений - **Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H и TCR-Z**, который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под **№30245-05** и допущен к применению на территории Российской Федерации. В документе “ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ. Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H и


TCR-Z” указанно, что в их состав, помимо аппаратно-программных средств сопряжения с персональным компьютером (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR>) входят, также устройства ТЕРМОХРОН модификаций: или DS1921G-F5, или DS1921Z-F5, или DS1921H-F5 и автономные приборы контроля и индикации информации, зарегистрированными устройствами ТЕРМОХРОН, типа TCDL (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCDL>) и TCI (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCI>).


Внимание! В настоящее время легальную российскую сертификацию имеют устройства ТЕРМОХРОН модификаций DS1921G-F5, DS1921Z-F5 и DS1921H-F5, приобретенные ТОЛЬКО В СОСТАВЕ комплексов измерительных Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H, TCR-Z от НТЛ “ЭЛИн” (<http://www.elin.ru/>), что должно быть документально подтверждено. В соответствии с описанием типа средств измерений "Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H, TCR-Z" в состав комплексов может входить неограниченное число регистраторов DS1921.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 TCR_72dpi	Свидетельство на комплексы Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H, TCR-Z (72 dpi)		
 TCR_300dpi	Свидетельства на комплекс Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H, TCR-Z (300dpi)		
 ГО_TCR	Описание типа средства измерения. Комплексы Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H, TCR-Z		

Следует отметить, что комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-# наличествуют в Государственном реестре средств измерений РФ начиная с января 2003 года, что подтверждено уже третьим государственным документом о метрологической сертификации.


 Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МГС) Содружества Независимых Государств (СНГ) (<http://easc.org.by/>), который является межправительственным органом СНГ по формированию и проведению согласованной политики в сфере стандартизации, метрологии и сертификации, сформирован «Перечень средств измерений, зарегистрированных в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан с 01.01.2006 года по 31.12.2006 года» (<http://easc.org.by/russian/metr/KAZ-Reestr.pdf>). Пятой позицией в этом списке с номером сертификата №2607 введенным 06.01.2006 года со сроком действия до 01.11.2010 года расположены «Комплексы измерительные Термохрон Ревизор TCR-G, TCR-H, TCR-Z» от НТЛ “ЭЛИн”. Им присвоен собственный номер KZ.02.03.01270-2006/30245-05 в государственном реестре средств измерений Республики Казахстан, что подтверждено Комитетом по техническому регулированию и метрологии этого государства (<http://www.memst.kz/>). 



Файл	Содержание	Размер	Дата
 KAZ-Reestr.pdf	Перечень средств измерений, зарегистрированных в реестре государственной системы обеспечения единства измерений Республики Казахстан с 01.01.2006 года по 31.12.2006 года		

 В РФ требования к термоиндикаторам и терморегистраторам для контроля на всех этапах обеспечения Холодовой цепи при транспортировке и хранении иммунобиологических препаратов и вакцин регламентируются рядом нормативных документов Роспотребнадзора:

1. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.3.2.1248-03
2. Изменения и дополнения к Санитарно-эпидемиологическим правилам СП 3.3.2.1248-03 от 18 февраля 2008 г.
3. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.3.2.2329-08
4. Санитарно-эпидемиологические правила СП 3.3.2.2342-08
5. Методические указания МУ 3.3.2.2437-09

В этих документах в качестве основного условия применения термоиндикаторов и терморегистраторов для контроля Холодовой цепи указано, что такие устройства должны относиться к изделиям медицинского назначения.

В сентябре 2009 года ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ (<http://www.roszdravnadzor.ru/>) при МИНИСТЕРСТВЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (<http://www.minzdravsoc.ru/>) компании **Maxim Integrated Products** (<http://www.maxim-ic.com/>) выдано Регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009.05179, подтверждающее, что приказом Росздравнадзора от 25 сентября 2009 года № 7514-Пр/09 регистраторы температуры DS1921G-F5, DS1921Z-F5, DS1921G#F5, DS1921Z#F5, соответствующие комплекту регистрационной документации КРД № 37738 от 04.08.2009, являются изделиями медицинского назначения (изделиями медицинской техники) и их применение разрешено на территории РФ. В Нормативном документе “Изделия медицинского назначения. Регистраторы температуры модификаций DS1921G-F5, DS1921Z-F5, DS1922L-F5, DS1921G#F5, DS1921Z#F5 и DS1922L#F5”, который является базовым в комплекте регистрационной документации КРД № 37738 указано, что *считывание информации, накопленной в регистраторах, и запись в них новых установочных параметров предпочтительнее выполнять с помощью комплексов TCR-# от НТЛ “ЭЛИн”* (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR>) 

Файл	Содержание	Размер	Дата
 ru	Копия регистрационного удостоверения Росздравнадзора		
 ru_300	Копия регистрационного удостоверения Росздравнадзора (300 dpi)		

Области применения устройств ТЕРМОХРОН

Широчайший спектр областей применения устройств ТЕРМОХРОН, в первую очередь, определяется такими свойствами этих уникальных регистраторов температуры, как:

- мобильность (для работы не требуется источник питания и линия передачи информации),
- компактность (дисковый корпус ~17мм в диаметре),
- возможность работы в различных, в том числе агрессивных и проводящих средах (вода, нефть, кислоты, соли, масло и другие жидкости),
- устойчивость к ударам, вибрациям, воздействию электромагнитных полей,
- длительный эксплуатационный ресурс,
- разнообразный набор функций и задаваемых пользователем режимов работы,
- удобная процедура считывания накопленных данных, реализуемая благодаря кратковременному соприкосновению корпуса устройства с приемным зондом средства обслуживания,
- надежность фиксации регистрируемой информации в трех независимых сегментах памяти,
- простота обслуживания регистраторов, в том числе при их массовой эксплуатации,
- невозможность искажения зафиксированных результатов,
- самая низкая стоимость по сравнению с любыми другими устройствами, исполняющими аналогичные функции и имеющими сходные характеристики,
- наличие всех необходимых международных сертификатов.

Всё это делает ТЕРМОХРОН чрезвычайно эффективным и перспективным устройством для регистрации и апостериорного мониторинга температуры стационарных и движущихся объектов в следующих областях:

1. Агропромышленный комплекс, включая пищевую и перерабатывающую промышленность (транспортировка (контроль рефрижераторов, решение споров о температурном режиме в ходе доставки готовых продуктов), хранение (склады и хранилища), диагностика пригодности скоропортящихся продуктов, а также контроль соблюдения температурного режима в процессе производства и переработки множества пищевых продуктов):
 - Мясомолочная промышленность (деликатесы).
 - Рыбная промышленность (икра, свежая и мороженая рыба, моллюски).
 - Замороженные продукты и полуфабрикаты, мороженое (хладокомбинаты).
 - Плодоовощная промышленность (базы, экзотические и тропические фрукты).
 - Ликеро-водочная промышленность (контроль вин и коньяков элитных сортов, перемороз пива).
 - Хлебобулочные, кондитерские изделия (сохранение дрожжей, тортов).
 - Кулинария (салаты, паштеты).

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

2. В качестве эффективных термоиндикаторов на всех этапах обеспечения Холодовой цепи при транспортировке и хранении чувствительных к температуре медицинских реагентов, медикаментов, сывороток, вакцин, плазмы, крови и трансплантируемых органов. Цивилизованный контроль за хранением медикаментов и лекарственных препаратов в аптеках, медучреждениях и на складах фармацевтической продукции. Контроль соблюдения принципов надлежащей клинической практики при хранении и транспортировке зависимых от температуры материалов, проб, анализов и результатов исследований.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

3. Контроль при эксплуатации, обслуживании, сопровождении и ремонте холодильной техники, а также в ходе ее испытаний (морозильные камеры, холодильники, морозильники, ледогенераторы, закалочные камеры и т.д.). Диагностика аварийности и изношенности холодильного оборудования.

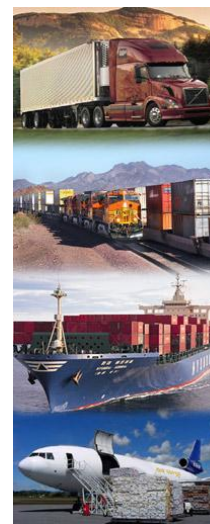
[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

4. Коммунальное хозяйство. Энергоконтроль и энергоаудит. Автоматизация систем учета энергоресурсов. Мониторинг объектов теплоснабжения и контроль системы отопления зданий. Контроль микроклимата в жилищах. Оценка оптимального режима работы отопительных систем. Разрешение споров о качестве температурного режима и горячего водоснабжения помещений. Контроль работы насосных систем теплоснабжения при их настройке и эксплуатации.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

5. Мониторинг температуры хранения и транспортировки веществ и материалов специального назначения, требующих соблюдения особого регламента их содержания, с учетом возможности их самопроизвольного разогрева, вызванного химическими реакциями или процессами расщепления (ядерное топливо, включая тепловыделяющие сборки и твэлы, боеприпасы, ядерные материалы, химические агенты, химически активные вещества, химические отходы и т.д.). Мониторинг теплоотводящих участков ядерно-энергетических установок, в том числе автономных.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)



6. Стройиндустрия. Реализация методов температурно-прочностного контроля бетона и дорожных покрытий. Мониторинг состояния грунтов оснований и фундаментов зданий, построенных в районах вечной мерзлоты. Длительный мониторинг состояния строительных конструкций в ходе их эксплуатации.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)



7. Сопровождение, обслуживание и ревизия состояния оборудования транспортирующегося и хранящегося при жестко установленных температурных режимах, обусловленных особенностями изготовления, нарушение которых может привести к выходу из строя или даже к аварийной ситуации.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

8. Биотехнологии (выращивание, перевозка или хранение биоматериалов, биопрепаратов и биокультур, включая непосредственный контроль температуры в биореакторах и термoclавах, мониторинг температуры разнообразных биологических живых систем и т.п.).

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)



9. Медицина. В качестве автономных цифровых регистрирующих термографов, выполняющих фиксацию динамики изменения температуры в амбулаторной и клинической практике, что может обеспечить более эффективную диагностику целого ряда заболеваний, способствовать изучению биологических циклов организма, отслеживанию качества воздействия при проведении некоторых физиотерапевтических процедур (Кстати...).

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

10. Ремонт, обслуживание и сопровождение климатической техники (климатронов, систем вентиляции, увлажнения, очистки и кондиционирования воздуха, обогревателей, воздухораспределителей и т.п.).

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

11. Производственные комплексы выращивания биологической продукции:

- Оранжереи и теплицы (выращивание цветов, овощей, фруктов, грибов).
- Птицеводческие хозяйства (температура тела птиц, инкубация и транспортировка цыплят, контроль микроклимата в птичниках, хранение яиц и мяса бройлеров, дезинфекция и стерилизация, хранение кормов, лекарств).
- Лесохозяйства и лесоводство (контроль состояния дренажной системы, лесопитомники).
- Зверохозяйства (микроклимат).
- Рыбоводческие хозяйства (мониторинг температуры бассейнов и водоемов, оплодотворяемой икры).
- Пчеловодство (мониторинг температуры пчелиных ульев в зимний период).

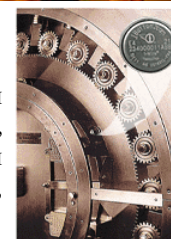
[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

12. Прокат и аренда оборудования. Долговременный мониторинг режимов эксплуатации оборудования при его прокате по косвенным признакам, связанным с изменением температуры в характерных точках корпуса или деталей сдаваемых в аренду агрегатов ("ТермоШпион").



[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

13. Промышленность и энергетика. Температурный мониторинг при эксплуатации и ревизии движущихся, вибрирующих и вращающихся механизмов (перегрев подшипников, валов, турбин, и т.п.). Контроль характерных критических точек, связанных с нарушением эксплуатации различного электрооборудования и энергооборудования: моторов, двигателей, компрессоров, трансформаторов, генераторов, и т.д.



[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

14. Испытание, хранение и транспортировка нефтепродуктов (контроль температуры плавления парафинов, определения условной вязкости (в том числе кинематической вязкости), помутнения и застывания, контроль температуры при: определении плотности, определении давления насыщенных паров, определении содержания масла в твердых парафинах).

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)



15. Метеорология. Долговременный автоматический автономный мониторинг температуры в труднодоступных районах с целью накопления данных для исследования круглогодичных циклических изменений климата.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

16. Сельское хозяйство. Мониторинг температуры почвы на разных глубинах, контроль качества материала при искусственном осеменении, хранение и транспортировка семян, мониторинг температурного режима теплиц, оранжерей, силосных ям, зернохранилищ, элеваторов и т.п.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

17. Контроль динамики изменения температуры в водозаборных хозяйствах, водопроводах, системах водоочистки и канализации.

[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

18. Исследования и мониторинг окружающей среды. Зоология и ихтиология. Энтомология (в первую очередь в отношении коллективных насекомых). Ботаника. Лесное хозяйство. Мониторинг температуры почвы.



[Подробнее...](http://www.elin.ru/Application/) (<http://www.elin.ru/Application/>)

19. Экстремальные виды спорта: альпинизм, спелеология, туризм, дайвинг, моржевание (гипотермия и исследования воздействия охлаждения на человеческий организм), дельтапланеризм, парашютный спорт и т.п.

Подробнее... (<http://www.elin.ru/Application/>)

20. Геология и океанология. Температура скважин при бурении на больших глубинах. Мониторинг динамики изменения температуры термальных источников. География. Океанография (исследование температуры течений на разных глубинах). Климатические исследования.

Подробнее... (<http://www.elin.ru/Application/>)

21. Мониторинг температурного режима хранения произведений искусства в музеях и художественных галереях.

Подробнее... (<http://www.elin.ru/Application/>)

Устройства ТЕРМОХРОН - это эффективная замена широкораспространенным в настоящее время цветовым термоиндикаторам различных типов, а также дорогим, громоздким и неудобным в эксплуатации традиционным самопишущим приборам регистрации температуры.

- Сравнение устройств ТЕРМОХРОН с цветовыми пленочными термоиндикаторами

Сравнение устройств ТЕРМОХРОН с цветовыми пленочными термоиндикаторами

Характеристики	ЦВЕТОВОЙ ПЛЕНОЧНЫЙ ТЕРМОИНДИКАТОР	ТЕРМОХРОН
Розничная/оптовая цена	4\$/1\$	25\$/21\$
Цикличность использования	необратим	произвольная в течение 10 лет
Разрешение по времени	10...30 минут	1 минута
Разрешение по температуре	3°C...10°C	0.1°C/0.5°C
Точность измерения температуры	1°C	1°C
Длительность воздействия	не фиксируется	фиксируется
Подготовка	требует соблюдения температурного режима	предустановка запуска до 45 часов
Время контроля	от 1 суток до 2 недель	произвольное до 1 года

- Сравнение устройств ТЕРМОХРОН с традиционными самопишущими приборами

Сравнение устройств ТЕРМОХРОН с традиционными самопишущими приборами

Характеристики	ТРАДИЦИОННЫЙ САМОПИСЕЦ	ТЕРМОХРОН
Розничная/оптовая цена	сотни \$	25\$/21\$
Устойчивость к агрессивной среде и пыли	низкая	высокая
Устойчивость к вибрациям и ударам	низкая (зависит от цены)	высокая
Износ механических частей	высокий	отсутствуют
Обслуживание	расход чернил и бумаги, замена перьев	отсутствуют
Хранение сопровождающей информации	нет	512 символов
Возможность искажения данных	возможно	не возможно
Предустановка начала регистрации	нет	до 45 часов
Время контроля	зависит от рулона ленты	произвольное до 1 года
Расход энергии	периодическая замена элементов питания	10 лет работы или 1'200'000 измерений
Габаритные размеры	десятки сантиметров	диск диаметром 17 мм, толщиной 6 мм
Стоимость установки и обслуживания	десятки \$	единицы \$

Подробное изложение конкретных примеров применения устройств ТЕРМОХРОН российскими предприятиями и организациями в самых различных областях можно найти в специальном разделе "[Примеры применения регистратор iButton](http://www.elin.ru/Application/)" (<http://www.elin.ru/Application/>).

Количество ссылок в сети Интернет на информационные ресурсы и документы, связанные с различными аспектами применения технологии ТЕРМОХРОН в самых различных отраслях, приложениях и направлениях промышленности, медицины, науки, образования и множества иных практических сфер человеческой деятельности сегодня уже чрезвычайно велико. Достаточно набрать в любой поисковой системе аббревиатуру "ThermoChron" совместно с термином, исчерпывающе характеризующим какое-либо его приложение, чтобы получить массу самой разнообразной информации по нужной тематике. НТЛ "ЭЛин" тоже тщательно отслеживает материалы, связанные с любыми задачами, решаемыми с помощью устройств ТЕРМОХРОН, и особенностями, которые при этом возникают. Поэтому, если Вы самостоятельно не можете найти сведения по интересующим Вас аспектам применения устройств ТЕРМОХРОН, обращайтесь к нам, и мы по возможности вышлем Вам ссылки на информационные Интернет-ресурсы или файлы с документами, описывающими использование технологии ТЕРМОХРОН в необходимых Вам областях. Для связи, пожалуйста, используйте email: common@elin.ru.

Обслуживание

Под обслуживанием устройств ТЕРМОХРОН понимаются мероприятия по заданию режимов их работы, а также чтению, визуализации и анализу информации, хранимой в их памяти, включая результаты накопленных температурных измерений.

Значения всех параметров, определяющих алгоритм работы устройств ТЕРМОХРОН, назначаются пользователем непосредственно перед запуском регистратора на очередную рабочую сессию по накоплению температурных значений. К таким установочным параметрам относятся:

- Установки часов/календаря реального астрономического времени, которые отсчитывают секунды, минуты, часы, дни, месяцы, годы, и могут функционировать в 12-часовом или 24-часовом режимах.
- Интервал времени между отдельными измерениями температуры, результаты которых затем сохраняются в энергонезависимой памяти устройства. Его величина может варьироваться в диапазоне от 1 минуты до 255 минут (~4,5 часа) с дискретностью 1 минута. Если выбрать этот интервал величиной в 1 минуту, полный цикл заполнения буфера последовательных отсчетов устройства ТЕРМОХРОН составит ~1,4 суток, а если установить интервал 255 минут, то устройство будет сохранять информацию в этом сегменте памяти больше года.
- Значения верхнего и нижнего температурных порогов (пределов) могут выбираться пользователем вдоль всего регистрируемого температурного диапазона, нормированного для каждой конкретной модификации устройства DS1921. При этом регистратором будут фиксироваться моменты выхода контролируемой температуры за пороги (по 12 для каждого предела), а также величины продолжительности таких ситуаций (емкостью в 255 отсчетов для каждого из нарушений).
- Временная задержка старта цикла регистрации может принимать значение от 1 минуты до 65535 минут (~45 дней) с дискретностью 1 минута.
- Выбираемый пользователем один из двух алгоритмов продолжения работы устройства ТЕРМОХРОН после заполнения всего раздела памяти последовательных отсчетов. Либо ТЕРМОХРОН будет продолжать регистрацию температуры, записывая новые значения поверх предыдущих (режим кольцевого буфера или "rollover"), либо после достижения конца буфера последовательных отсчетов он будет хранить информацию, накопленную в этом сегменте памяти, до следующего перезапуска на новую рабочую сессию.

Изменение значений установочных параметров по существу связано с коррекцией кодов в конфигурационных регистрах устройств DS1921. Однако существуют также регистры, определенные только для чтения, содержимое которых не подлежит каким-либо изменениям при обслуживании регистратора. Также не могут быть скорректированы извне данные, хранящиеся в любом из трех разделов памяти результатов "таблетки" DS1921. Информация из этих сегментов может быть только прочитана, в отличие от содержимого дополнительной памяти (ярлыка), которая регламентирована разработчиками устройств ТЕРМОХРОН специально для свободного доступа средств поддержки (чтения и записи) и обеспечивает хранение произвольной служебной информации, как правило, текстовой. Кроме того, обслуживание регистраторов DS1921 подразумевает управление работой некоторых узлов. При этом можно запускать устройство на обработку новой сессии или прерывать ее исполнение, включать или выключать генератор, тактирующий узел часов реального времени, или, например, переводить "таблетку" в режим 1-Wire-температурного датчика.

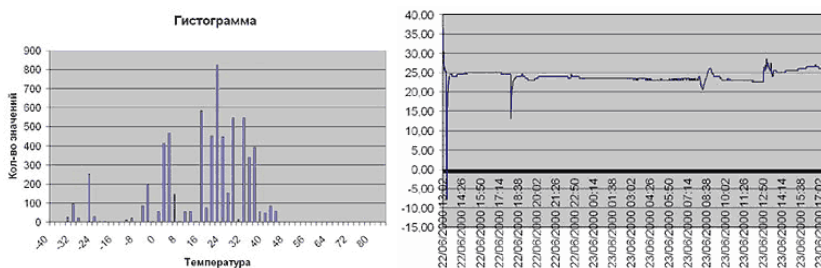
Обмен информацией между средствами обслуживания и устройствами ТЕРМОХРОН реализуется через 1-Wire-интерфейс. При этом 1-Wire-компонент DS1921 способен обмениваться данными в ускоренном режиме Overdrive на скорости 125 Кбит/с.

Наиболее эффективно все операции по обслуживанию устройств ТЕРМОХРОН исполняются при их подключении к персональному компьютеру типа PC через специальный адаптер 1-Wire-шины. При этом непосредственно к самому адаптеру, через разъем RJ11, подсоединяется универсальное приемное приспособление DS1402D-DR8, которое также имеет альтернативное название Blue Dot. Достаточно поместить устройство iButton типа DS1921 в одно из приемных гнезд зонда Blue Dot, как программный драйвер адаптера, установленный на компьютере, детектирует это и инициирует обмен информацией между PC и устройством ТЕРМОХРОН.







Теперь, используя специализированные программные пакеты, пользователь имеет возможность задать желаемые значения установочных параметров для организации следующего процесса регистрации температуры, запустить новую рабочую сессию устройства или считать накопленную в его памяти информацию. Кроме того, как правило, такие пакеты позволяют представить полученные результаты в виде таблицы, графика или гистограммы, а затем сохранить их в виде файла для дальнейшего анализа, выполняемого уже с помощью иных специальных программных средств (например, MS Excel, и других современных пакетов электронных таблиц).

Обычно комплексы, построенные на базе персональных компьютеров, обеспечивают полный цикл обслуживания устройств ТЕРМОХРОН, являясь, таким образом, средствами полномасштабной поддержки, позволяющими реализовать любые возможные операции по отношению к сопряженному с ними регистратору DS1921. Однако такой подход уместен только в случае, если каждый из регистраторов DS1921 можно поднести непосредственно к персональному компьютеру. Если это не так, например, если все



устройства ТЕРМОХРОН жестко закреплены в территориально удаленных друг от друга точках температурного контроля, то используют иные портативные средства. В зависимости от исполняемых ими функций, ресурсов и цены, эти приборы можно разделить на три группы:

- **Мобильные индикаторы.** Это полностью автономные инструменты, работающие, как правило, от встроенных батарей или аккумуляторов, и имеющие дешевые средства визуализации информации (в основном светодиоды или недорогие жидкокристаллические индикаторы). Такие приборы обычно не располагают производительными вычислительными ресурсами и оперативной памятью большого объема, что позволяет им, проанализировав информацию, накопленную устройствами ТЕРМОХРОН, индицировать затем для пользователя лишь цифровые значения отдельных параметров или отобразить факт того, что какое-либо событие произошло. Например, только факт превышения контролируемой температурой предварительно заданного предела или количество моментов выхода контролируемой температуры за предварительно заданные пределы и их продолжительность, чего, как правило, часто достаточно для принятия оперативного решения о дальнейших действиях в отношении ревизуемого процесса или продукта. 
- **Переносные транспортеры данных.** Это уже приборы более высокого класса. Их задачей является сбор и накопление информации от множества территориально рассредоточенных устройств ТЕРМОХРОН, для последующей транспортировки полученных данных непосредственно в память персонального компьютера с целью их анализа и архивирования. Транспортеры имеют внушительный объем энергонезависимой памяти, который позволяет им переписывать и сохранять информацию, полученную от нескольких десятков, и даже сотен отдельных устройств ТЕРМОХРОН. Если такой прибор имеет встроенный матричный жидкокристаллический дисплей, то возможна наглядная визуализация идентификационного номера каждого из обслуживаемых устройств ТЕРМОХРОН, а также отображение текущих значений их рабочих параметров. Кроме того, большинство транспортеров, как правило, позволяют выполнять коррекцию значений установочных параметров регистраторов DS1921 с целью изменения алгоритма их функционирования, а также перезапуск устройств ТЕРМОХРОН для отработки ими следующей сессии, связанной с реализацией очередного цикла регистрации. 
- **Мобильные средства оперативного визуального контроля, построенные на базе карманных компьютеров,** являются с одной стороны наиболее оптимальными, а с другой - наиболее дорогостоящими инструментами для обслуживания территориально удаленных устройств ТЕРМОХРОН. Появление подобных решений обязано широкому распространению относительно дешевых карманных компьютеров, коммуникаторов и смартфонов различных модификаций. Сочетание таких мобильных устройств со специализированным адаптером 1-Wire-интерфейса и приемным зондом подключения к "таблетке" iButton позволяет непосредственно в месте размещения каждого отдельного устройства ТЕРМОХРОН произвести не только изменение значений его установочных параметров, а также считывание и архивирование накопленных им данных, но и выполнить табличную и графическую визуализацию, и даже анализ зарегистрированной информации. Последнее легко достижимо в современных моделях карманных компьютеров, которые имеют достаточно мощные Windows-подобные операционные системы, содержащие множество различных аналитических пакетов. Появление в последнее время недорогих малопотребляющих нетбуков и снижение цен на планшетные компьютеры позволяет говорить о смыкании направлений средств поддержки устройств ТЕРМОХРОН для персональных и карманных компьютеров. 


Для дистанционного обслуживания устройств ТЕРМОХРОН возможно также использование Internet-сценария. При этом каждый ТЕРМОХРОН может быть периодически адресуем глобальной сетью ИНТЕРНЕТ и способен предоставить информационную копию своей памяти для коррекции собственной Web-страницы в сети. В качестве интерактивного средства передачи в сеть Интернет данных, накопленных регистратором DS1921, может быть использован специально оснащенный персональный компьютер или недорогая аппаратно-программная



платформа **TINI Board** (<http://www.elin.ru/TINI/>). При этом, если пользователь касается приемным зондом, входящим в состав подобного средства обслуживания, устройства ТЕРМОХРОН, встроенное программное обеспечение немедленно организует автоматическую передачу собранных этим регистратором данных по заданному IP-адресу в глобальной информационной сети. Таким образом, благодаря Internet пользователь сможет, например, оперативно отследить температуру на всем пути перемещения устройства ТЕРМОХРОН, закрепленного на таре груза, транспортируемого на большие расстояния, или считать зафиксированную им "температурную историю", в удаленную стационарную базу данных. Примерами подобных систем могут служить решения Thermotrack Online и Thermotrack WebServe известной французской компании Proges-Plus (<http://www.proges.com/plug-and-track/index.html>).

Кроме того, обслуживание устройств ТЕРМОХРОН и оперативную передачу зафиксированных ими результатов на большие расстояния возможно осуществлять по радиоканалу с использованием сотовой связи и смартфонов. Тем более что в настоящее время существует множество примеров подобного беспроводного подхода к обслуживанию "таблеток" iButton в рамках создания охранных и пожарных систем, которые реализованы на базе самых разнообразных аппаратных решений. Такие системы обеспечивают, в том числе, передачу данных, содержащихся в памяти "таблеток" iButton, а также выполняют сигнализацию об отсутствии таких электронных ключей на контролируемом объекте.

НТЛ "ЭлИн" также предлагает на российском рынке достаточно широкую номенклатуру аппаратно-программных средств обслуживания и поддержки устройств ТЕРМОХРОН. Ознакомится с возможностями этих изделий можно в разделе "[Поддержка устройств ТЕРМОХРОН](http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=intro)" (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=intro>).



Ссылки

В настоящее время многие компании активно пропагандируют технологию применения устройств ТЕРМОХРОН в самых различных областях и продвигают на рынке аппаратно-программные средства собственной разработки для обслуживания и поддержки этих уникальных регистраторов температуры. К таким фирмам, в первую очередь, относятся:

<p> iButton (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/) – это самостоятельное особое подразделение компании Dallas Semiconductor, входящей в состав корпорации Maxim Integrated Products, являющееся непосредственным разработчиком и производителем устройств ТЕРМОХРОН, которое проводит политику активного продвижения на мировом рынке всех микросхем семейства iButton, в том числе и регистраторов DS1921. Для информационной поддержки "таблеток" iButton создан специализированный сайт, одним из разделов которого является <u>набор web-страниц, посвященных описанию, а также изложению особенностей работы и характеристикам Thermochron iButton</u> (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/thermochron.cfm). Там же расположена веб-страничка <u>iButton Authorized Solutions Developer или ASD</u> (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/solutions/search.cfm), содержащая массу ссылок и список производителей продукции на базе технологии ТЕРМОХРОН, сформированный в рамках партнерской программы, проводимой корпорацией Maxim Integrated Products с целью поиска и поддержки групп разработчиков, компаний и фирм, которые используют в своих решениях технологии 1-Wire и/или iButton.</p> <p>Кроме того, информационный раздел, расположенный по адресу http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/, представляет весь спектр аксессуаров для установки и обслуживания "таблеток" iButton, поставляемых Dallas Semiconductor Corp. Здесь также можно познакомиться с аппаратными и программными решениями, значительно упрощающими обслуживание, сопровождение и поддержку при эксплуатации "таблеток" iButton и, в том числе, устройств ТЕРМОХРОН.</p>	
<p> Фирма Embedded Data Systems (http://embeddeddatasystems.com/) является наследницей известнейшей компании Point Six, Inc. (http://www.pointsix.com/), которая была еще в 90-х годах прошлого века основоположницей рынка устройств и систем для задач автоматизации, реализованных с использованием возможностей 1-Wire-технологии. Помимо 1-Wire-приборов и сетевых решений на базе 1-Wire-технологии ESD поставляет также любые устройства семейства iButton и широкий перечень аксессуаров для их обслуживания. Продукция фирмы, относящаяся к технологии применения iButton-регистраторов DS1921, выделена в отдельный обширный раздел <u>Thermochron iButtons</u> (http://www.embeddeddatasystems.com/Thermochrons-Hygrochron_c_29.html). Он включает и несколько видов аппаратно-программных комплексов для стационарных PC, и универсальные индикаторы состояния устройств ТЕРМОХРОН самых различных назначений. Несколько компаний в самых различных регионах мира являются дистрибьюторами продуктов ESD применительно именно к технологии поддержки устройств ТЕРМОХРОН (среди них, <u>RDS Distributing</u> - http://www.rdsdistributing.com/, <u>QA Supplies</u> - http://www.qasupplies.com/smarterlog.html, <u>Ecotone</u> - http://www.ecotone.pl/?id_dz=46&id_kat=202, <u>Catalytic Generators</u> - http://www.catalyticgenerators.com/smarterlog.html, <u>Scientific Sales</u> - http://www.scientificsales.co.nz/temperature-measurement/data-loggers.html и т.д.)</p>	
<p>KOOLTRAK™ KOOLTRAK, Inc. (http://www.kooltrak.com/) - мощная германо-американская компания, специализирующаяся на производстве оборудования и программного обеспечения исключительно для поддержки устройств ТЕРМОХРОН. В составе поставляемой ею продукции есть и оригинальные механические конструкции, основой которых являются регистраторы этого типа, и собственные программные пакеты для их обслуживания, и адаптеры с приемными зондами для подключения "таблеток" iButton к персональным и карманным компьютерам, и специализированные приборы, выполняющие транспортировку информации от территориально рассредоточенных DS1921. Фирма очень много делает для пропаганды технологии ТЕРМОХРОН в США и Европе, участвует во всех специализированных выставках, обеспечивает мощную информационную поддержку устройств ТЕРМОХРОН, инициирует и продвигает процедуры их сертификации в различных странах и имеет множество дистрибьюторов собственной продукции по всему миру (например, <u>Bloodhound Solutions</u> - http://www.bloodhoundsolutions.co.uk/kooltrak/, <u>HELLAS ENERGY</u> - http://www.hellasenergy.gr/micronloggers-eng/kooltrak.htm, <u>PROREG Control AB</u> - http://www.proregcontrol.se/produkter.asp?kategori=4&prod=46, <u>NOVA AMERICA</u> - http://www.nova-america.com/kooltrak.htm).</p>	



Thermodata Pty Ltd. (<http://www.thermodirect.com/>) - является сегодня одним из локомотивов продвигающих технологию использования регистраторов iButton, и в первую очередь устройств ТЕРМОХРОН, не только в Австралии, но и по всему миру. Через эту компанию поставляются непосредственно сами "таблетки"-логгеры, самые различные типы аксессуаров и адаптеров для них, калиброванные регистраторы, автономные приборы извлечения результатов, накопленных в памяти логгеров iButton. Однако наиболее существенным вкладом в программу поддержки этих уникальных миниатюрных регистраторов являются разработки программных продуктов от Thermodata, которые всегда являлись наиболее передовыми и продвинутыми. Поэтому в настоящее время именно они предлагаются множеством известных компаний поставщиков технологии ТЕРМОХРОН, которые объективно считают их лучшими на сегодня оболочками пользователя для взаимодействия и поддержки приборов DS192#. Для более эффективного продвижения на рынке технологии ТЕРМОХРОН компанией Thermodata был открыт специализированный Интернет-магазин (<http://www.thermodata.com.au/>), который работает под девизом «Cold Chain assurance».



Следует отметить, что технологию ТЕРМОХРОН в Австралии успешно продвигают сразу несколько достаточно крупных фирм и около двух десятков небольших компаний. Это связано, прежде всего, с очень жесткими правилами транспортировки и хранения продуктов питания, которые регламентируются в этой стране на государственном уровне (подробнее см. FSAUK <http://www.foodstandards.gov.au/> или FSAUK <http://www.foodstandards.gov.uk/>).



IDC, S.A (http://www.idcsa.com/cast/idc_iButton.htm) - испанская компания из Барселоны в полной мере оценила достоинства технологии ТЕРМОХРОН при контроле качества пищевых продуктов уже в 1999 году, с появлением первых образцов регистраторов DS1921. Сейчас эта фирма поставляет целое семейство интеллектуальных приборов различных типов. Некоторые из них легко сопрягаются с любым последовательным портом персонального компьютера и позволяют при кратковременном соприкосновении с корпусом устройства ТЕРМОХРОН мгновенно считать информацию, содержащуюся в памяти этого регистратора, а затем произвести обработку полученных данных непосредственно на PC. При этом используется специализированная программа собственной разработки ThermoTracker, которая обеспечивает визуализацию накопленной информации в цифровой и графической форме. Кроме того, эта программа формирует протокол, связанный с каждой отдельной "таблеткой" DS1921. Он включает таблицы, графики и даже предварительные результаты и рекомендации, сформированные программой на основании анализа значений установочных параметров, введенных пользователем еще на стадии подготовки устройства ТЕРМОХРОН к выполнению очередной сессии.



OnSolution Pty Ltd (<http://www.onsolution.com.au/>) - крупная австралийская компания, создающая профессиональное программное обеспечение для высокотехнологичных электронных устройств, разрабатываемых другими производителями. Предлагает полномасштабный пакет поддержки устройств ТЕРМОХРОН на всех этапах их эксплуатации под маркой **eTemperature**, а также более продвинутые программные продукты. Например, аналитические пакеты, выполняющие прогнозирование дальнейшей "температурной истории" по предварительным показаниям регистраторов DS1921, а также универсальные базы данных для множества информационных копий памяти "таблеток" iButton этого класса, содержащих результаты, зарегистрированные ими в различные моменты времени. Базы данных позволяют не только легко находить необходимую пользователю информацию, представляя ее в максимально удобном для него виде (таблицы, графики, гистограммы), но и сопоставлять результаты, накопленные различными устройствами ТЕРМОХРОН. Кроме того, под маркой **TC-Spy** компанией поставляется также микропроцессорный сборщик-транспортёр данных, накопленных множеством регистраторов DS1921 (емкость его памяти обеспечивает хранение до 100 информационных копий), который легко интегрируется с описанными выше программными средствами, осуществляя корректное пополнение баз данных пользователя. Для удобства продаж регистраторов iButton и средств их обслуживания открыт Интернет-магазин <http://www.thermochron.com.au>, а для продвижения программного пакета **eTemperature**, исполняющего эффективную поддержку регистраторов iButton посредством компьютера создан специализированный сайт <http://www.etemperature.com.au/>.



Фирма имеет много дистрибьюторов в Австралии и в Японии:
Instrument Choice - <http://www.instrumentchoice.com.au/store/index.php?a=viewProd&productId=117>,
Esis - <http://www.esis.com.au/products/data-loggers/dallas/thermochron.php>,
IPA Controls - http://www.ipacontrols.com/index.php?option=com_content&task=view&id=96&Itemid=123,
Kn-Labs - <http://www.kn-labs.com/thermochron.htm>.

<p>Опыт сотрудничества OnSolution Pty Ltd. с известной продовольственной корпорацией Eurest является великолепным примером, примечательным даже для производителя устройств ТЕРМОХРОН компании Dallas Semiconductor Corp. Он доказывает, как простые и недорогие, но эффективные решения по контролю температуры свежих продуктов, транспортируемых на большие расстояния, помогают устранять острые спорные моменты в отношениях между поставщиками и производителями в рамках реализации системы контроля качества НАССР (см. здесь (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/applications/index.cfm?Action=DD&id=23)).</p>	
<p> deltaT (http://www.deltat.de/) - известная немецкая фирма, занимающаяся изготовлением медицинского оборудования для обеспечения Холодовой цепи. Специализируется на производстве термальных стабилизирующих элементов, и изготовлении изотермических контейнеров для хранения и перевозки биологических продуктов, включая упаковки донорской крови, донорских органов, биологических, медицинских и фармацевтических препаратов, которые должны содержаться при определенных температурах для сохранения своих свойств и качества. С целью обеспечения поставляемого фирмой оборудования эффективными терморегистраторами на базе технологии ТЕРМОХРОН разработаны несколько вариантов собственных аппаратно-программных решений под маркой Thermoscan DataLogger. Их основой являются стандартные аппаратные средства сопряжения устройств ТЕРМОХРОН с последовательным портом персонального, которые поставляются непосредственно Dallas Semiconductor Corp. (адаптер DS9097U и приемное устройство Blue Dot), а также оригинальные программные решения собственной разработки, реализующие полный цикл обслуживания "таблеток" этого класса. Кроме того, компанией поставляются микропроцессорные приборы TempRes, позволяющие накапливать информацию от отдельных регистраторов DS1921, установленных в термоконтейнерах или мобильных термощкафах, а затем сохранять их в виде файлов в памяти персонального компьютера с целью последующего вывода обработанных результатов на бумагу в виде графиков и таблиц. Компания весьма активна на мировом рынке Холодовой цепи, продвигая всеобъемлющий проект Pharma-Logistic (http://www.pharma-logistic.com/), и имеет множество филиалов и партнеров в США, Австралии, странах Западной Европы, Южной Америки и Азии, с 2008 deltaT начала свою работу в России: Hettich AG - http://www.hettich.ch/de/produkte/delta-t TempShell Technology - http://www.tempshell.com/english/produkte/datalogger.htm Greiner Bio-One International AG - http://www.gbo.com/en/index_3111.php SARSTEDT AG - http://www.sarstedt.com/php/main.php?inhalt=produktfamilien.php?gruppe_id=13 Delta T Russia - http://www.deltatemp.ru/products/129</p>	
<p>Scanning Devices Inc. Scanning Devices, Inc. (http://scanningdevicesinc.com/) – инжиниринговая компания из США, специализирующаяся на разработке приложений для PDA различных платформ, поставляет на североамериканский рынок комплекты программно-аппаратных приспособлений для сопряжения популярных карманных компьютеров семейства Palm и PocketPC с различными типами "таблеток" iButton. В том числе построенные на базе адаптера Wireless iConnection, который реализует беспроводной обмен по Bluetooth-интерфейсу между любой микросхемой iButton и PDA. Доступны программные модификации подобных комплексов, выполняющие считывание информации из памяти устройств ТЕРМОХРОН. Поставляемое в комплекте программное обеспечение позволяет также оперативно произвести анализ содержимого любого территориально удаленного регистратора DS1921, благодаря выводу на жидкокристаллический индикатор карманного компьютера графика или гистограммы зафиксированного температурного распределения.</p>	
<p> PHOTOLOGIC LTD. (http://www.photologic.ca/it.htm) - небольшая внедренческая фирма из Канады предлагает целый ряд собственных оригинальных решений по обслуживанию и сопровождению технологии ТЕРМОХРОН. Среди них: специализированный адаптер, выполняющий распечатку на любом стандартном принтере показаний, накопленных регистраторами DS1921, анализатор данных, собранных устройствами ТЕРМОХРОН, реализованный на базе персонального компьютера, который подключается к "таблетке" через гнездо клавиатуры, мобильный комплекс, основой которого является карманный компьютер класса Palm, обеспечивающий максимум комфорта при удаленном анализе информации, зарегистрированной температурными "таблетками" и т.д.</p>	

Список ведущих компаний активно применяющих на практике и продвигающих технологию ТЕРМОХРОН*:

Австралия

Esis - <http://www.esis.com.au/Loggers-small/Disklog.htm>

OnSolution1 - <http://www.onsolution.com.au> **OnSolution2** - <http://www.thermochron.com.au>

Thermodata1 - <http://www.thermodirect.com/> **Thermodata2** - <http://www.thermodata.com.au>

Temperature Technology - <http://www.t-tec.com.au/thermochron-data-loggers/>

TempTrack - <http://www.temptrack.com.au/>

Аргентина

ARGHUS - <http://www.arghus.com>

CONTINEA - <http://www.continea.com.ar/>

Patagonia Soluciones - <http://www.patsol.com.ar>

Termoar - http://www.termoar.com.ar/sec_cad_data_01_mono.php

Бельгия

RFIDEA - http://www.rfidea.com/prod_ibutton.html

ThermoLog - <http://www.c-p-e.be/ThermoLog/>

Болгария

OPTIM - AL - http://optim-al.com/index.php?option=com_content&task=view&id=10&Itemid=19

Великобритания

Signatrol - <http://www.signatrol.com/>

Scanning Devices - <http://scanningdevicesinc.com/>

Homechip - <http://www.homechip.com/catalog>

Remontec - <http://www.remontec.com/Temperature%20monitoring.htm>

iMind - <http://www.imind.co.uk/products.html>

Германия

KOOLTRAK, Inc. - <http://www.kooltrak.com>

Schneider & Partner - <http://www.schnup.de/thermo>

deltaT - <http://www.deltat.de>

M & M - Systeme - <http://www.mm-systeme.de>

Fuchs Elektronik - <http://www.fuchs-shop.com/>

Long Life for Art - http://www.cwaller.de/deutsch.htm?tc_i_thermobutton_sets.htm~information

PSI Technics - <http://www.psi-technics.com/E/ProductsandServices/TemperatureMonitoring/TemperatureHumidityMonitoring.php>

Голландия

ESTEDE - <http://www.estede.nl/Engels/Verdict/products/products.htm>

Verdict - <http://www.verdict-shop.com/index.php/cold-chain.html>

iButtonshop.nl - <http://www.ibuttonshop.nl/>

Испания

IDC, S.A - http://www.idcsa.com/cast/idc_ibutton.htm

ThermoLogger - <http://www.thermologger.net/>

Индия

Elegance Technologies - <http://elegancetech.tradeindia.com/>

Ambetronics Engineers - http://ambetronics.tradeindia.com/Exporters_Suppliers/Exporter24618.331C.82562P/Data-Logger.html

MIMOWAVES Technologies - <http://www.mimowaves.com/iButton1.html>

Италия

Tower Technologies - <http://www.towertech.it/products>

Канада

PHOTOLOGIC - <http://www.photologic.ca/it.htm>

Alpha Mach - <http://www.alphamach.com>

ACR Systems - <http://www.acrsystems.com/products/smartbutton>

NexSens Technology - <http://nexsens.com/>

SubCue Dataloggers - <http://www.subcue.com>

Alternatives Technologie Pharma - <http://alternativestech.com/atp-products/atp-thermoprofile/>

Китай

LANCE - <http://www.ltm8000.cn/page/product/41.shtml>

Henn Beecham Refrigeration Technology - http://www.hennref.com/prodetail.asp?artcle_id=253

makepolo.com - <http://china.makepolo.com/sp/ibutton>

Корея Южная

Dodam Technology - http://www.dodamtech.co.kr/product_02.html

Коста-Рика

ESICOM - <http://www.esicomsa.com/product.html>

Мексика

Ibizza - <http://www.ibizza.com.mx/termocron.html>

HighTech - <http://www.high-tech.com.mx>

Новая Зеландия

Scientific Sales - <http://www.scientificsales.co.nz/temperature-measurement/data-loggers.html>

Польша

Ecotone - http://www.ecotone.pl/?id_dz=46&id_kat=202#jump

Biosphera - <http://www.biosphera.pl/ibutton.html>

Португалия

Eclo - <http://www.eclo.pt>

Россия

Инженерные технологии - <http://gigrotermon.ru>

РЭЛСИБ - <http://www.relsib.com/content/blogcategory/397/508>

МОНЕРОН - <http://moneron-electronic.narod.ru/sok-t/sok-t.html>

НПП "Интерприбор" - <http://www.interpribor.ru/rtv.php>

РЕЗЕРВ - <http://www.reserv.ru/mods/fulltovar/microtermograf.html>

Эйркул - <http://aircool.su/page204.html>

СИСТЕМОТЕХНИКА - http://www.syst.ru/uch_ener/tl01.htm

Сингапур

Spurtronic - <http://www.spurtronic.com/Thermochron.html>

Словакия

AVARIS - <http://www.avaris.sk/teplotni-system/>

Словения

HLADNA-VERIGA - <http://www.hladna-veriga.si/>

REPA - http://www.haccpnow.si/ev/trg/index.php/dataloggerji-gumbek-c-249_259_289

США

Embedded Data Systems - <http://embeddeddatasystems.com>

Biomedical - <http://www.beescollc.com/thermochron.htm>

Dwyer Instruments - http://www.dwyer-inst.com/Products/Product.cfm?Group_ID=403

COMMAND Center - <http://www.maturitycentral.com/>

OPULUS - <http://www.pyrobutton.com>

iButtonLINK - <http://www.ibuttonlink.com/thermochrons-hygrochrons.aspx>

Heatwatch TR1 - <http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/heatwatchTR1Brochure2.pdf>

In Touch Solutions - <http://www.in-touchsolutions.com/Temperature/thermochron.html>

Cooper - <http://www.cooperinstrument.com/TempTrak.asp>

L.C.T. - <http://www.logictechs.com>

TagIQ - <http://www.tagiq.com/hardware01.htm>

Spectrum Technologies - <http://www.specmeters.com/weather-monitoring/data-loggers/b-series-loggers/>

Таиланд

ThaiaxLabs - http://www.thaiaxlabs.com/product_70873_en

Турция

GenTek - <http://www.sicaklikkayitcihazi.com/index.html>

Франция

AMATEMPERATURE - <http://www.amatemperature.com/page23.html>

Plug & Track - <http://www.proges.com/plug-and-track/index.html>

OCEASoft - http://www.oceasoft.com/solutions/thermo_tracer.html

ForumTech - <http://www.kifaikoi.com/forum/Enregistreur-de-temperature.htm>

WARANET SOLUTIONS - <http://warito.free.fr>

FEDOLT - http://fedolt.com/enregistreur_1_suivi_temperature.htm

KIMO Instruments - http://www.kimo.fr/produits/195/kt_20.html

Grosseron - <http://www.grosseron.com/haccp-s56--temperature-t742-tv1--enregistrement-p1418-pv1--thermo-biolab-g1929.html>

Финляндия

Elcoplast - <http://www.elcoplast.com/index.php?page=elcolog>

Pietiko Oy - <http://www.pietiko.fi/dataloggerit/dataloggerit.htm>

Suomen Erikoistekniikka - <http://mittaus.erikoistekniikka.com>

Швейцария

SpeleoLogger - <http://www.techt.ch/sensors/ibutton.htm>

Швеция

TSS AB - <http://www.tss.se/public.action?view&content.id=2>

Чили

TSENSOR - <http://www.tsensor.cl/data.html>

Solsis - <http://www.solsis.cl/termocro.htm>

Ingenieria MCI - <http://www.ibutton.cl/>

Ingeniería y Servicios K&F - <http://kyfingenieria.cl/html/thermochromindex.html>

ЮАР

KEYVIEW - <http://www.keyview.co.za>

Fairbridge Technologies - <http://www.fairbridgetech.com/cms/>

Netgen - <http://www.softbutton.co.za/>

Япония

HIOKI - <http://www.hioki.com/product/3650/index.html>

ADWIN - <http://www.adwin.com/product/TRK.html>

TECH-JAM - <http://www.tech-jam.com/temp/tg>

KN Laboratories - <http://www.kn-labs.com/thermochron.htm>

Thermo Trace Card - <http://www.nichigi.com/products/thermo/index.html>

* - Здесь приведены ссылки только на базовые сайты компаний, специализирующихся именно на продвижении устройств ТЕРМОХРОН и создании для них средств поддержки. На самом деле Интернет-ресурсов, посвященных самым различным аспектам применения этих уникальных логгеров значительно больше. Для получения доступа к таким ресурсам и осознания того насколько широко в мире распространены “таблетки”-регистраторы iButton рекомендуем обратиться материалам к раздела «Бюллетень “Логгеры iButton”» (<http://www.thermochron.ru/Thermochron/?topic=bulletin>).



Программное обеспечение

Множество фирм в мире разрабатывают программное обеспечение для поддержки устройств ТЕРМОХРОН. Эти программы предназначены для компьютеров различных типов, работающих с различными операционными системами. Среди них есть свободно распространяемые и закрытые программные продукты (т.е. такие, для штатного функционирования которых требуется программный или аппаратно-программный ключ). Программы, относящиеся ко второму классу, обычно имеют специальные демонстрационные версии, или даже анимационные ролики, позволяющие оценить их возможности. На этой страничке можно ознакомиться с примерами как открытых, так и демонстрационных программных средств поддержки технологии ТЕРМОХРОН.



1. Thermochron Viewer – программный пакет свободно распространяемый компанией [Dallas Semiconductor](http://www.maxim-ic.com) (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/>) для работы с любыми модификациями устройств ТЕРМОХРОН. Используя эту программу, пользователь имеет возможность задать значения установочных параметров новой рабочей сессии устройства ТЕРМОХРОН, считать из памяти регистратора DS1921 накопленную им информацию, представить ее на экране дисплея в виде таблицы, графика, гистограммы, а также сохранить для дальнейшего анализа. Программа обеспечивает работу с четырьмя типами адаптеров стандартных портов персонального компьютера PC: адаптера параллельного порта DS1410E (не поставляется), адаптеров COM-порта типа DS9097E (не поставляется) и DS9097U-#, адаптеров порта USB типа DS9490R/B. Требуется обязательной предварительной установки на компьютер фирменных [1-Wire-драйверов](http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/tmex/index.cfm) (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/tmex/index.cfm>). Поддерживает работу с модификациями DS1921G-F5, DS1921L-F5#, DS1921H-F5 и DS1921Z-F5. Допускает одновременное взаимодействие только с одним абонентом на 1-Wire-магистрале.




Программа ориентирована на пользователей, уверенно разбирающихся в организации и архитектуре устройств ТЕРМОХРОН, а также имеющих значительный опыт работы с персональным компьютером (подробней см. [здесь](http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=soft) (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=soft>)).

Файл	Содержание	Размер	Дата
 thermo312	Программа Thermochron Viewer для Windows NT или Windows 95/98 (версия 3.12).		
 thermo321	Программа Thermochron Viewer для Windows 2000 или Windows XP (версия 3.21).		



2. iButton Viewer - программа для тестирования работоспособности и поддержки электронных компонентов, содержащих встроенный сетевой 1-Wire-интерфейс. Свободно распространяется компанией Dallas Semiconductor в составе профессионального программного пакета поддержки [1-Wire Software Developer's Kit \(SDK\) for Windows](http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/windowsdk/index.cfm) (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/windowsdk/index.cfm>). Программа обеспечивает работу с четырьмя типами адаптеров стандартных портов персонального компьютера: адаптера параллельного порта DS1410E (не поставляется), адаптеров COM-порта типа DS9097E (не поставляется) и DS9097U-#, а также адаптеров типа DS9490R/B для USB-порта. Пакет позволяет: идентифицировать любое из устройств на 1-Wire-магистрале и проверить в полном объеме правильность его функционирования, включая особенности сетевых применений (в том числе и для DS1921G-F5, всех модификаций DS1921L-F5#, а также DS1921H-F5 и DS1921Z-F5).

Программа ориентирована на пользователей, уверенно разбирающихся в организации и архитектуре устройств ТЕРМОХРОН и особенностях сетевых 1-Wire-приложений, а также имеющих значительный опыт работы с персональным компьютером (подробней см. [здесь](http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=softfree) (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=softfree>)).

Файл	Содержание	Размер	Дата
 tm322_32	Программа iButton Viewer для Windows NT, 98, 2000, XP (версия 3.22).		
 tm320rte	Инструкция пользователя программы iButton Viewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 APP219	Порядок экспорта результатов, накопленных устройствами ТЕРМОХРОН, в MS Excel через программу iButton Viewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		



3. ThermoChron Revisor (ThCh_R) - русифицированная программа, входящая в состав аппаратно-программного комплекса TCR-# (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR>), который является коммерческим продуктом НТЛ “ЭлИн” (<http://www.elin.ru>) и обеспечивает полный цикл обслуживания устройств ТЕРМОХРОН любой модификации. С помощью этой программы можно выполнить изменение значений всех установочных параметров любого из регистраторов DS1921, отобразить состояние регистров этих устройств, осуществить вывод из их энергонезависимой памяти зарегистрированной информации, а также ее визуализацию и архивирование для дальнейшей обработки. Программа ThCh_R предназначена для работы на персональных компьютерах PC, оснащенных Windows XP/Vista/7. Для ее работы необходимо подключение требующего обслуживания устройства ТЕРМОХРОН к одному из последовательных портов компьютера через специальный адаптер 1-Wire-интерфейса. Программа ThCh_R может работать либо с адаптером COM-порта, либо с адаптером USB-порта, и допускает одновременное взаимодействие только с одной “таблеткой” DS1921.

Программа специально ориентирована на непрофессиональных пользователей устройств ТЕРМОХРОН, не знакомых с тонкостями и детальными особенностями их организации и архитектуры, а также не имеющих большого опыта работы на персональном компьютере (подробней см. [здесь](http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=softfree) (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=softfree>)).

Программа ThermoChron Revisor (http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCR#ThCh_R)



4. OneWireViewer – позиционируемый, как тестовый (отладочный) программный продукт, совместно разработанный компанией **Dallas Semiconductor** (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/>) и подразделением Java компании **Oracle** (<http://www.oracle.com/technetwork/java/>), и свободно распространяемый корпорацией **Maxim Integrated Products** (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/1wire/OneWireViewer.cfm>). Пакет может быть установлен на персональный компьютер, работающий под управлением любой из платформ Windows, Solaris™ SPARC, Solaris X86, Linux™. Для работы с программой дополнительно необходима предварительная инсталляция на компьютере пользователя компилятора Java Web Start минимальной конфигурации, а также установка фирменных **1-Wire-драйверов** (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/tmex/index.cfm>). Программа позволяет производить в полном объеме весь цикл обслуживания устройств ТЕРМОХРОН, подключенных к персональному компьютеру через один из стандартных адаптеров, поставляемых Dallas Semiconductor Corp. По своим функциям и назначению этот программный продукт во многом дублирует функции, реализуемые программой iButton Viewer. Однако возможности визуального графического интерфейса программы OneWireViewer значительно шире. Кроме того, программа предоставляет продвинутому пользователю возможность непосредственной коррекции содержимого доступных для записи регистров и ячеек памяти регистраторов DS1921. Допускает одновременное взаимодействие только с одним абонентом на 1-Wire-магистральной линии. Для работы с программой может быть использован любой из адаптеров 1-Wire-интерфейса от Dallas Semiconductor Corp.

Программа ориентирована на профессиональных разработчиков средств поддержки устройств ТЕРМОХРОН (подробней см. [здесь](http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=softfree) (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=softfree>)).

Файл	Содержание	Размер	Дата
OWV	Исполняемый модуль OneWireViewer под Java для Windows NT/95/98/2000/XP/Vista/7		
RXTX_v2_1	Драйвера оболочки OneWireViewer под Java для Windows NT/95/98/2000/XP/Vista/7 (версия 2.1)		
AN3358	Инструкция пользователя пакета OneWireViewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
DS1921K	Описание оценочного комплекса поддержки устройств ТЕРМОХРОН DS1921K Thermochron iButton Kit Overview (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/1921Kit.cfm) на базе пакета OneWireViewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
AN3809	Порядок экспорта результатов, накопленных регистраторами DS192#, в MS Excel через пакет OneWireViewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		




5. Thermo Reports - демонстрационная версия программы обслуживания устройств ТЕРМОХРОН австралийской компании **Thermodata Pty Ltd.** (<http://www.thermodata.com.au/>) - показывает возможности этого продукта по отображению и предварительной обработке результатов, накопленных в памяти регистраторов DS1921. Программа позволяет пользователю вести ежедневные или ежемесячные журналы температурного мониторинга, регистрируя любые отклонения от заданного пользователем температурного коридора и формируя короткие (не более страницы) отчеты по результатам выполненной обработки. Отчетная документация, генерируемая программой, способна также включать в "сжатом" виде весь объем данных, зарегистрированных любой "таблеткой" DS1921, при этом размер подобных архивных файлов достаточно мал (около 50Кбайт), что позволяет легко транспортировать их простыми носителями информации (например, флорпи-дисками). Программа Thermo Reports поставляется множеством других компаний по всему миру в качестве штатного пакета поддержки собственных средств обслуживания устройств ТЕРМОХРОН.


Файл	Содержание	Размер	Дата
TRVsetup	Демонстрационная версия программы Thermo Reports под Windows. Работает только с архивными файлами (версия 1.3).		






6. ThermoTrack PC - анимационный ролик, демонстрирующий работу программного пакета обслуживания устройств ТЕРМОХРОН от **специализированного Plug&Track подразделения известной французской фирмы PROGES PLUS** (<http://www.proges.com/plugin-and-track/index.html>) для персонального компьютера типа PC. Пакет ThermoTrack PC позволяет производить: считывание данных, накопленных этими автономными регистраторами, их сохранение, экспорт в формат стандартного пакета обработки MS Excel, распечатку в виде графиков и таблиц, а также программирование режимов работы каждой из "таблеток" и их перезапуск на отработку новой сессии. ThermoTrack PC обеспечивает связь с устройствами DS1921 через любой из адаптеров 1-Wire-




интерфейса, выпускаемых Dallas Semiconductor Corp., т.к. при его разработке был использован стандартный набор функций из программного пакета TMEX SDK, свободно распространяемого этой же компанией.


Файл	Содержание	Размер	Дата
 DemoThermoTrack	Демонстрационный анимационный ролик программного пакета ThermoTrack		

7.  **T-Logger** - демонстрационная версия программы обслуживания устройств ТЕРМОХРОН от фирмы ROSO Electric Supply (<http://roso-electric-supply.software.informer.com/>) из Валенсии, известной своими программными наработками в области поддержки 1-Wire-технологии. Работает с подгружаемым файлом данных, имитирующим информацию отдельной сессии регистратора DS1921. Позволяет отобразить на экране дисплея и распечатать на принтере содержимое буфера последовательных отсчетов и памяти гистограмм, как в графическом, так и в табличном виде. При выводе графика буфера последовательных отсчетов могут быть использованы элементы 3D-графики, а также отображаются точные значения точек на фиксируемых курсором позициях. Кроме того, имеется возможность свободной редакции содержимого дополнительной памяти любой "таблетки" DS1921 объемом 11 строк по 29 символов в каждой. Программой T-Logger может быть выполнена установка параметров новой сессии, подготовка и распечатка полного отчета о выполненной устройством ТЕРМОХРОН очередной сессии, поддерживается обмен данными с другими программами в соответствии с принципами DDE (Dynamic Data Exchange), а также возможна архивация данных в формате пакета Microsoft Excel с расширением *.xls. Программа работает с любыми стандартными адаптерами параллельного порта, COM-порта и USB-порта персонального компьютера от Dallas Semiconductor Corp. (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/products/adapters.cfm>), обеспечивая полномасштабное обслуживание "таблеток" модификаций DS1921L-F51, DS1921L-F52, DS1921H-F5 и DS1921Z-F5.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 T-Logger Setup	Демонстрационная версия программы T-Logger для Windows. Работает только с архивными файлами (версия 3.3).		
 T-Logger English	Инструкция по работе с программой T-Logger (версия 3.3).		

8.  **iTemp** - демонстрационная версия программы фирмы DigitSense (http://www.digitsense.com/palmos/itemp/hardware_connection.asp) обеспечивает полный цикл обслуживания устройств ТЕРМОХРОН, включая считывание, визуализацию и перепрограммирование внутренних установок с использованием любого из карманных компьютеров платформ Palm, имеющих коммуникационный порт. Для сопряжения с регистратором DS1921 используется стандартный адаптер последовательного порта типа DS9097U-009, подключаемый к обычному переходнику HotSync Cable для COM-порта карманного компьютера. На жидкокристаллическом индикаторе карманного компьютера данные, считанные под управлением программы iTemp из памяти устройства ТЕРМОХРОН, могут быть отображены в виде таблицы, графика или гистограммы. Демонстрационная версия с реальными устройствами ТЕРМОХРОН работает с существенными ограничениями. Продукт снабжен подробным описанием и может быть доступен в полном объеме выполняемых функций для конкретного пользователя после уплаты очень символической суммы.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 itemp	Демонстрационная версия программного пакета iTemp для PalmOS v.4 (версия 3.5).		
 itemp5	Демонстрационная версия программного пакета iTemp для PalmOS v.5 (версия 3.5).		
 itemp	Описание на программный пакет iTemp для компьютеров семейства Palm (версия 3.0).		

9.  **ThermoChron Palm Indicator (ThCh_PI)** - русифицированная программа, входящая в состав одноименного мобильного комплекса, который до 2009 года являлся коммерческим продуктом НТЛ "ЭлИн" и обеспечивал полный цикл обслуживания устройств ТЕРМОХРОН любой модификации с использованием карманных компьютеров класса Palm. Программа предназначалась для работы в операционной среде PalmOS. Она позволяла корректировать значения всех установочных параметров регистраторов DS1921, производить их перезапуск, отображать состояние основных регистров этих устройств, а также осуществлять визуализацию зарегистрированной ими информации в графическом и табличном виде. Программа обеспечивала экспорт данных, накопленных устройствами ТЕРМОХРОН, и их архивирование в памяти карманного компьютера, с целью последующего переноса результатов регистрации в память персонального компьютера. Для работы с программой ThCh_PI компьютер Palm оснащался специализированным адаптером, выполняющим функции аппаратного драйвера 1-Wire-магистрали для инфракрасного порта PDA.

Программа была специально ориентирована на непрофессиональных пользователей устройств ТЕРМОХРОН, не знакомых с тонкостями и детальными особенностями их организации и архитектуры, а также не имеющих опыта работы с карманными персональными компьютерами платформы PALM.

В настоящее время программа ThCh_PI не доступна в связи с прекращением поставок комплексов ThermoChron Palm Indicator (TCPI)

Программа ThermoChron Palm Indicator (http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=TCPI#ThCh_PI)

Восстановление устройств ТЕРМОХРОН

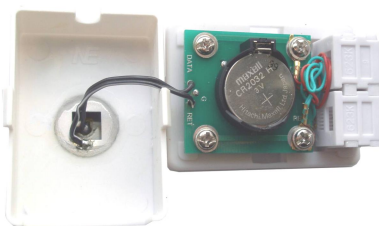
НТЛ "ЭлИн" выполняет восстановление устройств ТЕРМОХРОН модификаций DS1921G-F5 и DS1921Z-F5, упакованных в корпуса MicroCAN (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=descr>). Данное направление достаточно актуально, поскольку рано или поздно подобные устройства прекращают свое функционирование из-за истощения встроенной в них несменяемой литиевой батареи. Это обстоятельство связано либо с длительным (предельным) периодом эксплуатации устройств iButton, которое превышает регламентированное время их "жизни", либо с исчерпанием нормированного для каждого регистратора iButton предельного количества преобразований, на отработку которых "таблетка" расходует энергию собственного автономного источника. Часто более раннему прекращению работоспособности устройств ТЕРМОХРОН способствуют критические внешние факторы их эксплуатации, связанные с применением этих устройств для контроля температур выше +50°C. Как известно, при таких условиях продолжительность использования устройств iButton, укомплектованных встроенной батареей питания, значительно снижается. Кроме того, "таблетки"-регистраторы могут прекратить функционирование по иным причинам, обусловленными внешними недопустимыми воздействиями на прибор (<http://www.elin.ru/Caution/>). В таких случаях пользователю штатного регистратора ТЕРМОХРОН остается только его выбросить или оставить на память, что представляется нерациональным, т.к. вся электронная начинка "таблетки", как правило, находится в работоспособном состоянии. Поэтому вопрос о продлении "жизни" устройств ТЕРМОХРОН и является насущным.



НТЛ "ЭлИн" приобретает логгеры iButton модификаций DS1921G-F5 и DS1921Z-F5 с выработанным эксплуатационным ресурсом, после чего осуществляет восстановление этих логгеров, а затем выполняет их поставку другим пользователям или прежним владельцам логгеров, которых устраивают конструктивные и функциональные особенности восстановленных регистраторов ТЕРМОХРОН.

Под восстановлением регистраторов ТЕРМОХРОН понимается извлечение электронных схем логгеров модификаций DS1921G-F5 и DS1921Z-F5 из штатного металлического "таблеточного" корпуса MicroCAN и последующее их корпусирование в стандартные сдвоенные телефонные розетки TJ2 коммутационной системы RJ11. Внутри корпуса каждой такой розетки устанавливается печатная плата. На ней размещены: контейнер для съёмной литиевой батареи питания типа CR2032 ёмкостью 220 мАч (против, штатного элемента регистраторов iButton типа CR1225 ёмкостью 48 мАч) и непосредственно плата с электронной схемой устройства ТЕРМОХРОН, извлечённая из восстанавливаемого регистратора. Плата с электронной схемой отдельными проводниками соединена с приёмными разъёмами-гнездами системы RJ11 (6р4с). Используя такие разъёмы, восстановленное устройство ТЕРМОХРОН может быть сопряжено с 1-Wire-магистралью. В этом случае восстановленные логгеры обозначаются: DS1921G-TJ2 (если использована схема из DS1921G-F5) и DS1921Z-TJ2 (если использована схема из DS1921Z-F5).

Кроме того, доступна конструкция восстановленных устройств ТЕРМОХРОН, которая дополнительно имеет на верхней плоскости крышки корпуса особый имитатор "таблеточного" ввода. Он служит для обеспечения контакта со средствами обслуживания отдельных штатных регистраторов ТЕРМОХРОН (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=intro>). Имитатор таблеточного ввода реализован с помощью специального приспособления DS9092R, которое фиксируется на верхней плоскости крышки корпуса телефонной розетки восстановленного логгера и имитирует "таблеточный" корпус MicroCAN любой



из микросхем iButton, в состав семейства которых входят подлежащие восстановлению регистраторы ТЕРМОХРОН. При этом гибкие выводы от приспособления DS9092R припаяны непосредственно к печатной плате, установленной в розетке TJ2, и соединены с приёмными разъёмами-гнездами системы RJ11 (6р4с), обеспечивающими подключение изделия к 1-Wire-магистральной. В этом случае говорят о восстановленных логгерах, имеющих обозначения: DS1921G-TJ2+F5 (если использована схема из DS1921G-F5) и DS1921Z-TJ2+F5 (если использована схема из DS1921Z-F5).

Модификация любого восстановленного устройства ТЕРМОХРОН определяется модификацией микросхемы iButton, электронная схема которой входит в состав восстановленного логгера, и особенностями его конструкции (см. Таблицу).

Обозначение "таблетки" iButton, из которой была извлечена электронная схема восстановленного устройства ТЕРМОХРОН	Обозначение восстановленного устройства ТЕРМОХРОН	Наличие в конструкции восстановленного логгера имитатора таблеточного ввода
DS1921G-F5 (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/DS1921G.pdf)	DS1921G-TJ2+F5	имеется
DS1921G-F5 (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/DS1921G.pdf)	DS1921G-TJ2	отсутствует
DS1921Z-F5 (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/DS1921H-DS1921Z.pdf)	DS1921Z-TJ2+F5	имеется
DS1921Z-F5 (http://www.elin.ru/files/pdf/Thermochron/DS1921H-DS1921Z.pdf)	DS1921Z-TJ2	отсутствует

Функциональные возможности восстановленных устройств ТЕРМОХРОН:

- допускают периодическую смену батареи питания непосредственно пользователем,
- допускают возможность обслуживания любыми средствами поддержки, ориентированными на сопровождение штатных регистраторов ТЕРМОХРОН в корпусах MicroCAN (<http://www.elin.ru/iButton/>) (для DS1921#-TJ2+F5),
- удобны при организации сетевых решений (<http://www.elin.ru/iB-Net/>),
- позволяют осуществлять мониторинг температуры в труднодоступных, неудобных или опасных для обслуживания регистратора местах (<http://www.elin.ru/Fixing/#lan>),
- допускают несложное крепление (в том числе метизами) на плоской удерживающей поверхности,
- ремонтпригодны, поскольку существует свободный доступ ко всем частям электронной схемы устройств.

Наиболее оптимальна эксплуатация восстановленных устройств ТЕРМОХРОН в качестве электронных самописцев уровня температуры воздушной среды в применениях, не требующих повышенной защиты от влажности, и прежде всего при построении 1-Wire-сетей апостериорного температурного контроля в чистых зонах обеспечения Холодовой цепи (off-line).

Эксплуатационные характеристики:

Габаритные размеры с учётом высоты имитатора "таблетки" DS9092R	42X28X58мм
Масса с учетом имитатора "таблетки" DS9092R и установленного элемента питания	30 г
Рабочий диапазон температур окружающей среды	от -40°C до +85°C
Пылевлагозащищенность в соответствии со стандартом IEC 60529 (http://www.abn.ru/catalog/inf/ip/index.shtml)	IP30
Тепловая инерционность, определяемая временным интервалом до момента регистрации 90% конечного температурного уровня, при скачкообразном изменении контролируемой температуры от 0°C до +20°C	не более 90с
Эксплуатационный ресурс при постоянной частоте опроса 1 минута при эксплуатации в диапазоне от -20°C до +40°C	до 9 лет
Атмосферное давление	от 86кПа до 106кПа
Относительная влажность	не более 60% при +35°C

К очевидным недостаткам восстановленных устройств ТЕРМОХРОН, по сравнению со штатной конструкцией защищённых регистраторов ТЕРМОХРОН, упакованных в корпуса MicroCAN, безусловно, относится:

- резкое снижение уровня защиты от внешних воздействий,
- невозможность, в большинстве случаев, эксплуатации в контакте с пищевыми продуктами и иными веществами, которые требуют от корпуса тестирующего их устройства предельно гарантированной химической инертности,
- невозможность надёжного антивандального крепления при решении задачи конспиративного мониторинга,
- большие габаритные размеры и большой вес.

Однако эти недостатки, как представляется, могут быть компенсированы невысокой ценой и высокой функциональностью, связанной с возможностью замены элемента питания восстановленного устройства ТЕРМОХРОН.

Обслуживание отдельных логгеров семейства DS1921#-TJ2# может производиться посредством средств поддержки отдельных штатных регистраторов ТЕРМОХРОН (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=intro>), оснащённых для этого специализированными приёмными устройствами (зондами, щупами, защёлками), специально ориентированными для сопряжения с "таблеточными" корпусами MicroCAN микросхем iButton. При этом возможно использование двух вариантов информационного соединения между восстановленным устройством ТЕРМОХРОН и средством поддержки.

Первый вариант сопряжения подходит ТОЛЬКО для обслуживания логгеров модификации DS1921#-TJ2+F5, каждый из которых оснащён имитатором таблеточного ввода, габариты и форм-фактор которого полностью совпадают с габаритами и форм-фактором корпуса MicroCAN "таблеток" iButton. Поэтому для сопряжения восстановленного устройства ТЕРМОХРОН со средством поддержки отдельных штатных регистраторов ТЕРМОХРОН достаточно защёлкнуть специализированное приёмное устройство (зонд, щуп, защёлку), используемое в составе такого средства поддержки, на имитаторе таблеточного ввода логгера DS1921#-TJ2+F5.



Второй вариант сопряжения основан на том обстоятельстве, что все средства поддержки отдельных штатных регистраторов ТЕРМОХРОН имеют в составе своей конструкции специальный приёмный разъём-гнездо или типа RJ12 (6р6с), служащий для подключения специализированного приёмного устройства (зонда, щупа, защёлки). Этот разъём-гнездо полностью эквивалентен по своей структуре и конструкции любому из разъёмов-гнезд подключения 1-Wire-магистральной, которые размещены на одной из граней корпуса всякого восстановленного устройства ТЕРМОХРОН. Поэтому для обеспечения информационного обмена между ресурсами средств поддержки отдельных штатных регистраторов ТЕРМОХРОН и любым из логгеров семейства DS1921#-TJ2# необходимо предварительно отключить от средства поддержки штатное приёмное устройство (зонд, щуп, защёлку). А затем посредством короткого фрагмента плоского четырёхжильного телефонного кабеля - *патчкорда*, оформленного с обеих сторон джеками (телефонными вилками) коммутационной системы RJ11 (6р4с) (входящего в комплект поставки любого логгера DS1921#-TJ2#), соединить любой из разъёмов-гнезд восстановленного логгера с идентичным разъёмом-гнездом устройства поддержки.



Файл	Содержание	Размер	Дата
 DS1921TJ2	Восстановленные устройства ТЕРМОХРОН		