

Что такое iBDL? (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=whatis>)

Гранды Data Loggers (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=deflate>)

Термографы DS1922 (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS1922>)

ГИГРОХРОН DS1923 (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS1923>)

Микросхема DS2422 (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS2422>)

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

Корпуса (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=case>)

Применение (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=apps>)

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

Ссылки (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=link>)

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

Калибровка (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=calibration>)

iBDL от НТЛ “ЭлИн” (http://www.elin.ru/iBDL/?topic=ibdl_elin)

Что такое iBDL?

Устройства семейства iButton Data Loggers (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/products/ibuttons.cfm#dataloggers>) (далее сокращенно iBDL) являются высокоэффективными регистраторами (логгерами), серийно выпускаемыми американской компанией Dallas Semiconductor входящей в состав корпорации *Maxim Integrated Products*. Они предназначены для мониторинга различных физических величин и разнообразных технологических параметров. В настоящее время семейство состоит из четырех устройств различного назначения:

DS1922L-F5 (*High Capacity Temperature Logger iButton*) (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS1922>) – защищенный термограф для регистрации температур в диапазоне от -40°C до +85°C, упакованный в корпус MicroCAN,

DS1922T-F5 (*High Capacity High Temperature Logger iButton*) (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS1922>) – защищенный термограф для регистрации температур в диапазоне от 0°C до +125°C, упакованный в корпус MicroCAN,

DS1922E-F5 (*High Capacity High Temperature Logger iButton*) (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS1922>) — защищенный термограф для регистрации температур в диапазоне от +15°C до +140°C, упакованный в корпус MicroCAN,

DS1923-F5 (*Hygrochron Temperature/Humidity Logger iButton* или *ГИГРОХРОН*) (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS1923>) – защищенный термогигрограф для регистрации температур в диапазоне от -20°C до +85°C и относительной влажности в диапазоне от 0% до 100%, упакованный в специально доработанный корпус MicroCAN,

DS2422S (*Generic Temperature/Data 1-Wire-Logger*) (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS2422>) – микросхема в пластиковом корпусе, предназначенная для организации на ее базе завершенных высокоэффективных 1-Wire-регистраторов для мониторинга любых физических величин.

По своим размерам и внешнему виду регистраторы iBDL, размещенные в корпусах MicroCAN (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=case>), выполненных из нержавеющей стали, напоминают таблетку или дисковую батарейку диаметром с рублевую монету. Прочный корпус позволяет таким логгерам выдерживать удары, вибрации, быть устойчивыми практически к любым внешним воздействиям и агрессивным средам, магнитным и электростатическим полям, а также оставаться работоспособными при погружении в жидкость. Они могут быть легко размещены в труднодоступных местах или надежно прикреплены к упаковочной или транспортировочной таре. Эти защищенные регистраторы являются полностью автономными, экономичными устройствами, не требующими для своей работы какой-либо энергии, так как каждый из них содержит миниатюрную литиевую батарею, которая и обеспечивает питание всех его узлов. При этом фирма-производитель гарантирует, что емкости этого элемента питания хватит для экономной непрерывной эксплуатации "таблетки" в течение 8...9 лет. Помимо батареи в корпусе любого регистратора iBDL имеются точные часы/календарь, благодаря чему каждому сохраненному значению температуры или влажности ставится в соответствие временная метка. А устройство ГИГРОХРОН в составе своей конструкции дополнительно содержит также сенсор относительной влажности, измерительная информация от которого может регистрироваться им наряду с температурными отсчетами. Отверстие в крышке корпуса этого логгера позволяет воздуху свободно проникать к датчику влажности. Однако его электронная схема надежно защищена от проникновения влаги извне с помощью специального гидрофобного фильтра.

Каждый из регистраторов iBDL, упакованный в "таблеточный" корпус, является защищенной самодостаточной электронной системой, которая после задания ей установочных значений измеряет температуру и/или величину относительной влажности с разрешением 8 или 11 (или 12) разрядов и сохраняет полученные результаты в сегменте энергонезависимого буфера последовательных отсчетов емкостью 8 Кбайт. Запись производится с определяемыми пользователем темпом, разрядностью данных и строго в соответствии с выбранным им алгоритмом сохранения информации. Кроме того, в составе ресурсов логгеров есть специальный раздел памяти, предназначенный для хранения индивидуальных калибровочных констант, используемых при коррекции накапливаемых данных (кроме DS1922E). Также имеется отдельный заполняемый пользователем раздел памяти для хранения описательной информации, связанной с характеристиками регистрируемого процесса или особенностями места размещения логгера. Пользователь самостоятельно определяет момент начала цикла регистрации для каждого устройства iBDL. При этом процедура регистрации может начаться сразу же после задания значений установочных параметров, или через определяемый пользователем промежуток времени (после задержки), или после достижения температурой, контролируемой регистратором, предварительно назначенного пользователем порогового значения. Доступ к ресурсам любого логгера может быть защищен паролем.

Устройства iBDL не имеют никаких собственных средств индикации и управления. Поэтому все функции по их обслуживанию и сопровождению могут исполняться только специализированными средствами поддержки регистраторов iBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=intro>). Причем обмен информацией между логгерами и любым средством поддержки осуществляется благодаря обеспечению кратковременного электрического контакта между корпусом регистратора и специальным зондом или щупом, входящим в состав любого из приборов и средств сопровождения. Для отработки этой процедуры регистраторы iBDL используют возможности 1-Wire-интерфейса (<http://www.elin.ru/1-Wire/?topic=whatis>), реализация которого требует всего лишь двух электрических контактов (DATA и GND). Каждый регистратор iBDL, имеет уникальный, фабрично сформированный лазером 64-разрядный



регистрационный номер, позволяющий безошибочно его идентифицировать среди других устройств, оснащенных 1-Wire-интерфейсом. Этот номер может быть считан в виде информационной посылки внешним средством обслуживания. Он также выгравирован на корпусе каждого из защищенных регистраторов iBDL. Кроме того, специальный регистр конфигурации содержит дополнительный отличительный код, определяющий модификацию логгера среди других типов регистраторов семейства iBDL.

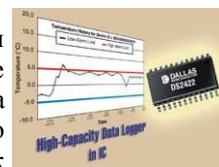
Перед началом работы любого регистратора iBDL, благодаря использованию того или иного средства поддержки необходимо запустить его на отработку рабочей сессии, предварительно задав желаемые значения установочных параметров, определяющих особенности алгоритма регистрации. После окончания процедуры накопления результатов измерений, посредством тех или иных средств поддержки информация, накопленная в памяти логгера, считывается с целью ее архивирования, визуализации или анализа. Извлечение данных, накопленных регистраторами iBDL, а также задание новых установочных значений для продолжения их работы осуществляется с помощью обычного персонального компьютера, или компактных карманных компьютеров, или же специализированных переносных микропроцессорных приборов. В первом и втором случаях благодаря специализированной программе (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=soft>) зарегистрированные логгером данные можно представить в виде таблицы или графика, а также сохранить их в файле для дальнейшего анализа или архивирования. Недорогие автономные микропроцессорные приборы оперативно выполняют изменение значений установочных параметров алгоритма регистрации, обрабатываемого устройствами iBDL, а также обеспечивают накопление в собственной энергонезависимой памяти результатов, полученных от множества подобных логгеров. Это позволяет транспортировать собранные таким образом данные в память удаленного персонального компьютера для их дальнейшего анализа и архивирования.

Областью применения регистраторов iBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=apps>), упакованных в "таблеточные" корпуса, является, прежде всего, мониторинг чувствительных к температуре и/или влажности, скоропортящихся, замороженных и свежих пищевых продуктов, фармацевтических и медицинских препаратов, спецгрузов и т.д. при их транспортировке, хранении и переработке (в том числе при высокотемпературных процессах обработки (стерилизация)). Такие защищенные независимые регистраторы незаменимы и при организации Холодовой цепи контроля вакцин, крови, и при обеспечении безопасности продовольствия. Кроме того, регистраторы iBDL являются эффективнейшим средством температурного и влажностного контроля, в том числе конспиративного, самых разнообразных объектов, начиная с любых труднодоступных механических элементов или находящихся в движении частей различных машин, любой промышленной продукции и заканчивая биосистемами, к которым в первую очередь относятся человек, животные и растения.

По сравнению с архитектурой устройств ТЕРМОХРОН (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=arch>), в регистраторах iBDL разработчики отказались от механизмов и ресурсов, обеспечивающих сохранение гистограммы и истории выходов контролируемой температуры за заданные пределы. Однако устройства iBDL обладают более высокой точностью и разрешающей способностью, они отличаются широкими пределами изменения частоты регистрации и могут хранить в 4 раза больше накопленных данных, позволяют фиксировать более высокие температуры и даже значения иных физических величин. У них появились дополнительные функции, значительно расширяющие эксплуатационные возможности и обеспечивающие более высокий уровень защиты как установочных параметров, так и накопленной информации. Все регистраторы iBDL имеют одинаковую архитектуру (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=arch>), а значит для их обслуживания могут быть использованы одни и те же средства поддержки (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=intro>).

Входящая в состав семейства iBDL микросхема DS2422S представляет собой существенное развитие достоинств этих логгеров. Основой полупроводникового кристалла DS2422S является то же самое интегральное решение, которое использовано при построении других регистраторов iBDL. Т.е. эта микросхема представляет собой базовый элемент для изготовления эффективного электронного самописца, который уже содержит: и температурный датчик, и часы реального времени, и блок памяти хранения накопленных данных, и узел 1-Wire-интерфейса, и узел управления внешним АЦП и т.д. Однако, в отличие от регистраторов iBDL, размещенных в "таблеточных" корпусах и располагающих всего двумя контактами для связи с внешним миром, а также обладающих функциональными возможностями, жестко определенными при их изготовлении, микросхема DS2422S имеет около десятка функциональных выводов. Это обстоятельство позволяет использовать DS2422S в качестве управляющего ядра универсального регистратора практически любой физической величины, который можно организовать на ее базе благодаря сопряжению с внешним чувствительным элементом соответствующего типа и дополнительной нехитрой электронной обвязки. НТЛ "ЭлИн" выпускает целую линейку подобных логгеров - самописцев iBDL (<http://www.ibdl.ru/>), ориентированных на выполнение апостериорного мониторинга (*offline*) самых различных физических величин и технологических параметров. Причем, помимо уже реализованной номенклатуры регистраторов iBDL, возможен выпуск подобных устройств на заказ, для регистрации величин, тип которых и процедура обслуживания определяется исключительно пользователем. При этом существеннейшим моментом является наличие у DS2422S встроенного узла сетевого 1-Wire-интерфейса, что не только гарантирует оптимальный способ обмена информацией между внешними устройствами поддержки и любым логгером подобного типа, но также позволяет создавать 1-Wire-микросистемы, состоящие из объединенных 1-Wire-магистралью регистраторов. Благодаря этому сопровождение и снятие информации, накопленной конгломератом таких электронных самописцев, может производиться по уже отработанной технологии, применяемой при обслуживании отдельных регистраторов iBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/Support>).

Благодаря своим качествам семейство iBDL очевидно имеет большие перспективы на рынке миниатюрных автономных логгеров, а области их применения, связанные с обеспечением мониторинга самых различных физических величин и разнообразных технологических параметров, наверняка будут значительно расширены по сравнению с уже существующими на сегодня традиционными схемами портативных регистраторов, поставляемых фирмами - мировыми лидерами в области создания подобных устройств (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=deflate>).



Термографы DS1922

Миниатюрные термографы High Capacity Temperature Loggers iButton (<http://www.ibutton.com/products/ibuttons.html#temperature>) с корпоративным обозначением DS1922 являются контактными регистраторами температуры, относящимися к семейству iBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=whatis>). Каждый из них представляет собой полностью защищенный одноканальный электронный самописец (логгер). Выпускаются три типа термографов DS1922, обеспечивающих накопление в собственной энергонезависимой памяти значений температуры среды, окружающей их корпус, в различных измерительных диапазонах с привязкой к реальному времени. Модификации DS1922L/T (http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/4088) производятся компанией Dallas Semiconductor с мая 2004 года, а модификация DS1922E (http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/5556) с июля 2008 года.



Основные характеристики и функциональные возможности

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Диапазон температур, регистрируемых DS1922L-F5	-40°C		+85°C
Диапазон температур, регистрируемых DS1922T-F5	0°C		+125°C
Разрешение регистрируемой температуры при 1-байтном сохранении результатов	8 разрядов или 256 градаций (точек)		
Разрешение регистрируемой температуры при 2-байтном сохранении результатов	11 разрядов или 2048 градаций (точек)		
Минимальная градация регистрации температуры (чувствительность) при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	0,5°C или 0,0625°C		
Погрешность регистрации температуры при 8-разрядном преобразовании в диапазоне -10°C ... +65°C для DS1922L-F5			±1°C
Погрешность регистрации температуры при 11-разрядном преобразовании для DS1922L-F5 ⁽¹⁾ : в диапазоне -10°C ... +65°C в диапазоне -40°C ... -10°C в диапазоне +65°C... +85°C			±0,5°C ±0,6°C ±0,9°C
Погрешность регистрации температуры при 8-разрядном преобразовании в диапазоне +20°C ... +75°C для DS1922T-F5			±1°C
Погрешность регистрации температуры при 11-разрядном преобразовании для DS1922T-F5 ⁽¹⁾ : в диапазоне +20°C ... +75°C в диапазоне 0°C ... +20°C в диапазоне +75°C... +125°C			±0,5°C ±0,7°C ±2,0°C
Погрешность регистрации температуры при 11-разрядном преобразовании для DS1922E-F5 ⁽¹⁾ : в диапазоне +15°C ... +110°C в диапазоне +110°C... +140°C			±7°C ±1,5C
Длительность единичного температурного отсчета при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	75мс или 600мс		
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, месяцы и года (с учетом високосных)	Реализована		
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени при температуре (25±5)°C			±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 принудительной остановки тактового генератора электронной схемы регистратора	Реализована		
Двухуровневая защита паролем всех сегментов внутренней памяти, а также всех регистров конфигурации	Реализована		
Интервал между последовательными измерениями, задаваемый с минимальной градацией 1 секунда	1с		16383с (~4,55часа)
Интервал между последовательными измерениями, задаваемый с минимальной градацией 1 минута	1мин		16383мин (~273часа)
Диапазон временной задержки старта цикла регистрации	1мин		16777215мин (~31год)
Минимальная градация при задании задержки старта цикла регистрации	1мин		
Объем буфера последовательных отсчетов (результатов)	8192 байта		
Вариант формата результатов измерений, сохраняемых в сегменте буфера последовательных отсчетов ⁽³⁾	1байт (8бит) или 2байта (16бит)		

Количество записей в сегменте буфера последовательных отсчетов, сохраняемых при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	8192 или 4096		
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)	512 байт		
Объем памяти калибровочных констант ⁽⁴⁾	64 байта		
Количество программируемых контрольных пределов (порогов)	Два (один верхний и один нижний)		
Минимальная градация при задании пределов по каналу регистрации температуры	0,5°C		
Возможность старта цикла регистрации только после достижения измеряемой температурой одного из контрольных порогов	Реализована		
Интерфейс обмена с внешними устройствами поддержки	<u>1-Wire</u> (http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/standard.pdf)		
Групповой код в составе идентификационного номера термографа DS1922L-F5/ Отличительный код логгера этого типа, прописанный в регистре модификации	041H / 040H		
Групповой код в составе идентификационного номера термографа DS1922T-F5/ Отличительный код логгера этого типа, прописанный в регистре модификации	041H / 060H		
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 по 1-Wire-интерфейсу			125Кбит/с
Тип используемого элемента питания	Батарея типа BR1225 от RAYOVAC		
Эксплуатационный ресурс при температуре ±20°C ⁽⁵⁾	2 дня		8...9 лет
Диапазон допустимого уровня внешнего напряжения, прилагаемого между контактом GND и контактом DATA корпуса	-0,3В		+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) ⁽⁶⁾	IP56		
Допустимый эксплуатационный диапазон температур, совпадающий с диапазоном предельных температур окружающей среды при хранении без эксплуатации, для DS1922L-F5 ⁽⁷⁾	-40°C		+85°C
Допустимый эксплуатационный диапазон температур, совпадающий с диапазоном предельных температур окружающей среды при хранении без эксплуатации, для DS1922T-F5 ⁽⁷⁾	0°C		+125°C
Допустимый эксплуатационный диапазон температур, совпадающий с диапазоном предельных температур окружающей среды при хранении без эксплуатации, для DS1922E-F5 ⁽⁷⁾	15°C		+140°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

(1) При условии реализации средством поддержки специальной процедуры программной коррекции отсчетов, зарегистрированных по каналу контроля температуры, которая связана с использованием индивидуальных значений калибровочных коэффициентов, хранимых в сегменте памяти калибровочных констант каждого из устройств DS1922. Подробнее см. графики, приведенные в описаниях на устройства DS1922. Все это справедливо только для термографов модификаций DS1922L/T. Термографы модификации DS1922E не нуждаются в реализации средствами их поддержки специальной процедуры программной коррекции, поскольку сразу накапливают в памяти результатов уже скорректированные значения.

(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) Накопление и хранение регистрируемых температурных значений производится в буфере последовательных отсчетов в формате «время-температура». Нижеследующая Таблица показывает длительность экспозиции ПОЛНОГО

заполнения этого сегмента памяти любого из термографов DS1922 в зависимости от разрядности сохраняемых данных и частоты регистрации:

Разрядность сохраняемых данных	Количество выполненных отсчетов	Частота регистрации (интервал между отсчетами)			
		1 секунда	1 минута	10 минут	1 час
1 байт	8192	~ 2,3 часа	~ 5,6 часа	~ 2 месяца	~ 1 год
2 байта	4096	~ 1,2 часа	~ 2,8 часа	~ 1 месяц	~ 6 месяцев

(4) Память калибровочных констант состоит из двух страниц с одинаковым содержимым по 32 байта каждая (вторая дублирует первую). Каждая из страниц хранит индивидуальные калибровочные константы для коррекции регистрируемых значений температуры, полученные в результате тестирования каждого из устройств DS1922 в климатической камере, отвечающей требованиям стандартов NIST (<http://www.nist.gov/>) (Национального Института Стандартов и Технологии, который является правительственной организацией США, ответственной, в частности, за стандарты нормирования температурных и влажностных испытаний). Все это справедливо только для термографов модификаций DS1922L/T. У термографов модификации DS1922E страницы памяти калибровочных констант не содержат необходимых для проведения коррекции данных, поэтому они доступны в качестве дополнительной пользовательской памяти и могут быть использованы для чтения/записи сопровождающей логгер информации.

(5) Нижеследующая Таблица отображает ориентировочные экспериментально определенные величины предельного числа выполненных отсчетов и максимального значения периода эксплуатации устройств DS1922 для температуры окружающей среды 25°C, в зависимости от разрядности сохраняемых данных и частоты регистрации:





Разрядность сохраняемых данных	Количество сохраненных результатов	Частота регистрации (интервал между отсчетами)			
		1 секунда	1 минута	10 минут	1 час
1 байт	8192	~1'200'000 (~14 дней)	~850'000 (~1,6 года)	~300'000 (~5,7 года)	~65'000 (~7,2 года)
2 байта	4096	~175'000 (~2 дня)	~130'000 (~90 дней)	~100'000 (~1,9 года)	~45'000 (~5,2 года)

Подробнее см. графики, приведенные в [описаниях на устройства DS1922](#) (ссылка в конец страницы).

(6) Водонепроницаемость термографов DS1922 подтверждена испытаниями на полномасштабное функционирование в течение 30 дней при погружении в морскую воду на глубину в 1 метр при температуре 25°C, а степень защиты IP56 во всем эксплуатационном диапазоне температур подтверждена [отдельным сертификатом](#) (соответствующая ссылка).

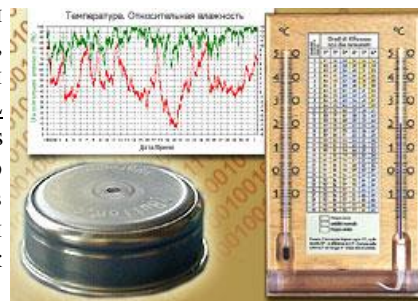
(7) Эксплуатация термографов DS1922 при более жестких условиях может привести к их повреждению. Длительное воздействие предельных условий также может повредить устройства. Хранение термографов DS1922 обеих модификаций при температурах больше +50°C значительно сокращает срок службы их элемента питания.

Более подробные перечни технических характеристик и функциональных возможностей термографов DS1922 приведены в фирменных описаниях на эти устройства.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 DS1922LT	Полное оригинальное описание на DS1922L-F5 и DS1922T-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 DS1922LT_RU	Перевод описания на DS1922L-F5 и DS1922T-F5 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		
 DS1922E	Полное оригинальное описание на DS1922E-F5 (Maxim Integrated Products, Inc., Engl.)		
 DS1922E_RU	Перевод описания на DS1922E-F5 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		

ГИГРОХРОН DS1923

ГИГРОХРОН - это миниатюрный термогигрограф Hygrochron Temperature/Humidity Logger iButton (<http://www.ibutton.com/products/ibuttons.html#temperature>) с корпоративным обозначением DS1923-F5 (http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/4379), который является защищенным регистратором температуры и относительной влажности, относящимся к семейству iBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=whatis>). Он производится компанией Dallas Semiconductor с октября 2004 года. ГИГРОХРОН представляет собой полностью защищенный двухканальный электронный самописец (логгер), накапливающий в собственной энергонезависимой памяти значения температуры и/или относительной влажности окружающей его корпус газовой среды, с привязкой к реальному времени.



Основные характеристики и функциональные возможности

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Диапазон регистрируемых температур	-20°C		+85°C
Разрешение регистрируемой температуры при 1-байтном сохранении результатов	8 разрядов или 256 градаций (точек)		
Разрешение регистрируемой температуры при 2-байтном сохранении результатов	11 разрядов или 2048 градаций (точек)		
Минимальная градация регистрации температуры (чувствительность) при 1-байтном или 2байтном сохранении результатов	0,5°C или 0,0625°C		
Погрешность регистрации температуры при 8-разрядном преобразовании в диапазоне -10°C ... +65°C			±1°C
Погрешность регистрации температуры при 11-разрядном преобразовании ⁽¹⁾ : в диапазоне -10°C ... +65°C в диапазоне -20°C ... -10°C в диапазоне +65°C... +85°C			±0,5°C ±0,6°C ±0,8°C
Длительность единичного температурного отсчета при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	75мс или 600мс		
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
Диапазон регистрируемой относительной влажности	0%RH		100%RH
Разрешение при измерении относительной влажности	12 разрядов или 4096 градаций (точек)		
Минимальная градация регистрации относительной влажности (чувствительность) при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	0,64%RH или 0,04% RH		
Погрешность регистрации относительной влажности при 2-байтном сохранении результатов ⁽³⁾		±5%RH	
Интегральная нелинейность функции преобразования относительной влажности ⁽³⁾		±1,0%RH	
Гистерезис при измерении относительной влажности ⁽⁴⁾		±0,5%RH	
Кратковременная нестабильность при измерении влажности (шумовые флуктуации)		±0,5%RH	
Долговременная нестабильность (временной дрейф) функции преобразования относительной влажности при 50%RH за 1 год		±1%RH	
Время реакции на изменение влажности в медленно циркулирующей воздушной среде при температуре 25°C ⁽⁵⁾		30с	
Возможность коррекции показаний встроенного узла часов/календаря реального времени, включая секунды, минуты, часы, даты, дни недели, месяцы и года (с учетом високосных)	Реализована		
Предел допустимой абсолютной погрешности измерения текущего времени при температуре (25±5)°C			±3мин/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 принудительной остановки тактового генератора электронной схемы регистратора	Реализована		
Двухуровневая защита паролем всех сегментов внутренней памяти, а также всех регистров конфигурации	Реализована		
Интервал между последовательными измерениями, задаваемый с минимальной градацией 1 секунда	1с		16383с (~4,55часа)
Интервал между последовательными измерениями, задаваемый с минимальной градацией 1 минута	1мин		16383мин (~273часа)
Диапазон временной задержки старта цикла регистрации	1мин		16777215мин (~31год)
Минимальная градация при задании задержки старта цикла регистрации	1мин		
Объем буфера последовательных отсчетов (результатов)	8192 байта		
Вариант формата результатов измерений, сохраняемых в сегменте буфера последовательных отсчетов ⁽⁶⁾	1байт (8бит) или 2байта (16бит)		

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)	512 байт		
Объем памяти калибровочных констант ⁽²⁾	64 байта		
Количество программируемых контрольных пределов (порогов) по каждому из каналов регистрации	Два (один верхний и один нижний)		
Минимальная градация при задании пределов по каналу регистрации температуры	0,5°C		
Возможность старта цикла регистрации только после достижения контролируемой температурой одного из контрольных порогов	Реализована		
Минимальная градация при задании пределов по каналу регистрации влажности	0,64%RH		
Интерфейс обмена с внешними устройствами поддержки	1-Wire (http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/standard.pdf)		
Групповой код в составе идентификационного номера логгера / Отличительный код устройств типа DS1923-F5, прописанный в регистре модификации.	041H / 020H		
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 по 1-Wire-интерфейсу			125Кбит/с
Тип используемого элемента питания	Батарея типа BR1225 от RAYOVAC		
Эксплуатационный ресурс при температуре $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ⁽³⁾	2 дня		8...9 лет
Диапазон допустимого уровня внешнего напряжения, прилагаемого между контактом GND и контактом DATA корпуса	-0,3В		+6,0В
Уровень тока через контакт DATA корпуса			20мА
Пылевлагозащитенность в соответствии со стандартом IEC 60529 (http://www.abn.ru/catalog/inf/ip/index.shtml) ⁽⁶⁾	IP56		
Допустимый диапазон температур эксплуатации ⁽⁹⁾	-20°C		+85°C
Допустимый диапазон предельных температур окружающей среды при хранении устройства без эксплуатации ⁽¹⁰⁾	-40°C		+85°C
Диапазон значений влажности, допустимый при хранении без эксплуатации	0%RH		100%RH
Габариты	Доработанный корпус типа MicroCAN F5 (http://www.elin.ru/iBDL/?topic=case + СМЕЩЕНИЕ), в виде плоского дискового аккумулятора толщиной 5,89мм и диаметром по внешней кромке 17,35мм с отверстием 1,27мм в центральной части		
Масса			5г
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

(1) При условии реализации средством поддержки специальной процедуры программной коррекции отсчетов, зарегистрированных по каналу контроля температуры, которая связана с использованием индивидуальных значений калибровочных коэффициентов, хранимых в сегменте памяти калибровочных констант каждого из устройств DS1923-F5. Подробнее см. графики, приведенные в описании на регистратор DS1923-F5 (переход в конец страницы).

(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) При условии реализации средством поддержки специальных процедур программной коррекции и температурной компенсации отсчетов, зарегистрированных по каналу контроля влажности. Отработка процедуры коррекции связана с использованием индивидуальных значений калибровочных коэффициентов, хранимых в сегменте памяти калибровочных констант каждого из устройств DS1923-F5. Подробнее см. замечания, приведенные в описании на регистратор DS1923-F5 (переход в конец страницы).

(4) Гистерезис показаний относительной влажности определяется перемещением устройства DS1923-F5 из среды с высокой влажностью (>70%RH) в среду с более низкой влажностью. При этом его показания останутся высокими некоторое время. Обычно после пребывания в среде с влажностью 80%RH в течение 30 минут, показания DS1923-F5, помещенного затем в среду с влажностью 20%RH, через 30 секунд не будут превышать значения (20±0,5)%RH. Такая

ситуация является характерной для всех емкостных датчиков относительной влажности, к которым также относится и чувствительный элемент RH, входящий в конструкцию DS1923-F5. При этом регистрируемые показания могут изменяться в зависимости от того, как долго ГИГРОХРОН находился в среде с высокой (>70%RH) или низкой (<20%RH) влажностью. Этот эффект называется дрейфом насыщения и может быть скомпенсирован программно.

⁽⁵⁾ Время реакции на изменение влажности определяется, как интервал до момента регистрации характерного для относительной влажности значения 1/e (63%) при перемещении регистратора из среды с относительной влажностью 40% в среду с относительной влажностью 90% и наоборот. Тест проводился при циркуляции воздуха, равной 5л/мин.

⁽⁶⁾ Набор возможных вариантов структуры заполнения буфера последовательных отсчетов (сегмента памяти накопления результатов измерений, выполненных устройством ГИГРОХРОН) в зависимости от используемых каналов и разрядности сохраняемых данных:

Статус канала контроля температуры	Статус канала контроля влажности	Разрядность данных, сохраняемых по каналу контроля температуры	Разрядность данных, сохраняемых по каналу контроля влажности	Число записей результатов от канала контроля температуры	Число записей результатов от канала контроля влажности
Разблокирован	Блокирован	1 байт	-	8192	-
Разблокирован	Блокирован	2 байта	-	4096	-
Блокирован	Разблокирован	-	1 байт	-	8192
Блокирован	Разблокирован	-	2 байта	-	4096
Разблокирован	Разблокирован	1 байт	1 байт	4096	4096
Разблокирован	Разблокирован	2 байта	2 байта	2048	2048
Разблокирован	Разблокирован	1 байт	2 байта	2560	2560
Разблокирован	Разблокирован	2 байта	1 байт	2560	2560

Накопление и хранение регистрируемых значений производится в буфере последовательных отсчетов в одном из форматов: либо «время-температура», либо «время-влажность», либо «время-температура-влажность». Нижеследующая Таблица показывает длительность экспозиции ПОЛНОГО заполнения этого сегмента памяти DS1923-F5 в зависимости от используемых каналов, разрядности сохраняемых данных и частоты регистрации:

Количество разблокированных каналов	Разрядность сохраняемых данных	Количество выполненных отсчетов	Частота регистрации (интервал между отсчетами)			
			1 секунда	1 минута	10 минут	1 час
Один канал	1 байт	8192	~ 2,3 часа	~ 5,6 часа	~ 2 месяца	~ 1 год
Один канал	2 байта	4096	~ 1,2 часа	~ 2,8 часа	~ 1 месяц	~ 6 месяцев
Два канала	1 байт + 1 байт	4096	~ 1,2 часа	~ 2,8 часа	~ 1 месяц	~ 6 месяцев
Два канала	2 байта + 2 байта	2048	~ 34 минуты	~ 1,4 суток	~ 2 недели	~ 3 месяца
Два канала	1 байт + 2 байта	2560	~ 42 минуты	~ 1,77 суток	~ 2,5 недели	~ 3,55 месяца

⁽⁷⁾ Память калибровочных констант состоит из двух страниц с одинаковым содержимым по 32 байта каждая (вторая дублирует первую). Каждая из страниц хранит индивидуальные калибровочные константы для коррекции регистрируемых значений температуры и относительной влажности, полученные в результате тестирования каждого из устройств DS1923-F5 в климатической камере, отвечающей требованиям стандартов NIST (<http://www.nist.gov/>) (Национального Института Стандартов и Технологии, который является правительственной организацией США, ответственной, в частности, за стандарты нормирования температурных и влажностных испытаний).

⁽⁸⁾ Нижеследующая Таблица отображает ориентировочные экспериментально определенные величины предельного числа выполненных отсчетов и максимального значения периода эксплуатации устройств DS1923-F5 для температуры окружающей среды 25°C, в зависимости от разрядности сохраняемых данных и частоты регистрации:

Разрядность сохраняемых данных	Количество сохраненных результатов	Частота регистрации (интервал между отсчетами)			
		1 секунда	1 минута	10 минут	1 час
1 байт температуры	8192	~1'200'000 (~14 дней)	~850'000 (~1,6 года)	~300'000 (~5,7 года)	~65'000 (~7,2 года)
2 байта температуры	4096	~175'000 (~2 дня)	~130'000 (~90 дней)	~100'000 (~1,9 года)	~45'000 (~5,2 года)
1 байт температуры + 1 байт влажности	4096	~960'000 (~11 дней)	~680'000 (~1,3 года)	~270'000 (~5,2 года)	~65'000 (~7,2 года)



При 2-байтном сохранении значений относительной влажности продолжительность времени эксплуатации устройств уменьшается не более чем, на 4%, т.к. дополнительная энергия, затрачиваемая на преобразование влажности, не

зависит от формата (разрядности) сохраняемых отсчетов. Подробнее см. графики, приведенные в описании на устройство DS1923-F5 (см. в конце этой страницы).

⁽⁹⁾ Эксплуатация устройств DS1923-F5 при более жестких условиях может привести к их повреждению. Длительное воздействие предельных условий также может повредить ГИГРОХРОН.

⁽¹⁰⁾ Хранение устройств DS1923-F5 при температурах больше +50°C значительно сокращает срок службы их элемента питания.

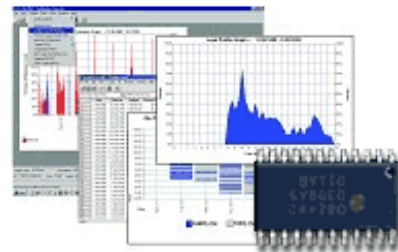
Более подробный перечень технических характеристик и функциональных возможностей устройств ГИГРОХРОН приведен в фирменном описании на этот регистратор.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 DS1923	Полное оригинальное описание на DS1923-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 DS1923_RU	Перевод описания на DS1923-F5 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		

Микросхема DS2422

Микросхема Generic 1-Wire Temperature/Data Logger

(<http://www.ibutton.com/products/ibuttons.html#temperature>) с корпоративным обозначением DS2422S (http://www.maxim-ic.com/quick_view2.cfm/qv_pk/4105) является базовым элементом при построении регистраторов любых физических величин с архитектурой и идеологией iBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=whatis>). Этот компонент изготавливается компанией Dallas Semiconductor с мая 2004 года. Он представляет собой универсальное интегральное управляющее ядро двухканального электронного самописца (логгера), который может быть самостоятельно изготовлен разработчиком для исполнения процедуры накопления в собственной памяти температурных значений окружающей среды и/или данных оцифрованного сигнала от любого датчика, с привязкой к реальному времени.



Основные характеристики и функциональные возможности

Нормируемый параметр	Минимум	Норма	Максимум
Диапазон регистрируемых температур	-40°C		+85°C
Разрешение регистрируемой температуры при 1-байтном сохранении результатов	8 разрядов или 256 градаций (точек)		
Разрешение регистрируемой температуры при 2-байтном сохранении результатов	11 разрядов или 2048 градаций (точек)		
Минимальная градация регистрации температуры (чувствительность) при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	0,5°C или 0,0625°C		
Погрешность регистрации температуры при 8-разрядном преобразовании в диапазоне -10°C ... +65°C ⁽¹⁾			±1°C
Погрешность регистрации температуры при 11-разрядном преобразовании ⁽²⁾ : в диапазоне -15°C ... +65°C в диапазоне -40°C ... -15°C в диапазоне +65°C... +85°C			±0,4°C ±1,0°C ±1,3°C
Длительность единичного температурного отчета при 1-байтном или 2-байтном сохранении результатов	75мс или 600мс		
Тип внешнего АЦП, совместимого со встроенным узлом поддержки специализированного последовательного SPI-интерфейса микросхемы DS2422S: - для 10-разрядного аналого-цифрового преобразования - для 12-разрядного аналого-цифрового преобразования	MAX1086/MAX1087/MAX1088/MAX1089 MAX1286/MAX1287/MAX1288/MAX1289		
Диапазон значений регулируемой задержки между включением питания внешней обвязки и запуском преобразования внешнего АЦП, для установления стабильного уровня на входе АЦП.	0 мс		127,5мс
Синхронизированное с работой SPI-интерфейса управление включением питания внешней обвязки для снижения потребления от батареи в периоды простоя	Реализовано		
Наличие отдельного вывода питания внутренних логических узлов последовательного SPI-интерфейса при подключении АЦП, с уровнем питания 5В	Реализовано		
Возможность коррекции показаний встроенного узла часов/календаря реального времени, включая секунды, минуты, часы, даты, дни недели, месяцы и года (с учетом високосных)	Реализована		
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения текущего времени при температуре (25±5)°C			±2мин/мес
Емкость счетчика количества измерений, выполненных в текущей сессии			16777215 отсчетов
Емкость счетчика общего количества измерений, выполненных с момента активирования			16777215 отсчетов
Возможность принудительного отключения тактового генератора от электронной схемы	Реализована		
Двухуровневая защита паролем всех сегментов внутренней памяти, а также всех регистров конфигурации	Реализована		
Интервал между последовательными измерениями, задаваемый с минимальной градацией 1 секунда	1с		16383с (~4,55часа)
Интервал между последовательными измерениями, задаваемый с минимальной градацией 1 минута	1мин		16383мин (~273часа)
Диапазон временной задержки старта цикла регистрации	1мин		16777215мин (~31год)
Минимальная градация при задании задержки старта цикла регистрации	1мин		
Объем буфера последовательных отсчетов (результатов)	8192 байта		
Вариант формата результатов измерений, сохраняемых в сегменте буфера последовательных отсчетов ⁽³⁾	1байт (8бит) или 2байта (16бит)		
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)	512 байт		
Объем памяти калибровочных констант ⁽¹⁾	64 байта		
Количество программируемых контрольных пределов (порогов) по каждому из каналов регистрации	Два (один верхний и один нижний)		
Минимальная градация при задании пределов по каналу регистрации температуры	0,5°C		
Возможность старта цикла регистрации только после достижения контролируемой температурой одного из контрольных порогов	Реализована		
Минимальная градация при задании пределов по каналу регистрации данных	1/255 диапазона регистрации канала данных		
Отдельный вывод для сигнализации нарушения заданных критических порогов	Реализован		
Интерфейс обмена с внешними устройствами поддержки	1-Wire (http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/standard.pdf)		
Групповой код в составе идентификационного номера микросхемы DS2422S/ Отличительный код логгера этого типа, прописанный в регистре модификации	041H / 00H		
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 по 1-Wire-интерфейсу			125Кбит/с
Напряжение питания основных функциональных узлов микросхемы	2,0В	3,0В	3,6В
Напряжение питания узла последовательного SPI-интерфейса	3,0В	5,0В	5,5В
Ток потребления в режиме ожидания		1,2мкА	2мкА
Ток потребления в режиме преобразования температуры	180мкА	350мкА	550мкА
Предельный уровень тока через вывод I/O (DATA)			20мА
Диапазон допустимого уровня внешнего напряжения между выводами GND и I/O (DATA)	-0,3В		+6,0В
Габариты	<u>Пластиковый корпус для поверхностного монтажа типа SO24: 10×15×2,5мм</u> (http://www.elin.ru/iBDL/?topic=case).		
Температурная инерционность корпуса, определяемая временным интервалом до момента регистрации 63% конечного температурного уровня при скачкообразном изменении контролируемой температуры от +25°C до +85°C			95с
Эксплуатационный диапазон температур	-40°C		+85°C
Диапазон предельных температур окружающей среды при хранении без эксплуатации	-55°C		+125°C
Масса			0,8г

⁽¹⁾ При условии предварительного заполнения содержимого Trim-регистров микросхемы значениями, полученными самостоятельно с помощью специальной предварительно выполненной метрологической процедуры двухточечной подстройки (см. *Application Note 2810* (<http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/app2810.pdf>)). Значение основной абсолютной погрешности измерения температуры после исполнения операции коррекции определяется метрологическими характеристиками эталонного оборудования, используемого при реализации процедуры двухточечной подстройки. Приведенные значения соответствуют погрешности эталонного измерителя $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Подробнее см. графики, приведенные в описании на микросхему DS2422S (см. в конце этой страницы).

⁽²⁾ При условии реализации средством поддержки специальной операции программной коррекции отсчетов, зарегистрированных по каналу контроля температуры. При выполнении коррекции необходимо использовать индивидуальные значения калибровочных констант, которые могут быть получены самостоятельно с помощью специальной предварительно выполненной метрологической процедуры калибровки (см. *Application Note 2810* (<http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/app2810.pdf>)) и затем записаны в особую область энергонезависимой памяти калибровочных констант. Значение основной абсолютной погрешности измерения температуры после исполнения операции коррекции определяется метрологическими характеристиками эталонного оборудования, используемого при реализации процедуры калибровки. Приведенные значения соответствуют погрешности эталонного измерителя $\pm 0,1^\circ\text{C}$. Подробнее см. графики, приведенные в описании на микросхему DS2422S (см. в конце этой страницы).

⁽³⁾ Набор возможных вариантов структуры заполнения буфера последовательных отсчетов (сегмента памяти накопления результатов измерений) в зависимости от используемых каналов и разрядности сохраняемых данных:






Статус канала контроля температуры	Статус канала контроля данных от АЦП	Разрядность данных, сохраняемых по каналу контроля температуры	Разрядность данных, сохраняемых по каналу контроля данных от АЦП	Число записей результатов от канала контроля температуры	Число записей результатов от канала контроля данных от АЦП
Разблокирован	Блокирован	1 байт	-	8192	-
Разблокирован	Блокирован	2 байта	-	4096	-
Блокирован	Разблокирован	-	1 байт	-	8192
Блокирован	Разблокирован	-	2 байта	-	4096
Разблокирован	Разблокирован	1 байт	1 байт	4096	4096
Разблокирован	Разблокирован	2 байта	2 байта	2048	2048
Разблокирован	Разблокирован	1 байт	2 байта	2560	2560
Разблокирован	Разблокирован	2 байта	1 байт	2560	2560

Накопление и хранение регистрируемых значений производится в буфере последовательных отсчетов в одном из форматов: либо «время - температура», либо «время - данные АЦП», либо «время - температура - данные АЦП». Нижеследующая Таблица показывает длительность экспозиции ПОЛНОГО заполнения этого сегмента памяти DS2422S в зависимости от используемых каналов, разрядности сохраняемых данных и частоты регистрации:

Количество разблокированных каналов	Разрядность сохраняемых данных от АЦП	Количество выполненных отсчетов	Частота регистрации (интервал между отсчетами)			
			1 секунда	1 минута	10 минут	1 час
Один канал	1 байт	8192	~ 2,3 часа	~ 5,6 часа	~ 2 месяца	~ 1 год
Один канал	2 байта	4096	~ 1,2 часа	~ 2,8 часа	~ 1 месяц	~ 6 месяцев
Два канала	1 байт + 1 байт	4096	~ 1,2 часа	~ 2,8 часа	~ 1 месяц	~ 6 месяцев
Два канала	2 байта + 2 байта	2048	~ 34 минуты	~ 1,4 суток	~ 2 недели	~ 3 месяца
Два канала	1 байт+2 байта	2560	~ 42 минуты	~ 1,77 суток	~ 2,5 недели	~ 3,55 месяца

⁽³⁾ Память калибровочных констант может свободно заполняться и редактироваться разработчиком. Однако, в целях совместимости с информационной структурой других защищенных регистраторов iBDL, при сохранении индивидуальных значений калибровочных констант для коррекции показаний встроенного термометра следует использовать рекомендации, изложенные в документе *Application Note 2810* (<http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/app2810.pdf>).

Более подробный перечень технических характеристик и функциональных возможностей микросхемы универсального логгера DS2422S приведен в фирменном описании на этот компонент, а также в описаниях на основные компоненты обвязки, регламентируемые для построения на базе DS2422S завершенного регистратора данных.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 DS2422	Полное оригинальное описание на DS2422S (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
 MAX1086-MAX1089	Полное оригинальное описание 10-разрядных АЦП, на работу с которыми регламентирована микросхема DS2422S (Maxim Integrated Products, Inc., Engl.)		
 MAX1286-MAX1289	Полное оригинальное описание 12-разрядных АЦП, на работу с которыми регламентирована микросхема DS2422S (Maxim Integrated Products, Inc., Engl.)		
 AN2810	Application Note 2810. DS2422 Trim Procedure and Software Correction (Maxim Integrated Products, Inc., Engl.)		
 AN2810_rus	Перевод замечаний по применению Application Note 2810 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		

Архитектура

Все регистраторы семейства iBDL имеют одинаковую архитектуру, реализованную в интегральной электронной схеме (полупроводниковом кристалле), которая является основой любого из этих устройств. Такое решение позволяет использовать одни и те же средства поддержки для обслуживания каждого из таких логгеров. Однако принципиально все регистраторы, входящие в семейство iBDL, можно разделить на две группы: *одноканальные*, к которым относятся все термографы, накапливающие данные от встроенного полупроводникового термометра (DS1922L/T/E и логгеры, построенные на базе DS2422S без внешнего АЦП), и *двухканальные*, которые могут накапливать помимо данных от встроенного полупроводникового термометра также результаты, поступающие от внешнего АЦП (DS1923 и логгеры, построенные на базе DS2422S с внешним АЦП). Причем *первый (1) канал* или по-другому *основной канал* любого регистратора iBDL всегда связан с интегрированным в состав его электронной схемы полупроводниковым термометром. *Второй (2) канал* или по-другому *канал данных* ассоциируется с дополнительным внешним датчиком, сигнал которого оцифровывается внешним АЦП, подключенным к специальному узлу управления SPI-интерфейсом, который также интегрирован в состав любого регистратора iBDL.

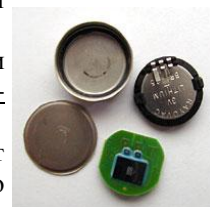


Основой информационных ресурсов электронной схемы всех регистраторов семейства iBDL является память различного назначения. Ее структура включает:

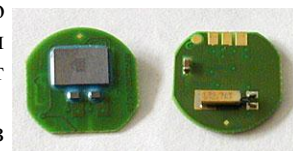
- 64-битное идентификационное ПЗУ регистрационного номера, питающееся паразитно от средства обслуживания, что позволяет идентифицировать любой регистратор iBDL на 1-Wire-магистрале даже в случае отказа источника энергии, входящего в состав его конструкции.
- 256-битную промежуточную блокнотную память, 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 помещен регистратор. Эта информация при необходимости может быть оперативно изменена пользователем.
- Буфер последовательных отсчетов - 8192 байт энергонезависимой памяти для хранения фиксируемых регистратором результатов температуры и/или данных, получаемых от внешнего узла АЦП, и соответствующих им временных меток, доступной внешним устройствам считывания информации только для чтения.
- 64 байта энергонезависимой памяти калибровочных констант, которая разбита на две страницы с одинаковым содержимым по 32 байта каждая (вторая дублирует первую), содержащих индивидуальные калибровочные константы, полученные в результате тестирования каждого из измерительных каналов регистратора. Этот сегмент памяти доступен средствам поддержки регистраторов для чтения/записи. У термографов модификации DS1922E память калибровочных констант не содержит необходимых для проведения процедуры коррекции данных, поэтому она доступна в качестве дополнительной пользовательской памяти.
- 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 регистратором с момента его начальной разблокировки, или счетчик количества измерений, выполненных в текущей сессии, и т.д.
- Регистры управления системой паролей, регистры пароля санкционированного чтения и регистры паролей для полного доступа (чтения и записи), обеспечивающие различные уровни защиты накопленных логгером данных и содержимого регистров установочных параметров от несанкционированного доступа.

Кроме того, в состав электронной схемы любого из регистраторов семейства iBDL включены также:

- узел цифрового термометра, позволяющий регистратору фиксировать точные значения температуры окружающей среды,
- узел генератора, обеспечивающий тактирование всей электронной схемы регистратора,
- узел часов/календаря реального времени, выполняющий отсчет астрономического времени при любых алгоритмах функционирования логгера,
- узел управления информационным обменом, реализующий обмен данными между ресурсами регистратора и внешними устройствами обслуживания с использованием сетевой версии 1-Wire-интерфейса (http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/dodeka_ml.pdf).



Узел управления функциями памяти и узел управления процессом регистрации синхронизируют работу всех элементов схемы каждого из регистраторов iBDL. Эта процедура реализуется по жесткому выверенному алгоритму, в соответствии со значениями установочных параметров, заданными пользователем через те или иные средства поддержки в специальных регистрах логгеров на этапе их подготовки к очередному циклу регистрации. При этом сам механизм заполнения памяти регистраторов показаниями, поступившими от температурного преобразователя и/или второго чувствительного элемента через внешний узел АЦП, гарантирует невозможность подделки зарегистрированных значений. Кроме того, дополнительную страховку от несанкционированного доступа к ресурсам регистратора обеспечивает система паролей. Электронная схема любого из защищенных регистраторов iBDL так же, как и у любого из устройств семейства iButton, размещена в миниатюрном, но прочном корпусе-диске



MicroCAN, изготовленном из нержавеющей стали. Помимо электронной схемы внутри корпуса-диска каждой “таблетки” iBDL имеется также элемент питания – литиевая батарейка BR1225, и высококачественный кварцевый резонатор, обеспечивающий работу тактового генератора. В защищенных логгерах iButton роль контактов, необходимых для реализации 1-Wire-интерфейса (<http://www.elin.ru/files/pdf/1-Wire/standard.pdf>), выполняют металлические поверхности двух половинок корпуса-диска.

Защищенные варианты термографов DS1922L-F5, DS1922T-F5 и DS1922E-F5 - это одноканальные регистраторы, архитектура которых является базовой для устройств семейства iBDL и поэтому включает минимально необходимый для функционирования набор узлов. А именно: непосредственно электронную схему, кварцевый резонатор и литиевую батарею. Функционально модификации термографов DS1922L-F5, DS1922T-F5 и DS1922E-F5 отличаются друг от друга только тем, что диапазон регистрации узла цифрового термометра устройства DS1922T-F5 (0°C...+125°C) смещен на +40°C в область более высоких температур относительно диапазона регистрации узла цифрового термометра устройства DS1922L-F5 (-40°C...+85°C), а диапазон регистрации узла цифрового термометра устройства DS1922E-F5 (+15°C...+140°C) смещен на +55°C в область более высоких температур относительно диапазона регистрации узла цифрового термометра устройства DS1922L-F5 (-40°C...+85°C). При этом все остальные особенности работы, включая механизм получения кода от узла преобразования температуры, для всех модификаций термографов DS1922 абсолютно идентичны.



Структура температурных регистраторов DS1922L/T/E

Защищенное устройство ГИГРОХРОН (DS1923-F5) является двухканальным термогигрографом, который помимо базовой архитектуры регистраторов iBDL, функционально аналогичной термографу DS1922L-F5, дополнительно содержит также чувствительный элемент относительной влажности и узел 12-разрядного АЦП, преобразующий сигнал от датчика влажности в код. Работа узла АЦП и пересылка поступающих от него значений относительной влажности в буфер последовательных отсчетов обеспечивается схемой управления процессом регистрации наряду с данными, получаемыми от цифрового термометра.

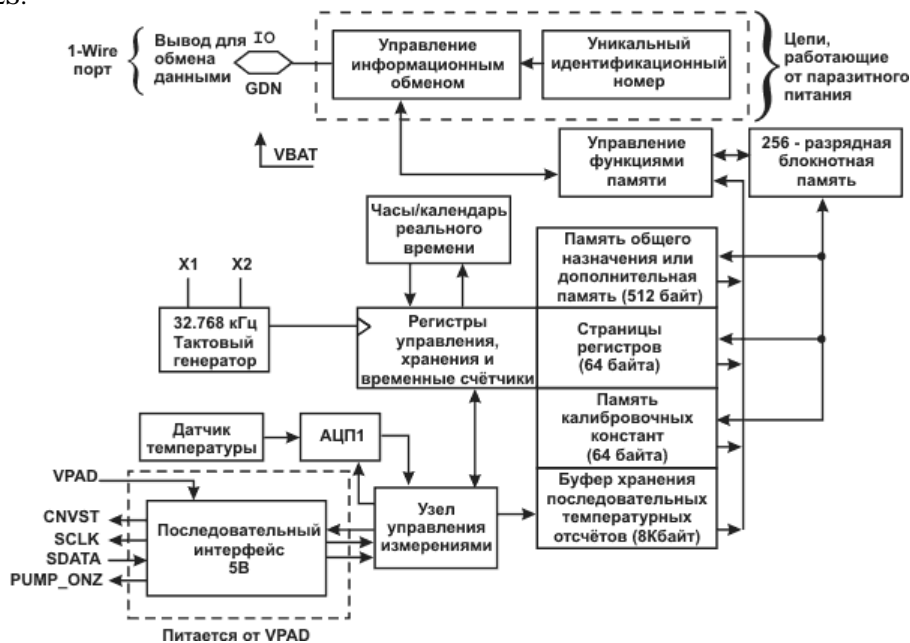


Структура устройства ГИГРОХРОН (DS1923)

Каждый из защищенных регистраторов семейства iBDL - это уникальный логгер, который, являясь, по сути, миниатюрным автономным самописцем, сочетает в себе массу функций, обеспечивающих гибкий мониторинг температуры и/или влажности в условиях практически любых внешних воздействий.

Структура микросхемы DS2422S, напротив, не содержит ни кварцевого резонатора, ни литиевой батареи, зато все возможные линии управления и контроля ее электронной схемы, функционально аналогичной кристаллу термографа DS1922L-F5, подключены к отдельным выводам пластикового корпуса этого компонента. Поэтому для реализации минимально возможной рабочей конфигурации DS2422S необходимо обеспечить внешним питанием через выводы VBAT, VPAD, GND и подключить к выводам X1, X2 кварцевый резонатор. Остальные выводы микросхемы реализуют управление внешними периферийными узлами обвязки, что предоставляет полную свободу действий

разработчику. Используя этот интегральный компонент в качестве базового ядра, не трудно самостоятельно построить на его основе полноценный регистратор уровня аналогового сигнала, поступающего от датчика любого типа на вход специализированного АЦП, который подключается к выводам CNVST, SCLK, SDATA узла последовательного SPI-интерфейса DS2422S.



Структура микросхемы универсального логгера DS2422S

Таким образом, использование микросхемы DS2422S позволяет разработчикам строить по единой схеме производственные регистраторы любых процессов, мониторинг которых необходим для решения конкретных задач. Примером подобных устройств является семейство самописцев iBDL изготавливаемых НТЛ “ЭлИн” (<http://www.iBDL.ru/>) и ориентированных на выполнение апостериорного мониторинга самых различных физических величин и технологических параметров.

Особо стоит выделить следующие преимущества архитектуры регистраторов, реализуемых на базе микросхемы DS2422S:

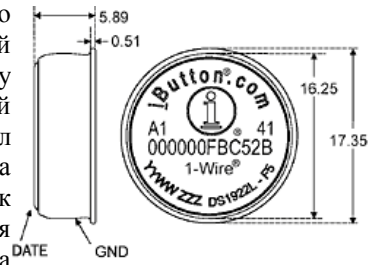
- наличие вывода PUMP_ONZ, логический сигнал на выходе которого синхронизирован с началом цикла измерения, позволяет организовать питание всей конструкции от экономичной литиевой батареи даже в случае работы с чувствительными элементами, требующими иного уровня питания, благодаря включению узла преобразователя питания внешнего чувствительного элемента только в моменты считывания показаний;
- наличие встроенного цифрового термометра, показания которого фиксируются в памяти DS2422S синхронно с показаниями внешнего чувствительного элемента, что позволяет обеспечить компенсацию ошибки преобразования для датчиков, поставляющих измерительную информацию, зависящую от температуры окружающей среды (например, для термопар);
- использование 1-Wire-интерфейса в ускоренном режиме передачи данных Overdrive позволяет применить весь богатейший арсенал надежных проверенных годами эксплуатации аксессуаров поддержки технологии iButton при реализации информационного обмена с таким регистратором и обеспечивает высокую скорость считывания накопленных им результатов даже при кратковременном контакте со средствами обслуживания;
- возможность объединения в рамках одного регистрирующего устройства нескольких автоматов сбора данных типа DS2422S в 1-Wire-микросистему, синхронно собирающую информацию от нескольких сенсоров (например, автоматический мониторинг метеорологических параметров, включая температуру, влажность, атмосферное давление, направление и силу ветра, количество осадков, вспышки молний и т.д.);
- возможность применения для обслуживания логгеров, построенных на базе микросхемы DS2422S, аппаратно-программных решений, ориентированных на сопровождение и поддержку эксплуатации защищенных регистраторов iBDL, упакованных в корпуса MicroCAN.

Более подробное описание архитектуры и ресурсов регистраторов iBDL от Dallas Semiconductor Corp. содержится в фирменных документах на различные модификации этих устройств.

Файл	Содержание	Размер	Дата
DS1922LT	Полное оригинальное описание на DS1922L-F5 и DS1922T-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
DS1922LT_RU	Перевод описания на DS1922L-F5 и DS1922T-F5 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		
DS1922E	Полное оригинальное описание на DS1922E-F5 (Maxim Integrated Products, Inc., Engl.)		
DS1922E_RU	Перевод описания на DS1922E-F5 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		
DS1923	Полное оригинальное описание на DS1923-F5 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
DS1923_RU	Перевод описания на DS1923-F5 (НТЛ "ЭлИн", Rus.)		
DS2422	Полное оригинальное описание на DS2422 (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		

Корпуса регистраторов iBDL

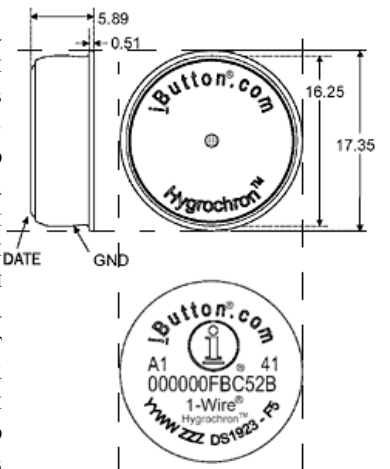
Любой защищенный регистратор семейства iBDL, как и все устройства iButton со встроенными элементами питания, упаковывается в герметичный металлический корпус MicroCAN™ модификации F5, внешне напоминающий дисковую батарейку или “таблетку”. Корпус изготавливается из высококачественной легированной нержавеющей стали типа 305 (*Type 305 Stainless Steel*) толщиной 0,254 мм. Материал корпуса является полностью инертным в отношении абсолютного большинства химических соединений и биологических объектов. 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 MicroCAN состоит из двух половинок: основания и крышки, электрически изолированных друг от друга полипропиленовой вставкой. Внутри он полый. В герметичную полость заключены: электронная схема на кремниевом кристалле и высококачественный кварцевый резонатор, обеспечивающий стабильность хода встроенных часов реального времени, смонтированные на отдельной печатной плате, а также литиевая батарея питания типа BR1225. Выход электронной схемы соединен с половинками корпуса-диска двумя проводниками. Половинки диска образуют контактную часть последовательного 1-Wire-порта. При этом через центральную часть крышки идет линия данных (DATA), а внешняя оболочка основания футляра MicroCAN – “земля” (GND). Для того чтобы произошел обмен информацией между защищенным регистратором iBDL и средством обслуживания, необходимо прикоснуться обеими половинками металлического корпуса “таблетки” к контактному приемному устройству (зонду), состоящему из двух гальванически не связанных друг с другом, проводящих электрический ток частей.

Следует отметить, что корпус MicroCAN регистраторов DS1922/1923 все-таки имеет одно небольшое, но очень существенное конструктивное отличие от аналогичных в целом корпусов всех иных устройств iButton. Цилиндрический обод внешней оболочки основания футляра регистраторов DS1922/1923 содержит специальную выемку, которая позволяет гарантированно и надежно фиксировать эти логгеры в приемном приспособлении любого типа.

Корпус устройств ГИГРОХРОН, в отличие от корпуса любого другого устройства iButton, имеет специальное отверстие диаметром 1,27 мм в центральной части крышки футляра. Отверстие позволяет воздуху свободно проникать к встроенному в ГИГРОХРОН датчику влажности. При этом все электронные узлы внутри DS1923 надежно герметизированы и защищены от проникновения пыли и влаги извне. Это обеспечивается благодаря применению в составе конструкции устройства ГИГРОХРОН специального гидрофобного фильтра, выполненного из спеченной нержавеющей стали. Его конструкция является патентованной разработкой фирмы [Honeywell](#). Фильтр расположен между отверстием в центральной части крышки футляра MicroCAN и рабочей поверхностью встроенного в регистратор датчика относительной влажности. Он защищает поверхность чувствительного элемента от механических повреждений, брызг, а также от пыли, грязи и радионуклидных примесей. Гидрофобное покрытие препятствует избыточной конденсации влаги и смачиванию поверхности встроенного сенсора. Наличие такого фильтра особенно эффективно при работе регистратора в средах, где влажность меняется быстро и в



широких пределах. Поскольку, блокируя доступ излишней влаги внутрь регистратора, фильтр обеспечивает быстрое восстановление динамических свойств преобразователя и снижает вероятность возникновения эффекта залипания показаний при длительном нахождении регистратора в средах с влажностью, большей 95%. Кроме того, пыль, осаждающаяся на поверхности фильтра, не влияет на характеристики датчика, за исключением возможного увеличения времени реакции на изменение относительной влажности контролируемой среды.

На внешней стороне корпуса любого устройства семейства iButton, в том числе и у защищенных регистраторов iBDL, нанесены регистрационные обозначения, определяющие модификацию и индивидуальные свойства каждого устройства, а также указана информация, отражающая производственные параметры его изготовления. Устройство ГИГРОХРОН, из-за особенностей конструкции корпуса, содержит эти обозначения не на внешней поверхности крышки корпуса, связанной с шиной данных (DATA) 1-Wire-интерфейса, как это выполнено у всех других устройств iButton, а на противоположной стороне, т.е. на плоскости внешней оболочки футляра, связанной с сигналом земля (GND) 1-Wire-интерфейса. Все аббревиатуры, выгравированные на корпусе каждого защищенного регистратора iBDL, расшифровываются следующим образом:



SSSSSSSSSSSS - 12 разрядов индивидуального идентификационного кода устройства (шестнадцатеричное число),

FF - групповой код типа устройства семейства iButton, для защищенных регистраторов iBDL это число всегда соответствует **41** (двухразрядное шестнадцатеричное число),

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

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

WW - порядковый номер недели года выпуска устройства (двухразрядное десятичное число),

XRR - номер версии кристалла (Revision), которым укомплектовано устройство, относящееся к конкретной упаковочной партии (двухразрядное шестнадцатеричное число),

NNNNNNNN - функциональный тип устройства в составе семейства защищенных регистраторов iBDL: либо *Thermochron*TM - для логгера, выполняющего функции термографа, либо *Hugrochron*TM - для логгера, выполняющего функции термогигрографа (оба обозначения являются зарегистрированными торговыми марками фирмы-изготовителя - Dallas Semiconductor Corp.),

ZZZZ - обозначение устройства по коду фирмы для семейства iButton - 19##, для защищенных регистраторов iBDL это число равно 1922 для температурных регистраторов или 1923 для устройств ГИГРОХРОН,


Q - символ, определяющий модификацию термографов DS1922: либо **L** для термографов с рабочим диапазоном регистрируемых температур от -40°C до +85°C, либо **T** для термографов с рабочим диапазоном регистрируемых температур от 0°C до +125°C, либо **E** для термографов с рабочим диапазоном регистрируемых температур от +15°C до +140°C (у логгера DS1923 этот символ отсутствует),

XX - модификация корпуса MicroCAN, для защищенных регистраторов iBDL всегда соответствует **F5** и обозначает корпус MicroCAN с толщиной 5,89 мм для устройств iButton с встроенной литиевой батареей.

Примечание: Начиная с середины 2007 года, корпорация Maxim Integrated Products перешла на перспективные бессвинцовые RoHS-технологии 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 "#".

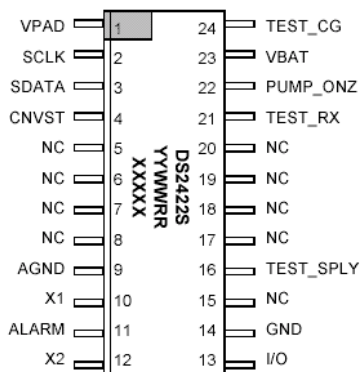
Любые, изготавливаемые с середины 2007 года устройства ТЕРМОХРОН, относящиеся к семейству iBDL, содержат свинец в качестве исключения и имеют на корпусе маркировку: или DS1922L#F50, или DS1922T#F50, или DS1922E#F50.

Любые, изготавливаемые с середины 2008 года устройства ГИГРОХРОН, содержат свинец в качестве исключения и имеют на корпусе маркировку DS1923#F50.

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

Для крепления регистраторов семейства iBDL, упакованных в защищенные корпуса MicroCAN, а также для обеспечения контакта с ними с целью доступа к информационным ресурсам этих логгеров используют различные аксессуары и приспособления, поставляемые также компанией Dallas Semiconductor. Подробные описания этих изделий приведены на [специальной странице раздела "ТЕРМОХРОН"](#) (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=access>). На другой странице нашего сайта представлена исчерпывающая информация о [различных способах крепления "таблеточных" регистраторов](#) (<http://www.elin.ru/Fixing/>).

Незащищенный вариант регистратора iBDL - микросхема DS2422S упаковывается в 24-выводной пластиковый корпус типа SO шириной 300mils (7,6 мм). Назначение и функциональные возможности каждого вывода микросхемы специфицированы строго в соответствии с [описанием на этот интегральный компонент](#) (<http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/DS2422.pdf>). На верхней части корпуса каждой из микросхем DS2422S имеется ключ (в виде круглой выемки), определяющий первый вывод (вывод с номером 1), а также выгравированные три строчки регистрационных обозначений. Первая из них отображает тип устройства и всегда одинакова - DS2422S. Две другие фиксируют информацию о производственных параметрах изготовления микросхемы. Эти аббревиатуры расшифровываются следующим образом:




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

WW - порядковый номер недели года выпуска микросхемы (двухразрядное десятичное число),

RR - номер версии кристалла (Revision), которым укомплектована микросхема, относящаяся к конкретной упаковочной партии (двухразрядное шестнадцатеричное число),

XXXXX - производственный номер партии микросхем, выполненных в едином технологическом цикле (пятиразрядное шестнадцатеричное число).

Примечание: Начиная с середины 2007 года, корпорация Maxim Integrated Products перешла на перспективные бессвинцовые RoHS-технологии изготовления микросхем. Для версий микросхем iButton без содержания свинца в конце обозначения изделия добавляется знак "+", поэтому изготавливаемые с начала 2008 года микросхемы DS2422 не содержат свинец, отвечают всем другим требованиям RoHS и имеют маркировку первой строки на корпусе «DS2422S+».

Файл	Содержание	Размер	Дата
 21_0042B	Чертежи пластикового корпуса типа SO шириной 300mils.		

Подробная информация, посвященная конструкции и способам крепления самописцев iBDL, построенных на базе микросхемы DS2422S, размещена в документе [«Конструкция и способы крепления самописцев iBDL»](#) (http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/iBDL_Design.pdf).

Применения



Области применения защищенных регистраторов iBDL являются подмножеством областей применений устройств ТЕРМОХРОН (<http://www.elin.ru/Thermochron/?topic=apps>). Однако поскольку устройства, входящие в семейство iBDL, имеют гораздо большую функциональность, производительность и значительно большие ресурсы, то выбор в пользу таких регистраторов определяется, в первую очередь, соотношением между ценой этих логгеров и предоставляемыми ими возможностями, при обязательном учете потенциала недорогих и исключительно надежных устройств ТЕРМОХРОН.

Можно вычленить несколько основных направлений в применениях защищенных регистраторов iBDL, каждое из которых связано с какой-либо их конкретной особенностью или преимуществом и подкреплено множеством конкретных примеров эксплуатации:

1. Высокая точность измерения температуры, присущая защищенным термографам DS1922L, особенно актуальна при обеспечении соблюдения режимов хранения особо чувствительной к температуре продукции, при контроле организма человека и животных, при исследованиях и испытаниях, требующих прецизионного мониторинга температуры в ходе процессов, протекающих внутри продукта, особенно в агрессивных средах. В том числе:
 - обеспечение Холодовой цепи при хранении вакцин, сывороток, иммунологических препаратов и других медикаментов;
 - фиксация динамики изменения температуры в амбулаторной и клинической практике,
 - контроль температуры и учет в банках крови, плазмы и донорских органов,
 - в птицеводческих хозяйствах и зверопитомниках для контроля температуры тела птиц и животных, при инкубации, а также в ходе транспортировки цыплят и молодняка,
 - испытания холодильной техники, систем кондиционирования и вентиляции,
 - мониторинг температуры на химпроизводствах и, прежде всего, при испытаниях и тестировании нефтепродуктов (температура плавления парафинов, определение условной вязкости, помутнения и застывания, и т.п.).



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

2. Благодаря большой емкости памяти накапливаемых результатов у защищенных термографов DS1922L, возможен мониторинг длительных процессов, включая возможность отложенного старта процедуры регистрации на любой срок до 31 года. В том числе:

- при решении задачи контроля продуктов питания и фармпрепаратов в соответствии с идеологией международной системы обеспечения качества HACCP (<http://www.elin.ru/Application/?topic=haccp>), благодаря отслеживанию с помощью одного и того же регистратора всего цикла производства, начиная с момента получения сырья, включая его переработку, упаковку, хранение, транспортировку, вплоть до момента реализации товара,



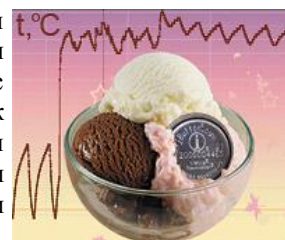
- мониторинг температуры при хранении элитных вин и коньяков,
- долговременное сопровождение и ревизия состояния оборудования, требующего жесткого температурного режима эксплуатации,
- мониторинг эксплуатационных режимов сдаваемых в аренду агрегатов и оборудования по температуре характерных точек,
- мониторинг состояния грунтов оснований и фундаментов зданий в районах вечной мерзлоты,
- контроль изменения температуры в водозаборных хозяйствах, водопроводах, системах водоочистки и канализации,
- контроль критических точек, связанных с вероятным нарушением эксплуатации электрооборудования и энергооборудования.



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

3. Защищенные термографы DS1922L удобны при регистрации быстрых процессов, для эффективного контроля которых необходима высокая скорость накопления измерительной информации - до 1 с между измерениями. Это относится, прежде всего, к температурному мониторингу при постоянной эксплуатации и периодических ревизиях движущихся, вибрирующих и вращающихся механизмов, а также при тестировании производственных и исследовательских процессов, характеризующихся высокой температурной динамикой. В том числе:

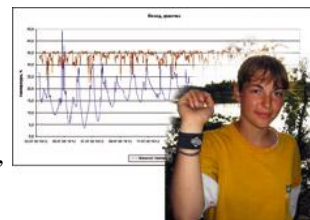
- в пищевой промышленности: контроль струи жидкости при расфасовке, контроль шоковой заморозки или кратковременных тепловых воздействий на продукт при его термоупаковке и т.п.,
- в энергетике: температура поверхности ротора турбины,
- в промышленности: отслеживание особенностей перегрева подшипников.



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

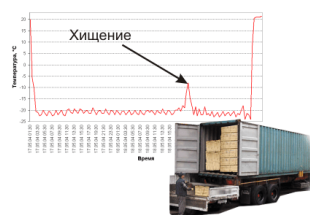
4. Высокое разрешение при измерении температуры, миниатюрные размеры и малый вес, большая емкость памяти накапливаемых результатов, полная инертность корпуса при взаимодействии с большинством биологических объектов, а также полная герметичность защищенных термографов DS1922L оптимальны в прикладных исследованиях окружающей среды и при осуществлении мониторинга параметров живых систем (включая организм человека). В том числе:

- регистрация биологических циклов живых систем,
- мониторинг параметров среды обитания (в первую очередь ихтиология),
- исследование температуры течений и зон термальной активности,
- метеорологический мониторинг и исследование климата,
- мониторинг экологических факторов и температуры в ходе проведения мероприятий, связанных с обеспечением охраны окружающей среды.



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

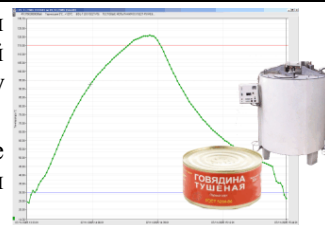
5. Благодаря возможности старта регистрации данных только после достижения предварительно заданного температурного порога, посредством защищенных термографов DS1922L может быть обеспечен эффективный контроль несанкционированного нарушения (в том числе выявление хищений) температурного (изотермического) режима при хранении и транспортировке продукции (в том числе специального назначения).



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

6. Обеспечение с помощью защищенных термографов DS1922T и DS1922E контроля высокотемпературных процессов вплоть до +125°C или даже +140°C, с учетом высокой степени защиты таких устройств, а также их полной инертности к тестируемому продукту. В том числе:

- валидация процесса стерилизации при термообработке продуктов питания (в том числе при консервировании) и фармпрепаратов, а также исследование динамики изменения температуры обрабатываемой продукции,
- контроль температуры внутри сушильных шкафов и коптильных камер, изучение температурных полей, что часто позволяет качественно оптимизировать параметры алгоритма управления процессом термообработки, реализуемого штатной аппаратурой регулирования,
- контроль процесса паро-влажностной обработки железобетонных изделий, ревизия качества укладки бетонных дорожных покрытий,
- мониторинг разогретого пара в теплоцентралях, а также объектов теплоснабжения, оценка оптимального режима работы отопительных систем, энергоконтроль и энергоаудит,
- биотехнологии (получение биоматериалов, биопрепаратов и биокультур, включая непосредственный контроль температуры в биореакторах, автоклавах и термоклавах),
- мониторинг температуры характерных критических контрольных точек, связанных с нарушением эксплуатации различного электрооборудования и энергооборудования: моторов, двигателей, компрессоров, трансформаторов, генераторов, турбин и т.д.



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

7. Апостериорный контроль с помощью устройств ГИГРОХРОН температурно-влажностного режима при производстве и хранении продукции, мониторинге микроклимата, а также при проведении различных научных исследований. В том числе:

- контроль при складировании гигроскопичных лекарственных форм и ревизия состояния медикаментов при их хранении,
- мониторинг климата при хранении пищевых продуктов, требующих особых влажностных условий хранения (деликатесы, мясо, молочная продукция, икра, сыры, фрукты, овощи и т.д.)
- мониторинг климата при складировании абсорбирующих пищевых продуктов и ингредиентов (чай, кофе, пряности, крупы, пищевые добавки, макароны, сахар и т.д.), требующих особых влажностных условий хранения, в т.ч. зерна,
- мониторинг климата в местах хранения сыпучих строительных материалов и при проведении лакокрасочных и иных работ, требующих контроля влажности,
- контроль микроклимата в теплицах, оранжереях, жилых и производственных помещениях, музеях, в птицеводстве и грибоводстве,
- ревизия качества работы холодильного, морозильного, вентиляционного оборудования и систем кондиционирования,
- контроль относительной влажности внутри сушильных шкафов и камер, а также камер копчения и дымовой обработки продуктов,
- при определении качества материала упаковки продукции,
- контроль состояния продуктов питания, складываемых в "мокрых" холодильных камерах с постоянным высоким уровнем относительной влажности до 95% RH...99% RH,



- полевые метеорологические и экологические исследования, а также изучение сред обитания наземных живых систем,
- контроль температуры и влажности почв, особенно при ревизии состояния дренажных систем степных лесопосадок и водоразделов.



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

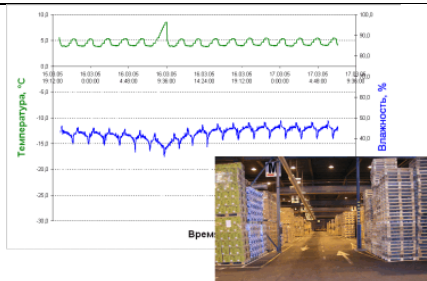
8. Универсальность средств обслуживания, многофункциональность и сумма достоинств характеристик защищенных регистраторов iBDL различных модификаций делает их удобными при реализации множества конкретных задач, возникающих при сопровождении и ревизии технологических процессов на предприятиях практически любой отрасли. Поэтому наличие в производственной лаборатории предприятия комплекта из нескольких регистраторов iBDL различных модификаций и наиболее удобного средства их обслуживания позволяет оперативно решать задачи, связанные с обеспечением качества выпускаемой продукции.



- лабораторный контроль производственных процессов,
- прием в эксплуатацию и периодическое тестирование состояния холодильного оборудования,
- контроль ответственных перевозок продукции,
- ревизия процессов термообработки,
- мониторинг температурно-влажностных режимов хранения сырья, ингредиентов и готовой продукции.

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

9. Универсальность и простота средств поддержки защищенных регистраторов iBDL имеют большие преимущества при массовой эксплуатации логгеров, когда на одном объекте или на одном предприятии требуется одновременное обслуживание большого числа территориально рассредоточенных регистраторов различных модификаций. Например, контроль температуры в машинах автопарка и холодильниках (DS1922L), контроль микроклимата на складе хранения сыпучих материалов (DS1923), контроль температуры теплоносителей бойлерной (DS1922T), ревизия технологических процессов тепловой обработки продукции (DS1922E) и т.п.



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

10. Функции обеспечения полной конфиденциальности процедуры мониторинга, надежной защиты от несанкционированного перепрограммирования режимов регистрации и безусловная невозможность подделки накопленных результатов, реализованные в защищенных регистраторах iBDL благодаря особенностям их архитектуры и интегрированной системе паролей защиты доступа, позволяют применять эти логгеры в особых случаях. В том числе:

- обеспечение качества перевозок и хранения сверхответственных грузов, связанных, прежде всего, с обеспечением здоровья населения,
- использование в качестве эффективного инструмента, объективно подтверждающего соответствие нормам регламента режима доставки и/или хранения при страховании любых дорогостоящих грузов, при высокой вероятности юридического разрешения споров,
- мониторинг температуры хранения и транспортировки материалов и оборудования специального назначения с учетом их самопроизвольного разогрева, вызванного химическими реакциями или процессами расщепления,
- мониторинг теплопроводящих участков ядерно-энергетических установок, в том числе автономных.



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

Подробнее изложение конкретных примеров применения защищенных регистраторов iBDL российскими предприятиями и организациями в самых различных областях можно найти в специальном разделе "Примеры применения регистраторов iButton" (<http://www.elin.ru/Application/>).

Количество ссылок в сети Интернет на информационные ресурсы и документы, связанные с различными аспектами применения защищенных регистраторов iBDL во всевозможных отраслях, приложениях и направлениях промышленности, медицины, науки, образования и множества иных практических сфер человеческой деятельности чрезвычайно велико. Достаточно набрать в любой поисковой системе одну из аббревиатур: "iButton Data Loggers", или "DS1922", или "DS1923", "Hygrochron", совместно с термином, исчерпывающе характеризующим какое-либо техническое, прикладное или научное направление, чтобы получить массу самой разнообразной информации по нужной тематике. НТЛ "Элин" тоже тщательно отслеживает материалы, связанные с любыми задачами, решаемыми с помощью защищенных регистраторов iBDL, и особенностями, которые при этом возникают. Поэтому, если Вы самостоятельно не можете найти сведения по интересующим Вас аспектам применения регистраторов iBDL, обращайтесь к нам, и мы по возможности вышлем Вам ссылки на информационные Интернет-ресурсы или файлы с документами, описывающими использование этих уникальных устройств в необходимых Вам областях. Для связи, пожалуйста, используйте email: common@elin.ru.

Сертификация

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



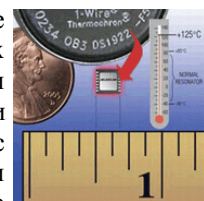
“Таблетки”-регистраторы iBDL, как и все другие изделия семейства iButton от Dallas Semiconductor Corp., сертифицированы на соответствие своим техническим характеристикам, а также требованиям безопасности для встроенных электроприборов Underwriters Laboratories Inc. (UL) (<http://www.ul.com/global/eng/pages/>), 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.

Защищенные регистраторы iBDL, как и все другие “таблетки” семейства iButton от Dallas Semiconductor Corp., являются устройствами **UL LISTED** и еще в 1993 году были сертифицированы авторитетным сертифицирующим MET Laboratories, Inc. (<http://www.metlabs.com/>), как изделия, отвечающие нормативам **UL#913** (<http://ulstandardsinfontet.ul.com/scopes/0913.html>) для встроенной безопасной электроаппаратуры. Регистраторы модификаций DS1922L, DS1922T, DS1923 в 2006 году были дополнительно аттестованы 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 DS1922L, DS1922T, DS1923 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+Equipment+and+Systems+for+Use+in+Hazardous+Locations+-+Component&objid=1076428718&cfqid=1073741824&version=versionless&parent_id=1073770104&sequence=1).		

Многие авторитетные международные и национальные организации также проводят собственные специальные испытания “таблеток”-регистраторов iBDL различных модификаций на соответствие их заявленным изготовителем техническим характеристикам. Это объясняется уникальными функциональными и метрологическими характеристиками логгеров DS1922/DS1923 при отличающих их сверхминиатюрных размерах и высокой степени защищенности, что позволяет с успехом применять эти устройства для целей мониторинга температуры и влажности при проведении самых разнообразных экспериментов, исследований и опытов в условиях агрессивного воздействия различных внешних сред. Ниже представлены отчеты и документы, содержащие описания и результаты некоторых таких испытаний.




Файл	Содержание	Размер	Дата
321538	Thermal Testing of Dallas/Maxim iButton Temperature Logger, Model DS1922L, for Flight Qualification on Captive Flight Test Unit-1B. (Lawrence Livermore National Laborator (https://www.llnl.gov/), Engl.)		
321539	Vibration Testing of Dallas/Maxim iButton Temperature Logger, Model DS1922L, for Flight Qualification on Captive Flight Test Unit-B. (Lawrence Livermore National Laborator (https://www.llnl.gov/), Engl.)		
Cert etalon	Certificat d’etalonnage DS1922L-F5 (Dimelco (http://www.dimelco.com/), French.)		
Rapport PP	Compte Rendu de Qualification d’Enceinte Thermostatique /Rapport de cartographie (Qualification)/ (PROGES-PLUS (http://www.proges.com/plug-and-track/index.html), French.)		



Любой из защищенных регистраторов модификаций DS1922L/T/E и DS1923 в процессе своего изготовления в обязательном порядке подвергается специальной процедуре калибровки, в ходе которой в отведенных для этих целей ячейках его памяти сохраняются так называемые коэффициенты коррекции. Индивидуальные для каждого из устройств коэффициенты для коррекции только значений температуры у регистраторов DS1922L/T/E или для коррекции значений температуры и влажности у регистраторов DS1923, получаются в результате тщательного тестирования каждого из них в климатической камере, снабженной 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 и влажностных испытаний). Поэтому каждый пользователь регистраторов DS1922L-F5, DS1922T-F5, DS1922E-F5, DS1923-F5 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 компания Maxim Integrated Products предлагает воспользоваться специальным Интернет-приложением (http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/thermochron_nist/). Задав индивидуальный регистрационный номер “таблетки”-регистратора iBDL (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 (сервис доступен для изделий с индивидуальными идентификационными номерами большими номерами XX0000000F6F0041, т.е. изготовленными после января 2009).


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



Защищенные регистраторы iBDL сертифицированы 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.



Регистраторы DS1922L/T и DS1923 iButtons в апреле 2005 года полностью прошли необходимые 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 22 23 fcc	Отчет о проведении тестирования изделий DS1922L/T и DS1923 на соответствие нормативам CFR 47, раздел 15, подраздел В класс В спецификаций FCC.		



Защищенные регистраторы iBDL сертифицированы на соответствие стандартам качества, безопасности и требованиям электромагнитной совместимости, включая устойчивость к воздействию электромагнитных излучений, для информационных технологий Европейского Союза (ЕС). Им присвоен знак "**CE**" (http://en.wikipedia.org/wiki/CE_mark), который означает, что эти продукты соответствуют требованиям Директив ЕС и могут 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 конкретных образцов изделий, 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 EN 46000, а также требований некоторых других важных Директив ЕС, которые включают множество важнейших аспектов применения продукции.



Регистраторы DS1922L/T и DS1923 iButtons в апреле 2005 года 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 EN 61000-4 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

DS1922L-F5#, DS1922T-F5#, DS1923-F5# соответствуют требованиям директивы Совета Европы 2004/108/EC о сближении законодательства Европейского союза с иными странами в отношении вопросов, 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_22_23_ce	Отчет о проведении тестирования изделий DS1922L/T и DS1923 на соответствие требованиям EN 55022 FOR CLASS B & EN55024 & EN 61000-4 спецификаций EC		
 ds1921_2_3_ce	Декларация 2009 года о соответствии изделий DS1922L-F5#, DS1922T-F5#, DS1923-F5# последним редакциям требований EN55022, EN55024, EN61000 спецификаций EC		



Все электрические устройства и электронное оборудование, эксплуатацию которых 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).. Регистраторы DS1922L/T и DS1923 iButtons в марте 2005 года аттестованы в соответствии с правилами ATEX и соответствуют директиве EC *Potentially Explosive Atmospheres Directive 94/9/EC* для устройств, работающих в агрессивных и взрывоопасных средах. Тестирование на предмет соответствия правилам ATEX было выполнено в феврале 2005 года заслуженной английской компанией высочайшей квалификации, выполняющей услуги в области сертификации — Sira Certification Service (SCS) (<http://www.siracertification.com/>).




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



В январе 2006 года было выполнено тщательное тестирование выборки из нескольких регистраторов iBDL модификации DS1922L-F5 на предмет их соответствия требованиям европейского стандарта **EN12830:1999** (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). Испытания, удостоверяющие факт этого соответствия, были произведены авторитетнейшей среди независимых сертификационных компаний США - Percept Technology Labs (<http://www.percept.com/index.php>) из Колорадо, которая уполномочена проводить процедуры сертификации такого уровня и подписывать сертификаты соответствия стандартам ЕС.



Файл	Содержание	Размер	Дата
 ds1921g22l_en12830	Декларация соответствия изделия DS1922L требованиям стандарта EN 12830:1999		

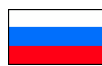


В марте 2007 года известная в области международной сертификации канадская компания LabTest Certification Inc. (LabTest) (<http://www.labtestcert.com/>) подтвердила, что регистраторы DS1922L, DS1922T, DS1923 во всем температурном диапазоне эксплуатации имеют степень защиты от пыли и влаги на уровне **IP56** согласно требованиям международного стандарта **IEC 60529**.



IP## - Ingress protection rating – степень защиты от проникновения, характеризует систему 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_(Ingress_protection_rating)) ([http://ru.wikipedia.org/wiki/IP_\(Ingress_protection_rating\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/IP_(Ingress_protection_rating))). 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 изделий DS1922L, DS1922T, DS1923 в соответствии со стандартом IEC 60529.		
 ds192_IP56.pdf	Отчет о проведении испытаний изделий DS1922L, DS1922T, DS1923 на подтверждение степени защиты IP56 в соответствии со стандартом IEC 60529.		






НТЛ "Элин" в апреле 2012 года получено свидетельство **RU.C.32.004.A № 45747**, подтверждающее, что **ФЕДЕРАЛЬНЫМ АГЕНТСТВОМ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ (РОССТАНДАРТ)** (<http://www.gost.ru>) утверждён тип средства измерений - **Комплексы измерительные iBDL Ревизор (iBDLR-L, iBDLR-T, iBDLR-TE, iBDLR-3)**, который зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № **31926-12** и допущен к применению на территории Российской Федерации. В документе "ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ. Комплексы




измерительные iBDL Ревизор (iBDLR-L, iBDLR-T, iBDLR-TE, iBDLR-3)” указано, что в их состав, помимо аппаратно-программных средств сопряжения с персональным компьютером (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>), входят также регистраторы iButton модификаций: или DS1922L-F5, или DS1922T-F5, или DS1922E-F5, или DS1923-F5 и автономные приборы накопления результатов, зарегистрированных “таблетками”-логгерами iBDL, типа iBDLT (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLT>) и iB-Flash (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBFlash>).

Внимание! В настоящее время легальную российскую сертификацию имеют регистраторы iBDL модификаций DS1922L-F5, DS1922T-F5, DS1922E-F5, DS1923-F5, приобретённые ТОЛЬКО В СОСТАВЕ комплексов измерительных iBDL Ревизор модификации iBDLR-L, iBDLR-T, iBDLR-TE, iBDLR-3 от НТЛ “ЭлИн”, что должно быть документально подтверждено. В соответствии с описанием типа средства измерений “Комплексы измерительные iBDL Ревизор (iBDLR-L, iBDLR-T, iBDLR-TE, iBDLR-3)” в состав комплексов может входить неограниченное число регистраторов DS1922L/T/E и DS1923.

Файл	Содержание	Размер	Дата
 iBDLR_72dpi	Свидетельство на комплексы iBDL Ревизор (iBDL-L, iBDL-T, iBDL-TE, iBDL-3) (72 dpi)		
 iBDLR_300dpi	Свидетельство на комплексы iBDL Ревизор (iBDL-L, iBDL-T, iBDL-TE, iBDL-3) (300 dpi)		
 ОТ iBDLR	Описание типа средства измерения. Комплексы iBDL Ревизор (iBDL-L, iBDL-T, iBDL-TE, iBDL-3).		

Следует отметить, что комплексы измерительные **iBDL Ревизор (iBDLR-L, iBDLR-T, iBDLR-3)** наличествуют в Государственном реестре средств измерений РФ начиная с июня 2006 года, что подтверждено уже вторым государственным документом о метрологической сертификации.

 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 **DS1922L-F5, DS1922L#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 регистраторами, и запись в них новых установочных параметров предпочтительнее выполнять с помощью комплексов iBDLR-# от НТЛ “ЭлИн”** (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>)

 Благодаря усилиям харьковского **Валидационно Инжинирингового Предприятия ВЕРТИКАЛЬ** (www.validator.com.ua) официальный статус на Украине регистраторов ТЕРМОХРОН (модификация DS1922L-F5) и регистраторов ГИГРОХРОН (модификация DS1923-F5) в составе комплекса iBDLR закреплен особыми Свидетельствами о метрологической аттестации. Эти сертификационные документы были получены через Харьковский региональный научно-производственный центр стандартизации, метрологии и сертификации (ГП “Харьковстандартметрология” (<http://www.hgcsms.kharkov.ua/>)), являющийся государственным органом по сертификации и входящий в систему Государственного Комитета Украины по вопросам технического регулирования и потребительской политики (<http://www.dssu.gov.ua/control/uk/index>).



Файл	Содержание	Размер	Дата
 124053.jpg	Копия свидетельства на комплекс iBDL Ревизор модели iBDLR-L-U-X, оснащенный регистратором DS1922L-F5		
 123640.jpg	Копия свидетельства на комплекс iBDL Ревизор модели iBDLR-L-U-X, оснащенный регистратором DS1923-F5		

Ссылки

На этой странице перечислены ссылки на фирмы и компании, обеспечивающие продвижение, поддержку и сопровождение регистраторов семейства iBDL по всему миру:



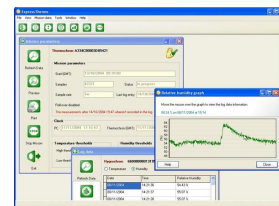
iButton (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/>) – это самостоятельное особое подразделение компании Dallas Semiconductor, входящей в состав корпорации Maxim Integrated Products, являющееся непосредственным разработчиком и производителем регистраторов iBDL, упакованных в корпуса MicroCAN, и микросхемы DS2422S. Подразделение iButton проводит политику активного продвижения на мировом рынке всех устройств семейства iButton, в том числе и логгеров DS1921/DS1922/DS1923/DS2422. Для информационной поддержки “таблеток” iButton создан специализированный сайт, одним из разделов которого является особая web-страница, посвященная подробному описанию, а также изложению специфики работы и характеристикам iButton Data Loggers (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/ibuttons/thermochron.cfm>).



Кроме того, информационный раздел, расположенный по адресу <http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/>, представляет весь спектр различных аксессуаров для крепления и обслуживания “таблеток” iButton в корпусах MicroCAN, поставляемых Dallas Semiconductor Corp., а также перечислены аппаратные и программные компоненты, значительно упрощающие процесс построения средств сопровождения и поддержки, в том числе, регистраторов семейства iBDL.



Eclo, Lda (<http://www.eclo.pt/>) – португальская инженеринговая компания рассматривает продвижение защищенных логгеров iButton для контроля температуры и влажности в качестве основного направления своей деятельности. Специалистами компании разработан и постоянно развивается аппаратно-программный комплекс ExpressThermo™, обеспечивающий полномасштабную поддержку эксплуатации “таблеток” DS1921/DS1922/DS1923. Основой комплекса является 1-Wire-адаптер USB ECLO собственного производства. Программное обеспечение ExpressThermo™ помимо максимально возможного сервиса для пользователя “таблеток”-логгеров отличается повышенными средствами защиты накопленных данных. Для целей защиты информации, в том числе отчетов, подготовленных по результатам работы iButton-регистраторов, используются технологии цифровой подписи. В настоящее время комплекс ExpressThermo™ применяется в самых разнообразных областях промышленности Португалии и многих других европейских стран, органически вписываясь в международную систему HACCP, которая представляет собой целый комплекс мер, нацеленных на выявление нарушений и обеспечение контроля всех производственных участков, где возможно ухудшение качества пищевой продукции.



Кроме того, фирмой поставляется интеллектуальный автономный мобильный принтер TNP400 для поддержки рассредоточенных регистраторов iButton. Он позволяет получать твердые копии (чеки) с отчетом о результатах, которые зафиксированы логгерами, обслуживаемыми с помощью этого устройства.

Компания располагает внушительным списком фирм-заказчиков с мировыми именами, широко использующих поставляемую Eclo технологию температурного и влажностного контроля. Среди них: одна из самых больших европейских фармацевтических компаний - AstraZeneca, известнейшая французская кондитерская компания Davigel NESTLE, не нуждающийся в представлении Air France, UTI/Halls - самый большой поставщик продовольствия в Южной Африке, а также EUREST Australia – австралийский филиал мирового лидера быстрого и бортового питания Eurest.

Взаимодействие с многочисленными заказчиками компания Eclo осуществляет через широкую сеть дистрибьюторов. Среди них: **LABset** - http://www.labset.com/index.php?target=categories&category_id=255, **Alfa-Tek Australia** - http://www.alfatek.com.au/iButton_Starter_Kits.htm, **Suomen Erikoistekniikka** - <http://mittaus.erikoistekniikka.com/>, **Ibizza** - <http://www.ibizza.com.mx/termocron.html>.



OPULUS, Ltd. (<http://www.pyrobutton.com>) – размещенное в Филадельфии подразделение всемирно известного биотехнологического концерна вышло на мировой рынок с предложением поставок логгеров PyroButton-XX, ориентированных на решение задач ревизии качества пищевой и фармацевтической продукции, в основе которых использованы “таблетки”-регистраторы iButton. Поставляемые фирмой комплекты оборудования, совместно с фирменным программным обеспечением, представляют собой прецизионные измерительные комплексы с индивидуально калиброванными логгерами температуры/влажности, имеющими низкую погрешность измерений (до 0,1°C/2%RH). Отличительной чертой логгеров PyroButton является наличие дополнительных механизмов защиты как накапливаемой ими информации, так и доступа к изменению значений установочных параметров. Кроме того, в памяти каждого логгера могут быть зафиксированы сведения об особенностях любой из стадий его эксплуатации, начиная с момента получения от поставщика и заканчивая последней сессией, отработанной прибором перед полным истощением встроенной в него батареи питания. Все данные, формируемые регистраторами PyroButton, соответствуют требованиям правил сбора и хранения информации CFR21 Part11, установленным **FDA (Food and Drug Administration) – Администрацией по пищевым продуктам и лекарственным средствам США** (<http://www.antibiotic.ru/rus/all/org/fda.shtml>).



Помимо непосредственно логгеров и пользовательского программного обеспечения, необходимого для их эксплуатации, OPULUS предоставляет также большое число профессиональных средств поддержки и сопровождения

этих регистраторов. Например, мультимедийные адаптеры, ориентированные на различные типы последовательных интерфейсов (для COM- и USB-портов персонального компьютера). Такие адаптеры, по существу, представляют собой станции для одновременного обслуживания от 8 до 50 регистраторов PyroButton разного типа. Кроме того, доступны автоматические калибраторы температуры/влажности для одновременной калибровки до 20 регистраторов PyroButton.

Распространителем концепции регистраторов PyroButton-XX в Европе является отдельное подразделение OPULUS-Hungary (www.pyrobutton.hu/) в Венгрии.



Plug&Track (<http://www.proges.com/plug-and-track/index.html>) – подразделение известной в Европе компании PROGES-PLUS (<http://www.proges.com/>), которая специализируется на организации систем контроля производственных процессов в самых различных отраслях промышленности, с 1999 года продвигает и поддерживает во Франции и в Европе технологию применения регистраторов iButton. Именно через эту компанию Dallas Semiconductor Corp. в 2000 году выполнила сертификацию устройств ТЕРМОХРОН для европейского рынка.

С появлением новых модификаций “таблеточных” регистраторов компания активно приступила к разработке и поставкам средств поддержки для этих перспективных устройств. Уже поставляются три различные по ценовому диапазону версии программного пакета ThermoTrack PC для сопровождения регистраторов DS1922L/T и DS1923 с использованием персональных компьютеров. Также доступен модернизированный вариант миниатюрного автономного детектора Flash Touch Pen (производства известной фирмы TEK Industries, Inc. (<http://www.tekind.com/>)), оперативно индицирующий нарушение “таблетками” модификаций DS1922L/T заранее заданных критических температурных порогов. А начиная с 2008 года Plug&Track активно продвигает собственные сетевые решения Thermo Track Online и Thermotrack WebServe, обеспечивающие доступ к регистраторам iButton посредством возможностей глобальной сети Интернет.



Продукт Thermo Track Online предназначен для обеспечения отслеживания логистических цепочек благодаря использованию Интернета, когда экспедитор критичного к температуре груза может на пути его следования поднести контрольную “таблетку”-регистратор, установленную в 1-Wire-адаптер, например, USB-порта, к любому подключенному к Интернету компьютеру и считать, передать по eMail и архивировать накопленные в памяти регистратора данные.



Продукт Thermotrack WebServ ориентирован на отслеживание состояния территориально распределенного холодильного оборудования при условии сопряжения регистраторов с 1-Wire-интерфейсом, ревизующих его параметры, с персональным компьютером, также подключенным к Интернету. Таким образом, пользователь может дистанционно получать сигналы о нарушении контрольных границ, заданных для каждого холодильного агрегата, и периодически считывать все данные, накопленные регистраторами. Последнее решение основано на возможности соединения регистраторов iButton в проводные сетевые структуры на базе технологии 1-Wire.

Кроме того, персоналом фирмы проводится большая работа по включению устройств DS1922L/T и DS1923 в перечень средств обеспечения регламентов санитарно-эпидемиологической безопасности Европейского Союза для применения этих регистраторов в качестве основных средств мониторинга параметров в критических контрольных точках пищевых и фармацевтических производств при внедрении системы качества HACCP.



Отделение Plug&Track имеет широкую дилерскую сеть в Европе. В нее входят множество компаний, включая: HACCP Now - <http://www.haccpnow.si/>, Plug & Track Nordic - <http://www.loggerteknik.com/Thermo-Button.html>, HLADNA- R & L Slaughter - <http://www.slaughter.co.uk/pages/default.aspx?catID=900029&mode=categories>, VERIGA - <http://www.hladna-veriga.si/>, Bigler - <http://www.bigler-logistique-du-froid.ch/>, InGen - <http://www.ingen.fr/ingen-qualite-suivitemperature.php>, Armin Baack - http://www.baacklab.de/shop/download/pdf/thermo_button.pdf, www.Pro-Vreme.net - www.pro-vreme.net/index.php?id=170 и другие. Активная позиция компании по продвижению регистраторов iButton на европейском рынке обуславливает высокое доверие к поставляемым ею продуктам многих известных производителей, нуждающихся в мониторинге температурных режимов собственной продукции. Среди них: ABB <http://www.abb.fr/>, British Airways <http://www.britishairways.com/>, Danone <http://www.danone.com/>, Macopharma <http://www.macopharma.fr/>, Johnson and Johnson <http://www.jnj.com/>, Nestle Davigel <http://www.davigel.fr/>, Lactallis <http://www.lactalis.fr/> и т.д.

Schneider & Partner (<http://www.schnup.de/thermo/>) - компания из Германии активно продвигает технологию поддержки и применения защищенных регистраторов iButton на немецкоязычном сегменте европейского рынка. Она обеспечивает прямые поставки в Европу регистраторов iButton любых модификаций от Dallas Semiconductor Corp. по минимальным ценам. В сети Интернет компанией создан и поддерживается специализированный сайт с характерным именем <http://www.Thermochron.de>, занимающий ведущие позиции в поисковых системах сети.



Этот информационный ресурс постоянно пополняется реальными примерами применений регистраторов iButton в самых различных областях, требующих мониторинга температуры и влажности. Из средств поддержки защищенных регистраторов DS192# фирмой разработан и поставляется полномасштабный комплекс Thermo23 для персонального компьютера в стандартной аппаратной конфигурации с довольно впечатляющими возможностями программной поддержки. Так, программа Thermo23 версии 4.03, например, реализует работу сразу со всеми модификациями доступных на сегодня регистраторов iButton, позволяет обслуживать сразу несколько “таблеток”, одновременно подключенных к PC, имеет очень богатые графические возможности (в том числе выполняет наложение графических образов накопленных данных от разных регистраторов на одну временную ось) и т.д.



Продвижение и внедрение защищенных регистраторов iBDL*:

Австралия

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

OnSolution - <http://www.thermochron.com.au>

Thermodata - <http://www.thermodata.com.au>

Alfa-Tek Australia - <http://www.alfatek.com.au/>

Аргентина

Termoar - <http://www.termoar.com.ar/>

Бельгия

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

Великобритания

Signalrol - http://www.signalrol.com/data-loggers/sl51_52.php

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

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

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

Германия

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/>

Голландия

ESTEDE - <http://www.estede.nl/>

Verdict - <http://www.verdict.eu/>

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

Канада

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

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

Корея Южная

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

Мексика

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

Новая Зеландия

Scientific Sale - <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/>

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

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

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

Сингапур

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

Словения

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

США

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

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

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

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

Франция

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

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

Финляндия

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

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

Швейцария

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

Чили

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

ЮАР

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

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

Япония

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

* - 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

На этой странице представлены свободно доступные программные продукты и демонстрационные версии программных пакетов поддержки регистраторов семейства iBDL.



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 любой компьютер, работающий под управлением одной из популярных программных платформ Windows, Solaris™ SPARC, Solaris X86, Linux™. Для работы с программой дополнительно необходима предварительная 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 регистраторов iBDL, поставляемых Dallas Semiconductor Corp., которые подключены к персональному компьютеру через один из стандартных 1-Wire-адаптеров. Она обеспечивает графическое представление данных, зафиксированных в буфере последовательных отсчетов, их архивирование, просмотр основных параметров логгера, его перезапуск и т.п., а также предоставляет продвинутому пользователю возможность непосредственной коррекции содержимого доступных для записи регистров и ячеек памяти регистраторов iBDL. Для работы с программой может быть использован любой из 1-Wire-адаптеров от Dallas Semiconductor Corp.

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

Файл	Содержание	Размер	Дата
OWV	Исполняемый модуль OneWireViewer под Java для Windows NT/95/98/2000/XP/Vista		
RXTX v2_1	Драйвера оболочки OneWireViewer под Java для Windows NT/95/98/2000/XP/Vista (версия 2.1)		
AN3358	Инструкция пользователя пакета OneWireViewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		
AN3809	Порядок экспорта результатов, накопленных регистраторами DS192#, в MS Excel через пакет OneWire Viewer (Dallas Semiconductor Corp., Engl.)		



ibdl_r.lnk

iButton Data Logger Revisor (iBDL_R) – русифицированная программа, входящая в состав аппаратно-программного комплекса **iBDLR** (ссылка на соответствующую страницу сайта), который является коммерческим продуктом НТЛ “ЭлИн” и обеспечивает полный цикл обслуживания регистраторов семейства iBDL. С помощью этой программы можно обеспечить изменение значений всех установочных параметров и отобразить состояние внутренних регистров этих регистраторов, выполнить вывод из их энергонезависимой памяти зарегистрированной информации, а также ее визуализацию и архивирование для дальнейшей обработки. Программа предназначена для работы на персональных компьютерах PC с установленной операционной средой Windows XP/Vista/7. Для ее работы необходимо подключение требующих обслуживания регистраторов семейства iBDL к одному из последовательных портов компьютера через специальный адаптер 1-Wire-интерфейса. Программа iBDL_R может работать либо с адаптером COM-порта, либо с адаптером USB-порта, и допускает одновременное взаимодействие только с одним регистратором iBDL.

Программа специально ориентирована на непрофессиональных пользователей регистраторов iButton, 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=soft) (<http://www.elin.ru/Thermochron/Support/?topic=soft>)).

Программа iButton Data Logger Revisor (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR> + позиционирование на разделе программного обеспечения)



Hv.lnk

HygrochronViewer – программное приложение, подготовленное специалистами Dallas Semiconductor Corp. с использованием технологии Microsoft's.NET и поэтому требующее для своей работы установки на персональный компьютер дополнительных компонентов, которые можно скачать с сайта компании Microsoft:

- 1) .NET Framework 1.1 (<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?displaylang=en&id=26>)
- 2) VisualJ# .NET1.1 (<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?displaylang=en&id=12520>)

Также для работы этого приложения необходим набор 1-Wire-драйверов от Dallas Semiconductor Corp. (<http://www.maxim-ic.com/products/ibutton/software/tmex/index.cfm>). После установки всех этих компонентов необходимо извлечь из архива ресурсов HygrochronViewer файлы HygrochronViewer.exe, OneWireAPI.NET.dll и NPlot.dll в любой каталог, расположенный на жестком диске персонального компьютера. Для начала работы с программой нужно запустить файл HygrochronViewer.exe.

Программа HygrochronViewer выполняет в минимальном объеме обслуживание регистраторов iBDL, которые подключены к персональному компьютеру через один из стандартных 1-Wire-адаптеров, и обеспечивает графическое представление и архивирование данных, зафиксированных логгером, а также выполняет их перезапуск на отработку новой сессии.

Программа ориентирована на пользователей, хорошо разбирающихся в организации и архитектуре регистраторов iButton, 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
HygrochronViewer	Программа инсталляции для операционных сред Windows (версия 1.0).		



Ds1922.lnk

DS1922x. Специалистами компании Rainbow Technologies (<http://www.rtc.ru/>) разработан и бесплатно поставляется потребителям программный модуль ds1922x.exe версии 3.0.1.x для ознакомления и работы с устройствами iButton типов DS1922x и DS1923. Этот модуль выполняет следующие функции:

- считывание массива данных из памяти регистратора, при этом автоматически происходит остановка текущей серии замеров обслуживаемого программой устройства,
- программирование приборов ТЕРМОХРОН или ГИГРОХРОН,
- отображение текущих значений температуры и/или влажности в табличном виде,
- остановка текущей сессии измерений регистратора,
- прямой экспорт считанных данных в среду MS Excel.

Для нормального функционирования программы DS1922x необходим IBM-совместимый компьютер с установленной на нем операционной системой Windows 2000, 2003 или Windows XP. Программа имеет краткую инструкцию по эксплуатации и работает с любыми типами стандартных адаптеров для последовательных портов и параллельного порта, не оснащенных метками. Номер порта и тип адаптера программа определяет автоматически. При чтении данных из памяти "таблеток"-регистраторов режим ускоренного обмена Overdrive программой не поддерживается. Программа поставляется свободно только при условии приобретения регистраторов DS1922x и DS1923 через подразделения компании Rainbow Technologies.



iButton Data Logger Palm Indicator (iBDLPI) - русифицированная программа, входящая в состав одноименного мобильного комплекса, который до 2009 года являлся коммерческим продуктом НТЛ "Элин" и обеспечивал полный цикл обслуживания регистраторов iBDL любой модификации с использованием карманных компьютеров класса Palm. Программа предназначалась для работы в операционной среде PalmOS. Она позволяла: корректировать значения всех установочных регистраторов iBDL, производить их перезапуск, отображать состояние внутренних регистров этих устройств, выполнять вывод из их энергонезависимой памяти зарегистрированной информации, а также осуществлять ее визуализацию в графическом и табличном видах на жидкокристаллическом индикаторе карманного компьютера. Программа обеспечивала экспорт данных, накопленных регистраторами iBDL, и их архивирование в памяти карманного компьютера, с целью последующего переноса результатов регистрации в память персонального компьютера. Для работы с этой программой компьютер Palm оснащался специализированным адаптером, совмещающим функции аппаратного драйвера 1-Wire-магистрали и привода инфракрасного порта для PDA типа Palm.

Программа была специально ориентирована на непрофессиональных пользователей регистраторов iButton, 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 iBDL_PI не доступна в связи с прекращением поставок комплексов iButton Data Logger Palm Indicator (iBDLPI)

Программа iButton Data Logger Palm Indicator (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLPI>).

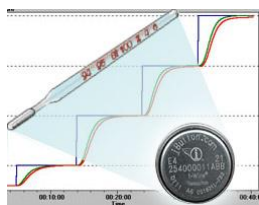
Любой из защищенных регистраторов модификаций DS1922L/T/E и DS1923 в процессе своего изготовления в обязательном порядке подвергается специальной процедуре калибровки, в ходе которой в отведенных для этих целей ячейках его памяти сохраняются так называемые коэффициенты коррекции. Индивидуальные для каждого из устройств коэффициенты для коррекции только значений температуры у регистраторов DS1922L/T/E или для коррекции значений температуры и влажности у регистраторов DS1923 получаются в результате тщательного тестирования каждого из них в климатической камере, снабженной 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 и влажностных испытаний). При этом сразу после изготовления любого из устройств фирма-производитель гарантирует соответствие величин их метрологических характеристик значениям, определенным в паспортах для этих регистраторов.



Однако значения погрешности, нормируемые изготовителем для “таблеток”-регистраторов DS1922L/T/E, являются для некоторых применений неприемлемо высокими. Причем чаще всего конечному пользователю необходимо иметь гораздо меньшее значение абсолютной погрешности не во всем диапазоне регистрируемых логгерами температур, а только на отдельных характерных ограниченных участках (*типичных диапазонах*), что определяется спецификой конкретных приложений. Сегодня таких типичных диапазонов три:



1. При мониторинге с помощью регистраторов DS1922L температуры процессов кристаллизации воды и таяния льда в диапазоне $-5^{\circ}\text{C} \dots +5^{\circ}\text{C}$ необходимо иметь абсолютную погрешность $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$.
2. При мониторинге с помощью регистраторов DS1922L температуры организмов млекопитающих и тела человека в диапазоне $+32^{\circ}\text{C} \dots +47^{\circ}\text{C}$ необходимо иметь абсолютную погрешность $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$.
3. При мониторинге с помощью регистраторов DS1922T/E температуры процесса стерилизации в диапазоне $+110^{\circ}\text{C} \dots +125^{\circ}\text{C}$ необходимо иметь абсолютную погрешность $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$.



Учитывая, что уровень минимальной градации регистрируемой температуры (или чувствительность) устройств ТЕРМОХРОН модификаций DS1922L/T/E составляет $0,0625^{\circ}\text{C}$, т.е. почти на порядок меньше нормируемой для них в основном измерительном диапазоне погрешности, можно сделать вывод о целесообразности проведения дополнительной калибровки таких устройств. Поскольку величины абсолютных погрешностей в интересующих пользователей типичных диапазонах достаточно низки, а ширина самих диапазонов регистрации, в которых необходимо выполнять прецизионные измерения не превышает 15°C , для реализации процедуры дополнительной коррекции рационально

использование метода прямой табличной коррекции кодов, сохраняемых в памяти результатов логгеров. Альтернативным методом является аппроксимация характеристики преобразования логгера с помощью кусочно-линейной функции или полинома достаточного порядка. Для решения задачи определения точного значения температуры в любой из точек типичного диапазона регистрации, в рамках проведения процедуры *дополнительной калибровки*, необходимо использование агрегата для стабильного поддержания состояния среды с определенной точностью, а также наличие прецизионного контрольного измерителя, погрешность показаний которого в три раза меньше величины погрешности, нормируемой для калибруемого средства измерения в результате проведения процедуры дополнительной калибровки.

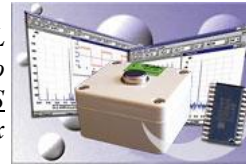
Для реализации процедуры дополнительной калибровки в типичных диапазонах устройств ТЕРМОХРОН модификаций DS1922L-F5, DS1922T-F5, DS1922E-F5 предполагается использовать цифровые сухоблочные калибраторы серии **ATC-R** (<http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/1566403089.pdf>). Эти уникальные агрегаты разработаны и изготавливаются компанией **AMETEK Test & Calibration Instruments** входящей в известный международный концерн **AMETEK, Inc.** (<http://www.ametek.com/>). Они поставляются России фирмой **Artvik** (<http://www.artvik.ru/>). Калибраторы ATC-R представляют собой прецизионные измерительные комплексы, ориентированные на поверку и калибровку датчиков температуры различных типов. Они обеспечивают полную автоматизацию процесса получения эталонных значений температуры для любого из кодов измеренных значений, генерируемых испытываемым устройством, а также реализуют возможность переноса полученных результатов непосредственно в память персонального компьютера для их дальнейшей обработки и архивации (см. <http://www.artvik.ru/rus/temperature.html>). Для определения истинных значений температур, генерируемых калибраторами, планируется использовать дополнительный внешний платиновый термометр с погрешностью $0,04^{\circ}\text{C}$, входящий в состав модификации ATC-R В. Предполагается, что хранение *таблиц кодов истинных значений* температуры типичных диапазонов, индивидуальных для каждого калибруемого устройства ТЕРМОХРОН модификаций DS1922L-F5, DS1922T-F5, DS1922E-F5, должна использоваться область их дополнительной энергонезависимой памяти, а также вторая страница сегмента памяти калибровочных констант. Либо таблицы кодов можно сохранять в специальном индивидуальном файле, данные из которого будут автоматически подгружаться программой обслуживания регистраторов, прошедших процедуру дополнительной калибровки. Кроме того, в специальном отведенном для этого регистре общего назначения устройства должен иметься признак того, что конкретная “таблетка” iBDL содержит калибровочные коэффициенты, полученные в результате проведения процедуры дополнительной калибровки.



іBDL от НТЛ "ЭлИн"

(концепция регистраторов семейства іBDL)

НТЛ "ЭлИн" представляет концепцию расширения семейства регистраторов іBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=whatis>) за счет выпуска логгеров аналогичной архитектуры, но уже собственной разработки, построенных на базе микросхемы DS2422S (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS2422>), и получивших наименование автономных электронных самописцев іBDL (<http://www.ibdl.ru/>).



Таким образом, по версии НТЛ "ЭлИн" все регистраторы іBDL делятся на два основных типа:

- Защищенные регистраторы іBDL, серийно выпускаемые Dallas Semiconductor Corp. К ним относятся устройства типа DS1922L-F5, DS1922T-F5, DS1922E-F5 и DS1923-F5, упакованные в "таблеточные" корпуса MicroCAN, выполненные из нержавеющей стали (или "таблетку" іBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/>)).
- Электронные самописцы іBDL (или самописцы іBDL (<http://www.ibdl.ru/>)), изготовленные НТЛ "ЭлИн" на базе микросхемы универсального регистратора DS2422S (<http://www.elin.ru/iBDL/?topic=DS2422>) и упакованные в герметичные пластиковые корпуса.

Самописцы іBDL обладают степенью защиты от влаги и пыли IP55, а также имеют возможность смены батарей питания. Первый канал любого самописца іBDL предназначен для измерения температуры окружающей среды. Второй канал обеспечивает контроль параметра, связанного с основным назначением самописца.

Самописцы іBDL, как и любые другие регистраторы іBDL, не имеют никаких собственных средств индикации и управления. Поэтому все функции по их обслуживанию могут исполняться только специализированными средствами поддержки. Поскольку самописцы іBDL имеют архитектуру, аналогичную архитектуре "таблеток" іBDL, для их обслуживания применяют аппаратно-программные решения, ориентированные на сопровождение и поддержку эксплуатации "таблеток" іBDL (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=intro>). Основным среди них является измерительный комплекс полномасштабной поддержки іBDLR (<http://www.elin.ru/iBDL/Support/?topic=iBDLR>), построенный на базе любого персонального компьютера. Для обеспечения контакта электронной схемы любого самописца іBDL со средствами поддержки на крышке его корпуса имеется специальное приспособление, имитирующее корпус MicroCAN (имитатор таблеточного ввода (<http://www.ibdl.ru/review?topic=case#imit>)).

Одноканальные регистраторы (термографы различного класса)

Обозначение НТЛ "ЭлИн"	Выполняемые функции	Базовая микросхема	Корпус	Степень защиты	Поддержка
іBDL-L	Термограф -40...+85°C	DS1922L-F5	MicroCAN-F5	IP56	іBDLR (в. 1.0)
іBDL-T	Термограф 0...+125°C	DS1922T-F5	MicroCAN-F5	IP56	іBDLR (в. 1.0)
іBDL-TE	Термограф +15...+140°C	DS1922E-F5	MicroCAN-F5	IP56	іBDLR (в. 1.0)
іBDL-LS	Термограф -40...+85°C	DS2422S	G201	IP55	іBDLR (в. 1.2)

Двухканальные регистраторы

(первый канал любого из устройств - термограф -40°C...+85°C)

Обозначение НТЛ "ЭлИн"	Выполняемые функции	Базовая микросхема	Корпус	Степень защиты	Поддержка
іBDL-3	Термогигрограф: -20...+85°C, 0...100 %RH ($\Delta_{RH}=\pm 5\%RH$)	DS1923-F5	MicroCAN-F5*	IP56	іBDLR (в. 1.2)
іBDL-HS	Термогигрограф: -40...+85°C, 0...100 %RH ($\Delta_{RH}=\pm 3,5\%RH$)	DS2422S	G201	IP55	іBDLR (в. 1.3)
іBDL-E#	Семейство регистраторов событий	DS2422S	G201(PGB7)	IP55	іBDLR (в. 2.2)
іBDL-N#	Регистратор униполярного сигнала	DS2422S	G201(PGB7)	IP55	іBDLR (в. 1.3)
іBDL-B#	Регистратор биполярного сигнала	DS2422S	G201(PGB7)	IP55	іBDLR (в. 1.3)
іBDL-600-#	Семейство термографов с выносными зондами на базе интегральных датчиков	DS2422S	G201(PGB7)	IP55	іBDLR (в. 2.2)
іBDL-P#	Регистратор сигнала от термопары	DS2422S	G201(PGB7)	IP55	іBDLR (в. 2.1)
іBDL-R#	Термограф на базе платинового термометра	DS2422S	G201(PGB7)	IP55	іBDLR (в. 2.1)

В процессе производства самописцев іBDL изготовителем выполняется ряд мероприятий, связанных с повышением точности и изменением информационной структуры памяти микросхемы DS2422S каждого из подобных регистраторов. С порядком проведения этих операций, а также рекомендациями по использованию специальных данных, прописанных в служебных сегментах памяти любого из самописцев іBDL, можно ознакомиться в разделе "Калибровка самописцев іBDL" (<http://www.ibdl.ru/review?topic=calibr>).

Рекомендации по некоторым конкретным применениям различных модификаций самописцев іBDL даны в документе «Особенности применения регистраторов іBDL» (http://www.elin.ru/files/pdf/iBDL/iBDL_App.pdf).

На договорной основе возможно изготовление самописцев, построенных на базе микросхемы DS2422S и обеспечивающих регистрацию сигнала от любого предложенного пользователем чувствительного элемента или внешнего преобразователя. Такие устройства могут быть разработаны по индивидуальному заказу, в соответствии со специальными требованиями, и ориентированы под конкретную задачу.

Доступны сетевые версии самописцев семейства іBDL (<http://www.ibdl.ru/review?topic=case#S>), конструкция которых специально ориентирована на эксплуатацию в составе сетей регистраторов, реализованных по 1-Wire-технологии (<http://www.elin.ru/1-Wire/?topic=whatis>).