



После успеха публикации 55-го выпуска бюллетеня “Логгеры iButton”, который был целиком посвящён наиболее интересным ответам, данным специалистами компании Maxim Integrated на вопросы о логгерах iButton, и который теперь используется многими пользователями в качестве одного из источников разрешения апорий (затруднений), возникающих при эксплуатации логгеров iButton, этот 57-ой выпуск бюллетеня “Логгеры iButton”, а также следующий 58-ой выпуск, посвящаются ответам, данным специалистами компании **KN Laboratories** (<https://kn-labs.co.jp/products/>) на вопросы о логгерах iButton. KN Laboratories – это очень известная компания, которая профессионально продвигает логгеры iButton на японском рынке и рынках Юго-Восточной Азии, начиная с 2000 года.

Причём KN Laboratories обозначает каждую из модификаций логгеров своей фирменной аббревиатурой:

*Thermoclon G type* – DS1921G-F5 (<http://kn-labs.com/thermochron.htm>).

*Thermoclon SL type* – DS1922L-F5 ([http://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm](http://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm)).

*Super Thermoclon* – DS1922T-F5 (<http://kn-labs.com/spthermochron.htm>).

*Hyper Thermoclon* – DS1922E-F5 (<http://kn-labs.com/hpthermochron.htm>).

*Hegrocron* - DS1923-F5 (<http://kn-labs.com/hygrochron.htm>).

В этом 57-ом выпуске бюллетеня “Логгеры iButton” собрана информация об устройствах Термохрон модификаций Thermoclon G type (DS1921G) и Thermoclon SL type (DS1922L).

#### **Общее для логгеров DS1921G (Thermoclon G type) и DS1922L (Thermoclon SL type)**

- 57.1** *Есть ли у каждого Термохрона уникальный индивидуальный идентификационный номер?*  
(<https://www.kn-labs.com/thermochron.htm#1-13> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-12](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-12))

Каждый Термохрон имеет уникальный 16-значный идентификационный номер, который выгравирован лазером на его корпусе. Хотя номер отображён мелким шрифтом, его всё-таки можно проверить визуально. Также пользователь может проверить, что номер на корпусе логгера совпадает с номером на экране компьютера, оснащённого программным обеспечением поддержки такого логгера.

- 57.2** *Какую температуру регистрирует Термохрон?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-16> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-14](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-14))

Термохрон измеряет температуру приблизительно в центре своего объёма, а не в какой-либо части внешней поверхности корпуса.

Регистрируемая температура обычно равна температуре окружающей среды, но если Термохрон находится в контакте с объектом, имеющим отличную от среды температуру, или находится близко к нему, то из-за влияния этого объекта нельзя сказать, что регистрируемые значения будут равны температуре среды. Также невозможно корректно измерить температуру окружающей среды в местах, подверженных воздействию прямого солнечного света. Для уличных применений см. сообщение №57.24 «*Можно ли использовать Термохрон на открытом воздухе?*».

- 57.3** *Какую сторону Термохрона следует использовать для измерения температуры?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-2> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-2](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-2))

Логгер измеряет температуру почти в центре своего корпуса, и регистрируется при этом именно эта температура, а не температура какой-то внешней части корпуса. При измерении температуры поверхности обратитесь к сообщению №57.23 «*Как измерить температуру поверхности с помощью Термохрона?*».

- 57.4** *Сломается ли Термохрон, если уронить его на землю?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-9> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-10](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-10))

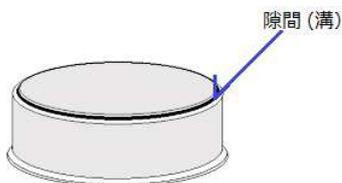
Корпус Термохрона изготовлен из металла, и не очевидно, что он деформируется даже при воздействии значительной силы. Однако, поскольку Термохрон является электронным изделием, во внутреннюю схему которого включены датчик температуры, батарея и т. д., даже, если он не выйдет из строя немедленно из-за удара или падения, соединение внутренних узлов может нарушиться, что в будущем приведёт к поломке логгера. Поэтому, хотя корпус Термохрона прочен, пожалуйста, обращайтесь с ним аккуратно, как со всяким другим электронным прибором, и старайтесь избегать его падений.

- 57.5** *Какова страна происхождения Термохрона? Это необходимо указать в документах на экспорт.*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-11> и [https://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-8](https://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-8))  
Поскольку местом окончательной сборки являются Филиппины, укажите страну происхождения Филиппины.
- 57.6** *Можно ли заменить батарею логгера iButton?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-9> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-9](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-9))  
Батарею, встроенную в регистратор iButton, заменить нельзя. Извините, но в случае разряда батареи логгера, пожалуйста, приобретите новый регистратор.
- 57.7** *Есть ли какие-либо проблемы при написании символов на поверхности корпуса логгера с помощью маркера или подобного пишущего инструмента?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-10> и ([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-7](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-7))  
Даже если написать что-то на поверхности корпуса регистратора iButton (материал - нержавеющая сталь) маркером и т.п., это не мешает измерениям температуры и информационному обмену регистратора с компьютером при его обслуживании.  
Внимание! Можно наклеить ленту или этикетку на сторону корпуса логгера, которая не содержит гравировки, но если наклеить такую этикетку на сторону с гравировкой, можно заблокировать информационный обмен между логгером и компьютером.
- 57.8** *Термохрон выйдет из строя, если приблизить его к магниту?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-23> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-18](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-18))  
Если это обычный магнит, то даже, если близко поднести его к Термохрону, он не причинит вреда логгеру, и измеренные значения температуры не будут ненормальными.
- 57.9** *Можно ли размещать логгер внутри микроволновой печи?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-15> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-11](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-11))  
К сожалению, мы не проверяли логгеры iButton на стойкость к таким электромагнитным волнам. Поэтому, достаточно предположить, что они, скорее всего, выйдут из строя, поскольку нет надёжных данных измерений логгерами температуры, полученных в микроволновой печи. Пожалуйста, никогда не используйте логгеры iButton подобным образом.
- 57.10** *После того как Термохрон производил измерения и записывал данные в память, его нельзя использовать повторно?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-3](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-3))  
После завершения сессии, если снова загадать параметры измерений, предыдущие результаты измерений стираются, и логгер может использоваться повторно в новой сессии. Однако, когда срок службы логгера (срок службы батареи) истекает, или общее число исполненных им отсчётов превышает максимально возможное значение, регистратор не может больше использоваться.
- 57.11** *Требуется подтвердить, что Термохрон работает корректно сразу после его приобретения, т.е. заранее ещё до его фактического использования. Что необходимо сделать в качестве подтверждения действительной работоспособности логгера?*  
(<https://www.kn-labs.com/thermochron.htm#5-13> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-9](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-9))  
Например, в качестве пробного запуска, можно попытаться измерить температуру, разместив регистратор непосредственно на столе пользователя примерно на час? Если Термохрон работает штатно, через час можно восстановить накопленные результаты температуры без ошибок посредством программы поддержки.  
Если необходимо проверить точность измерения температуры Термохроном, расположите его в непосредственной близости от другого более точного образцового термометра, и проведите измерения температуры примерно в течение 1 часа, а затем сравните показания.  
Примечание. При сравнении показаний, пожалуйста, помните, что Термохрон и образцовый термометр должны находиться в одинаковых условиях, и в местах, не подверженных воздействию прямых солнечных лучей и флуктуаций воздушной среды.  
Обязательно размещайте Термохрон и термометр рядом, чтобы они располагались вплотную друг к другу.  
Если в наличии нет точного образцового термометра, для подтверждения корректности показаний Термохрона, можно исполнить посредством этого логгера мониторинг температуры в холодильнике на протяжении часа? Поскольку температура внутри холодильника обычно составляет от +2°C до +6°C, таким образом, приблизительная точность измерения температуры Термохроном может быть подтверждена подобным образом.  
Если необходимо проверить точность измерения более тщательно, поместите логгер в прецизионный термостат на 30 минут.

- 57.12** Когда Термохрон подключается к компьютеру, программа поддержки показывает, что она не имеет связи с логгером, и поэтому его обслуживание невозможно. С чем это может быть связано? (<https://www.kn-labs.com/thermochron.htm#5-4> и [https://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-5](https://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-5))

Такая надпись может появиться, если регистратор подключается к приёмному гнезду противоположной стороной. Пожалуйста, измените ориентацию логгера и снова вставьте его в гнездо.

Если нет ошибки в ориентации логгера при подключении,



причина может быть связана с отказом изделия или с окончанием срока его службы. Кроме того, как показано на иллюстрации слева, на корпусе Термохрона имеется желобок (канавка), и такой ситуация может проявиться, если в этот желобок попадает какой-то проводящий мусор (например, железный порошок или стружка).

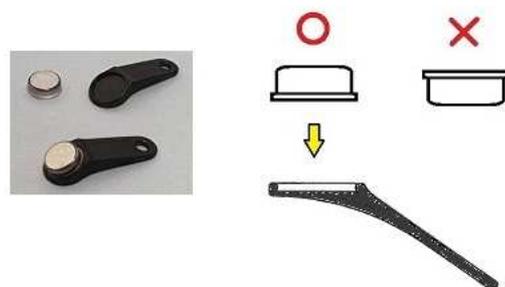


- 57.13** Я купил специальный держатель, но в него нельзя вставить Термохрон. Почему размеры отличаются?

(<https://www.kn-labs.com/thermochron.htm#5-11> и [https://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-10](https://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-10))

Термохрон нельзя легко установить, если материал держателя не разогрет до более мягкого состояния. Пожалуйста, никогда не устанавливайте регистратор в держатель с применением физической силы. В противном случае «таблеточный» логгер может помяться и даже разрушиться. Чтобы установить регистратор в специальный держатель, ознакомьтесь при покупке последнего с инструкцией по его применению, которая приведена на упаковке.

Как описано в пояснении, пожалуйста, вставляйте регистратор только в держатель, нагретый в кипящей воде в течение 30 секунд. В качестве альтернативы, вместо использования горячей воды (+100°C) можно нагреть держатель (НО только держатель!) в микроволновой печи мощностью 500 Вт в течение 20 секунд, а затем прикрепить его к регистратору. (Внимание! Никогда не помещайте в микроволновую печь сам регистратор).



Кроме того, пожалуйста, устанавливайте Термохрон в держатель непосредственно сразу после разогрева держателя. Если не произвести установку логгера немедленно, держатель вернётся к своей первоначальной твёрдости, и Термохрон будет трудно установить в него. Также, пожалуйста, будьте внимательны к направлению при установке Термохрона в держатель. Если регистратор ориентирован обратной стороной, его будет невозможно установить. Пожалуйста, обратитесь для справки к расположенному здесь рисунку.

- 57.14** Как утилизировать Термохрон?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-13> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-10](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-10))

При утилизации Термохрона, который стал ненужным или достиг конца срока службы, обычно считается, что с ним можно обращаться, как с металлическими отходами, но способ утилизации может быть различным в зависимости от области, где он утилизируется, поэтому, пожалуйста, сообщите организации, которая этим занимается, нижеизложенную информацию.

В Термохрон встроена литиевая батарея (обозначение её модели BR), которая не содержит ртути. Таким образом, это невредный мусор, и нет необходимости специально разбирать и извлекать батарею из Термохрона для отдельной переработки, а также помещать устройство в ящик для сбора опасного электрооборудования, подлежащего специальной утилизации, и т. д.

- 57.15** Почему, если Термохрон был запущен на обработку сессии в Японии, время и дата данных, зарегистрированных логгером, находящимся за рубежом, не совпадают с фактическими временем и датой в месте его нахождения?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#5-16>)

Встроенные часы Термохрона (дата и время) автоматически корректируются согласно дате и времени компьютера, на котором установлено программное обеспечение поддержки логгера, используемое при установке параметров его сессии. Другими словами, фактически нет разницы между временными метками зафиксированных логгером температурных данных и временем внутренних часов компьютера, на котором была запущена программа, использованная при установке значений параметров сессии регистратора. Однако, если данные фиксируются логгером за границей, - там, где другой часовой пояс, дата и время записанных температурных данных не будут совпадать с местными датой и временем.

В дополнение к этой разнице во времени, встроенные часы Термохрона генерируют ошибку около 2 минут в месяц, поэтому при проведении долгосрочных измерений также следует учитывать и это среднемесячное отклонение.

**57.16** Можно ли с помощью Термохрона регистрировать температуру в кузове грузового автомобиля? Какое влияние оказывает при этом вибрация?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-18> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-14](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-14))

Если температура в кузове автомобиля находится в пределах от -40°C до +85°C, то можно использовать Термохрон для контроля состояния груза. Однако даже внутри объема кузова температура не одинакова в различных точках, и позицию для установки регистратора следует выбирать, исходя из цели измерения.

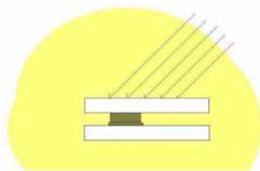
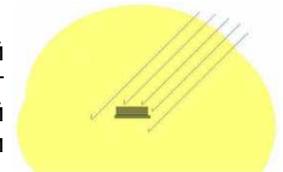
Вибрация, возникающая во время транспортировки, не влияет на температурные данные, собранные Термохроном.

**57.17** Как регистрировать температуру воздуха в помещении с помощью Термохрона?

(<http://kn-labs.com/madogiwa.pdf>)

Температура в помещении неоднородна, в зависимости от месторасположения. Поэтому необходимо определиться, куда поместить термометр, исходя из того, в каком именно месте помещения нужно измерять температуру.

Если Термохрон устанавливается рядом с окном, через которое попадает прямой солнечный свет, то необходимо придумать какой-то способ защиты логгера, от этого излучения. Так как под воздействием солнечных лучей металлический корпус логгера будет нагреваться независимо от нагрева окружающего воздуха, и измеряться будет температура нагретого металла.



Если необходимо измерить температуру воздуха, подверженного действию солнечного света, необходимо защитить Термохрон от солнечного света с помощью какой-либо изоляции. Например, подготовьте два листа пенополистирола, как показано на рисунке ниже, и вставьте Термохрон между ними, образовав конструкцию, похожую на сэндвич.

Обратите внимание на то, что изоляция должна полностью закрывать регистратор от солнечных лучей, но вместе с тем важно не переусердствовать и использовать листы, как можно меньшего размера, и тем более не запечатывать Термохрон со всех сторон, чтобы не отсекать корпус логгера от окружающего воздуха.

**57.18** Где надо устанавливать Термохрон при регистрации температуры внутри помещения?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-8> + [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-19](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-19))

Устанавливайте регистратор в зависимости от целей измерения температуры. Даже в пределах одной комнаты, например, возле пола и возле потолка, температура весьма различна. В непосредственной близости от выходного отверстия кондиционера и вдалеке от него, на стене с окнами, и на противоположной стороне комнаты температура также будет отличаться. Термохрон регистрирует температуру окружающей среды именно в том месте, где он расположен. Это не означает, что логгер записывает среднюю температуру в помещении. Чтобы понять, где разместить Термохрон, следует определиться, в каком именно месте комнаты действительно необходимо измерять температуру.

Также, при отслеживании температуры Термохроном в помещении, где через окно проникает прямой солнечный свет, обратитесь к сообщению №57.17 «Как регистрировать температуру воздуха в помещении с помощью Термохрона?»

**57.19** Значения комнатной температуры, регистрируемые в течение дня Термохроном, выше, чем ожидалось...

([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-15](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-15))

Если такие некорректные значения регистрируются Термохроном только в дневное время, следует проверить, не установлен ли регистратор в том месте, куда проникает солнечный свет из окна? Если это так, пожалуйста, обратитесь к сообщению №57.17 «Как регистрировать температуру воздуха в помещении с помощью Термохрона?», где описывается, как установить регистратор возле окна.

Также следует ознакомиться с сообщением №57.18 «Где надо устанавливать Термохрон при регистрации температуры внутри помещения?» для получения более полной информации об особенностях измерения комнатной температуры.

**57.20** Можете ли Термохрон уведомить меня по электронной почте при превышении определённой температуры?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-22> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-20](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-20))

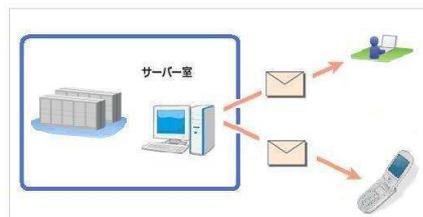
К сожалению, этот продукт не имеет непосредственно такой функции.

Однако, что касается, например, контроля температуры серверной комнаты, существует способ оповещения по электронной почте, когда температура становится аномальной. Подробнее об этом см. сообщение №57.21 «Можно ли использовать Термохрон для контроля температуры серверной комнаты?»

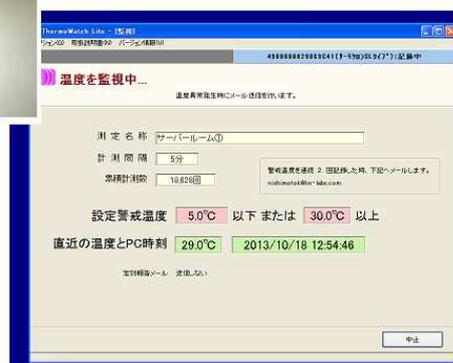
**57.21** *Можно ли использовать Термохрон для контроля температуры серверной комнаты?*  
([http://kn-labs.com/thermowatch\\_lite.htm](http://kn-labs.com/thermowatch_lite.htm) и <http://kn-labs.com/thermowatch.htm>)

KN Laboratories предлагает системы контроля температуры внутри серверных комнат, построенные на базе устройств Термохрон, с уведомлением по электронной почте, когда температура в помещении нарушает заданную норму.

Для этого Термохрон, запущенный на обработку сессии по мониторингу температуры, подключается к серверу или компьютеру в компьютерном зале, и температура в помещении автоматически регистрируется таким логгером. Когда температура выходит из заданного пользователем контрольного диапазона, например, из-за плохого кондиционирования воздуха, программа поддержки, разработанная специалистами KN Laboratories, автоматически рассылает по электронной почте уведомления о нарушении на любые два заданных адреса E-mail. Такие уведомления могут принимать компьютеры и смартфоны. Даже, если электроэнергия в серверной будет отключена, зафиксированная Термохроном "температурная история", содержащая факт нарушения заданных пользователем границ, сохранится в памяти логгера.



Для формирования такой системы нужны: Термохрон, выбранной пользователем модификации, специальный соединительный кабель (щуп), включающий USB-адаптер, и бесплатная программа *ThermoWatch Lite*, а также подключённый к Интернету компьютер или сервер. Термохрон вставляется в приёмную часть щупа, который подключается к USB-порту компьютера, на котором устанавливается программа *ThermoWatch Lite*. Далее, Термохрон располагается в контрольной точке серверной. Пользователь задает временной интервал контроля температуры, фиксируемой в памяти Термохрона, контрольные границы и адреса рассылки E-mail-уведомлений. После этого система готова к штатной эксплуатации.



**57.22** *Можно ли измерять температуру поверхности, просто приклеив к ней Термохрон?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-1> + [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-1](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-1))

Температурный регистратор Термохрон измеряет температуру окружающей среды, он не предназначен для измерения температуры поверхности, и это не является его изначальной задачей. Корпус Термохрона представляет собой маленькую металлическую баночку, внутри неё и расположен термодатчик. Логгер не содержит никакого датчика на внешней поверхности корпуса. Поэтому, простое приклеивание регистратора к поверхности, которую необходимо исследовать, не позволит корректно измерить её температуру из-за влияния температуры среды, отличной от температуры площади контакта. Это так же, как невозможно аккуратно измерить температуру тела, приложив термометр ко лбу.

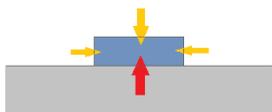
Однако возможно регистрировать значения, близкие к температуре поверхности исследуемого объекта, если обеспечить термоизоляцию корпуса логгера от внешней среды, покрыв его достаточным слоем термоизоляционного материала (пенопласта и т. п.), см. сообщение №57.22 «*Как измерить температуру поверхности с помощью Термохрона?*».

**57.23** *Как измерить температуру поверхности с помощью Термохрона?*  
(<http://kn-labs.com/hyoumennonndo.htm>)

Термохрон выглядит, как дисковая батарея, и содержит внутри корпуса датчик температуры.



Тепло передаётся от окружающей среды внутрь Термохрона, и температура внутреннего пространства логгера регистрируется. Если просто приклеить регистратор к поверхности объекта, температуру которого надо измерить, на внутреннюю температуру регистратора окажет влияние температура среды, которая окружает части корпуса логгера, но не контактирует с поверхностью объекта. Поэтому невозможно абсолютно точно измерить исключительно температуру поверхности объекта.



Для того чтобы точно измерить температуру поверхности объекта, необходимо «отключить»

теплопередачу от окружающей среды. Например, можно получить приблизительное значение температуры поверхности, покрыв регистратор теплоизоляционным материалом, как показано ниже.



Пожалуйста, укройте Термохрон изоляционным материалом, таким, как пенополиэтилен или аналогичным, сверху полностью оберните алюминиевой клейкой лентой и приклейте к объекту.

Важные примечания:

- Если размеры объекта не очень велики по сравнению с Термохроном, нельзя хорошо обеспечить теплопередачу, и поэтому корректно провести измерения не получится.
- Если участок поверхности контакта с Термохроном (круг диаметром около 2 см) не плоский, нельзя обеспечить хорошую теплопередачу, и корректно провести измерения не получится.
- Если материал объекта не металл (имеет низкую теплопроводность), нельзя обеспечить хорошую теплопередачу, и корректно провести измерения не получится.
- Если время измерения очень короткое, например, контакт длится только 20 минут, нельзя обеспечить хорошую теплопередачу, и корректно провести измерения не получится.

Если существует возможность попадания влаги, как с объектами на открытом воздухе, необходимо обеспечить водозащиту для Термохрона перед укрытием его изоляцией. Например, приклейте регистратор так, чтобы он полностью закрывался водонепроницаемой герметичной лентой, а потом укройте его термоизоляцией.

#### 57.24 Можно ли использовать Термохрон на открытом воздухе?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-5> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-5](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-5))

Хотя Термохрон имеет некоторый уровень водостойкости, мы настоятельно рекомендуем покрывать его корпус парафином или чем-то подобным для улучшения водозащиты при эксплуатации в местах, где возможны даже незначительные осадки: дождь или снег. В местах, где дождь может идти продолжительное время, следует использовать поставляемое дополнительно приспособление (см. сообщение №57.34 «*Водозащитный чехол DS9720W*») или герметично запечатывайте регистратор в пластиковый пакет и т.п. (Примечание: пакет с защёлкой не обеспечивает полной герметизации). Также дополнительно о водозащите Термохрона см. сообщение №57.33 «*Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?*».

Кроме того, при измерении температуры среды необходимо предотвратить попадание прямых солнечных лучей на регистратор. При установке в месте, подверженном воздействию прямых солнечных лучей, металлический корпус прибора нагревается, и корректно измерить температуру окружающей среды невозможно. (Иногда летом под палящим солнцем регистрируется температура, превышающая +60°C).

Если целью является измерение той «температуры», которая анонсируется метеобюро, необходимо установить логгер в хорошо вентилируемом месте, без прямых солнечных лучей, отражающих поверхностей, без осадков. В таких случаях лучше размещать логгер в метеорологической будке (<https://search.yahoo.co.jp/search?p=%E5%A3%81%E6%8E%9B%E5%9E%8B%E7%99%BE%E8%91%89%E7%AE%B1&f=msie7&ei=utf-8>) или в будке с принудительной вентиляцией.

Также, если необходимо исследовать «поверхностную температуру» какого-либо наружного оборудования/трубопровода, чтобы устранить влияние температуры окружающей среды, прямых солнечных лучей и т. п. на поверхность исследуемого объекта, используйте для защиты Термохрона толстую термоизоляционную ленту. Просто приклеив Термохрон или покрыв его изоляцией типа Styrofoam (*экструдированный пенополистирол*), можно получить только приблизительное значение температуры поверхности.

Внимание! Термохрон измеряет температуру окружающей среды, он не разработан изначально для измерения температуры поверхности. Поэтому, не возможно корректно измерить температуру поверхности, просто приклеив его к исследуемому объекту. При подобных измерениях необходимо предотвратить теплопередачу от внешней среды к логгеру, как показано в сообщении №57.23 «*Как измерить температуру поверхности с помощью Термохрона?*». Также важно при этом обеспечить, как можно большую площадь контакта корпуса логгера с контролируемой поверхностью.

#### 57.25 Способен ли Термохрон выдерживать давление окружающей среды?

([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-4](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-4))

Термохрон может использоваться только в условиях нормального давления. Пожалуйста, никогда не используйте его в стерилизаторах высокого давления и т. п. Кроме того, мы не проверяли устойчивость работы Термохрона в среде с отрицательным давлением, поэтому мы не гарантируем их работоспособность в таких условиях (подробнее об этом см. сообщение №57.26 «*Можно ли использовать регистратор при давлении, близком к вакууму?*»).

**57.26** *Можно ли использовать регистратор при давлении, близком к вакууму?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-11> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-9](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-9))

Так как Термохрон разработан для использования при нормальном давлении, испытания на стойкость при других давлениях не проводились. Поэтому мы не знаем точно, как повлияет на логгер отрицательное давление, значительно отличающееся от нормального так, что такое использование находится вне гарантийных обязательств.

Однако, если логгер всё таки используется при таком низком давлении, то даже, если он не вышел из строя при возврате давления к первоначальному нормальному уровню, есть вероятность попадания влаги внутрь, что вызовет отклонение в работе Термохрона позже. Так что, в этом случае, после использования логгера, когда давление вернётся к нормальному, пожалуйста, переместите его в среду с низкой влажностью.

**57.27** *Почему не рекомендуется измерять температуру ниже -30°C?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-19> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-17](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-17))

Когда внутренняя батарея логгера значительно разряжена, при температуре ниже -30°C её напряжение имеет тенденцию понижаться во время температурного преобразования, вплоть до остановки сессии. Кроме того, значение погрешности измерения, указанное в техническом описании, справедливо для диапазона от -25°C до +60°C логгеров DS1921G или для диапазона от -15°C до 65°C логгеров DS1922L, а вне этих диапазонов погрешность увеличивается. Поэтому, если измеряемая температура среды большую часть времени ниже -30°C, мы не рекомендуем данный логгер для проведения достоверных измерений.

Примечание. Пожалуйста, однозначно не используете логгер при температуре среды ниже -40°C см. сообщение №57.29 «*Может ли логгер выдерживать температуру среды ниже -40°C?*».

**57.28** *Может ли логгер выдерживать температуру среды выше +80°C?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-3> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-3](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-3))

Логгеры DS1921G и DS1922L сконструированы так, чтобы измерять температуру до +85°C, и они даже могут выйти из строя при превышении этого температурного значения. Кроме того, длительная эксплуатация при температурах, превышающих +60°C, значительно сокращает срок службы изделия, поэтому, пожалуйста, избегайте этого, насколько возможно.

Для измерения высоких температур (+60°C или выше), пожалуйста, рассмотрите возможность использования высокотемпературного регистратора DS1922T.

**57.29** *Может ли логгер выдерживать температуру среды ниже -40°C?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-4> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-3](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-3))

Следует избегать использования логгеров при температурах ниже -40°C. Это может привести не только к остановке измерений или индикации аномальных значений, но и, в конечном итоге, к поломке регистратора. Кроме того, хотя регистратор может и не выйти из строя вплоть до температуры около -41°C, исполнение гарантийных обязательств в отношении такого устройства после этого могут стать невозможными.

Также, будьте осторожны при эксплуатации логгеров вблизи от сухого льда. Хотя это и необязательно, но при поднесении логгера к сухому льду Термохрон может охладиться до температуры ниже -40°C из-за мгновенного движения холодного воздуха или прилипания осколков льда, и измерения остановятся. При этом сначала неизбежно появление некорректных выбросов в фиксируемых регистратором значениях, а через некоторое время логгер выйдет из строя см. сообщение №57.30 «*Когда мы использовали Термохрон вместе с упаковками сухого льда, измерения (сессия) прекратились на полпути и на графике температуры в некоторых местах видны выбросы.*».

**57.30** *Когда мы использовали Термохрон вместе с упаковками сухого льда, измерения (сессия) прекратились на полпути и на графике температуры в некоторых местах видны выбросы.*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-9](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-9) и <https://www.kn-labs.com/thermochron.htm#5-10>)

Когда температура среды окружающей Термохрон падает ниже -40°C, логгер регистрирует значение -40°C. Если температура опускается ниже -40°C, измерения прекращаются или регистрируются аномальные значения, и в конечном итоге сессия останавливается. Если Термохрон приблизить к сухому льду, температура его корпуса будет около -80°C. Даже, если его немного отодвинуть от сухого льда, температура корпуса будет около -60°C. Нам кажется, что причина аномальных выбросов в том, что температура опустилась ниже -40°C из-за близкого расположения логгера к сухому льду.

Для дополнения этих сведений, обратитесь к сообщению №57.29 «*Может ли логгер выдерживать температуру среды ниже -40°C?*».

**57.31** Хотя в техническом описании на регистратор указывается, что следует избегать его длительной эксплуатации при температурах +60° и выше, для специального применения, сколько времени логгер может проработать при таких высоких температурах?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-17> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-15](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-15))

Для таких конкретных условий мы не имеем сведений о времени работы логгера. При температурах +60°C и выше Термохрон работает неустойчиво. Поэтому, если предвидится, что большую часть времени в течение сессии температура будет превышать значение +60°C, это может привести к поломке регистратора, так что лучше не использовать его для таких применений.

Вдобавок, эксплуатация регистратора в таких высокотемпературных условиях очень сильно сократит срок его службы. См., например, сообщения №57.48 «*Какое влияние оказывает температура на срок службы регистратора DS1921G?*» или сообщение №57.51 «*Какое влияние оказывает температура на срок службы логгера DS1922L?*». Также в этом случае точность измерений Термохрона становится хуже (величина погрешности увеличивается относительно значения, нормируемого для основного диапазона измерений).

Для измерения высоких температур (+60°C или выше), пожалуйста, рассмотрите возможность использования высокотемпературного регистратора DS1922T.

**57.32** Почему не рекомендуется использовать Термохроны в среде с высокой температурой и высокой влажностью?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-20> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-19](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-19))

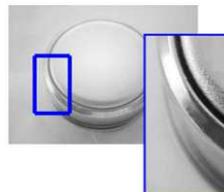
Если использовать Термохрон во влажной среде и при высокой температуре, при резком снижении температуры может произойти конденсация влаги внутри регистратора, что может привести к значительному разряду встроенной батареи.

Если при эксплуатации Термохрон неизбежно окажется в среде с высокими температурой и влажностью, чтобы предотвратить попадание влаги внутрь логгера, ознакомьтесь сообщением №57.33 «*Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?*», и, обязательно, применяйте твёрдый парафин или уплотнительный материал, как описано в этом сообщении.

**57.33** Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?

(<http://kn-labs.com/bousuikoto.pdf>)

Как показано на рисунке, корпус любого устройства семейства iButton, к которому относится Термохрон, имеет стык (шов) между двумя половинками, заполненный уплотнителем. При обычных условиях такой корпус устойчив к каплям воды. Однако при длительной эксплуатации во влажной среде или при намокании жидкость проникает через этот стык внутрь прибора к его электронным узлам. Это, как правило, приводит к коррозии или повреждению батареи питания. При этом прибор становится неработоспособным.

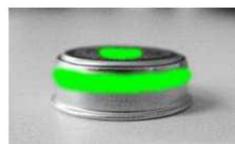


В качестве водозащиты логгеров iButton KN Laboratories рекомендует использовать специальный водонепроницаемый чехол<sup>1</sup>, или же проложить вдоль шва корпуса уплотнительный материал (герметик для ванн) или силиконовый клей, как показано на рисунке жёлтым цветом<sup>2</sup>. Нанесите его шпателем, надавливая, и разровняйте по линии стыка. В дополнение, в зависимости от применения, для защиты от жары, холода, погодных условий, масла, реагентов, обеспечения прочности выберите соответствующий защитный материал с хорошими герметизирующими свойствами.



Дополнение: если во время эксплуатации возможны лишь кратковременные периоды с повышенной влажностью среды, используйте воскоподобные или парафиноподобные вещества для защиты. При этом рекомендуется сначала нанести покрытие в среде с низкой влажностью, а уже после этого проверить логгер на стойкость к воде.

Примечание: наносите один из вышеупомянутых защитных материалов так, как показано на рисунке. Нанесите его на верхнюю и боковую стороны корпуса. Однако, в этом случае связь логгера с компьютером станет невозможна. Поэтому для возобновления возможности связи логгера с компьютером следует очистить его корпус от защитного слоя, непосредственно перед извлечением результатов.



Кроме того, в случае установки регистратора в воде, размещайте его в толстом герметичном полиэтиленовом пакете<sup>3</sup>. Более надёжно использовать специальную капсулу, защищающую от воды и давления и поставляемую отдельно.

<sup>1</sup> – Специальный водонепроницаемый чехол, поставляемый компанией KN Laboratories, предназначен для защиты регистратора во влажной среде, но не подходит для долговременных применений под водой (см. сообщение №57.34 «*Водозащитный чехол DS9720W*»).

<sup>2</sup> – Проводящий силикон или герметик в таких случаях непригодны.

<sup>3</sup> – Если просто положить регистратор в пластиковый пакет с защёлкой, существует возможность просачивания воды через защёлку. Лучше полностью запаять под нагревом край пакета с помощью специального устройства.

57.34 Водозащитный чехол DS9720W  
([https://www.kn-labs.com/bousui\\_cap.htm](https://www.kn-labs.com/bousui_cap.htm))

Для защиты от воды температурных логгеров iButton, имеющих форму дисковой батареи, в том числе для устройств Термохрон, компания KN Laboratories поставляет резиновый чехол модели DS9720W.

Как показано на фото, у корпуса Термохрона есть шов, похожий на зазор/канавку. Он имеет такую структуру, что пыль и вода практически не проникают внутрь логгера. Однако, поскольку Термохрон не является полностью водонепроницаемым, вода и влага попадают внутрь корпуса, если он находится в заполненной водой среде или во влажной среде. При этом внутренние электронные узлы логгера и встроенная в него батарея корродируют и разрушаются. Поэтому, чтобы предотвратить проникновение воды внутрь прибора, рекомендуется нанести с помощью шпателя, вдавливая в канавку, водонепроницаемый герметик, водостойкий силиконовый клей или т. п. материал (см. сообщение №57.33 «Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?»).



Если данная операция по тем или иным причинам невозможна, или трудна для исполнения, или связана с напряжением для глаз, то в качестве простой меры обеспечения водозащиты на непродолжительное время используйте водозащитный чехол DS9720W. Когда необходимо выполнить особо ценные измерения, можно также дополнительно покрыть защитой сам



водозащитный чехол DS9720W, как показано в сообщении №57.33 «Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?».

Материалом водозащитного чехла DS9720W является силиконовая резина. Допустимый температурный диапазон использования составляет: от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ . (Внимание! Этот диапазон показывает диапазон температуры окружающей среды (воздуха), где материал не меняет своих основных свойств. Однако, это не даёт никаких гарантий успеха его использования в замороженной или кипящей жидкости).

Порядок использования чехла DS9720W: заранее задайте условия измерения Термохроном температуры (параметры рабочей сессии) с помощью специального программного обеспечения, затем просто оденьте водозащитный чехол на корпус регистратора так, чтобы закрыть зазор между двумя половинками корпуса (см. фото выше).

Когда обычно требуется использование водозащитного чехла DS9720W:

- При использовании Термохрона в местах, подверженных воздействию дождя или снега.
- При использовании Термохрона под водой (Внимание! Нельзя использовать логгер, даже защищённый чехлом, под водой в течение длительного времени).
- При использовании Термохрона в среде с паром.
- Когда образуется влага (конденсат) при контроле Термохроном режима перевозки свежих продуктов и т. д.
- При использовании Термохрона в любой влажной среде.



Обратите внимание: на рисунке выше Термохрон в чехле DS9720W используется под водой, но такое использование под водой не может быть продолжительным. Кроме того, играет роль величина давления воды. Обычно такое средство защиты Термохрона используют в качестве меры водозащиты не непосредственно в воде, а в местах, где присутствует вода.

Примечания:

- Относительно способа установки: пожалуйста, перед использованием выпускайте воздух, чтобы он не оставался внутри надетого на Термохрон чехла. Если там останется некоторое количество воздуха, чехол может соскочить с логгера или в вода может протечь внутрь корпуса логгера.
- Относительно использования под водой: изделие не очень подходит для обеспечения водозащиты при длительном использовании в воде. В случае кратковременной эксплуатации, пожалуйста, избегайте его использования на глубине или в потоке воды. При длительной эксплуатации под водой или в местах с большим давлением воды применяйте вместо этого чехла особую защитную капсулу (см. сообщение №57.35 «Капсула, защищающая от воды и давления»).
- Относительно давления: избегайте использования защитного чехла DS9720W в условиях повышенного или пониженного давления. Для применения в таких средах следует рассмотреть возможность использования особой защитной капсулы (см. сообщение №57.35 «Капсула, защищающая от воды и давления»).
- Что касается долговечности чехла DS9720W, то при многократном его использовании в течение многих лет кольцевая часть такого приспособления, безусловно, будет изнашиваться. Перед использованием каждый раз необходимо проверять её на степень износа.

## Часто задаваемые вопросы:

### *1. Будет ли Термохрон записывать значения температуры, несколько отличающиеся от фактической температуры среды, при размещении его в водозащитном чехле?*

По существу, не будет различий в температуре, используется водозащитный чехол или нет, при измерении температуры в жидкости и воздухе.

Передача тепла к корпусу регистратора температуры в этом случае может быть затруднена из-за толщины стенки водонепроницаемого чехла, но на самом деле при этом теплопередача только немного задерживается.

Если температура стабильна, в конечном итоге регистратор измерит то же значение температуры, что и в случае, если к нему не прикреплен чехол.

Однако в средах, где температура меняется резко, без разницы, с чехлом или нет, регистратору становится трудно уследить за изменением температуры, и корректное измерение не может быть выполнено.

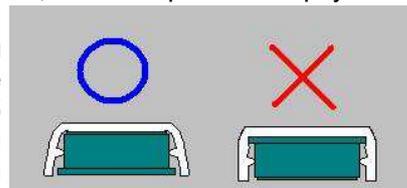
### *2. Можно ли надеть чехол на Термохрон, закреплённый в специализированном держателе?*

Если попытаться надеть чехол непосредственно на корпус регистратора, прикрепленного к держателю, не получится надеть его как положено, - плотно по форме корпуса устройства. Поэтому, чехол может легко соскочить с корпуса Термохрона, а также при этом вода легко может затопить логгер. Если цель состоит в том, чтобы подвесить регистратор, оснащенный чехлом, рекомендуется поместить конструкцию из логгера и чехла в какой-либо сетчатый пакет, используя его для подвеса логгера.

В случае одновременного использования Термохрона в чехле с держателем, необходимо предварительно обеспечить водозащиту, замазав зазор в корпусе логгера водостойким силиконовым герметиком, как на картинке в самомверху этого сообщения. Или надевать водозащитный чехол вместе с эпоксидным клеем, реализовав, таким образом, двойные контрмеры.

### *3. Какую сторону Термохрона следует закрывать водонепроницаемым чехлом?*

На корпусе Термохрона имеется зазор (канавка) только на одной стороне, как на картинке вверху этой страницы. Поскольку необходимо предотвратить попадание воды через этот зазор, устанавливать чехол надо таким образом, чтобы закрыть сторону корпуса, которая имеет зазор на корпусе. На рисунке справа показаны сечения, где изображен Термохрон с чехлом. Способ надевания чехла, обозначенный значком **○** (слева), является правильным, способ, обозначенный значком **✗** (справа), является **НЕ**правильным.



Если смотреть на корпус Термохрона сбоку, то есть сторона с выступом, как поля у шляпы, и сторона без них. На стороне с выступом нет зазора (канавки), но на стороне без выступа имеется углубление в виде канавки, через которое может просочиться вода. Если надеть чехол, как показано на правой стороне рисунка, существует вероятность попадания воды внутрь Термохрона, так как поверхность с канавкой (сторона без «полей») останется незакрытой.

### *4. Действительно достаточно надеть чехол, чтобы сделать Термохрон водонепроницаемым?*

Важно, обратить внимание на приведённые выше предостережения (см. раздел Примечания этого сообщения). Как дополнительная мера предосторожности, когда надетый чехол прижимается к чему-то и искривляется, это может вызвать затопление логгера водой, если между ним и чехлом образуется небольшой зазор (щель). Особенно на это надо обратить внимание, когда логгер помещается (внедряете) с надетым чехлом в какой-то продукт, при этом к резиновому чехлу прилагается сила, вызывающая его смещение, как следствие, образуется зазор, через который просачивается вода, что может привести к выходу из строя Термохрона.

Например, когда Термохрон с надетым чехлом закапывается в почву, чехол может деформироваться силами, давящими на него. При этом, между ним и регистратором могут попасть песчинки, создавая зазор и, таким образом, сохраняя опасность затопления логгера водой. Кроме того, почва может замёрзнуть, вызывая аналогичный зазор и последующее затопление.

Поэтому следует быть крайне осторожным, при надевании водозащитного чехла.

Опять-таки, лучший способ обеспечить водонепроницаемость - законопатить канавку, упомянутую в вопросе 2 выше, водонепроницаемым материалом, например, водостойким силиконовым герметиком или эпоксидным клеем, или поместить регистратор в особую защитную капсулу (см. сообщение №57.35 «Капсула, защищающая от воды и давления»).

### *5. Безопасно ли использовать Термохрон с надетым водонепроницаемым чехлом, когда он погружён внутрь пищевого продукта или почвы?*

Это не приемлемо. При погружении образуются зазоры, и становится невозможным поддерживать водонепроницаемость. Вместо этого следует обеспечить водонепроницаемую защиту с помощью особой защитной капсулы (см. сообщение №57.35 «Капсула, защищающая от воды и давления»).

### 57.35 Капсула, защищающая от воды и давления

([https://www.kn-labs.com/taiatsu\\_case.htm](https://www.kn-labs.com/taiatsu_case.htm) и [http://kn-labs.com/taiatsu\\_case.htm](http://kn-labs.com/taiatsu_case.htm))



Данная капсула представляет собой водонепроницаемый защитный контейнер, предназначенный, в том числе, для регистраторов модификаций DS1921 и DS1922.

Упомянутые регистраторы нельзя использовать при высоком или пониженном давлении, а также под водой и т. д. Однако, помещая такие логгеры в эту водонепроницаемую капсулу, можно защитить их от воздействия агрессивной среды, давления, проникновения воды и растворителей, и в то же время измерять температуру.

При использовании поместите регистратор в предназначенную для него выемку в основании капсулы, и закрутите заглушку/пробку для обеспечения полной герметичности. Устанавливать крышку (верхняя позиция на рисунке) не обязательно. Однако, можно пропустить верёвку между пробкой и крышкой и, зафиксировав крышку винтами, подвешивать капсулу таким образом.

Материал капсулы (исключая уплотнительное кольцо и металлические винты) - полифениленсульфид (PPS). Этот полимер обладает такой же прочностью, что и металл, а также обладает хорошей стойкостью к растворителям, эквивалентной фторполимерам.

Пример применения:

- контроль паро-влажностной обработки бетона,
- исследование температуры морской воды,
- мониторинг при производстве напитков.

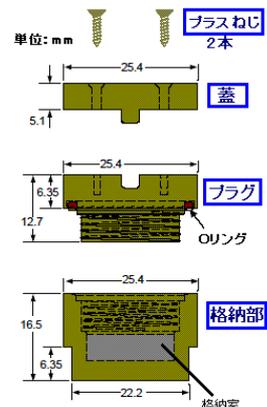
Базовые характеристики:

- Рабочая температура: от -40°C до +140°C.
- Устойчивость к давлению: до 3 атмосфер.
- Материал: PPS\* (полифениленсульфид), однако, винты из нержавеющей стали, уплотнительное кольцо из силиконового компаунда S500-70.

\* - PPS является прочным материалом, обладает отличной кратковременной термостойкостью и превосходной химической стойкостью (к кислотам и щелочам). Однако хлорированные углеводородные растворители могут вызывать в нём коррозию.

Примечания:

- Касательно температурного отклика (реакции, инерционности) - если поместить регистратор в капсулу, температурная реакция станет более медленной, чем в обычном случае.
- Об исследовании температуры морской воды: избегайте использования регистраторов в местах, где глубина более 25 м или там, где течение воды очень сильное. Кроме того, в воде, даже если глубина невелика, при поднятии или опускании регистратора перемещайте его достаточно медленно. Во время движения в воде логгер подвергается значительному давлению, большему, чем просто давление воды на этой глубине.
- О долговечности: при многократном открывании и закрывании капсулы на протяжении нескольких лет уплотнительное кольцо будет истираться\*. Перед использованием проверьте степень изношенности кольца.  
\* - Спецификация уплотнительного кольца: типоразмер AS568 – 019. Материал: силиконовая резина (VMQ) с твёрдостью по дюрометру A70.
- При запечатывании капсулы закручивайте её плотно, чтобы не допустить просачивания воды внутрь.



### 57.36 Как я могу использовать регистратор внутри почвы?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-7>)

Так как Термохрон может выйти из строя при попадании влаги, помещайте его в водозащитную капсулу для высоких давлений (см. сообщение №57.35 «Капсула, защищающая от воды и давления»). Другие способы защиты подробно изложены в сообщении №57.33 «Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?» о водозащищённых измерениях. Следуя этим методикам, изолируйте шов корпуса логгера с помощью герметика или пластилина или поместите регистратор в толстый пластиковый пакет и надёжно герметизируйте его.

Примечание. Хотя существуют отдельно поставляемые водозащитные капсулы из резины, не используйте их для измерений в почве. Резиновая капсула может изогнуться, при этом в образовавшуюся тонкую щель между капсулой и корпусом логгера может проникнуть вода.

### 57.37 Можно ли использовать регистратор под водой?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-6> + [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-6](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-6))

Хотя Термохрон обладает некоторой водозащищённостью, его конструкция не обеспечивает полную водонепроницаемость, поэтому при подводном использовании следует принять некоторые контрмеры, чтобы избежать прямого контакта корпуса логгера с водой.

При подводных измерениях, если они кратковременные и давление воды мало, обратитесь к сообщению №57.33 «Термохрон водонепроницаем? Он имеет хотя бы защиту от конденсата и капель?». А в дополнение используйте чехол DS9720W (см. сообщение №57.35 «Водонепроницаемый чехол DS9720W»), хотя такое приспособление подходит в качестве защиты от дождя и сырости. Будьте осторожны, так как этот чехол не предназначен для подводного использования при большом давлении воды. В этом случае рекомендуется поместить регистратор в прочный герметичный контейнер.

Для глубоководных исследований, таких, как измерения температуры воды в море, в качестве варианта защиты подойдёт специальная водозащитная капсула для высоких давлений, выдерживающая давление водяного столба на глубинах до 25 метров. Ознакомиться с информацией об этой капсуле можно в сообщении №57.35 «Капсула, защищающая от воды и давления».

### 57.38 Как проверить влияние теплоизолирующего или изолирующего покрытия/краски крыши, используя Термохрон?

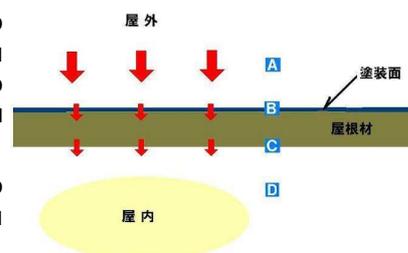
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-21> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-17](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-17) + <http://kn-labs.com/shanetsu-dannetsu-toryou.htm#chuuki>)

К сожалению, мы не можем предоставить соответствующий метод оценки. Однако в виду того, что имеется много случаев, когда методы проверки понимаются неправильно, следует внимательно ознакомиться с положениями, изложенными в этом сообщении.

При использовании термологгеров iButton для исследования влияния теплоизолирующего или изолирующего покрытия крыши во многих случаях измерения проводятся неправильно. Ошибка заключается в том, что, как правило, пытаются измерить температуру поверхности окрашенной крыши с помощью такого температурного регистратора. Даже если наклеить регистратор на крышу и измерить температуру её поверхности (температуру в точке **В** на рисунке ниже), то поскольку Термохрон изначально является регистратором температуры окружающей среды, температура поверхности в точке **В** не может быть измерена точно. Если регистратор просто приклеить на поверхность крыши, на него будут оказывать влияние температура окружающего воздуха и солнечная радиация. Другими словами, при таком методе будет просто измеряться температура самого металлического корпуса регистратора, нагретого солнечным излучением, а температуру поверхности самой крыши корректно измерить не получится.

Итак, как же следует осуществлять измерения, чтобы проверить эффект от изолирующего покрытия?

Представляется, что цель покраски крыши теплоизоляционной краской состоит в том, чтобы сдерживать передачу солнечного излучения внутрь помещения. Независимо от того, как измеряется температура поверхности крыши. При этом исследуется только температура поверхности самой крыши, и неизвестно, в какой степени покрытие предотвратило передачу тепла в помещение.



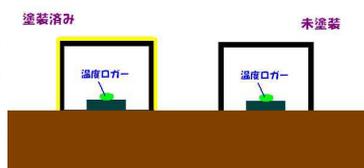
Другими словами, для исследования теплозащитного эффекта важно проверить температуру в помещении, а температура наружной окрашенной поверхности (точка **В**) не так важна.

Если для проверки эффективности изоляционного покрытия крыши используется Термохрон, то следует измерять температуру, хотя бы в одной точке внутри помещения (на внутренней стороне крыши (точка **С**) или внутри помещения (точка **Д**)) и хотя бы в одной точке снаружи (точка **А**). Мы рекомендуем проверить разницу температур между наружной температурой воздуха (**А**) и температурой внутри помещения (**С** или **Д**). Таким образом можно проверить эффект тепловой изоляции. Однако, если необходимо действительно проанализировать температуру окрашенной наружной поверхности крыши (точка **В**), это представляется довольно сложным. Пожалуйста, обратитесь для понимания специфики этого вопроса к сообщению №57.23 «Как измерить температуру поверхности с помощью Термохрона?».

Пожалуйста, будьте осторожны при измерении наружной температуры (точка **А**). Потому что данный тип регистратора не обладает абсолютной водостойкостью, поэтому установите его так, чтобы он не попадал непосредственно под дождь, например, повесьте его под карнизом.



Конечно, важно провести измерения перед нанесением и после нанесения покрытия, и выполнить всестороннюю сравнительную проверку на исследуемом объекте. Получить объективные данные будет нелегко, потому что погодные условия до и после нанесения покрытия будут не совсем одинаковыми.



Кроме того, помимо проверки эффекта в фактическом здании, в качестве метода исследования термоизоляции можно применить моделирование, как показано на рисунке выше. В модели используются 2 коробки (одинакового размера, изготовленные из одного и того же материала), при этом на одну из них нанесено изолирующее покрытие. Метод заключается в сравнении температур внутри коробок, регистрируемых Термохронами в одном и том же месте и в одно и, то же время. Даже в случае сравнения двух разных типов краски, проводите исследование таким же образом.

Внимание! При подготовке коробок мы рекомендуем сделать их, как можно большего размера. Чем меньше будут коробки, тем менее будет выражена разница температур, даже если эффективность теплоизоляции краски высока.

#### 57.39 Могу ли я использовать Термохрон в качестве гарантии товара?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-19> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-15](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-15))

Например, если товар - охлажденная продукция, можете прикрепить к нему Термохрон при отгрузке, и таким образом проследить «температурную историю» в течение её транспортировки к месту назначения. Поэтому получатель может быть спокоен за сохранность этого охлажденного товара.

Однако мы не можем гарантировать, что Термохрон не выйдет из строя на 100%. Также, поскольку этот логгер имеет ограниченный срок службы, он не является изделием, которое можно использовать повторно бесконечно. Поэтому, если Термохрон выйдет из строя или потеряется во время транспортировки, может возникнуть ситуация, когда получатель откажется принять товар, по причине отсутствия температурных данных, зафиксированных во время транспортировки.

Для того чтобы обеспечить безопасность перевозки более тщательно, рекомендуется прикреплять к продукту ещё один запасной Термохрон, который будет записывать резервные данные за то же время.

Наиболее частая причина поломки Термохрона при транспортировке грузов – размещение его рядом с сухим льдом. Регистратор пригоден для использования в диапазоне температур от -40°C до +85°C, поэтому, если температура понижается ниже -40°C из-за сухого льда, то функционирование логгера останавливается, и он окончательно выходит из строя. Пожалуйста, обратитесь к сообщению №57.30 «Когда мы использовали регистратор DS1922L вместе с упаковками сухого льда, измерения (сессия) прекратились на полпути и на графике температуры в некоторых местах видны выбросы.».

#### 57.40 Соответствует ли Термохрон требованиям директивы RoHS EC?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-8> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-7](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-7))

Да. В настоящее время выпускаемые на рынок логгеры DS1921G и DS1922L соответствуют требованиям этой директивы. Она ограничивает использование шести типов веществ: свинца (Pb), ртути (Hg), кадмия (Cd), шестивалентного хрома (Cr<sup>6+</sup>), полибромированного дифенила (PBB), полибромированного дифенилового эфира (PBDE). Из этих веществ Термохрон содержит свинец. Однако свинец в составе высокоплавкого припоя используется в составе интегральной схемы внутри прибора. В настоящее время утверждено, что использование свинца подобным образом освобождается от требований директивы. Поэтому Термохрон соответствует требованиям директивы RoHS.

Однако логгеры DS1921G и DS1922L, поставленные до 2008 года могут не соответствовать требованиям директивы RoHS EC, поэтому, если пользователю нужно документально подтверждение данной информации, необходимо использовать дата-код изготовления конкретного изделия.

#### 57.41 Каково содержание лития во встроенной батарее?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-3> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-3](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-3))

В Термохрон встроена литий-металлическая батарея (монетообразная литиевая батарея типа BR1225 фирмы Rapasonic). Её вес составляет 0,8 г, а содержание лития в ней – около 0,01 г.

Мы думаем, что этот вопрос, вероятно, задают авиакомпании, судоходные компании и т.д. для проверки соответствия опасных грузов правилам перевозок IATA (*Международная ассоциация воздушного транспорта*). Сообщив компании-перевозчику нижеследующую информацию, можно показать, что данный регистратор не является опасным грузом:

1. Встроенная батарея – это не литий-ионный аккумулятор, а именно литиевая (литий-металлическая) батарея (элемент);
2. Вес встроенной батареи 0,8 г, и содержание лития в ней 0,01 г;
3. Батарея соответствует требованиям к испытаниям, изложенным в документе «UN Manual of Tests and Criteria, Part III, sub-section 38.3» («Руководство ООН по испытаниям и критериям, Часть III, подраздел 38.3»).

Примечание. Если ошибочно продекларировать Термохрон, как дисковую батарею (*button battery*), просто потому, что он напоминает её по форме, можно получить отказ в провозе Термохрона в самолёте. Термохрон содержит дисковую батарею, но не является ею.

**57.42** *Безопасно ли размещать Термохрон во время отработки им сессии внутри воздушного судна?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-13> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-10](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-10))

Термохрон включает только электронные компоненты, которые испускают слабые электромагнитные волны, такие, как цепи кварцевого генератора. Также этот прибор имеет подтверждение FCC (*Federal Communications Commission, Федеральной комиссии по связи*) в США и проходил тест на электромагнитную совместимость (EMC) согласно Европейской директивы по EMC, и не содержит частей, которые могут вызвать электромагнитные помехи, влияющие на оборудование самолёта. Поэтому можно использовать работающий Термохрон внутри воздушного судна в без всяких опасений.

Также, нами проведены тесты согласно стандарту RTCA DO-160, Revision G и получено подтверждение (сертификат), что уровень электромагнитного излучения Термохронов соответствует категории *RTCA DO-160 Раздел 21 Категория M*.

При использовании для транспортировки Термохронов Японскими Авиалиниями (Japan Airlines, JAL) может потребоваться представить документы, подтверждающие, что Термохрон соответствует предписанной категории *RTCA DO-160 раздел 21*. Если такой вопрос возникнет, проинформируйте, что название прибора – Термохрон, а его модификации DS1921G или DS1922L, и, что этот прибор находится в списке электронных продуктов, утверждённых для транспортировки JAL. Представление каких-либо дополнительных сертификатов не требуется, если прибор уже находится в этом списке.

**57.43** *Перевозка литиевых батарей запрещена на пассажирских самолётах, но Термохрон имеет встроенную батарею, таким образом, его нельзя транспортировать самолётом?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-12> и [https://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-6](https://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-6))

Нет, это вполне возможно.

Безусловно, IATA (*Международная ассоциация воздушного транспорта*) запретила перевозки литиевых батарей пассажирским воздушным судам в 56-м регламенте перевозки опасных грузов, вступившем в силу 1 января 2015 года. Однако запрещена перевозка непосредственно «*литиевых батарей*», но не «*электронного оборудования со встроенными литиевыми батареями*». Другими словами, Термохрон как раз является таким оборудованием, поэтому его можно перевозить на пассажирских самолётах.

Так как Термохрон схож по форме с дисковыми литиевыми батареями, будьте внимательны, не декларируйте его, именно, как «*литиевую батарею*». Кстати, такая дисковая литиевая батарея встроена в схему регистратора. Поэтому, если авиакомпания интересуется батареей внутри Термохрона, следует сообщить им о следующее:

- (1) встроенная батарея Термохрона – это дисковая литиевая батарея модели BR1225 производства Panasonic;
- (2) число батарей, установленных в Термохроне – одна;
- (3) встроенная батарея – это одна ячейка (элемент), а не блок батарей;
- (4) встроенная батарея – это именно литиевая (*литий-металлическая*) батарея, а не *литий-ионная*;
- (5) вес встроенной батареи 0,8 г, и содержание лития 0,01 г;
- (6) встроенные батареи соответствуют требованиям к испытаниям, изложенным в документе «*UN Manual of Tests and Criteria, Part III, sub-section 38.3*» («*Руководство ООН по испытаниям и критериям, Часть III, подраздел 38.3*»);
- (7) батарея в составе Термохрона - встроена в оборудование, и соответствует коду UN3091, а не коду UN3090;
- (8) встроенная батарея Термохрона соответствует стандарту упаковки опасных материалов *IATA PI 970 Раздел II (а не Раздел I) (IATA Hazardous Material Regulation Packing Standard PI 970 Section II)*.

Внимание! Будет неправильно, если продекларировать, что «*батарея в комплекте с оборудованием*». Пожалуйста, обязательно заявите, что «*батарея встроена в оборудование*».

Кроме того, согласно стандарту *PI 970 Section II*:

- (1) литиевые батареи транспортируются с сопроводительными документами;
- (2) литиевые батареи имеют этикетки с правилами обращения с ними;
- (3) хотя одиночные литиевые батареи (ячейки) не регламентируются стандартом *PI 970 Section II* и не указываются в авиационной транспортной накладной, их транспортировка производится согласно правилам перевозки опасных грузов IATA.

В Термохроне содержится только одна батарея (ячейка). Касательно пунктов 1) и 2) – нет необходимости помещать этикетку с правилами обращения на такую декларацию опасного груза или на внешнюю коробку упаковки.

**57.44** Можно ли перевозить Термохрон со встроенной литиевой батареей морским транспортом? (<http://kn-labs.com/thermochron.htm#2-14> и [https://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-5](https://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-5))

Можно.

Литиевые батареи подпадают под категорию опасных грузов, согласно рекомендации ООН (*UN Recommendation*), и соответствуют типу груза UN3091. Однако, если они отвечают требованиям, перечисленным в специальном положении 188 (SP 188) Международных правил по морским опасным грузам (*International Maritime Dangerous Goods Regulation*) (*IMDG Code*), то они не входят в категорию опасных грузов.

Если транспортная компания интересуется батареей внутри Термохрона, следует сообщить следующее:

- (1) встроенная батарея Термохрона – модель BR1225 производства Panasonic;
- (2) встроенная батарея – это именно литиевая (*литий-металлическая*) батарея, а не *литий-ионная*;
- (3) вес встроенной батареи 0,8 г, и содержание лития 0,01 г;
- (4) встроенные батареи соответствуют требованиям к испытаниям, изложенным в документе «*UN Manual of Tests and Criteria, Part III, sub-section 38.3*» («*Руководство ООН по испытаниям и критериям, Часть III, подраздел 38.3*»), и соответствует *IMG code 2.9.4.1*;
- (5) встроенная батарея Термохрона – это одна ячейка (элемент), а не блок батарей;
- (6) батарея встроена в Термохрон, и соответствует коду UN3091, а не коду UN3090;
- (7) встроенные батареи защищены от повреждения или короткого замыкания, и прибор (Термохрон) не может быть источником опасного тепловыделения, даже, если он обрабатывает сессию по накоплению температурных данных;
- (8) число батарей, установленных в Термохроне – одна;
- (9) встроенная в Термохрон батарея изготовлена на заводе, который сертифицирован по ISO 9001, в рамках программы контроля качества (соответствие коду *IMG 2.9.4.5*).

**57.45** Есть ли у Термохрона паспорт безопасности химической продукции (*material safety data sheet, MSDS*)? Международные компании-перевозчики запрашивают эту информацию при отправке груза за границу.

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-5> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-5](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-5))

Поскольку Термохрон является не химическим продуктом, а измерительным прибором, он не имеет паспорта MSDS (*паспорта безопасности материала* или по-другому *паспорта химической безопасности*).

Мы думаем, что этот вопрос, вероятно, задают авиакомпании, судоходные компании и т. д. для подтверждения безопасности встроенной батареи Термохрона. Если так, то им следует сообщить, что встроенная в логгер батарея – типа BR1225 производства Panasonic, а также информацию, представленную в сообщении №57.43 «*Перевозка литиевых батарей запрещена на пассажирских самолётах, но Термохрон имеет встроенную батарею, таким образом, его нельзя транспортировать самолётом?*» и в сообщении №57.44 «*Можно ли перевозить Термохрон со встроенной литиевой батареей морским транспортом?*»

Примечание. Если ошибочно декларировать Термохрон, как дисковую батарею (*button battery*), просто потому, что он напоминает её по форме, можно получить отказ в его провозе в самолёте. При декларации важно сообщить, что Термохрон содержит дисковую батарею, но не является ею.

**57.46** Чем определяется гарантия на Термохрон?

(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-12> и [http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#6-9](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#6-9))

В маловероятном случае, когда в приобретённом изделии изначально наличествуют дефекты, обмен продукта на новый продукт должен следовать незамедлительно. Однако, как правило, ни один продавец подобных изделий не несёт ответственности за прямой или косвенный ущерб или убытки из-за неверного использования Термохрона или его неработоспособности. Кроме того, незначительные царапины, небольшие вмятины или грязь на поверхности корпуса Термохрона, которые не вызывают проблемы с его функциональностью, не считаются дефектом. Т.е., если в целом логгер функционирует штатно, он считается исправным.

\* **Внимание!** Как правило, на перечисленные ниже случаи гарантия поставщиков Термохронов не распространяется:

- Если не обратиться к поставщику сразу после обнаружения неисправности логгера.
- Если логгер вышел из строя из-за его неправильной эксплуатации пользователем.
- В случаях нарушений режима хранения логгера или его неисправностей, связанных с ответственностью пользователя.
- Если покупатель не может точно объяснить ситуацию, при которой произошёл выход из строя логгера.

- Даже, если пользователь не несёт ответственности за поломку, которая произошла из-за форс-мажорных обстоятельств, таких, как стихийные бедствия
- В случаях поломки логгера из-за его некорректной защиты от внешних воздействий, благодаря использованию тех или иных защитных покрытий, или из-за разборки логгера.
- В случае выхода из строя логгера, из-за использования для его обслуживания программ поддержки, отличных рекомендованных поставщиком.
- Когда покупатель не может доказать покупку логгера у поставщика, или не может назвать точное время приобретения логгера.
- Когда логгер получен от третьей стороны.
- Если компенсация запрашивается не на территории страны поставщика, к которому предъявляются претензии.

#### **Только для логгеров DS1921G (Thermoclon G type)**

##### **57.47** *Что означает параметр «Суммарное (общее) число измерений»?* (<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-18>)

Логгер DS1921G измеряет и регистрирует температуру с определённым временным интервалом (периодом измерений). Мы определяем такой интервал, как время между двумя соседними измерениями, а суммарное количество произведённых таким образом измерений и называется «Общим числом измерений». Оно эквивалентно «полному пробегу», отображаемому одометром автомобиля, и показывает, сколько суммарно использовался Термохрон, начиная с первого запуска. Поэтому пользователь не может обнулить это число. Данный параметр не относится к максимальному числу зарегистрированных отсчётов в буфере последовательных отсчётов (2048).

Когда общее число измерений превышает 1 миллион, регистратор DS1921G уже нельзя использовать, даже если встроенная в него батарея ещё достаточно заряжена. Предположим, что период измерений установлен равным 5 минут, и измерения продолжают без остановки, тогда общее число измерений в 1 миллион будет достигнуто через 83333 часа (или через ~3472 суток, или через ~9,5 лет).

Общее число измерений регистратора DS1921 можно узнать с помощью программного обеспечения поддержки для логгеров Термохрон, после подсоединения такого логгера к компьютеру.

##### **57.48** *Какое влияние оказывает температура на срок службы регистратора DS1921G?* (<http://kn-labs.com/thermochron.htm#1-6>)

На срок службы регистратора DS1921G в значительной степени влияют: рабочая температура и температура хранения. Особенно сильно срок службы регистратора сокращается при высоких температурах (+50°C и выше).

Ниже приведены примеры среднего срока службы логгеров DS1921G (в годах) при непрерывном использовании:

Температура окружающей среды,	Интервал между выборками (период опроса), минут		
	1 минут	10 минут	30 минут
-40°C	5 лет	7 лет	8 лет
-20°C	5 лет	8 лет	9 лет
+15°C	5 лет	9 лет	10 лет
+40°C	4 лет	6 лет	7 лет
+60	2 года	2,5 года	3 года
+80	0,3 года	0,4 года	0,5 года

Примечание 1. Если общее количество измерений логгера превышает 1 миллион, его нельзя использовать, невзирая на вышеуказанные значения срока службы.

Примечание 2. Приведённые значения срока службы – это число лет, прошедших с момента приобретения логгера, а не с момента начала его эксплуатации.

Примечание 3. Приведённые значения срока службы являются ожидаемыми, а не гарантируемыми.

**57.49** *Даже после перезапуска суммарное число измерений регистратора не будет обнулено. Почему?*  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#5-1>)

Логгер DS1921G может хранить в своём буфере последовательных отсчётов максимум 2048 измерений одновременно. После запуска новой сессии данные стираются, и регистратор снова может записать 2048 новых отсчётов. Так как *суммарное число измерений*, это полное число измерений, исполненных логгером, при его неоднократном повторном использовании, этот счётчик не сбрасывается даже при перезапуске регистратора на новую сессию. Поскольку регистратор DS1921G не может использоваться после того, как суммарное число измерений превысит 1000'000, значение данного параметра удобно использовать, как индикатор срока службы логгера. Однако, на срок службы логгера также существенно влияет срок службы встроенной батареи, независимо от исполненного им совокупного количества измерений, для лучшего понимания этой проблемы обратитесь к сообщению №57.48 «*Какое влияние оказывает температура на срок службы регистратора DS1921G?*».

**57.50** «*Есть ли у Термохрон сертификат подтверждения об испытании на падение с высоты 1,2 м?*»  
(<http://kn-labs.com/thermochron.htm#6-6>)

Этот вопрос, вероятно, задают авиакомпании, судоходные компании и т. д. для подтверждения соответствия Термохрона правилам перевозки опасных грузов. Но если это так, то, скорее всего, речь идёт не об испытаниях самого Термохрона, а об испытаниях на падение с такой высоты литий-металлической батареи.

Но это немного неправильно.

Правила IATA по перевозке опасных грузов и Международные правила морских перевозок опасных грузов требуют, чтобы испытание на падение проводилось только для литиевых металлических батарей (стандарт упаковки 968) и для транспортировки литий-металлических батарей (стандарт упаковки 969), размещённых внутри оборудования.

Согласно указанным правилам, для литий-металлических батарей (стандарт упаковки PI970), уже установленных в оборудование (как в случае с Термохроном) такие испытания не требуются. Причина в том, что внешний корпус самой литий-металлической батареи, и корпус оборудования (в данном случае Термохрона) образуют двойные стенки, поэтому, даже если прибор упадёт, возгорания не произойдёт.

Поэтому, если Термохрон перевозится воздушным транспортом, для подтверждения характеристик опасного груза достаточно сообщить перевозчику информацию, изложенную в сообщении №57.43 «*Перевозка литиевых батарей запрещена на пассажирских самолётах, но Термохрон имеет встроенную батарею, таким образом, его нельзя транспортировать самолётом?*»

**Только для логгеров DS1922L (Thermoclon SL type)**

**57.51** *Какое влияние оказывает температура на срок службы логгера DS1922L?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-7](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-7))

На срок службы регистратора DS1922L в значительной степени влияет температура эксплуатации и температура хранения. Срок службы такого регистратора составляет около 3 лет, но при использовании логгера в зоне высоких температур (+50°C и выше) срок службы становится чрезвычайно коротким.

Следующая таблица представляет собой пример срок службы регистратора при эксплуатации при высокой температуре.

Температура эксплуатации	+50°C	+60°C	+70°C	+80°C
Стандартное разрешение	около 2÷2,5 лет	около 2 лет	около 1,5 лет	около 0,5 года
Высокое разрешение	около 1,5 лет	около 1 года	около 8 месяцев	около 3 месяцев

Предостережение 1. Когда полное число измерений, исполненных логгером, превысит максимально разрешённое значение, его нельзя использовать независимо от вышеуказанного срока службы.

Предостережение 2. Вышеуказанные сроки службы – это количество лет, истёкших с момента приобретения регистратора, а не с начала его эксплуатации.

Предостережение 3. Вышеуказанные сроки службы – это предполагаемые средние значения, а не гарантированные.

**57.52** *Что такое стандартный (обычный) режим и режим высокого разрешения? В чём разница?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-1](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-1))

Для того чтобы Термохрон DS1922L производил автоматические измерения, необходимо с помощью специального программного обеспечения заранее задать условия измерения (задать значения параметров рабочей сессии). Одно из условий – это выбор минимальной градации (разрешения) при измерении температуры. Когда выбран стандартный режим (*стандартное разрешение*), минимальная градация результатов измерения составляет 0,5°C. Когда выбран режим высокого разрешения, минимальная градация составляет 0,1°C. В режиме высокого разрешения количество сохранённых измерений уменьшается вдвое по сравнению с обычным режимом.

Примечание. В обычных случаях используйте <стандартный режим>. При использовании Термохрона DS1922L в режиме <высокого разрешения> доступное общее количество измерений, выполненных логгером за всё время, уменьшается примерно до 1/5 по сравнению со стандартным режимом, а срок службы устройства значительно сокращается.

**57.53** *Какое количество измерений сохраняется в памяти логгера за одну рабочую сессию?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-2](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-2))

Регистратор DS1922L может автоматически измерять температуру через равные промежутки времени и сохранять до 8192 отсчётов за один цикл (4096 в случае режима с высоким разрешением). Это количество – 8192 отсчёта – называется ёмкостью буфера последовательных отсчётов (*number of measured memory*). Например, при измерении температуры с интервалом 10 минут непрерывная запись температуры до заполнения буфера возможна на протяжении «10 минут × 8192-1 = 81910 минут» (что составляет около 56 дней).

Примечание. Если после отработки логгером сессии мониторинга выполняется перезапуск регистратора, например, посредством компьютерной программы поддержки, то результаты, накопленные в памяти логгера, будут автоматически удалены, поэтому станет возможным производить новые измерения. Другими словами, даже если логгер и записывал температурные данные в буфер, после этого они станут непригодны.

Однако, когда измерения выполняются в режиме высокого разрешения, число отсчётов, которое может храниться в буфере, уменьшается вдвое и становится равным 4096.

**57.54** *Даже после перезапуска суммарное число измерений регистратора не будет обнулено. Почему?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-1](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-1))

Регистратор DS1922L может хранить в своём буфере последовательных отсчётов одновременно максимум 8192 измерений (4096 в режиме высокого разрешения). После запуска новой сессии данные стираются из его памяти, и логгер снова может записать 8192 (4096) новых отсчётов. Так как суммарное число измерений, – это полное число измерений, исполненных регистратором, при его неоднократном повторном использовании, этот счётчик не сбрасывается даже при перезапуске регистратора на новую сессию. Если логгер DS1922L эксплуатируется в режиме стандартного разрешения, регистратор не пригоден к использованию после того, как суммарное число измерений превысит 400'000, поэтому после достижения данного порога, пожалуйста, замените регистратор на новый. При эксплуатации в режиме высокого разрешения существует вероятность, что логгер нельзя будет использовать, если совокупное число измерений превысит 80'000. Поэтому используйте данный параметр, как показатель срока службы регистратора DS1922L. Однако, так как на срок службы такого логгера влияет срок службы встроенной батареи, независимо от совокупного количества измерений, обратитесь к сообщению №57.51 «*Какое влияние оказывает температура на срок службы логгера DS1922L?*»).

**57.55** *Почему общее число измерений не равно нулю, даже если регистратор ещё не использовался после покупки?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-2](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-2))

Логгер DS1922L сразу после изготовления проверяется на соответствие исполненным им измерений температуры заявленным значениям точности. Таким образом, логгер, полученный от изготовителя, уже произвёл от 600 до 12000 измерений на производстве во время тестов. Именно это число тестовых измерений и отображает параметр «общее число измерений».

Поскольку «число измерений, выполненных во время изготовления» регистратора, не влияет на срок его службы, необходимо отделить его от термина «максимально доступное количество отсчётов», указанного в спецификации. Поэтому, если общее число измерений на момент покупки регистратора DS1922L отображается программным обеспечением поддержки, как 10'000, а заявленное «максимально доступное количество отсчётов» в обычном режиме составляет 400'000, то логгер DS1922L не следует использовать после того, как общее число измерений, отображаемое программным обеспечением поддержки, достигнет значения 410'000 (т.е. 400'000 + 10'000).

**57.56** *Что означает параметр «Суммарное (общее) число измерений»?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-16](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-16))

Логгер DS1922L измеряет и регистрирует температуру с определённым временным интервалом (периодом измерений). Такой интервал определяется, как время между двумя соседними измерениями, а суммарное количество произведённых таким образом измерений и называется «*Общим числом измерений*». Оно эквивалентно «*полному пробегу*», отображаемому одометром автомобиля, и показывает, сколько суммарно использовался Термохрон, начиная с первого запуска. Поэтому пользователь не может обнулить это число. Данный параметр не относится к максимальному числу зарегистрированных отсчётов в буфере последовательных отсчётов 8192 (или 4096 в режиме высокого разрешения).

Примечание. Начальное значение «*Общего числа измерений*» на момент приобретения регистратора не равно нулю. Дополнительную информацию об этом см. в сообщении №57.55 «*Почему общее число измерений не равно нулю, даже если регистратор ещё не использовался после покупки?*».

Считается, что общее число измерений для логгера DS1922L может достигать 400'000 при его эксплуатации в стандартном режиме, прежде, чем регистратор уже нельзя будет использовать, даже, если входящая в состав логгера батарея ещё достаточно заряжена (при использовании в режиме высокого разрешения максимально допустимое общее число измерений составляет 80'000).

Предположим, что задан интервал между измерениями 1 минута в стандартном режиме, и измерения продолжают без остановки, тогда общее число измерений в 40'0000 будет достигнуто через 6667 часов (или через ~278 дней, или через ~2,3 года).

Для более полного понимания обратитесь к сообщению №57.58 «*Несмотря на то, что общее число измерений превысило 400'000, логгер по-прежнему можно нормально эксплуатировать. Если этот рубеж будет достигнут, логгер нельзя использовать?*».

**57.57** *Сколько дней может продолжаться одна сессия логгера DS1922L?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-8](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-8))

Продолжительность сессии логгера DS1922L зависит от установленного интервала между измерениями. Максимальное число отсчётов, которое может храниться в буфере последовательных отсчётов регистратора DS1922L равно 8192. Соответственно, самая продолжительная сессия будет длиться время, равное произведению числа 8192 на интервал между отсчётами. (В режиме высокого разрешения максимальное число отсчётов, сохранённых в буфере, составляет 4096).

Например, если в стандартном режиме задать интервал записи равным 5 минутам, сессия (непрерывная регистрация) может длиться [5 минут × 8192 = 40960 минут], то есть, примерно 682 часа (около 28 дней). В случае задания интервала записи равным 30 минутам, можно таким же образом посчитать, что сессия может длиться максимум около 170 дней. \*

\*На самом деле вышеупомянутый расчёт не нужен. При использовании специализированного программного обеспечения, при вводе значения интервала измерения, продолжительность сессии, как правило, отображается автоматически.

**57.58** *Несмотря на то, что общее число измерений превысило 400'000, логгер по-прежнему можно нормально эксплуатировать. Если этот рубеж будет достигнут, логгер нельзя использовать?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#5-11](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#5-11))

Как только общее число исполненных измерений достигнет 400'000, логгер не перестанет функционировать идеально. Однако после превышения этого значения не будет удивительным, если он вообще прекратит работать, либо будет функционировать с отклонениями. Например, рабочая сессия логгера может завершиться не так, как это назначил пользователь. Если логгер должен фиксировать важные данные, благоразумнее не использовать для их получения регистратор, число измерений исполненных которым уже превысило 400'000.

Примечание: в зависимости от условий эксплуатации логгера возможны случаи, когда рост общего числа измерений остановится, даже, если их будет меньше 400'000.

**57.59** *Можно ли имплантировать регистратор в тело подопытных животных?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#2-21](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#2-21))

Поскольку регистратор не является полностью водонепроницаемым изделием, необходимо эксплуатировать его таким образом, чтобы жидкости организма не соприкасались непосредственно с корпусом логгера. Пожалуйста, используйте логгер в таких случаях после некоторой его «доработки», такой, как, например, полное покрытие его корпуса силиконовым герметиком, парафином и т.п.

**57.60** *Измерения с интервалом менее 1 минуты не рекомендуются, но прописаны в спецификации логгера, по какой причине?*  
([http://kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm#1-18](http://kn-labs.com/thermochron_sl.htm#1-18))

Для регистратора DS1922L количество сохранённых отсчётов в буфере за одну сессию в *стандартном режиме* составляет 8192 (или 4096 в *режиме высокого разрешения*). Поэтому, например, при измерении с интервалом в 1 секунду в *стандартном режиме* логгер будет записывать данные только 8192 секунды. Другими словами, непрерывная сессия продлится всего около 2 часов (или около 1 часа в *режиме высокого разрешения*).

Кроме того, повторение измерений с такими чрезвычайно короткими интервалами снова и снова приведёт к быстрому достижению максимально допустимого общего числа измерений, что может привести к немедленному отказу регистратора. Другими словами, регистратор быстро достигнет конца срока службы и станет бесполезным. Подробнее см. сообщение №57.56 «*Что означает параметр «Суммарное (общее) число измерений»?*»

Поэтому, если нет необходимости производить измерения с такими короткими интервалами (менее 1 минуты), не рекомендуется этого делать, чтобы не увеличивать число бесполезных отсчётов.

Дополнение. Некоторые пользователи неправильно думают, что реакция на изменение температуры улучшается по мере сокращения интервала измерений, интервал измерений и скорость температурного отклика не связаны. Даже, если интервал измерения сокращается, скорость температурного отклика не изменяется.

**57.61** *Какова хотя бы приблизительно скорость температурной реакции логгера DS1922L?*  
([https://www.kn-labs.com/thermochron\\_sl.htm](https://www.kn-labs.com/thermochron_sl.htm))

Хотя точные значения температуры могут быть зарегистрированы логгером при медленном изменении температуры, требуется время, чтобы достичь окончательного значения температуры после внезапного её изменения, как в примере ниже.

Пример внезапного изменения температуры:

- Когда температура внешней среды изменяется от +15°C до +60°C за 1 секунду, измеренное логгером значение будет равно +55°C примерно через 3 минуты и, наконец, +60°C примерно через 5 минут.
- Когда температура среды изменяется от +5°C до +25°C за 1 секунду, примерно через 18 минут логгер зафиксирует значение +23°C и, наконец, примерно через 30 минут значение +25°C.

Приведённый выше пример не гарантирует указанные значения. Указанные цифры значительно варьируются в зависимости от скорости изменения температуры, разницы при повышении и снижении температуры и зоны, где проводятся измерения. Пожалуйста, используйте приведённый пример только для примерной оценки скорости температурного отклика.