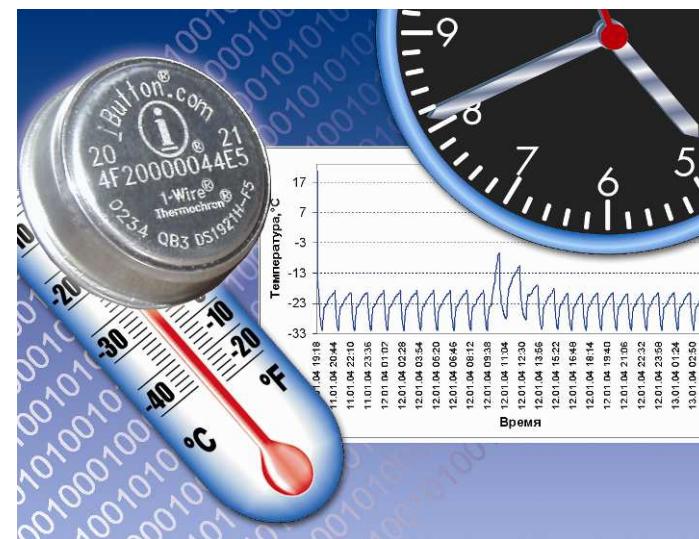


Научно-техническая лаборатория
“ЭЛИН”
представляет

Технология ТЕРМОХРОН

Что такое ТЕРМОХРОН?

Представляем уникальную технологию температурного мониторинга, основанную на использовании цифрового термометра-регистратора **ТЕРМОХРОН**, производимого американской компанией *Analog Devices*. Назначение этого устройства следует из самого его названия, которое можно перевести дословно как “температурные часы”.



ТЕРМОХРОН позволяет регистрировать температурные значения, измеренные через определённые, заранее заданные промежутки времени, и сохранять полученную информацию в собственной энергонезависимой памяти. Вся электронная начинка этого устройства размещается в миниатюрном корпусе из нержавеющей стали, поэтому его можно ронять на землю или кафельный пол, он не боится воды, льда, кислот, грязи, реактивов, вибраций и электромагнитных полей. Таким образом, ТЕРМОХРОН представляет собой устойчивый практически к любым внешним воздействиям и агрессивным средам программируемый «температурный магнитофон», фиксирующий в автономном режиме температуру окружающей его среды.

По своим размерам и внешнему виду **ТЕРМОХРОН** напоминает дисковую батарейку диаметром с рублевую монету, поэтому он легко может быть размещен в труднодоступном месте (даже непосредственно в продукте!), прикреплен к упаковочной или транспортировочной таре.



ТЕРМОХРОН - полностью автономное, экономичное устройство, не требующее для своей работы какой-либо энергии, так как оно содержит встроенную миниатюрную литиевую батарею, которая и обеспечивает питание всех его узлов. При этом фирма-производитель гарантирует, что емкости этого элемента питания хватит для непрерывной эксплуатации устройства в течение 10 лет.



Помимо батареи в миниатюрном корпусе регистратора размещены: индивидуальный идентификационный номер, температурный датчик, часы-календарь реального времени, энергонезависимая память и интеллектуальная схема управления, обеспечивающая взаимодействие всех этих узлов.

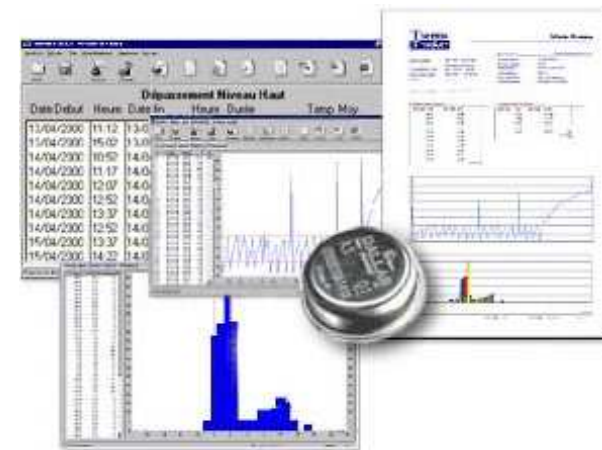
Все параметры текущего режима работы устройства **ТЕРМОХРОН** определяются пользователем. Информацию, накопленную регистратором, невозможно исказить, и Вы можете увидеть во всех подробностях подлинную историю изменения контролируемой температуры непосредственно на экране монитора обычного персонального компьютера или распечатать ее на принтере. Снятие накопленной информации, а также задание новых значений установочных параметров осуществляется с помощью персонального компьютера или недорогого специализированного переносного прибора.



Полученные данные можно представить в виде таблицы, графика или гистограммы, а также сохранить их в виде файла для дальнейшего анализа или архивирования. **ТЕРМОХРОН** полностью заменяет громоздкие, дорогостоящие и капризные в эксплуатации самописцы и может в полном объеме выполнять их функции в условиях повышенной влажности и запыленности.

Основные характеристики устройств ТЕРМОХРОН

- ❑ Погрешность - $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- ❑ Разрешение - 256 точек (8 разрядов)
- ❑ Память результатов измерений - до 2048 ячеек
- ❑ Погрешность хода часов - ± 2 минуты в месяц
- ❑ Эксплуатационный ресурс - от 2,28 года до 10 лет
- ❑ Тепловая инерционность (при скачке от $-1,0^{\circ}\text{C}$ до $+19,5^{\circ}\text{C}$) - 300 с
- ❑ Длительность единичного измерения - 90 мс
- ❑ Интервал между измерениями –
 - от 1 до 255 минут ($\sim 4,5$ часа) с градацией 1 минута
- ❑ Задержка начала регистрации –
 - от 1 до 65535 минут (~ 45 дней) с градацией 1 минута



Функциональные возможности устройств ТЕРМОХРОН

- ◆ Назначаемые верхний и нижний контрольные пороги, нарушение которых фиксируется устройством
- ◆ Запись 2048 отсчётов температуры и соответствующих им временных меток в энергонезависимую память (если период между измерениями равен 1 минуте, продолжительность цикла измерений составит ~1,4 суток, а если 255 минутам - почти год)
- ◆ Два варианта сохранения результатов регистрации:
 - с прекращением записи после полного заполнения памяти
 - кольцевой буфер
- ◆ Запись долговременной температурной гистограммы на 65535 значений с разрешением 2 °C или 0,5 °C (63 столбца)
- ◆ Фиксирование начала и продолжительности временного интервала выхода температуры за границы заданного коридора, определенного контрольными порогами.
- ◆ Особая область памяти для хранения произвольной сопроводительной информации (ярлык)
- ◆ Возможность старта сессии регистрации в заданный момент времени (отложенный запуск)
- ◆ Наличие индивидуального идентификационного номера
- ◆ Невозможность искажения или подделки зарегистрированной “температурной истории”
- ◆ Для считывания накопленной регистратором информации не требуется квалифицированный персонал
- ◆ Ориентированы на массовое обслуживание большого числа контрольных точек
- ◆ Защита от ошибок при считывании и записи данных



Модификации устройств ТЕРМОХРОН

Одноканальный регистратор температуры общего назначения

ТЕРМОХРОН DS1921G-F5



Диапазон измерений:
-40°C...+85°C

Минимальная градация измерения температуры (чувствительность)
0,5°C

Одноканальный регистратор для тщательного контроля температуры в районе 0°C

ТЕРМОХРОН DS1921Z-F5



Диапазон измерений:
-5°C...+26°C

Минимальная градация измерения температуры (чувствительность)
0,125°C

Одноканальный регистратор для контроля температуры тела человека и животных

ТЕРМОХРОН DS1921H-F5



Диапазон измерений:
+15°C...+46°C

Минимальная градация измерения температуры (чувствительность)
0,125°C

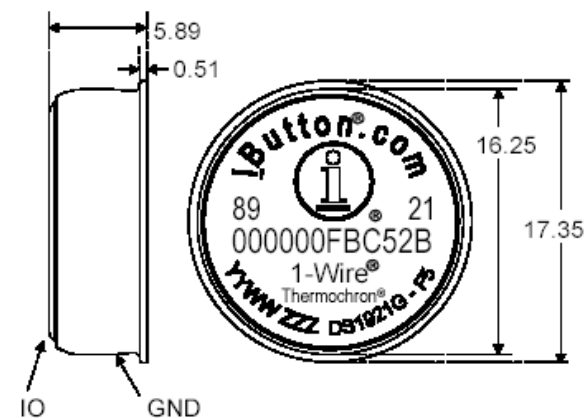
Программируемые пользователем параметры:

- Показания календаря и часов реального времени
- Интервал между отдельными измерениями температуры
- Значение верхнего и нижнего контрольных температурных порогов
- Временная задержка начала регистрации
- Порядок сохранения результатов регистрации
- Произвольная сопроводительная информация



Достоинства конструкции

- ❑ Корпус типа **F5 can** (ранее этот корпус обозначался, как **MicroCAN** модификации **F5**), в виде плоского дискового аккумулятора (“таблетки”) с толщиной 5,89 мм и диаметром по внешней кромке 17,35 мм, массой 3,3 г
- ❑ Корпус изготовлен из высококачественной нержавеющей стали толщиной 0,25 мм
- ❑ Полная автономность. Все элементы электронной схемы, включая: микропроцессор, память, узел часов, датчик температуры, батарея питания и т.д., встроены в корпус регистратора
- ❑ Класс защиты от влаги и пыли: IP56 (частичная защита 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)). Корпус устойчив к кислотам, электромагнитным полям, вибрациям, ударам и другим механическим воздействиям
- ❑ Предельная механическая статическая нагрузка, приложенная перпендикулярно плоскости футляра - 9 кг
- ❑ Возможность дезинфекции и стерилизации корпуса (до +121°C при равномерном прогреве)
- ❑ Благодаря наличию на корпусе специального фланца возможно вандалостойкое и недорогое крепление “таблетки”-регистратора
- ❑ Имеется более 20 типов разнообразных аксессуаров для корпусов MicroCAN, зондов, держателей, крепежных и установочных изделий, магнитов, клеящих и индикационных лент и т.п.

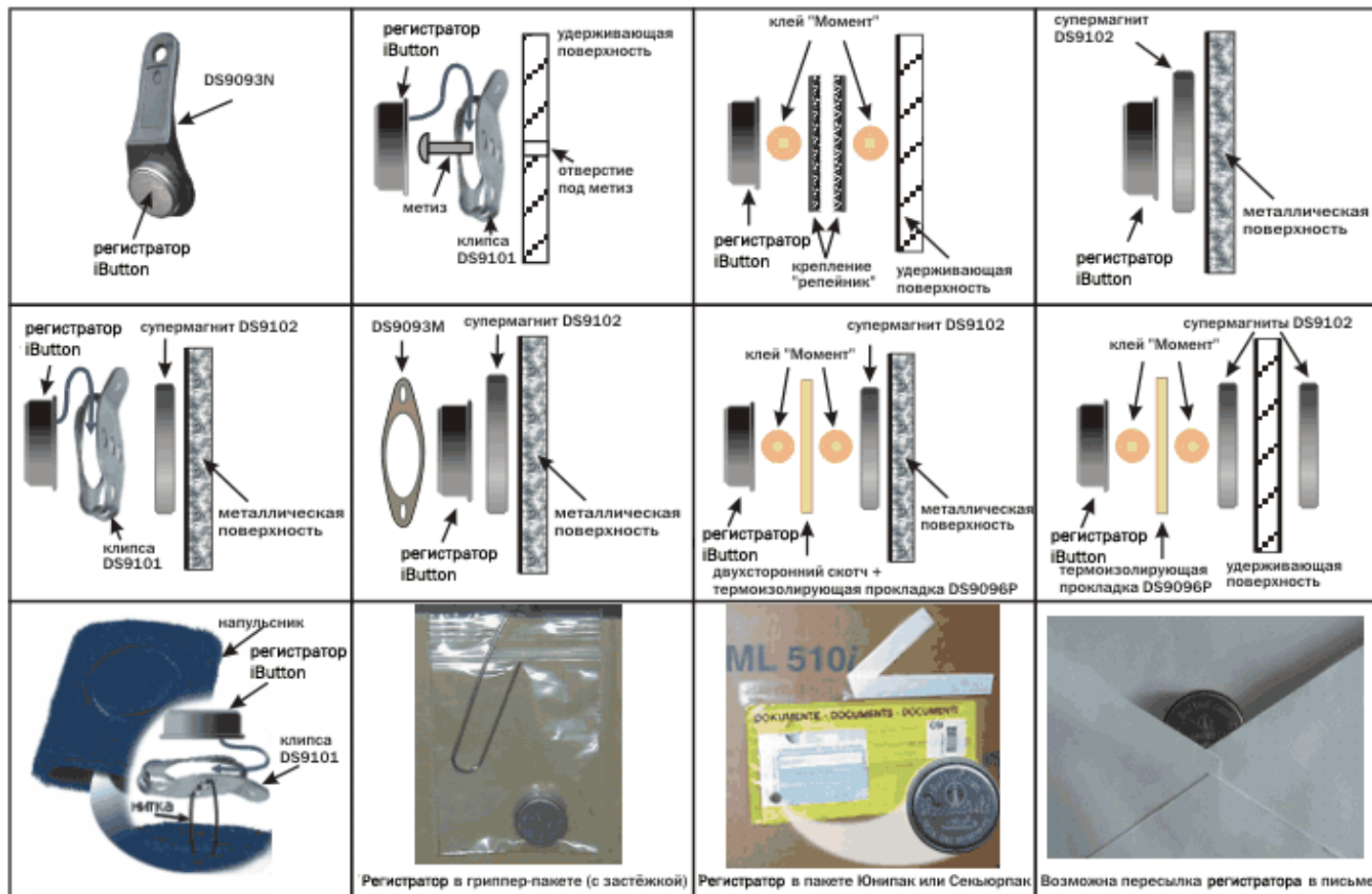


Крепления устройств ТЕРМОХРОН

Важную роль при эксплуатации регистраторов ТЕРМОХРОН играет выбор способа их крепления. Существует два варианта крепления: разъемное и неразъемное.

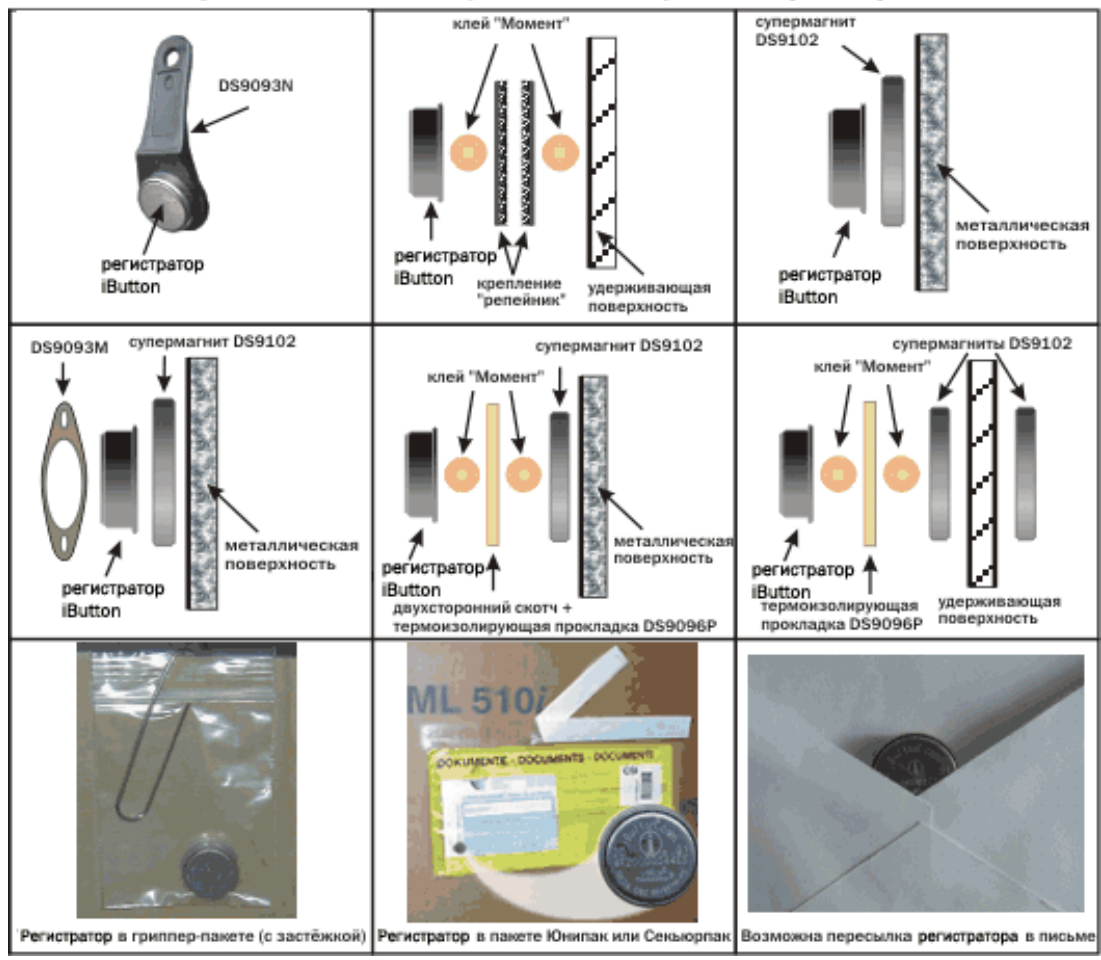
Разъемные крепления применяют, когда схема эксплуатации предполагает периодическое извлечение регистраторов, например, с целью их переноса к удаленному стационарному компьютерному комплексу для считывания накопленной информации.

Способы разъемного крепления регистраторов iButton



Неразъемные крепления используются совместно с мобильными средствами поддержки.

Способы разъёмного крепления регистраторов iButton






Специальный номерной пломбировочный скотч позволяет предотвратить несанкционированное снятие регистратора с удерживающей поверхности, тем самым обеспечивая защиту от попыток фальсификации "температурной истории".



Средства защиты для эксплуатации устройств ТЕРМОХРОН в жестких условиях



Несмотря на высокие защитные свойства корпуса устройств ТЕРМОХРОН в ходе их реальной эксплуатации часто складываются условия, когда возможности стандартной оболочки, предохраняющей внутреннюю электронную начинку любой из таких “таблеток”-логгеров, недостаточны. Для дополнительной защиты устройств ТЕРМОХРОН предлагаются специальные приспособления — т.н. защитные капсулы. Доступны:

- Исполненная из нержавеющей стали капсула "**Thermochron protector**", разработанная НПФ "Инженерные технологии", эффективно защищает устройство ТЕРМОХРОН при его эксплуатации в самых сложных условиях воздействия внешней среды. В том числе под водой (на глубинах до 700 м) и в автоклавах (где, кроме высоких температур и давления, вероятны механические воздействия). 
- iButton-капсула **DS9107**, изготовленная из PPS-пластика и предназначена для защиты устройств ТЕРМОХРОН от воды (на глубинах до 100 м) и высокого давления, прежде всего в условиях воздействия агрессивной среды и высокой температуры химических производств. 
- Недорогие защитные чехлы для устройств ТЕРМОХРОН типов **SL50-ACC06** и **SL50-ACC08** выполнены из силикона, одобренного *Управлением по контролю за пищевыми продуктами и лекарственными средствами США (FDA)* для прямого контакта с пищевыми продуктами, в том числе при их термической обработке. Могут эксплуатироваться под водой (на глубинах до 5 м), а также надёжно предохраняют помещенные в них логгеры от воздействия слабых растворителей и загрязнения. 

Сертификация устройств ТЕРМОХРОН



Соответствуют заявленным техническим характеристикам, а также требованиям безопасности для встроенных электроприборов Underwriters Laboratories Inc. (UL) – ведущей организации независимой сертификации в США и Канаде, т.е. являются устройствами **UL LISTED** (внесены в списки UL).



Соответствуют стандартам электромагнитной совместимости U.S. Federal Communications Commission (FCC), которая является экспертной государственной организацией США, ответственной за оценку качества и устойчивости работы цифрового оборудования.



Соответствуют стандартам качества, безопасности и требованиям электромагнитной совместимости, включая устойчивость к воздействию электромагнитных излучений, для информационных технологий Европейского Союза (ЕС). Устройствам ТЕРМОХРОН присвоен знак "CE", который означает, что продукт соответствует требованиям Директив ЕС.



Аттестованы в соответствии с правилами АTEX, как устройства, эксплуатацию которых допускается производить в агрессивных и взрывоопасных средах.



Устройство DS1921G соответствует требованиям европейского стандарта EN12830:1999, регламентирующего характеристики автономных регистраторов температуры, используемых для целей транспортирования, хранения и распределения охлажденных, замороженных и глубоко/быстрозамороженных пищевых продуктов и мороженого.



Для логгеров модификации DS1921G-F5 подтверждена степень защиты от пыли и влаги на уровне IP56 согласно требованиям международного стандарта IEC 60529 (а также стандартов DIN 40050, ГОСТ 14254)

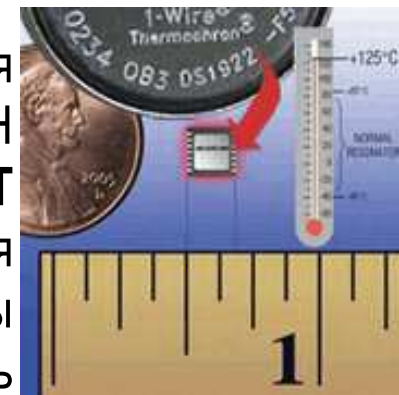


Устройства ТЕРМОХРОН в составе комплексов TCR зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Сертификат Thermochron NIST Traceable Certificates



Analog Devices гарантирует, что методика проведения процедуры калибровки устройств ТЕРМОХРОН модификации **DS1921G-F5#** полностью отвечает требованиям стандартов NIST (Национального Института Стандартов и Технологии, который является правительственной организацией США, ответственной, в частности, за стандарты нормирования температурных испытаний). Поэтому каждый пользователь регистраторов модификации DS1921G-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 получения такого сертификата следует воспользоваться специальным Интернет-приложением. Задав индивидуальный регистрационный номер “таблетки” DS1921G-F5# (или список таких номеров) можно получить персональный сертификат в формате pdf, при условии, что Интернет-приложение обнаружит назначенный номер (номера) в базе данных изделий, изготовленных компанией Analog Devices.

AnalogDialogue EngineerZone Wiki Careers

ANALOG DEVICES
AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

SEARCH

Company myAnalog Products Applications Design Center Education Support

Products > iButton Certifications > Thermochron NIST Traceable Certificates

Print myAnalog

Thermochron NIST Traceable Certificates

Request NIST-Traceable Certificate

Welcome to the iButton data logger Certificate of Validation web application. This application, supporting the DS1921G, DS1922L, DS1922T, DS1922E, and DS1923 (temperature portion only) data loggers, generates validation certificates for individual data loggers or lists of data loggers. The certificates declare that performance accuracy specifications* of the data loggers have been met over the stated range and have been validated on the date(s) given. Validations are performed with reference instrumentation that is certified traceable in accordance with the National Institute of Standards and Technology (NIST).

*For complete accuracy specifications, refer to the Special Features section and the Temperature Accuracy graphs located in the data sheet of the part(s) in question.

To generate a certificate, enter the ROM ID of each part to be included on the certificate into the field below. Entries can be entered one per line or delimited by commas or spaces.

Enter the complete 64-bit (16 character) ROM ID for each device.

Request Certificate

Основные применения технологии ТЕРМОХРОН

Транспортировка и хранение продукции



Контроль транспортировки продукции собственным транспортом



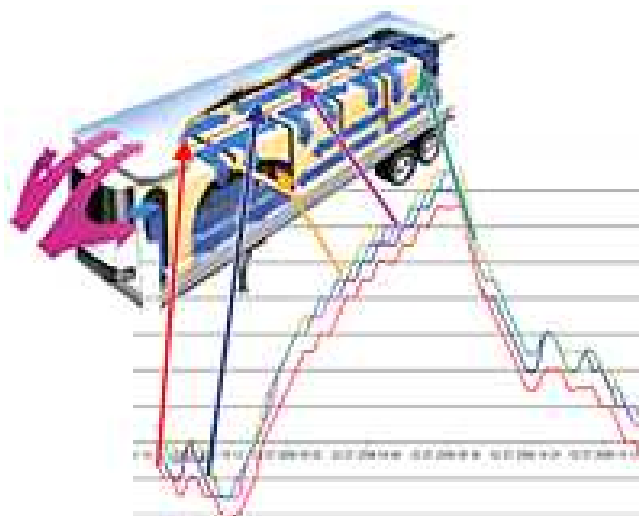
Контроль транспортировки продукции сторонним транспортом (в том числе конспиративный)



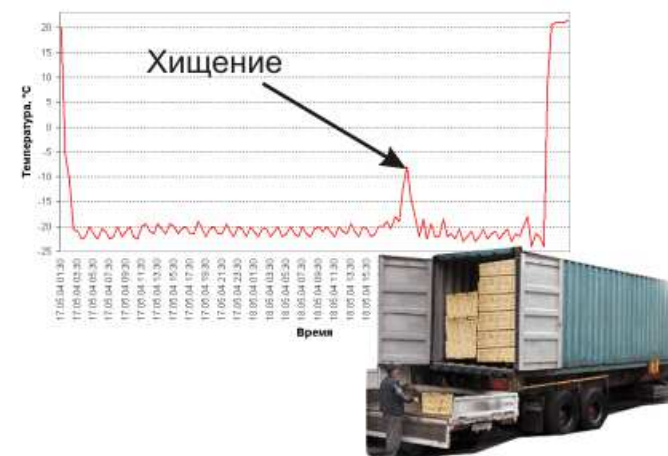
Мониторинг температуры на складе



Температурный контроль непосредственно в продукте



Тестирование температурного поля изотермических кузовов

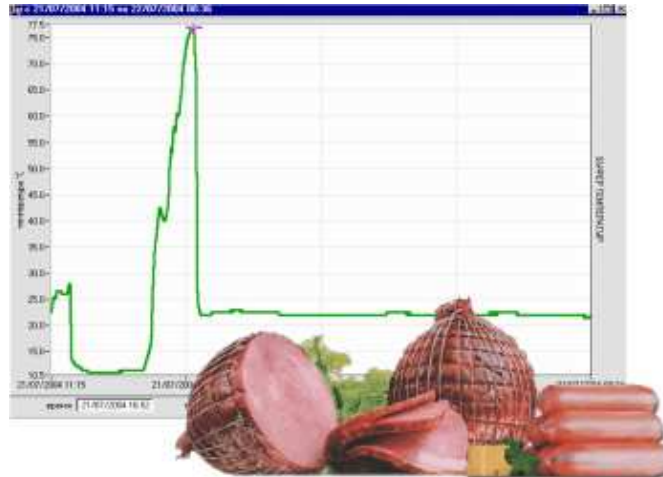


Выявление хищений из изотермических контейнеров

Пищевая промышленность



Обеспечение контроля критических точек в рамках системы ХАССП



Термообработка продукции до +85°C



Внутриконтейнерный мониторинг чувствительных к температуре замороженных и свежих продуктов



Через 2 года

Диагностика исправности холодильного оборудования

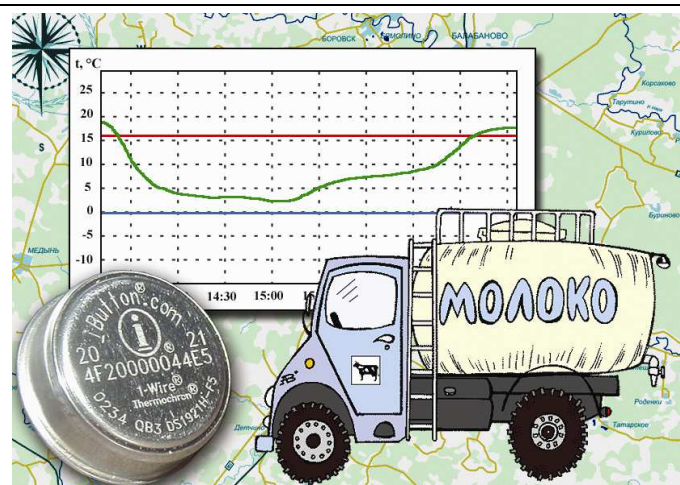


Ревизия температурных режимов на всех этапах производства мороженого и замороженных продуктов



Контроль свежих и замороженных продуктов внутри торгового оборудования: охлаждаемых витринах, горках, столах, прилавках, ларях и т.д.

Агрокомплекс



Эффективный контроль
транспортировки свежих продуктов и
сырья



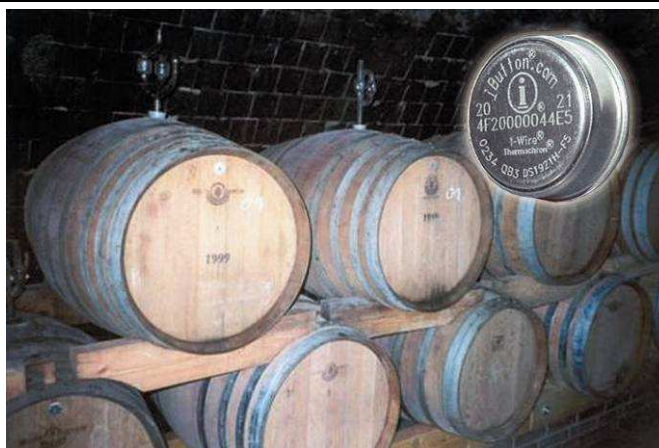
Мониторинг температуры
плодоовощных хранилищ



На всех этапах обеспечения
технологического цикла птицеводческих
хозяйств



Контроль температуры в оранжереях,
теплицах, зернохранилищах,
элеваторах, грибоводческих хозяйствах,
лесопитомниках и т.д.



Отслеживание условий долгосрочного
хранения вин и коньяков



Рыбоводство, переработка,
транспортировка и хранение рыбы и
морепродуктов

Медицина и здравоохранение



Эффективные термоиндикаторы на всех этапах обеспечения Холодовой цепи



Тотальный контроль температуры при хранении лекарств и медикаментов



Тестирование температурного поля термоконтейнеров для перевозки чувствительных к температурному режиму вакцин и препаратов



Мониторинг при хранении и транспортировке крови, плазмы и трансплантируемых органов



Контроль температуры хранения и учет в банках донорской крови и плазмы

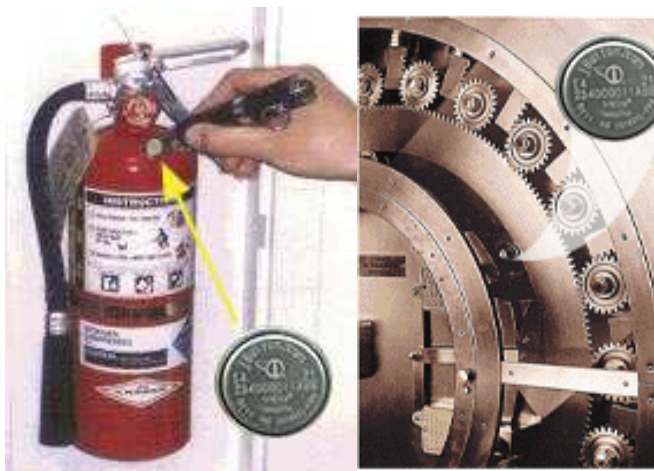


Мониторинг температуры в амбулаторной и клинической практике

Промышленность



Контроль режимов и испытания холодильной техники



Сопровождение и ревизия состояния оборудования, требующего жесткого температурного режима эксплуатации



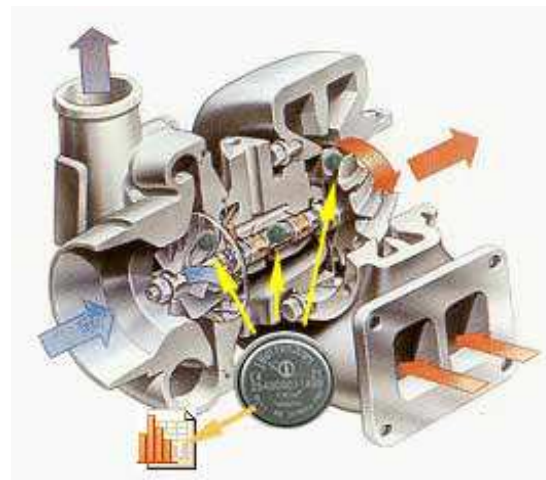
Мониторинг температуры при испытаниях, хранении и транспортировке нефтепродуктов



Контроль критических точек, связанных с нарушением эксплуатации электрооборудования и энергооборудования



Мониторинг эксплуатационных режимов сдаваемых в аренду агрегатов и оборудования по температуре характерных точек



Температурный контроль находящихся в движении деталей и элементов различных механизмов

Строительство, энергетика и ЖКХ



Энергоконтроль и энергоаудит.
Мониторинг объектов теплоснабжения



Контроль температуры в музеях, жилых
и производственных помещениях.
Разрешение спорных ситуаций.



Мониторинг состояния грунтов
оснований и фундаментов зданий,
в районах вечной мерзлоты.



Реализация методов контроля и
прогнозирования температурно-
прочностных параметров бетона, в том
числе в зимних условиях



Температурный контроль качества
дорожных покрытий



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

Прикладные исследования окружающей среды



Мониторинг температуры почвы на разных глубинах



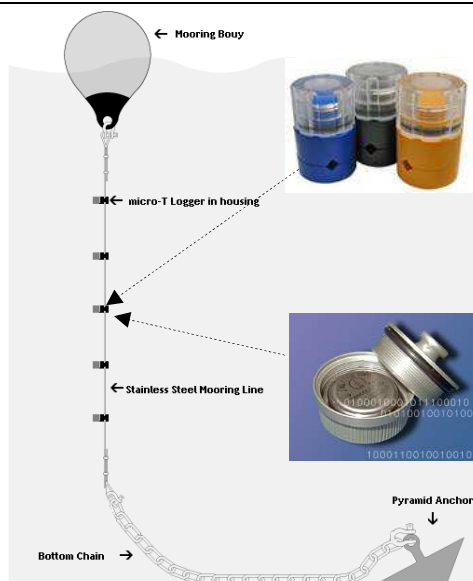
Изучение среды обитания в ихтиологии, орнитологии, энтомологии и т.д.



Метеорологические исследования и изучение климата



Экология и биоэнергетика. Регистрация температуры тела у животных с вживленными термографами

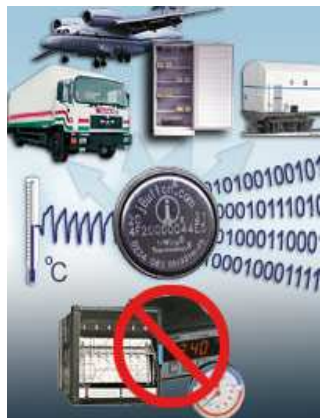


Контроль температуры течений



Вулканология, спелеология, исследование ледников, гейзеров и термальных источников

Ключевые преимущества технологии ТЕРМОХРОН



- Абсолютное международное признание
- Наличие всех необходимых международных и российских сертификатов
- Качество и надежность проверены временем и множеством пользователей
- Простота обслуживания регистраторов, в том числе при их массовой эксплуатации
- Возможность сетевых решений на базе нескольких регистраторов
- Встроенный элемент питания обеспечивает до 10 лет эксплуатации регистратора
- Низкая цена регистраторов и средств их поддержки
- Универсальность, многообразие и удобство средств поддержки
- Оптимальные метрологические характеристики
- Отсутствие надобности в маркировке продукта или контролируемого процесса
- Широкие функциональные возможности регистраторов
- Высокий уровень защиты от влаги, грязи и пыли
- Объективность и независимость регистрируемых данных
- Устойчивость к кислотам, электромагнитным полям, вибрациям и ударам
- Точно указывает виновного в нарушении температурного режима
- Возможность размещения регистраторов непосредственно в продукте, даже при его термообработке
- Невозможность подделки накопленных результатов
- Возможность стерилизации и дезинфекции корпуса «таблеточных» регистраторов
- Возможность вандалостойкого крепления регистраторов и множество недорогих аксессуаров для их установки
- Длительный период регистрации
- Небольшие габариты и масса регистраторов

НТЛ “ЭЛИН” И ТЕРМОХРОН

Регистраторы ТЕРМОХРОН не имеют никаких собственных средств индикации и управления. Поэтому все функции по их обслуживанию могут выполняться только специализированными средствами поддержки.



Все средства поддержки регистраторов ТЕРМОХРОН делятся на стационарные (на базе персональных компьютеров) и мобильные.

Измерительный комплекс ТЕРМОХРОН Ревизор (ТСР)



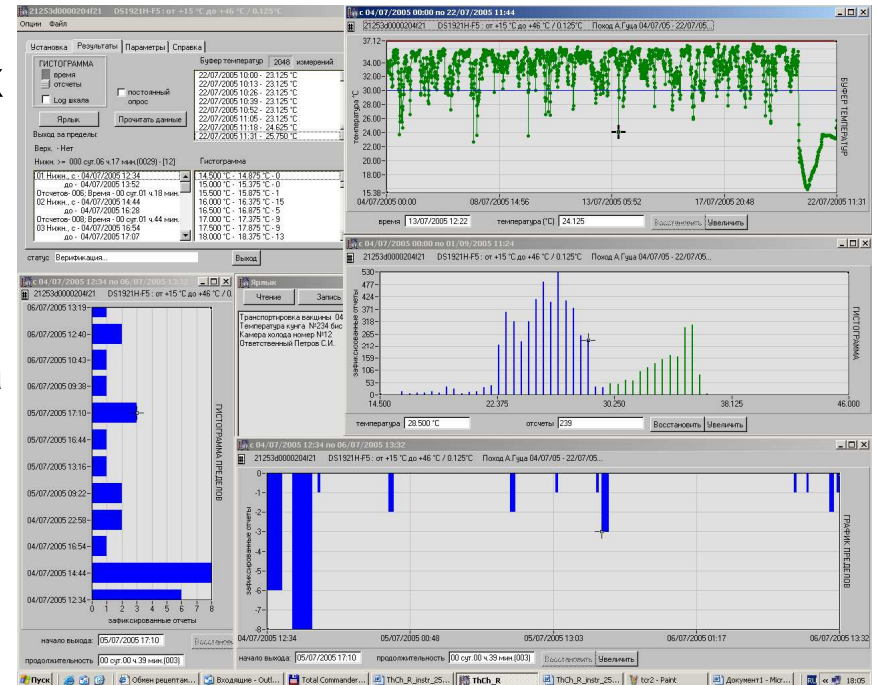
Комплекс организуется на базе компьютера пользователя и реализует полномасштабную поддержку устройств ТЕРМОХРОН любой модификации. Количество обслуживаемых регистраторов неограниченно.

Комплекс ТСР позволяет:

- ◆ задавать желаемые значения установочных параметров для организации процесса регистрации;
- ◆ считывать накопленные результаты мониторинга непосредственно из памяти устройств ТЕРМОХРОН;
- ◆ импортировать файлы информационных копий регистраторов, полученные с помощью других средств поддержки НТЛ “ЭлИн”;
- ◆ визуализировать результаты мониторинга в виде графиков и таблиц;
- ◆ выполнять вывод графиков на принтер;
- ◆ считывать, редактировать и сохранять сопроводительную информацию регистратора (Ярлык);
- ◆ сохранять собранную информацию в виде текстового, двоичного или зашифрованного файла данных для её дальнейшего хранения, трансляции (с возможностью автоматической передачи через Интернет) и анализа;
- ◆ производить ревизию узлов и статусных регистров устройств ТЕРМОХРОН;
- ◆ переводить регистраторы в режим консервации.

Программное обеспечение комплекса имеет русифицированный интуитивно понятный интерфейс и снабжено подробной инструкцией по эксплуатации.

Комплекс ТСР зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.



Считыватель данных iB-Reader



Автономное переносное устройство, которое обеспечивает чтение и накопление полных информационных копий памяти множества устройств ТЕРМОХРОН и их сохранение в виде файлов данных в собственной флеш-памяти.

Помимо файлов данных, считываемых прибором iB-Reader из памяти регистраторов, его флеш-память содержит демонстрационную программу **ThCh_R_Demo**. При её запуске все окна оболочки визуализации будут заполнены данными из файла, содержащего копию памяти последнего обслуженного прибором iB-Reader регистратора. Таким образом, с использованием только прибора iB-Reader возможен как просмотр, так и распечатка результатов, накопленных любым из регистраторов, корпуса которых коснулся щуп прибора iB-Reader, даже на персональном компьютере, не оснащённом никакими программами поддержки технологии ТЕРМОХРОН.

Предельная простота прибора iB-Reader позволяет работать с ним даже неквалифицированному персоналу.

Научно-Техническая Лаборатория



Тел. (916)389-18-61, (985)043-82-51

WWW: <http://www.elin.ru>

E-mail: common@elin.ru