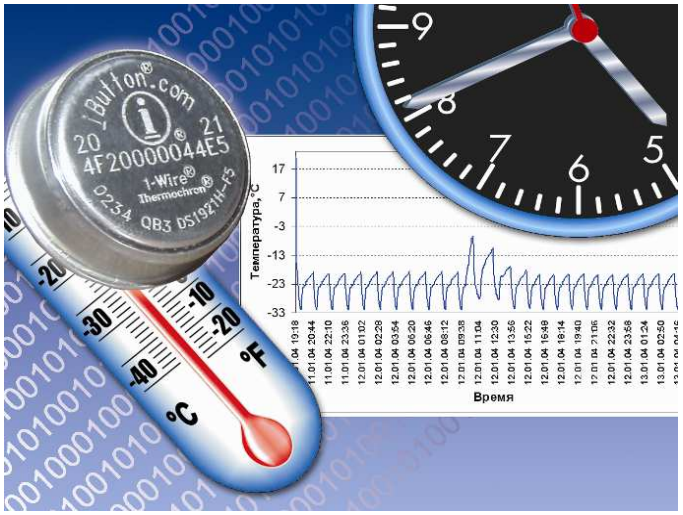
**Научно-техническая лаборатория “ЭлИн” представляет**

# *Контроль качества коммунальных ресурсов в МКД — ЭТО ВОЗМОЖНО, на это нужно тратить деньги*

***На базе материалов доклада на конференции «ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА ПРИ УПРАВЛЕНИИ МНОГОКВАРТИРНЫМИ ДОМАМИ» (Ноябрь 2012)***

# Технология ТЕРМОХРОН

Технология мониторинга температуры ТЕРМОХРОН основана на применении недорогих электронных регистраторов. Каждое из них представляет собой полностью автономный миниатюрный цифровой термограф, позволяющий в автоматическом режиме регистрировать значения температуры окружающей среды, измеренные через заранее заданные промежутки времени, и сохранять полученную информацию в собственной энергонезависимой памяти.



# ТЕРМОХРОН относятся к семейству iButton.

**Микросхемы iButton - сплав технологических достижений компаний Dallas Semiconductor, Maxim Integrated и Analog Devices**

**Вы наверняка уже могли оценить надёжность и простоту применения подобных устройств, используя их «младшего брата» – первую “таблетку”-ключ для домофонов, разработанную ещё в 1991 году.**

***"Домофонная таблетка” DS1990A – содержит 500 транзисторов***

***ТЕРМОХРОН DS1921 – содержит более 50000 транзисторов***

## Подразделение iButton:

- **35 лет на мировом рынке электронных компонентов**
- **Изготовлено более 1 000 000 000 устройств семейства iButton**
- **Уникальный 1-Wire-интерфейс обмена информацией**
- **Высочайшее качество и надёжность продукции**

# Основные характеристики устройств ТЕРМОХРОН

Диапазон измерений … **-40ºС…+85ºС**
Шаг измерения температуры … **0,5°С**
Погрешность измерения температуры … **±1°С**
Память результатов … до 2048 измерений
Погрешность хода часов … ±2 минуты в месяц
Эксплуатационный ресурс … от 2,28 года до 10 лет
Интервал между измерениями … от 1 до 255 минут
Задержка начала регистрации … до 45 дней

**DS1921G-F5**

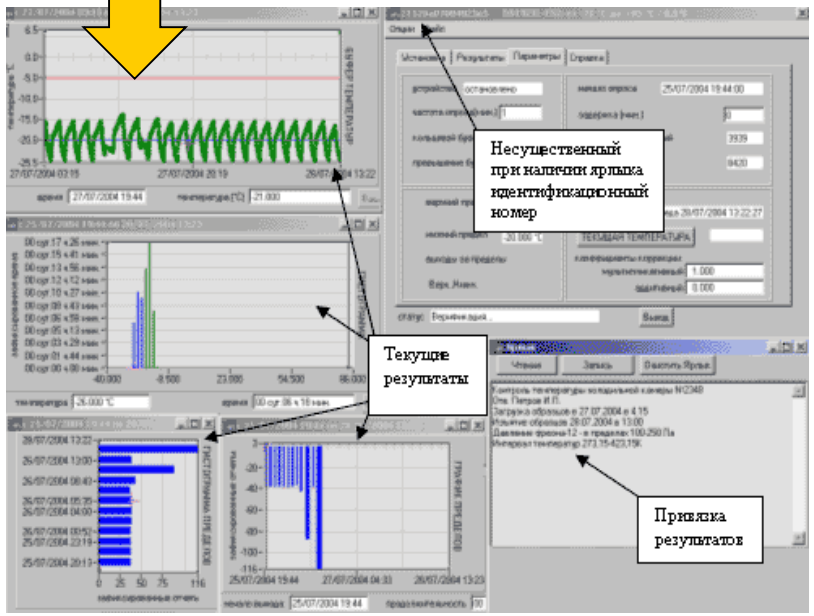
## Задаваемые установочные параметры

- ✓ Показания календаря и часов реального времени
- ✓ Интервал между измерениями температуры
- ✓ Значение контрольных температурных порогов
- ✓ Консервация (экономия энергии батареи)
- ✓ Сопроводительная информация (Ярлык)
- ✓ Порядок сохранения результатов
- ✓ Временная задержка начала регистрации

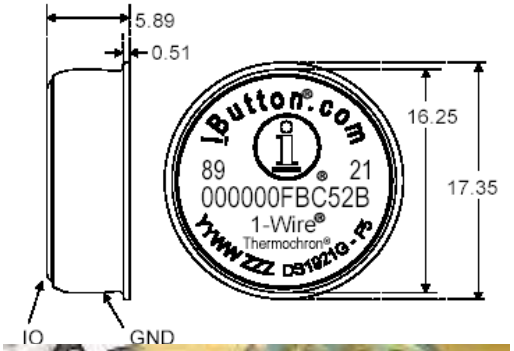
## Время полного заполнения памяти результатов в зависимости от заданного интервала между измерениями

| Время между измерениями | Время заполнения памяти |
|---|---|
| 1 мин | ~ 1,4 суток |
| 10 мин | ~ 14,2 суток (2 недели) |
| 20 мин | ~ 28,4 суток(1 месяц) |
| 255 мин | ~ 362,7 суток (год) |

## Результаты мониторинга

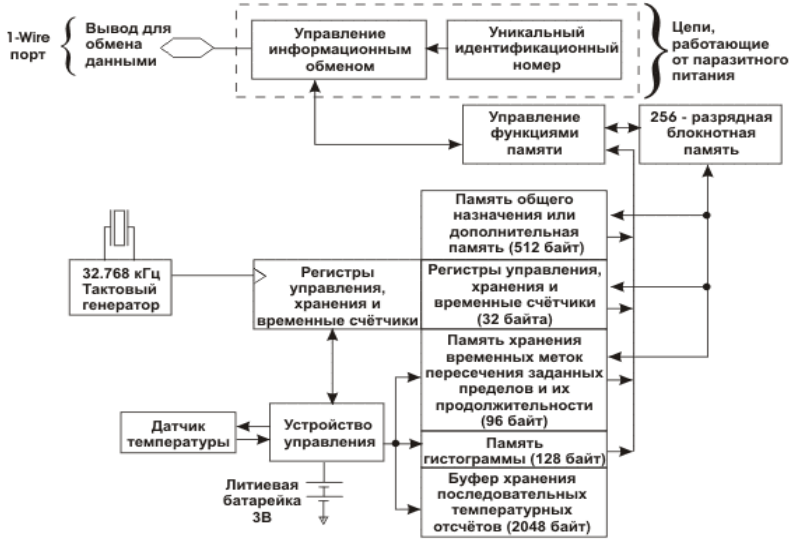


# Вся электронная “начинка” устройства ТЕРМОХРОН – температурный датчик, часы, память, элемент питания и схема управления – размещается внутри герметичного металлического корпуса, диаметром 17 мм




## Достоинства конструкции

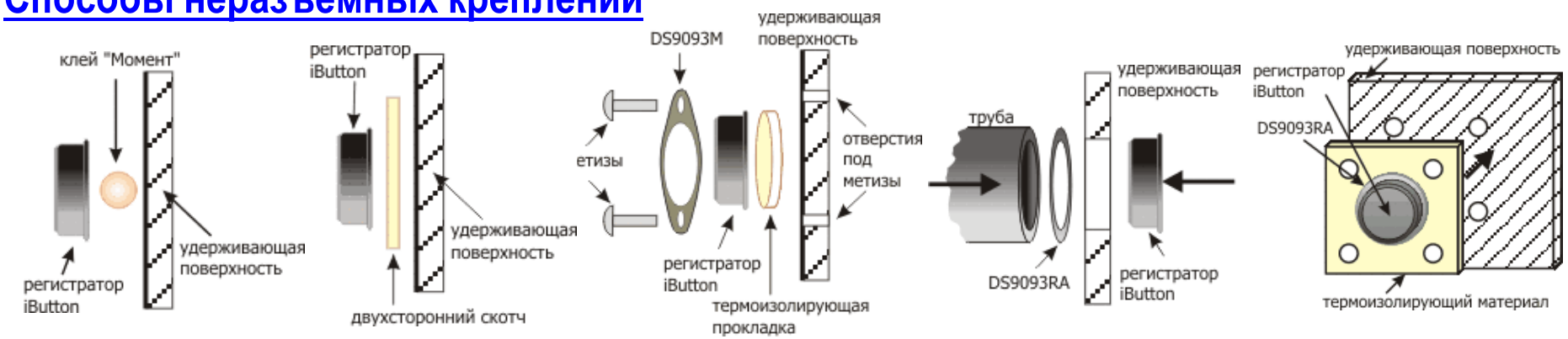
- Корпус в виде плоского дискового аккумулятора (“таблетки”) 3,3 г,
- На корпусе выгравирован идентификационный номер устройства,
- Корпус изготовлен из высококачественной нержавеющей,
- Полная автономность (батарея питания встроена в корпус логгера),
- Защита от влаги и пыли: **IP56** (нет доступа пыли, приливная волна),
- Корпус устойчив к кислотам, электромагнитным полям, вибрациям, ударам и другим механическим воздействиям,
- Предельная механическая статическая нагрузка - 9 кг,
- Фланец на корпусе позволяет надёжно крепить “таблетки”-логгеры,
- Доступно более 20 типов аксессуаров для крепления корпусов iButton.



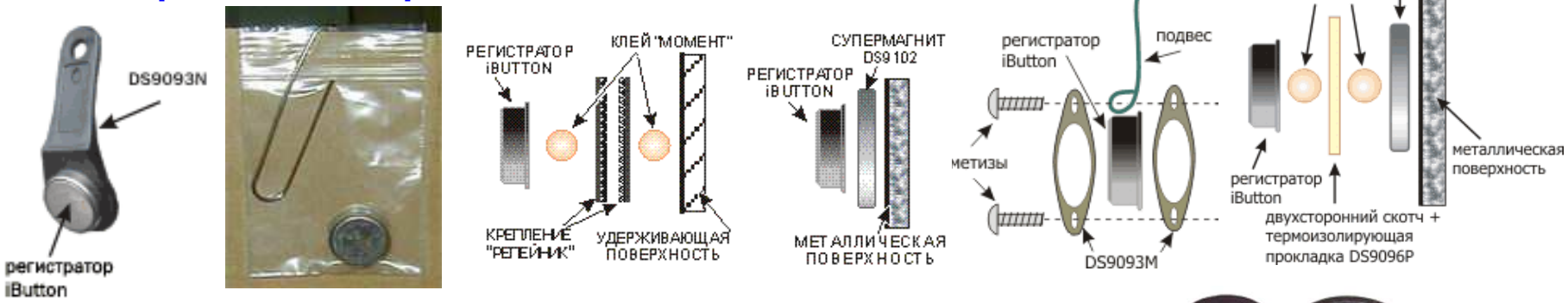
# Крепления устройств ТЕРМОХРОН

## Существует два варианта креплений: разъемные и неразъемные

### Способы неразъёмных креплений




### Способы разъёмных креплений




**Металлические и пластиковые капсулы различных конструкций обеспечивают надёжную механическую защиту устройств ТЕРМОХРОН от воздействия высокого давления, агрессивной среды и механических повреждений, благодаря изолированию регистратора от окружающей среды внутри герметичной оболочки**

# Сертификация

Соответствуют заявленным техническим характеристикам, а также требованиям безопасности для встроенных электроприборов Underwriters Laboratories (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 ATEX, как устройства, эксплуатацию которых допускается производить в агрессивных и взрывоопасных средах.

Для устройства DS1921G 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 Государственном реестре средств измерений РФ (а с 2020 года в ФИФ ОЕИ)**

# Применение регистраторов iButton в ЖКХ

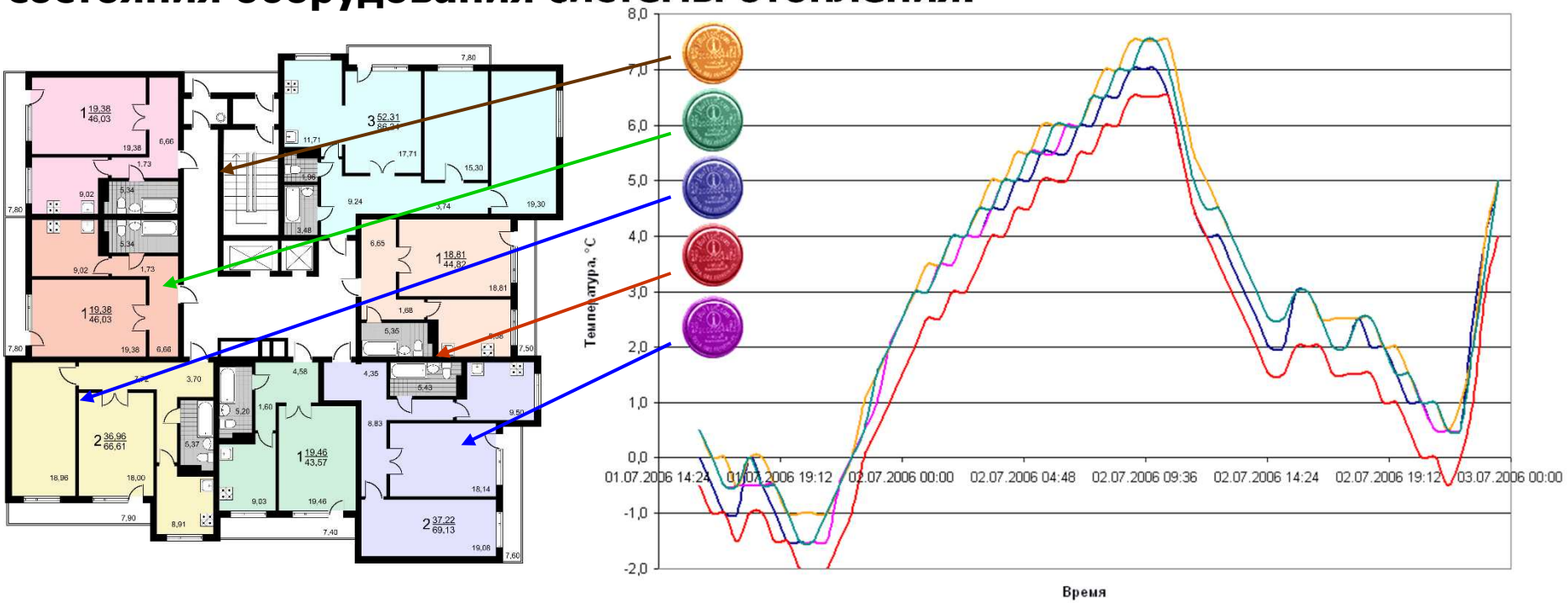
**Технология температурного мониторинга, основанная на применении миниатюрных цифровых регистраторов ТЕРМОХРОН, позволяет просто и эффективно решить проблему ревизии температурного режима внутри жилых и нежилых помещений, а также осуществить мониторинг непосредственно трубопроводов подачи тепла.**

**Устройства ТЕРМОХРОН полностью заменяют громоздкие, дорогостоящие и капризные в эксплуатации самописцы. Причём они в полном объёме выполняют функции этих регистрирующих приборов в условиях повышенной влажности и запылённости. Будучи однажды установленными, устройства ТЕРМОХРОН способны бесперебойно работать в автономном режиме и точно регистрировать (при необходимости даже синхронно) температуру окружающей их среды в течение длительного периода.**

**Несомненным преимуществом устройств ТЕРМОХРОН является возможность непрерывного температурного контроля во время реальной эксплуатации инженерных систем без какого-либо изменения режима их работы и без необходимости прокладки каких-либо сигнальных и питающих кабелей.**

# Построение температурного поля (профиля)

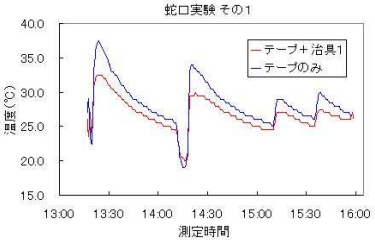
**Использование устройств ТЕРМОХРОН делает тривиальной задачу получения действительно объективного температурного поля (профиля) в жилых и нежилых помещениях в зависимости о состояния оборудования системы отопления.**




**Достаточно синхронизировать между собой часы устройств ТЕРМОХРОН и одновременно запустить их на регистрацию температурных значений, а затем разместить в выбранных контрольных точках, чтобы потом считать из памяти этих приборов “температурные истории”, наложив которые на временную ось легко получить профиль изменения температуры в на целом этаже или даже во всём здании.**

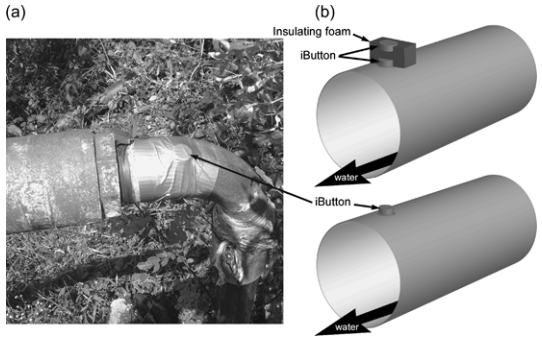
# Косвенные измерения посредством логгеров iButton

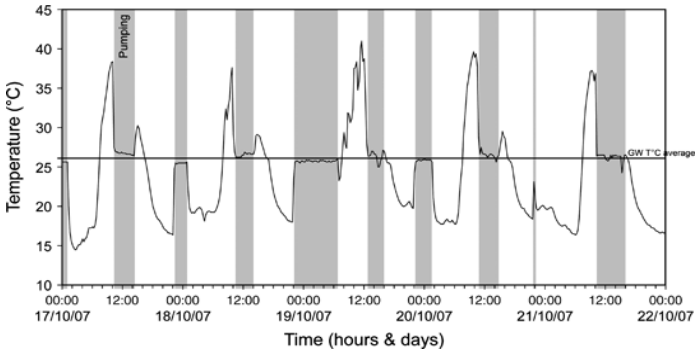
На практике часто возникают задачи, при которых не нужно достоверно измерять температуру, но требуется точная фиксация моментов её изменения во времени, или же необходимо скрупулезное отслеживание характерной формы эпюр изменения температуры. Устройства ТЕРМОХРОН незаменимы при решении подобных задач.



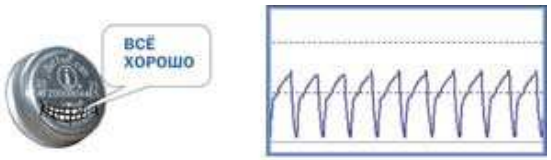

Контроль расхода в системе отопления

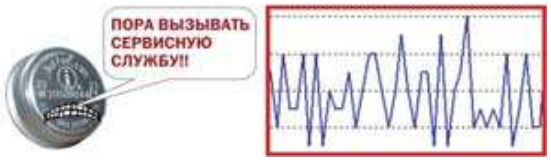
Контроль расхода горячей воды потребителем




Отслеживание циклов заполнения резервуара водой



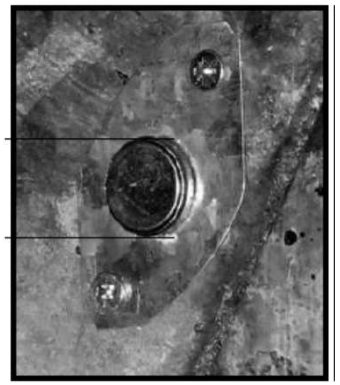




Изменение формы эпюр переключения насоса - объективный показатель изношенности оборудования

Контроль включения/отключения светильников позволяет выполнить оценку количества расходуемой электроэнергии

**Особенно ценным является то, что устройства ТЕРМОХРОН позволяют проводить мониторинг отопительных и любых иных энергопотребляющих систем в естественных условиях их эксплуатации. Благодаря этому можно объективно задокументировать реальные температурные режимы каждого из отапливаемых помещений, выявить особенности помещений, определяемые их архитектурой, условиями эксплуатации, а также свойства самой отопительной системы. Такой мониторинг полезен как при пуске в эксплуатацию новых котельных, так и для выяснения качества работы систем отопления в начале нового отопительного сезона на уже эксплуатирующихся объектах.**

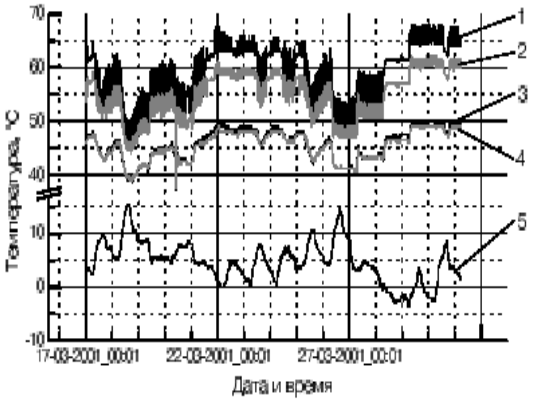
**Благодаря многочисленным преимуществам, а также наличию всех необходимых метрологических сертификатов, устройства ТЕРМОХРОН идеальны для проведения процедур энергоаудита (или иных энергообследований), в ходе которых проверяются наиболее энергоемкие объекты хозяйств, оценивается состояние энергосистем и систем учета, анализируется энергоэффективность используемого для теплоснабжения оборудования, составляются энергобалансы и т.д. Цель таких обследований частую заключается в определении потенциала энергосбережения, в выявлении энергоемких объектов, технологических процессов, оборудования, а также в анализе функционирования энергокомплекса хозяйств с целью установить эффективность использования их топливно-энергетических и коммунальных ресурсов.**



# Направления применения устройств ТЕРМОХРОН при решении задач коммунальных хозяйств и эксплуатирующих организаций:

- контроль температурного режима в жилых помещениях в течение определённого времени по жалобам жильцов
- контроль температуры горячей и холодной воды или отопления на входе в дом
- контроль температуры системы отопления (прямая подача и обратная) в квартирах по жалобам жильцов
- контроль температурного режима в жилых и нежилых помещениях (подвалы, чердаки)
- выборочный контроль температуры отдельных участков трубопровода в течение определенного времени
- контроль температурного режима в отапливаемых помещениях
- контроль температурного режима в подвалах, на чердаках, жилых помещениях
- контроль теплопроводности зданий, сооружений и перекрытий при их сдаче в эксплуатацию
- контроль температурного режима зданий, сооружений и перекрытий в ходе их эксплуатации
- контроль подачи холодной и горячей воды по температуре, давлению
- решение спорных вопросов с обслуживающими организациями при расчете за горячую и холодную воду
- обеспечение контрольными данными при решении спорных вопросов, связанных с доказательством исправности состояния системы теплообеспечения в квартирах, домах и других помещениях

Характерным примером применения устройств ТЕРМОХРОН является реализация мониторинга системы теплоснабжения. Для этого регистраторы модификации DS1921G-F5 размещаются на подающей и обратной трубах котельной, радиаторах отопления и внутренних перегородках обследуемых помещений, а также снаружи здания на его северном фасаде. Мониторинг может проводиться в течение периода времени, определяемого условиями эксплуатации отопительной системы и местными климатическими особенностями. Таким образом, достигается возможность установления характера связи, например, между температурами подающей трубы и другими элементами системы отопления, или между температурами наружного воздуха и подающей трубы, или между температурами наружного воздуха и воздуха в помещениях.




*Температурные режимы отопительной системы объекта 6: 1, 2, 3, 4 - соответственно температуры подающей трубы отопления, радиатора отопления 9-го этажа, радиатора отопления 1-го этажа, обратной трубы отопления; 5 - температура наружного воздуха.*

# Средства поддержки устройств ТЕРМОХРОН

**Устройства ТЕРМОХРОН не имеют никаких собственных средств индикации и управления. Поэтому все функции по их обслуживанию могут исполняться только специализированными средствами поддержки. Для обмена информацией с регистратором требуется лишь кратковременное соприкосновение его корпуса со специальным зондом или щупом прибора сопровождения.**

**Перед началом работы устройств ТЕРМОХРОН следует с помощью любого средства поддержки запустить их на отработку рабочей сессии, предварительно задав значения установочных параметров, определяющие алгоритм регистрации. После окончания измерений необходимо посредством тех или иных средств поддержки считать из памяти регистраторов накопленную ими информацию с целью её визуализации, архивирования и анализа.**

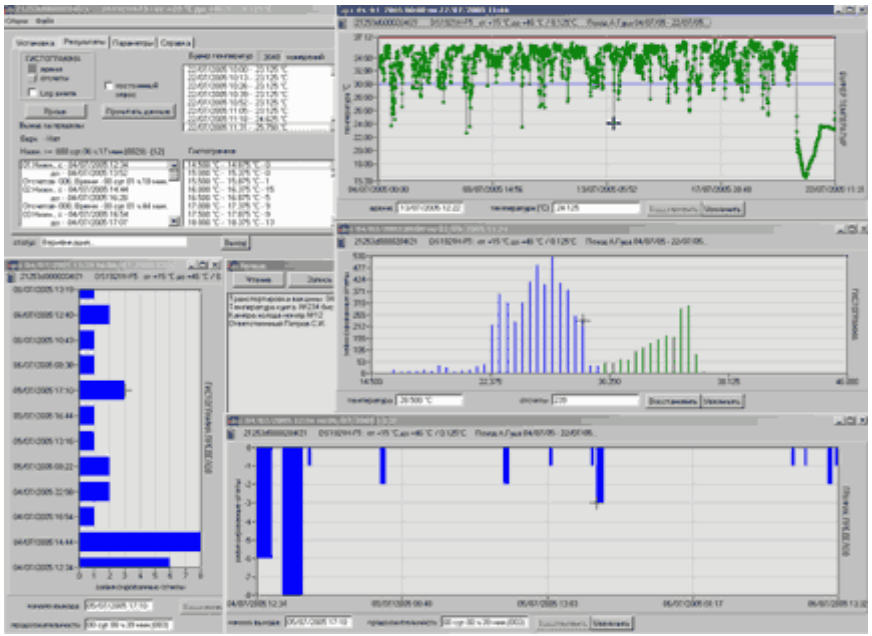
**Все средства поддержки регистраторов ТЕРМОХРОН делятся на стационарные (на базе персональных компьютеров), и мобильные.**

# Комплекс ТЕРМОХРОН Ревизор (TCR)

Комплекс организуется на базе персонального компьютера и реализует **полномасштабную** поддержку устройств ТЕРМОХРОН любой модификации. Количество обслуживаемых регистраторов **НЕ ОГРАНИЧЕНО**.

**Возможности при обслуживании регистраторов:**

- задание любых значений установочных параметров
- ревизия состояния внутренних узлов;
- архивация накопленной информации;
- преобразование результатов, в том числе сразу для множества логгеров;
- работа с памятью ярлыка;
- удобная визуализация и печать данных;
- полноценная консервация регистраторов;
- русскоязычный интерфейс пользователя;
- поддержка работы с сетью регистраторов;
- создает криптозащищенные файлы с результатами для надёжного хранения электронных данных;
- детальная инструкция по эксплуатации, понятная даже далекому от IT-технологий



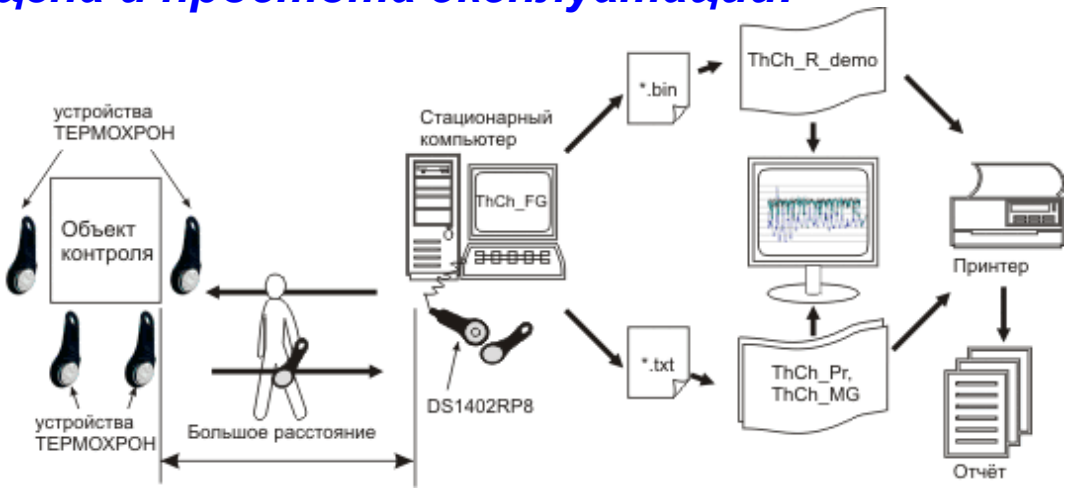
***Комплекс зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ***

# Комплекс ТЕРМОХРОН Файл Генератор (TCFG)

***Комплекс выполняет считывание данных, накопленных регистраторами. Он ориентирован на пользователей, массово использующих устройства ТЕРМОХРОН для отслеживания температуры в множестве контрольных точек.***

**Файлы, созданные комплексом TCFG, могут быть открыты любыми свободно доступными программными средствами НТЛ "ЭлИн" (включая ThCh_Pr и ThCh_MG).**

***Преимуществами комплекса TCFG являются низкая цена и простота эксплуатации.***




**<u>Комплекс TCFG может использоваться исключительно в качестве вспомогательного средства поддержки, поскольку его эксплуатация возможна только при условии предварительного запуска рабочей сессии обслуживаемых им устройств ТЕРМОХРОН при помощи комплекса TCR.</u>**

# Сборщик данных TCDL+

**Автономный прибор обеспечивает извлечение и сбор результатов, накопленных множеством устройств ТЕРМОХРОН, с целью их транспортировки, архивирования и анализа на компьютере. После того, как результаты, накопленные отдельными логгерами, собраны в памяти прибора, они могут быть перемещены в память компьютера.**

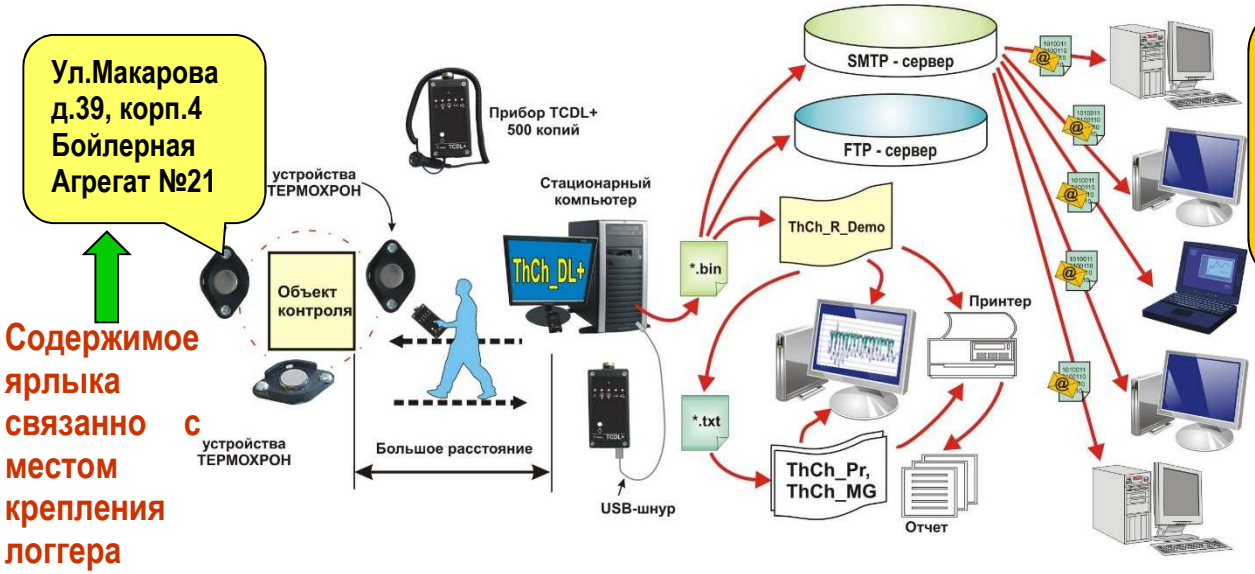
# Считыватель iB-Reader

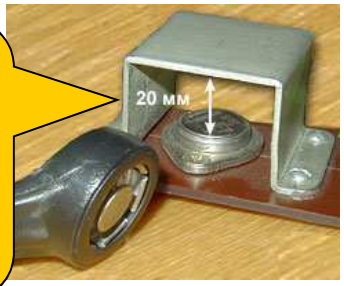
**Автономное переносное устройство, которое обеспечивает чтение и накопление информационных копий памяти регистраторов iButton, а также их сохранение в виде файлов данных в собственной флеш-памяти.**

**Файлы, создаваемые приборами TCDL+ и iB-Reader, совпадают с форматом файлов с расширением, поддерживаемых комплексом TCR**

***Эксплуатация приборов TCDL+ и iB-Reader может производиться неквалифицированным персоналом***

**Немаловажным является использование именно транспортёров результатов, накопленных в памяти логгеров. Это обеспечивает успех при массовом обслуживании многоточечных систем мониторинга состояния энергетических систем и объектов коммунальных хозяйств, характеризующихся десятками и даже сотнями контрольных точек.**

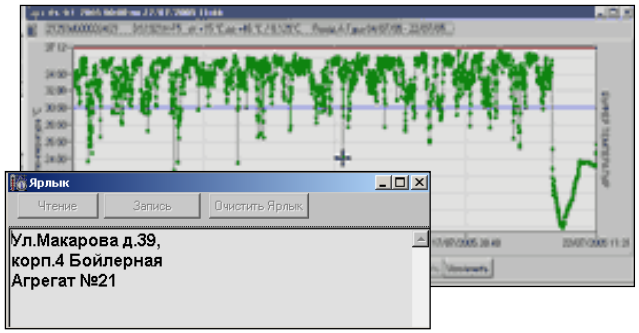



При использовании транспортёров логгеры могут быть в контрольных точках закреплены неразъемно с защитой от удара

**Однозначной привязкой визуализируемой температурной истории, полученной из памяти транспортёра, к конкретной контрольной точке является содержимое ярлыка каждой "таблетки"-логгера**

**Неквалифицированный обходчик перемещается от одного регистратора к другому. При этом информационные копии памяти всех логгеров, корпуса которых коснётся щуп-зонд транспортёра переписываются в его собственную память. Затем транспортёр подключается к компьютеру, который с помощью специальной программы переносит всю накопленную прибором информацию в собственную память для её последующей архивации, визуализации и обработки.**



# Технология iBDL (*прецизионные регистраторы температуры и влажности* )

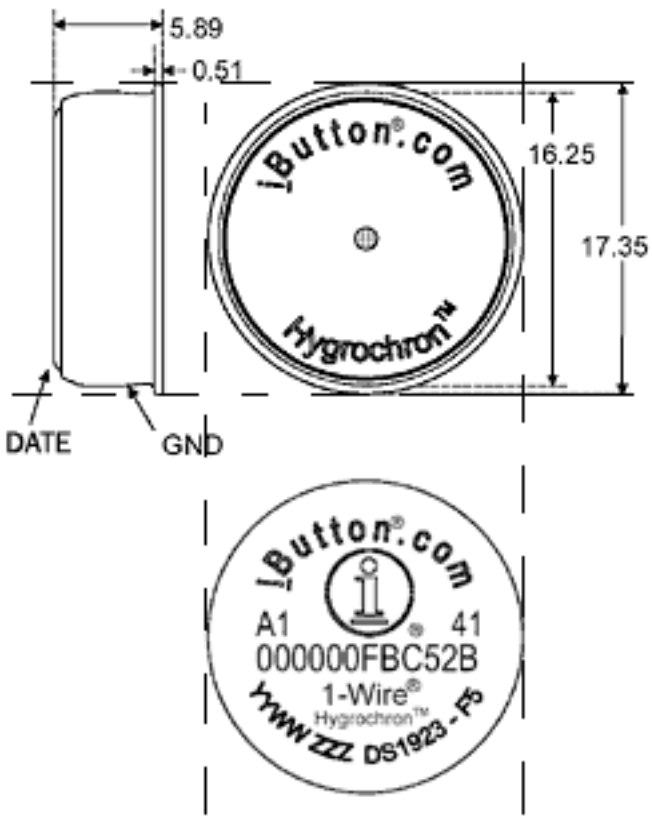
***Семейство iBDL состоит из четырёх логгеров-"таблеток" различного назначения:***

| Одноканальный регистратор температуры общего назначения | Одноканальный регистратор для контроля высоких температур | Одноканальный регистратор для контроля высоких температур | Двухканальный регистратор для контроля температуры и относительной влажности |
|---|---|---|---|
| **ТЕРМОХРОН DS1922L-F5** | **ТЕРМОХРОН DS1922T-F5** | **ТЕРМОХРОН DS1922E-F5** | **ГИГРОХРОН DS1923-F5** |
| | | | |
| Диапазон измерений: **-40ºC…+85ºC** | Диапазон измерений: **0ºC…+125ºC** | Диапазон измерений: **+15ºC…+140ºC** | Диапазон измерения влажности: **0%RH…100%RH** |
| Погрешность: **±1,0°C / ±0,5°C** | Погрешность: **±1,0°C / ±0,5°C** | Погрешность: **±7,0°C / ±1,5°C** | Погрешность: **±5%RH** |
| Разрешение: **256/2048точек** | Разрешение: **256/2048точек** | Разрешение: **256/2048точек** | Разрешение: **256/4096точек** |
| Минимальная градация измерения (чувствительность): **0,5°C / 0,0625°C** | Минимальная градация измерения (чувствительность): **0,5°C / 0,0625°C** | Минимальная градация измерения (чувствительность): **0,5°C / 0,0625°C** | Минимальная градация измерения влажности: **0,64%RH/0,04%RH** |
| | | | Диапазон температур эксплуатации: **-20ºC…+85ºC** |

**Канал контроля температуры**

## Регистраторы DS1922L/T/E имеют такую же конструкцию, как и устройства ТЕРМОХРОН модификации DS1921G

# Конструкционные особенности устройства ГИГРОХРОН

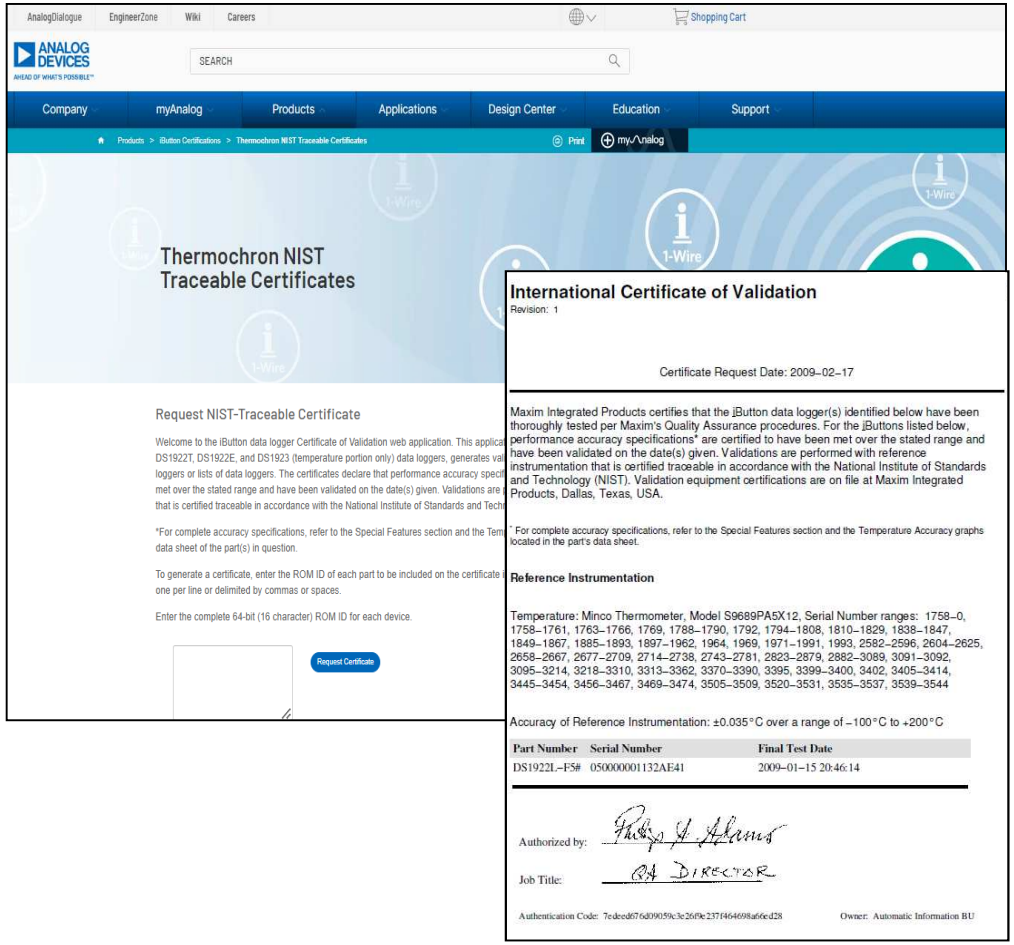



По конструкции устройства **ГИГРОХРОН** очень похожи на устройства ТЕРМОХРОН типа DS1921G. Однако в центральной части крышки футляра устройства ГИГРОХРОН имеется специальное отверстие диаметром 1,27 мм. Это отверстие позволяет воздуху свободно проникать к встроенному в ГИГРОХРОН датчику влажности. При этом все электронные узлы внутри регистратора надёжно герметизированы и защищены от проникновения влаги, пыли и агрессивных веществ извне.

Это обеспечивается благодаря применению специального гидрофобного фильтра, выполненного из спечённой нержавеющей стали. Вес устройства ГИГРОХРОН - **5 г** .

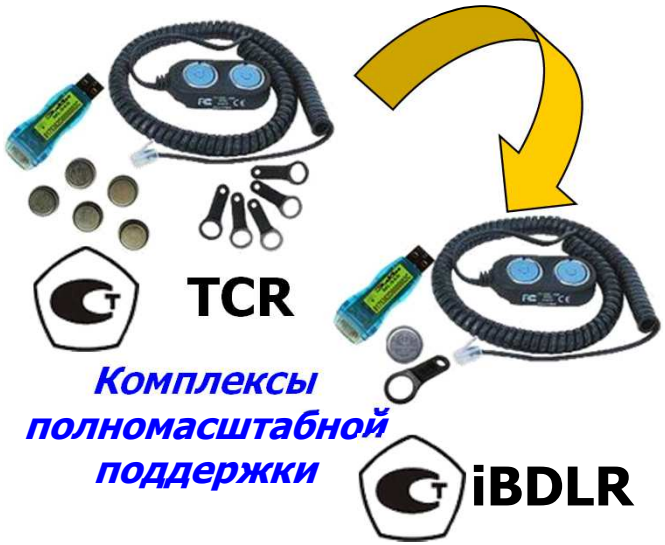
# Сертификат Thermochron NIST Traceable Certificates

Компания Analog Devices гарантирует, что методика проведения процедуры калибровки регистраторов DS1922L/DS1923 полностью отвечает требованиям стандартов NIST (Национального Института Стандартов и Технологии, который является правительственной организацией США, ответственной, в частности, за стандарты нормирования температурных и влажностных испытаний).




Каждый пользователь регистраторов DS1922/DS1923 может получить 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” iBDL (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 подразделением iButton.

# Средства поддержки регистраторов iBDL



TCR

*Комплексы полномасштабной поддержки*

iBDLR

Для сопровождения регистраторов iBDL используются средства поддержки, аналогичные по своим функциям средствам обслуживания устройств ТЕРМОХРОН.

TCFG

*Комплексы чтения данных*

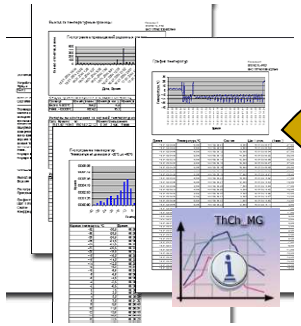
iBDLFG

TCDL+

*Транспортёры данных*

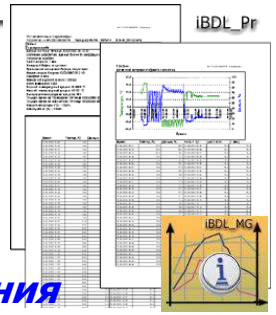
iBDLT+

Однако из-за существенного различия архитектур ТЕРМОХРОН и iBDL каждое из этих семейств имеет собственный комплект средств поддержки.




ThCh_Pr и ThCh_MG

*Программы документирования*




iBDL_Pr и iBDL_MG

# Направления применения логгеров iBDL при решении задач коммунальных хозяйств и эксплуатирующих организаций:

- тщательный долговременный контроль температурно-влажностного режима в жилых и нежилых помещениях, в отапливаемых и в неотапливаемых помещениях (в том числе в подвалах, на чердаках
- мониторинг теплоцентралей и энергоагрегатов с контрольными точками выше +85°С
- решение споров о реальных значениях климатических параметров в квартирах и других помещениях
- получение обоснованных данных при приёме сдаваемых систем вентиляции и кондиционирования

**Контроль параметров микроклимата в жилых и общественных зданиях, эксплуатируемых и вводимых в эксплуатацию зданий, в обязательном порядке включает измерения температуры и относительной влажности, с учётом гигиенических требований к микроклимату помещений, регламентируемых СанПиН2.2.4.548-96, ГОСТ 12.1.005-88 , ГОСТ 30494-96 , СНиП 2.04.05**

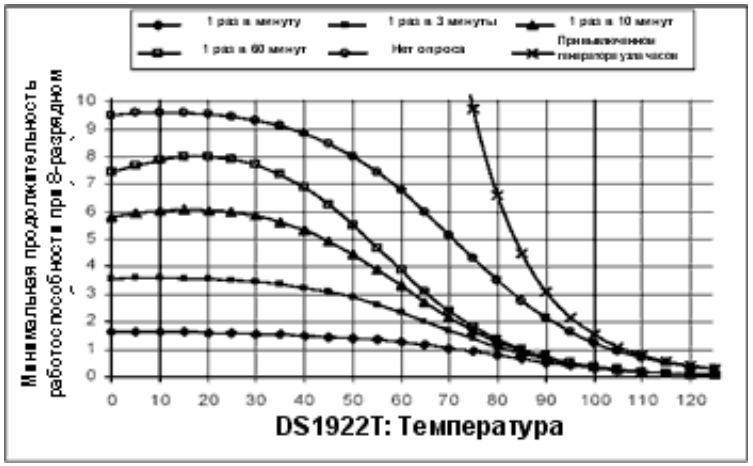
**Служба эксплуатации компании ДонСтрой с 2006 года устанавливает устройства ГИГРОХРОН в элитных квартирах для разрешения споров с жильцами о параметрах микроклимата**

**Компания Меркурии, с 2007 года использует регистраторы ГИГРОХРОН для подтверждения параметров микроклимата в помещениях, вводимых в эксплуатацию жилых объектов.**

# Трудности применения “таблеток”-логгеров iButton

**При применении устройств ТЕРМОХРОН для контроля любых высокотемпературных процессов обязательно следует учитывать факт снижения срока службы "таблеток"-логгеров при их эксплуатации с целью регистрации температур выше +50°С, что определяется естественным износом литиевой батареи, входящей в состав конструкции этих регистраторов.**

**В этом случае уже нельзя рассчитать даже примерно момент прекращения функционирования "таблетки"-термологгера, что, безусловно, не очень удобно, т.к. пользователь всегда находится под угрозой потери последней "температурной истории", фиксируемой с помощью устройства ТЕРМОХРОН, которое находится в эксплуатации уже продолжительное время.**



**Также необходимо исключить локальный перегрев какой-либо части корпуса регистратора. Т.е. температура вдоль корпуса “таблетки”-логгера должна распределяться гарантировано равномерно, а её градиент между любыми двумя точками корпуса не должен быть больше 0,5°С. В противном случае происходит вздутие литиевой батареи питания, встроенной в логгер, с последующим выходом его из строя.**

# Научно-техническая лаборатория

# ЭЛИН

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

www: http://www.elin.ru,

E-mail: common@elin.ru