

# Радио- телеметрическая система TM21

РУКОВОДСТВО  
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

для систем  
Dataraq® Tracker

*и*

**insight**  
software

Выпуск 2а





Fluke Process Instruments

# Радиотелеметрическая система TM21

для систем Datapaq® Tracker и **insight**  
software

## Руководство пользователя

Выпуск 2а



*Компания Datapaq является ведущим мировым производителем приборов для контроля температурных режимов производственного процесса. Datapaq сохраняет лидирующую позицию на рынке благодаря непрерывному развитию высокотехнологичных и простых в использовании систем Tracker.*

### Европа и Азия

Datapaq Ltd.  
Lothbury House, Cambridge Technopark  
Newmarket Road  
Cambridge CB5 8PB  
Соединенное Королевство  
Тел.: +44-(0)1223-652400  
Факс: +44-(0)1223-652401  
sales@datapaq.co.uk  
www.flukeprocessinstruments.com

### Северная и Южная Америка

Datapaq, Inc.  
3 Corporate Park Dr., Unit 1  
Derry  
NH 03038  
США  
Тел.: +1-603-537-2680  
Факс: +1-603-537-2685  
sales@datapaq.com  
www.flukeprocessinstruments.com

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ  
О СОБЛЮДЕНИИ  
ТЕХНИКИ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

Для безопасного использования оборудования Dataraq необходимо:

- Неукоснительно соблюдать прилагаемые инструкции.
- Соблюдать все предупреждающие и предписывающие знаки, размещенные на оборудовании.



Данный знак используется для обозначения **потенциальной опасности**.

При размещении на оборудовании Dataraq данный знак, как правило, предупреждает о высокой температуре, однако рекомендуется обратиться к руководству пользователя для получения дальнейших разъяснений.



Данный знак используется для обозначения **высокой температуры**.

При размещении на оборудовании Dataraq данный знак, как правило, предупреждает о том, что поверхность оборудования может быть чрезмерно горячей (или чрезмерно холодной) и, следовательно, может вызвать ожог кожи.

© Dataraq Ltd., Cambridge, Соединенное Королевство 2016

Все права защищены.

Компания Dataraq Ltd. не дает каких-либо заверений или гарантий в отношении содержания данного документа и отказывается от любых подразумеваемых гарантий товарной пригодности или пригодности для какой-либо конкретной цели. Компания

Dataraq Ltd. не несет ответственности за ошибки, содержащиеся в настоящем документе, а также за случайные или косвенные убытки, возникшие в связи с предоставлением, эксплуатацией или использованием программного обеспечения Dataraq, связанного с ним оборудования или данного руководства.

Компания Dataraq Ltd. сохраняет за собой право пересмотра и изменения содержания данного документа по мере необходимости без предварительного уведомления.

Наименование Dataraq, логотип Dataraq и Oven Tracker являются зарегистрированными торговыми марками компании Dataraq. Microsoft и Windows являются зарегистрированными торговыми марками корпорации Microsoft.

Данное руководство напечатано с использованием шрифта Myriad Pro размером 10 пунктов.

Данное руководство пользователя также доступно на других языках; обратитесь в компанию Dataraq для получения дополнительной информации.

The following product types

TM21 Transmitter and Receiver  
manufactured by Datapaq Ltd.,  
Lothbury House, Cambridge CB5 8PB, UK  
comply with the requirements of regional  
directives as follows.

---

#### European Union

*Directive 2004/108/EC* –  
Electromagnetic compatibility (EMC) –  
electrical equipment for measurement, control  
and laboratory use



EN 61326-1:2006 – Group I, Class B equipment  
– Emissions section only

EN 61326-1:2006 – Industrial Location  
Immunity – Immunity section only. (For cables  
up to 30 m in length, a surge test is required  
only on the mains power supply, not on the  
cable; Performance Criterion A is achieved. For  
cables longer than 30 m, the Long Signal 1-kV  
Line–Earth Surge test is applied, IEC 61000-4-  
5; Performance Criterion C is achieved.)

*Directive 99/5/EC* – Radio and telecommunication  
terminal equipment (RTTE)

EN 300 220-1:2000. The declaration of con-  
formity may be consulted at the address above.

*Directive 2006/95/EC* – Low-voltage equipment  
EN 61010-1:2001. If the equipment is used in a  
manner not specified in this manual, the  
protection provided by the equipment may be  
impaired.

*Directive 2002/95/EC* – Restriction of the use of  
certain hazardous substances in electrical and  
electronic equipment (RoHS)

Datapaq temperature-monitoring equipment is  
exempt from the directive under EEE Category  
9 Monitoring and Control Instruments. This  
Datapaq product nevertheless uses RoHS-  
compliant components and manufacturing  
processes.

---

#### Federal Communications Commission, USA

Electromagnetic Compatibility Directive for  
digital devices

CFR47:2007 Class A – Code of Federal  
Regulations: Part 15 Subpart B, Radio

Frequency Devices, Unintentional radiators  
CFR 47 Part 90: Private Land Mobile Radio  
Services

This equipment contains Transceiver Module FCC  
ID: YEETM21.

This device complies with part 15 of the FCC  
Rules. Operation is subject to the following two  
conditions: (1) This device may not cause harmful  
interference, and (2) this device must accept any  
interference, including interference that may  
cause undesired operation.

FCC 15.21 – Changes or modifications to this  
equipment, not expressly approved by Datapaq,  
could void the user's authority to operate the  
equipment.

FCC 15.105 – Note: This equipment has been  
tested and found to comply with the limits for a  
Class A digital device, pursuant to part 15 of the  
FCC Rules. These limits are designed to provide  
reasonable protection against harmful  
interference when the equipment is operated in a  
commercial environment. This equipment  
generates, uses, and can radiate radio frequency  
energy and, if not installed and used in  
accordance with the instruction manual, may  
cause harmful interference to radio  
communications. Operation of this equipment in  
a residential area is likely to cause harmful  
interference in which case the user will be  
required to correct the interference at his own  
expense.

---

#### Industry Canada

This Class A digital apparatus complies with  
Canadian ICES-003.

RSS-119 Issue 9: Land Mobile and Fixed Radio  
Transmitters and Receivers Operating in the  
Frequency Range 27.41–960 MHz

This equipment contains Module IC ID: 9012A-  
TM21.

The abbreviation, IC, before the registration  
number signifies that registration was performed  
based on a Declaration of Conformity indicating  
that Industry Canada technical specifications  
were met. It does not imply that Industry Canada  
approved the equipment.



# СОДЕРЖАНИЕ

## **7 Введение**

## **9 Технические характеристики оборудования**

**9 Передатчик**

**10 Первичный приемник**

**11 Вторичный приемник**

## **13 Настройка системы**

**13 Настройка приемников**

**17 Установка соединения с программным обеспечением Insight**

**18 Изменение частоты системы**

**19 Настройка антенны передатчика**

## **21 Настройка и порядок работы в конкретных областях применения**

**21 Металлургическая промышленность**

**22 Керамическая промышленность**

**26 Нагревательные печи**

**28 Пищевая промышленность**

**29 Сборка и монтаж электрооборудования**

**30 Отдел сервисного обслуживания Dataraq**

## **31 Запись температурного профиля**

**31 Сброс данных регистратора и запуск прогона**

**36 Сбор данных в режиме реального времени**

**40 Извлечение регистратора и загрузка данных**

**43 Несколько регистраторов**

# Введение

Радиотелеметрическая система TM21 была специально разработана для удаленного мониторинга процессов термообработки в режиме реального времени в жестких промышленных условиях. Она обеспечивает беспроводной канал связи с регистратором данных Dataraq®, размещенным внутри промышленных печей в процессе термообработки, с компьютером, на котором установлено программное обеспечение для анализа данных Dataraq Insight™. Данные о температуре продукта отображаются в интерактивном режиме в ходе термообработки, позволяя контролировать температурный профиль процесса в режиме реального времени. Это обеспечивает значительное преимущество во многих длительных технологических процессах, а также в полунепрерывных процессах, требующих перехода к следующему этапу обработки по достижении заданного времени выдержки при определенной температуре.

Особенности системы TM21:

- Поддержка нескольких регистраторов, одновременно передающих данные, в рамках одного процесса обеспечивает возможность получения данных из большого числа измерительных каналов для термопар.
- Поддержка нескольких вторичных приемников через один основной приемник, подключенный к USB-порту компьютера, обеспечивает качественный прием данных даже в длинных обжиговых печах и в других процессах, в которых один приемник будет иметь ограниченный охват. Программное обеспечение Insight отображает информацию о состоянии отдельных приемников и силе поступающих сигналов.
- Возможность настройки приемников с опциональным автоматическим выбором радиочастот позволяет минимизировать помехи.
- Автоматическая настройка передатчика и приемников на одну частоту.
- Многократная передача отдельных пакетов для повышения надежности передачи данных.

Описание порядка создания температурных профилей без использования телеметрии и порядка использования проводных каналов телеметрии приводится в *Руководстве пользователя* регистратора и справочной онлайн-системе Insight. В данном руководстве основное внимание уделяется процессу создания температурных профилей с использованием радиотелеметрической системы TM21. Оно предназначено для использования вместе с *Руководством пользователя* регистратора для того, чтобы охватить такие аспекты, как базовый режим работы регистратора, батареи и процесс установления связи между регистратором и программным обеспечением Insight.

Также может понадобиться обратиться к *Руководству пользователя* или другой документации, поставляемой с системой Dataraq Tracker и (или) другим используемым оборудованием Dataraq.

# Технические характеристики оборудования

Базовая система Dataraq Tracker включает в себя:

- Регистратор (включая кабель связи и зарядное устройство).
- Жаростойкий контейнер и термопарные датчики.

Сведения об использовании данных компонентов приводятся в соответствующих *Руководствах пользователя*, поставляемых с системой.

Дополнительное оборудование радиотелеметрической системы TM21 включает в себя:

- Передатчик (встроенный в регистратор).
- Антенна передатчика для соответствующей области применения.
- Первичный приемник с блоком питания и антенной.
- Дополнительные вторичные приемники.
- Антенна для каждого вторичного приемника.
- Монтажные кронштейны и подставки для приемников и антенн, по мере необходимости.
- Соединительные кабели, по мере необходимости.

## Передатчик

Передатчик радиотелеметрической системы TM21 встраивается в регистратор на заводе.

<b>Модель передатчика</b>	TX1401
<b>Совместимая антенна</b>	Зависит от области применения (см. стр. 21).
<b>Типы регистраторов</b>	MultiPaq21, Q18, Трап21
<b>Диапазон частот</b>	Австралия, Бразилия, Китай, Европа, Индонезия, Новая Зеландия, Россия, Таиланд, Объединенные Арабские Эмираты 434,065–434,740 МГц Япония 429,275–429,725 МГц Корея 447,8625–447,9750 МГц Мексика 463,7625–463,9875 МГц Тайвань 429,8125–429,9250 МГц Северная Америка 463,525–463,975 МГц Остальные страны: обратитесь в компанию Dataraq.

<b>Рабочая температура</b>	0–110 °С
<b>Дальность передачи</b>	200 м без препятствий.
<b>Максимальное количество передатчиков в одной системе</b>	6
<b>Промежуток между замерами</b>	Минимум 1 с, без перемежения сигналов. Минимальное значение возрастает с увеличением числа передач с перемежением сигналов.
<b>Максимальное количество передач с перемежением сигналов</b>	10 (см. стр. 33).
<b>Максимальная мощность передачи</b>	10 мВт

## Первичный приемник

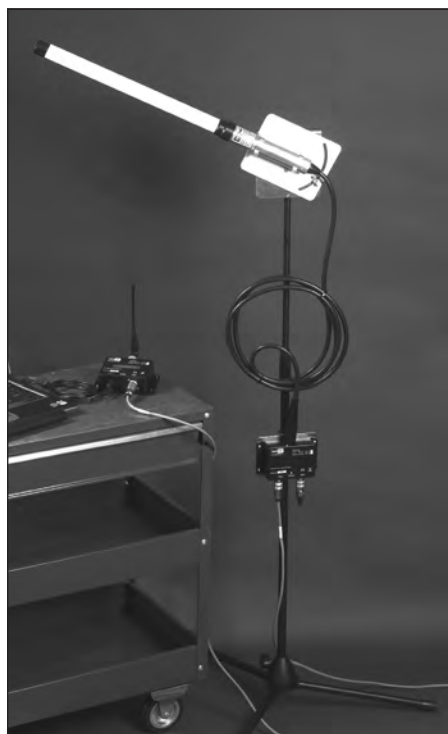
<b>Инв. номер</b>	Европа: RX4200 – США: RX4100 – Остальные страны: RX4000
<b>Габаритные размеры (Д × Ш × В)</b>	139 × 98 × 44 мм (общие габариты, включая разъемы и кронштейны).
<b>Совместимая антенна</b>	<i>Стандартное исполнение:</i> катушка с винтовой обмоткой (гибкая штыревая антенна), RX1011 (Северная Америка), RX1010 (остальные страны). <i>Опция:</i> антенна с единичным усилением и концевым возбуждением, RX1024 (Северная Америка), RX1023 (остальные страны).
<b>Диапазон частот</b>	Соответствует частоте передатчика (стр. 9).
<b>Связь с компьютером</b>	USB
<b>Рабочая температура</b>	0–50 °С
<b>Индикация состояния</b>	2-строчный 16-символьный LCD-дисплей + 1 красный светодиодный индикатор питания.
<b>Источник питания</b>	Блок питания CH0070B: входные характеристики 90–264 В перем. тока, 50–60 Гц, 400 мА.



*Первичный приемник TM21: спиральная катушка (гибкая штыревая антенна) в верхней части устройства, соединительный USB-кабель в нижней левой части и заглушка RS485 в разьеме для подключения вторичного приемника в нижнем правом углу.*



*Вторичный приемник TM21 (см. выше): разъем для подключения антенны в верхней части устройства, два разъема для подключения вторичного приемника или установки заглушки в нижней части устройства (любой разъем может использоваться для подключения входного или выходного кабеля).*



*Антенна с единичным усилением и концевым возбуждением (справа) с вторичным приемником, установленным на подставке для антенны.*

## Вторичный приемник

**Инв. номер**

Европа RX4201 – США RX4101 – Остальные страны RX4001

**Габаритные размеры (Д × Ш × В)**

139 × 98 × 44 мм (общие габариты, включая разъемы и кронштейны).

**Совместимая антенна**

*Стандартное исполнение:* антенна с единичным усилением и концевым возбуждением, RX1024 (Северная Америка), RX1023 (остальные страны).

*Опция:* катушка с винтовой обмоткой (гибкая штыревая антенна), RX1011 (Северная Америка), RX1010 (остальные страны).

**Диапазон частот**

Соответствует частоте передатчика (стр. 9).

**Подключение**

К первичному приемнику и другим вторичным приемникам с помощью кабеля RS485.

**Максимальное количество вторичных приемников в одной системе**

6 (в зависимости от длины кабеля).

<b>Рабочая температура</b>	0–50 °С
<b>Индикация состояния</b>	1 зеленый светодиодный индикатор (загорается при включении питания, мигает при получении сигнала).
<b>Источник питания</b>	От первичного приемника.

# Настройка системы

Базовая настройка радиотелеметрической системы TM21 одинакова для всех приложений, однако при использовании в различных отраслях промышленности следует учитывать особые факторы, описанные далее (стр. 21).

Система TM21 поддерживает одновременное использование одного или нескольких регистраторов (см. стр. 43), которые передают данные на один или несколько приемников, которые передают их на компьютер для записи и анализа с помощью программного обеспечения Insight. Все компоненты системы используют одинаковую настраиваемую радиочастоту для предотвращения возникновения помех между несколькими передатчиками, осуществляющими мониторинг одного и того же процесса.

Как и в случае с другими радиочастотными системами, правильная установка и размещение антенн имеет решающее значение для надлежащего приема сигналов.

Самая простая последовательность действий для первоначальной настройки системы, как правило, заключается в следующем.

1. Выполнить настройку приемника (приемников).
2. Установить соединение между программным обеспечением Insight и приемником (приемниками) и инициировать поиск свободной частоты, тем временем...
3. Установить регистратор, датчики, жаростойкий контейнер и антенну передатчика.
4. Задать или изменить радиочастоту, используемую системой.
5. Выполнить сброс регистратора (регистраторов) и запустить создание профиля.

## Настройка приемников

Радиотелеметрическая система TM21 может быть использована с одним или несколькими радиоприемниками. Использование **нескольких приемников** имеет смысл главным образом в тех случаях, когда для безопасной передачи и приема радиотелеметрических данных приемники должны быть расположены в различных широко разнесенных точках для сбора данных от регистратора, перемещающегося по ходу процесса термообработки.

Один **первичный приемник** подключается к компьютеру, на котором запущено программное обеспечение Insight. При использовании несколь-

ких приемников необходимо последовательно соединить дополнительные **вторичные приемники** с первичным приемником с помощью цифровой линии связи по интерфейсу RS485.

Данные, полученные программным обеспечением Insight от нескольких приемников, отображаются и анализируются так же, как и при использовании одного приемника. Однако, во время записи температурного профиля можно использовать **диалоговое окно Real Time Tool («Режим реального времени»)** программного обеспечения Insight для подтверждения данных, получаемых отдельными приемниками, в режиме реального времени (для этого необходимо щелкнуть  на панели инструментов или выбрать View («Вид») > Real Time Tool («Режим реального времени»)).

## **Настройка одного приемника**

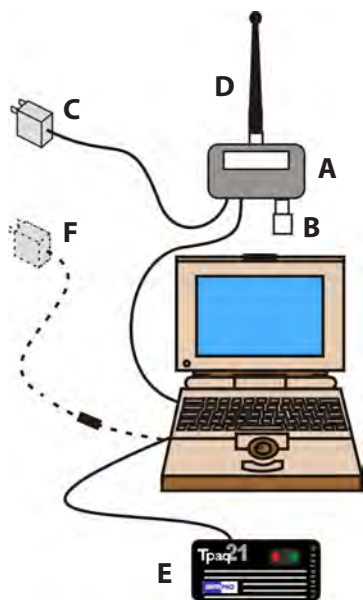
1. Для начала подключите USB-кабель первичного приемника к любому свободному USB-порту на компьютере.
2. Вставьте заглушку RS485 в разъем для подключения вторичного приемника, расположенный в нижней части основного приемника.
3. Подключите источник питания приемника к сети электропитания, подключите его к приемнику, и включите питание; загорится красный светодиодный индикатор питания приемника. Если компьютер также включен, на дисплее приемника (см. стр. 35) будет отображаться сообщение PC OK («ПК ОК»), означающее наличие действительного соединения с компьютером (программное обеспечение Insight может быть не запущено); если соединение отсутствует или если компьютер выключен, на дисплее будет отображаться сообщение PC XX «ПК XX».
4. Подключите антенну к коаксиальному разъему N-типа, расположенному в верхней части приемника (см. стр. 10).

*Убедитесь, что все кабели расположены таким образом, который позволяет избежать натяжения и незапланированного отсоединения во время создания профиля.*

На дисплее **приемника** отображается полезную информацию о состоянии устройства (см. стр. 35), поэтому рекомендуется установить приемник таким образом, чтобы дисплей был хорошо виден оператору. Компания Datarac предлагает широкий выбор монтажных комплектов для установки приемников и антенн, например, комплекты для стационарного монтажа на вертикальной поверхности.

**Выбор антенны** зависит от окружающей среды и от силы сигнала, который может быть получен от передатчика, расположенного в производственном оборудовании. При использовании выносной антенны (см. стр. 11) (вместо гибкой штыревой антенны, которая устанавливается непосредственно

на приемник), ее следует разместить в месте, соответствующем наиболее высокому уровню принимаемого сигнала. Как правило, это место расположено вблизи технологической камеры, однако расположение антенны можно отрегулировать во время создания первого температурного профиля.



*Схема установки базовой конфигурации радиотелетрической системы TM21 с **одним (первичным) приемником (А)**; в соответствующем разьеме установлена заглушка (В), к системе подключен блок питания (С) и либо гибкая штывревая антенна (D), либо выносная антенна. К системе подключается регистратор (Е), который имеет функции сброса и загрузки данных; опционально к системе может быть подключено зарядное устройство регистратора (F). Подобная система может быть использована, например, для контроля температурного режима в печи периодического действия на небольшом расстоянии.*



*Правильная фиксация антенны с единичным усилением и концевым возбуждением во вращающемся зажиме подставки для антенны.*

**Длина кабеля** от приемника до антенны не должна превышать 20 метров. В случае если требуется большее расстояние, будет целесообразно исполь-

зовать дополнительный приемник, подключенный с помощью кабеля (см. ниже) и прикрепить антенну к нему, поскольку эта мера позволит в значительной степени улучшить качество приема сигнала.

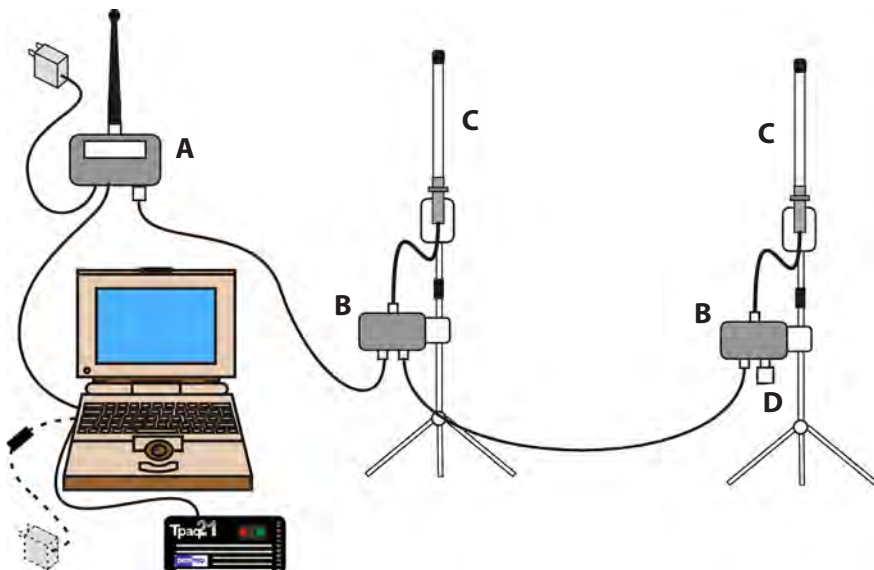
## **Настройка нескольких приемников**

1. Подключите первичный приемник к компьютеру и антенне, как описано выше, но не подключайте к нему заглушку.
2. Подключите основной приемник к блоку питания, но **не включайте питание** на данном этапе.
3. Выберите надлежащую длину кабеля RS485, который будет соединять первичный приемник и первый вторичный приемник. Примите во внимание расположение печи по отношению к подходящему месту для установки компьютера.
4. Подключите один конец кабеля к разъему, расположенному в нижней части основного приемника (стр. 10), а другой конец к одному из разъемов в нижней части вторичного приемника.

*Любой разъем может в нижней части вторичного приемника использоваться для подключения входного или выходного кабеля.*

5. Если используются дополнительные вторичные приемники, используйте соединительные кабели RS485 для подключения приемников в одну цепь.
6. Установить заглушку в свободный разъем последнего приемника в цепи.
7. Включите питание основного приемника. Если компьютер включен, на дисплее первичного приемника будет отображаться сообщение PC OK («ПК ОК»), означающее наличие действительного соединения с компьютером (программное обеспечение Insight может быть не запущено). На дисплее первичного приемника также должно отображаться, что оба вторичных приемника подключены (подробную информацию о дисплее см. на стр. 35). В противном случае проверьте все соединения и повторите попытку.
8. Подключите антенну к каждому приемнику. Антенны приемников могут быть либо установлены на регулируемые по высоте стойки Dataraq (см. стр. 11), либо закреплены на соответствующей свободной поверхности. В любом случае, антенны должны быть расположены на расстоянии не менее 1 метра от любой параллельной проводящей поверхности, например, стен, покрытых листовым металлом, стальных столбов или крупных труб. Расположение и направление антенны (вертикально или горизонтально) можно отрегулировать во время создания первого температурного профиля.

Информацию по выбору антенн и максимальной длине антенных кабелей см. выше.




*Настройка радиотелеметрической системы TM21 с **несколькими приемниками**: первичный приемник (А) с гибкой штыревой антенной и два вторичных приемника (В) с подключенными антеннами с единичным усилением и концевым возбуждением (С). Также могут быть добавлены дополнительные вторичные приемники. В соответствующий разъем приемника в конце цепи устанавливается заглушка (D). Подобная система может быть использована, например, для контроля температурного режима в длинной проходной печи.*

*В редких случаях кабели между приемниками длиной более 30 метров могут быть подвержены сбоям связи из-за сильных скачков напряжения (например, разряд молнии). Подобные сбои исправляются путем отключения и повторного включения приемников; связь при этом должна возобновиться, и программное обеспечение Insight будет продолжать регистрировать входящие данные с этого момента.*

## Установка соединения с программным обеспечением Insight

Если программное обеспечение Insight не было ранее настроено для использования с радиотелеметрическими приемниками или если конфигурация системы была изменена, необходимо убедиться, что программное обеспечение Insight распознало все подключенные приемники и подтвердить правильность их подключения следующим образом.

1. Убедитесь в том, что первичный приемник и его блок питания, вторичные приемники (если они используются), антенны и компьютер подключены, как описано выше, и питание первичного приемника включено.
2. В программном обеспечении Insight откройте **диалоговое окно Radio Receivers («Радиоприемники»)** (щелкните  на панели инструментов или выберите View («Вид») > Radio Receivers («Радиоприемники»)).
3. В открывшемся диалоговом окне нажмите кнопку Detect («Обнаружение»), чтобы дать программному обеспечению Insight команду поиска приемников и отображения соответствующей информации.

В диалоговом окне отобразится следующая информация:

- Используемая радиочастота.
- Серийный номер каждого подключенного приемника.


При подключении двух или нескольких вторичных приемников их последовательность в диалоговом окне не обязательно будет соответствовать фактическому порядку подключения. При желании можно исправить это: нажмите на изображение приемника и перетащите его в правильное положение.

Если приемник не был обнаружен на начальном этапе из-за проблем с подключением или питанием, на значке соответствующего приемника отображается предупреждение. При желании можно удалить значок приемника с дисплея: щелкните правой кнопкой мыши на значке и выберите Remove («Удалить»).

Закройте диалоговое окно, чтобы продолжить.

## Изменение частоты системы

Радиотелеметрическая система TM21 поставляется с передатчиком (передатчиками) и приемником (приемниками), настроенными таким образом, что они работают на одной той же радиочастоте, и, таким образом, могут взаимодействовать друг с другом. Однако при необходимости рабочая частота системы может быть изменена, с помощью программного обеспечения Insight:

1. Убедитесь, что все (первичные и вторичные) приемники соединены, как описано выше.
2. В программном обеспечении Insight откройте **диалоговое окно Radio Receivers («Радиоприемники»)** (щелкните  на панели инструментов или выберите View («Вид») > Radio Receivers («Радиоприемники»)).
3. В открывшемся диалоговом окне щелкните Radio Frequency Wizard («Мастер настройки радиочастоты») и следуйте указаниям на экране.

Выберите определенную частоту, или программное обеспечение Insight выполнит поиск подходящих частот и ранжирует их в зависимости от восприимчивости к внешним помехам.

При сбросе данных (см. стр. 31) регистратор автоматически использует ту же самую частоту, которая была настроена для приемников. При использовании нескольких регистраторов (см. стр. 43) они все используют одну и ту же частоту.

*Если требуемая частота известна заранее, вы можете выбрать ее в процессе сброса регистратора (см. стр. 34).*

## Настройка антенны передатчика

Радиопередающие антенны Datarac разработаны специально разработаны, чтобы противостоять высокой температуре и работать в соответствии с тактовой частотой передатчика. Использование неправильной антенны может привести к снижению качества работы радиопередающего оборудования.

Положение антенны (например, горизонтальное или вертикальное) не имеет значения, однако **активная часть антенны должна быть прямой**. Сгибание активной части антенны снижает мощность передачи и производительность всей системы.

- У антенн, оснащенных горизонтальным отражающим элементом (TX2020 и подобные), активная часть представляет собой гибкий участок антенны, который выступает из отражающего элемента.
- У антенн, используемых в металлургических печах (как правило, TX2040), активная часть представляет собой весь участок антенны, который выступает из жаростойкого контейнера.

См. также стр. 21 для получения дополнительной информации по использованию антенн в металлургических печах.

*По возможности **разместите антенну передатчика таким образом, чтобы она не находилась вблизи металлических поверхностей, которые лежат параллельно плоскости антенны**; металлические поверхности, которые лежат под прямым углом к антенне не представляют проблемы.*

Если участок антенны, к которому подключается соединительный кабель, поврежден или перерезан, необходимо заменить всю антенну. Не рекомендуется выполнять концевую заделку или ремонт кабеля, так как для получения качественного соединения с надлежащим импедансом требуются специальные инструменты.



# Настройка и порядок работы в конкретных областях применения

Каждая отдельная установка системы TM21 потребует определения оптимального положения компонентов опытным путем для создания хорошей рабочей установки. Следующие рекомендации относятся к применению системы в конкретных областях применения.

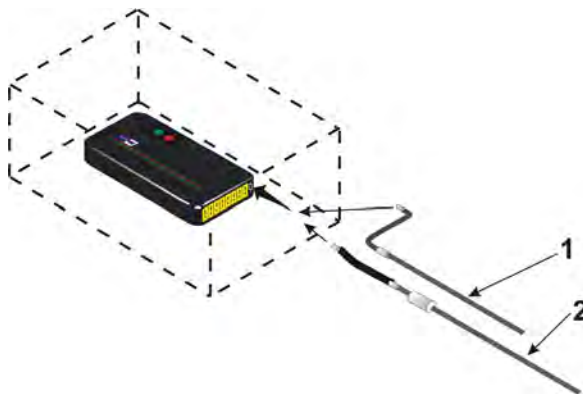
## Металлургическая промышленность

При проведении **проверки температурной равномерности** в печи с помощью радиотелеметрического программного обеспечения **Insight Furnace Surveying** необходимо воспользоваться руководством пользователя **Furnace Surveying**.

### Настройка антенны передатчика

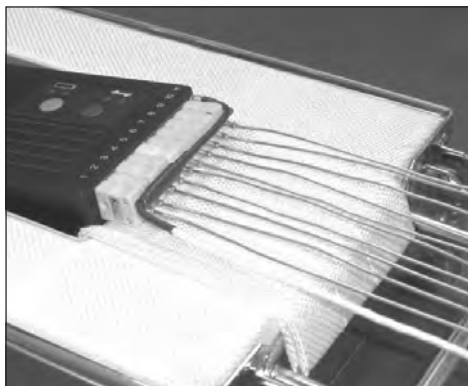
Для металлургических печей доступны два типа антенн:

Крепление антенн, предназначенных для использования в металлургических печах. Регистратор помещается в жаростойком контейнере (обозначен пунктиром).



- 1: Антенна передатчика TX2040A для общего применения в металлургических печах.
- 2: Антенна передатчика TX2051A для металлургических печей предназначена для использования **только** в низкопрофильных жаростойких контейнерах с теплоотводом (ТВ4065, ТВ4072, ТВ4080, ТВ4086, ТВ4101, ТВ4120, ТВ4189, ТВ4196, ТВ4239, ТВ4270).

При использовании антенны TX2040A важно, чтобы антенна проходила перпендикулярно концам термопар в регистраторе до поворота на 90° и выхода за пределы жаростойкого контейнера.



*На рисунке показан регистратор Траq21 с антенной TX2040A, которая проходит перпендикулярно концам термопар.*

*Убедитесь в том, что покрытие антенны передатчика не повреждено и что она не входит в контакт с металлическими предметами, так как это может значительно снизить мощность передаваемого сигнала.*

### **Настройка антенны приемника**

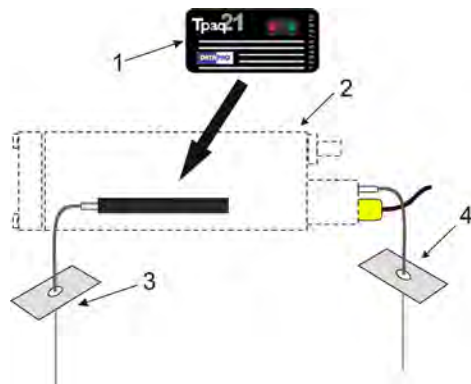
Тщательно подберите положение антенны приемника таким образом, чтобы максимизировать уровень принимаемого сигнала. Испытания показали, что, наилучшие результаты, как правило, наблюдаются в случае если антенна приемника расположена в той же плоскости, что и антенна передатчика (обычно в горизонтальной плоскости). Это достигается за счет применения подставки для антенны Dataraq (см. стр. 11).

Если печь оборудована смотровыми окошками (как правило, устанавливаются в вакуумных печах) или кабельными выходами, начните с размещения антенны вблизи от них, поскольку они являются хорошими местами выхода сигнала. Если используется несколько приемников, то, как правило, наиболее эффективными местами расположения антенн являются вход и выход из печи.

## **Керамическая промышленность**

### **Настройка антенны передатчика**

Для передатчика доступны два типа антенн, в зависимости от того, подключается ли антенна в передней или в задней части жаростойкого контейнера.

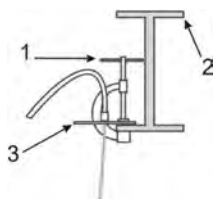


Антенны, предназначенные для использования с жаростойкими контейнерами для обжиговых печей.

- 1: Регистратор. 2: Жаростойкий контейнер для обжиговых печей.
- 3: Антенна передатчика TX2020A (1 м), TX2022A (2 м), TX2023A (4 м) – подходит для использования, если передняя часть контейнера обращена к оператору во время установки.
- 4: Антенна передатчика TX2021A (1 м), TX2024A(2 м), TX2025A (4 м) – подходит для использования, если передняя часть контейнера обращена к оператору во время установки.

При использовании антенны, которая подключается в задней части жаростойкого контейнера, убедитесь, что телеметрический кабель подключен к регистратору.

Оба типа антенн оснащаются горизонтальным отражающим элементом, который должен быть надежно прикреплен к нижней части печной вагонетки: используйте G-образный зажим для фиксации отражающего элемента на двутавровой балке вагонетки как можно ближе к песочному затвору (избегая засорения).



Крепление антенны передатчика на двутавровой балке под вагонеткой.

- 1: G-образный зажим.
- 2: Двутавровая балка под вагонеткой в разрезе.
- 3: Горизонтальный отражающий элемент.

Очень важно, чтобы:

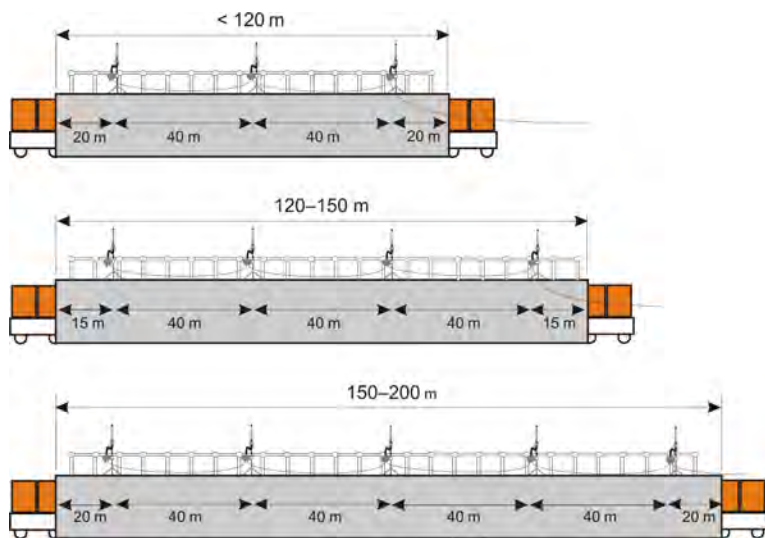
- Горизонтальный отражающий элемент был закреплен на вагонетке;
- и
- антенна была расположена вертикально.

## Настройка антенны приемника

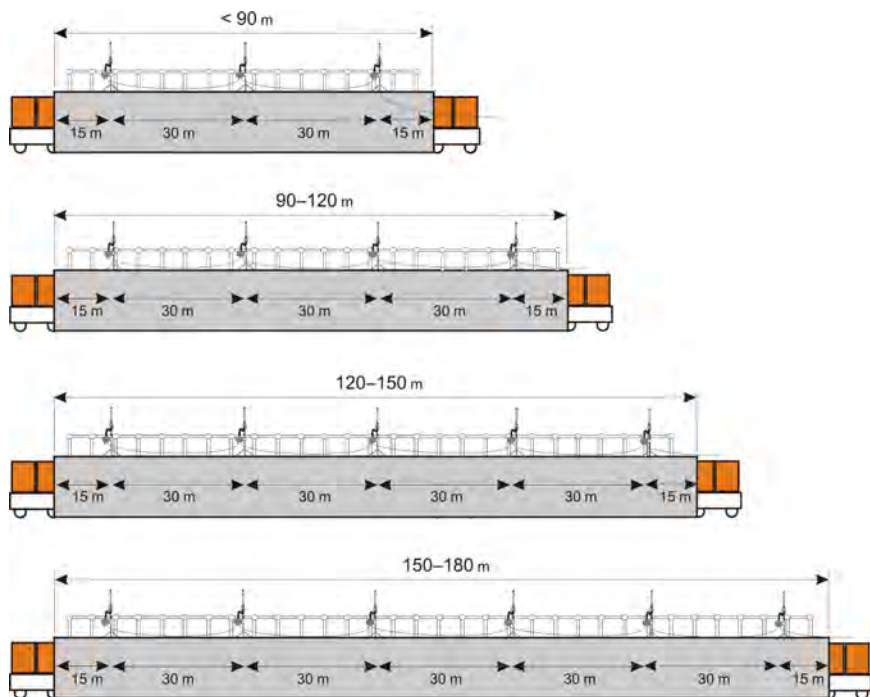
Как правило, первичный приемник и компьютер расположены в пункте управления, вдали от печи, и соединены с первым вторичным приемником с помощью кабеля (см. стр. 16).

Ниже приводится рекомендуемое **максимальное расстояние между вторичными антеннами** для кирпичных и обшитых стальными листами обжиговых печей.

	Длина печи	Количество антенн	Максимальное расстояние
Кирпичные печи	< 120 м	3	40 м
	120–150 м	4	40 м
	150–200 м	5	40 м
Обшитые стальными листами печи	< 90 м	3	30 м
	90–120 м	4	30 м
	120–150 м	5	30 м
	150–180 м	6	30 м



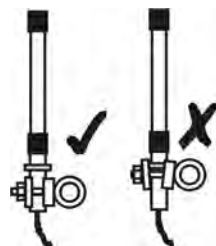
*Рекомендуемое количество антенн и расстояние между антеннами для кирпичных обжиговых печей различной длины.*

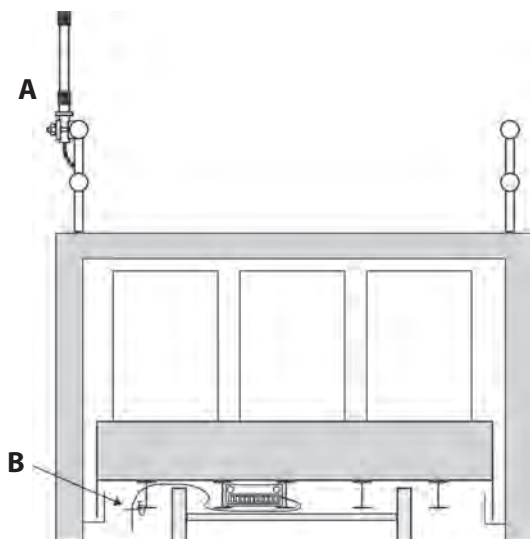


*Рекомендуемое количество антенн и расстояние между антеннами для обшитых стальными листами обжиговых печей различной длины.*

Антенны передатчика и приемника должны быть расположены в одной плоскости (как правило, вертикальной), при этом антенна приемника должна быть расположена как можно ближе к положению непосредственно над антенной передатчика, то есть на той же боковой стенке печи.

Используйте шарнирный зажим антенны приемника для крепления антенны к ограждению печи. На рисунке справа показано, в какой части антенны следует размещать зажим.





*Вертикальный разрез обжиговой печи и вагонетки, на которой показана типичная установка антенны приемника (А, показана одна антенна) на ограждении печи и антенны передатчика (В) под вагонеткой. Антенна приемника и антенна передатчика должны быть расположены на одной боковой стенке печи.*

## Нагревательные печи

В большинстве областей применения для нанесения покрытий время технологического процесса является относительно коротким (менее 30 минут), поэтому контроль процесса с помощью радиотелеметрических систем, как правило, дает мало пользы. Однако в прерывистых полунепрерывных процессах применение радиотелеметрических систем обеспечивает возможность эффективного управления технологическим процессом путем мониторинга температурного режима в реальном времени без необходимости вывода термодатчиков из печи. Время выдержки может быть отрегулировано в соответствии с требованиями для конкретных продуктов, таким образом они будут извлекаться из печи в надлежащее время. Это позволяет сократить время нагрева печи и, таким образом, повысить ее производительность.

### ***Антенна передатчика для общего применения в печах периодического действия***

В нагревательных печах рекомендуется применять антенны передатчика TX2040, которые подключаются непосредственно в соответствующее гнездо (обозначено Y) регистратора Траq21. При этом антенна должна быть расположена таким образом, чтобы она не соприкасалась ни с обрабатываемым продуктом, ни с металлическими элементами конструкции печи. Антенна должна быть прямой при наличии достаточного свободного пространства (также см. стр. 21).

## Система RotoPaq (ротационное формование)

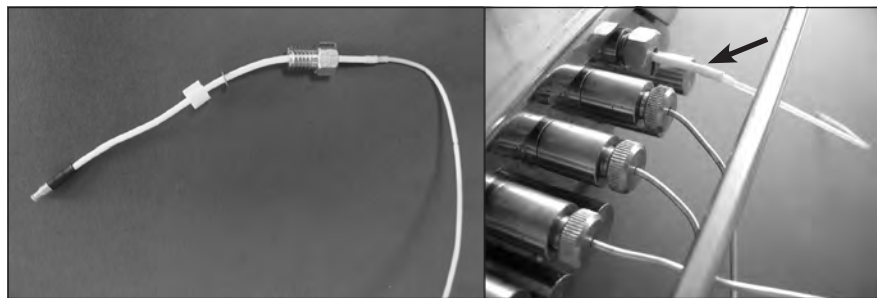
Ротационное формование подразумевает вращение формы во время процесса обработки. При этом важно, чтобы система крепилась к пресс-форме для минимизации вибрации регистратора и антенны передатчика, а также для предотвращения открепления и падения системы. Таким образом, жаростойкие контейнеры TB5000-RP или TB5016-RP должны быть надежно закреплены с помощью соответствующих монтажных кронштейнов. Убедитесь, что система расположена таким образом, чтобы антенна не соприкасалась с какой-либо частью печи во время вращения.

Ниже приводятся данные для выбора антенны передатчика.

Жаростойкий контейнер	Антенна передатчика
TB5000-RP	TX2040
TB5016-RP	TX2091
TB4215 *	TX2080

\* См. Руководство пользователя жаростойкого контейнера Oven Tracker® TB4215 RotoPaq, поставляемое в комплекте с жаростойким контейнером.

При использовании влагонепроницаемого **жаростойкого контейнера TB5016-RP** антенна TX2091 должна выходить из контейнера через соответствующее отверстие. Антенна фиксируется в отверстии с помощью соответствующего уплотнения белого цвета (см. иллюстрации ниже).



*Антенна TX2091, предназначенная для использования с жаростойким контейнером TB5016-RP.*

*Слева: антенна с уплотнением белого цвета и винтом, затягиваемым от руки. Справа: антенна (показана стрелкой), установленная на лицевой панели контейнера.*

## Пищевая промышленность

В пищевой промышленности мониторинг в реальном времени с помощью радиотелеметрии является наиболее выгодным способом контроля для периодического или полунепрерывного процесса. В качестве примера можно рассмотреть длительное приготовление в печи Double D – периодического действия или ротационной – с последующей шоковой заморозкой в отдельной установке: радиотелеметрия позволяет контролировать весь процесс в режиме реального времени, что было бы невозможно при применении термопар с проводным подключением (проводная телеметрия), т.к. продукт и оборудование постоянно вращаются и должны физически перемещаться из печи в установку шоковой заморозки.

Во многих технологических процессах в пищевой промышленности пар, вода или насыщенный раствор соли либо используются в качестве составной части процесса варки или заморозки, либо образуются в ходе процесса; кроме того, вода и водяной пар могут в значительной степени снижать эффективность передачи радиочастотных сигналов. Применение радиотелеметрии не представляется возможным в случае технологических процессов, включающих погружение продукта в воду или масло.

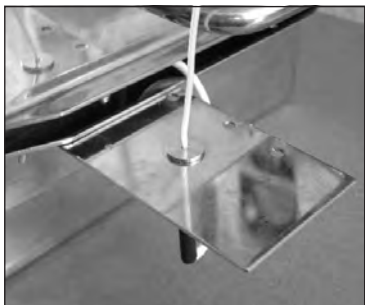
### **Антенна передатчика для регистратора MultiPaq21**

Инв. номер	Описание	Рабочая температура	Примеры применения
ТХ2071А	Гибкий коаксиальный кабель из ПТФЭ с отражающей пластиной	До 265 °С	Печь периодического действия, оснащенная конвейером, в рамках технологического процесса, не подразумевающего погружение обрабатываемого продукта

*Особую осторожность следует соблюдать при перемещении, установке или корректировке положения антенны, так как при неправильной установке антенны производительность всей системы будет снижена. Любое повреждение антенны может сделать систему нерабочей.*

При использовании с жаростойким контейнером, не предназначенным для погружения (ТВ5009, ТВ5010, ТВ5011), отражательная пластина антенны прикручивается к брызгозащитному щитку контейнера. При использовании контейнера, предназначенного для погружения (ТВ5815, ТВ5816), используется отдельный монтажный кронштейн для крепления антенны на боковой стенке контейнера.

Отрезок коаксиального кабеля, выходящий за пределы отражающей пластины, должны быть по возможности расположен максимально перпендикулярно к пластине.



*Антенна передатчика прикручивается к брызгозащитному щитку жаростойкого контейнера.*

При установке кабеля передатчика и регистратора MultiPaq21 в жаростойкий контейнер следует обращаться с кабелем передатчика как с кабелем термопары (см. *Руководство пользователя Food Tracker®*) и подключить его разъему регистратора для подключения антенны рядом с датчиком № 1 на торцевой поверхности регистратора. При использовании контейнера, предназначенного для погружения, проведите кабель передатчика через соответствующее отверстие в контейнере и используйте уплотнение белого цвета для его фиксации.

## **Настройка антенны приемника**

Первичный приемник не имеет класса IP-защиты от проникновения воды, поэтому необходимо соблюдать осторожность, чтобы защитить его от попадания влаги или других физических повреждений в результате технологического процесса или других производственных условий, включая регулярную очистку оборудования. Следовательно, рекомендуется использовать вторичный приемник и разместить компьютер с первичным приемником подальше от опасных производственных факторов. Подробную информацию о настройке см. на стр. 16.

## **Сборка и монтаж электрооборудования**

### **Пайка методом оплавления припоя**

Типичная компоновка системы для использования в технологическом процессе пайки методом оплавления припоя включает только основной приемник, как правило, оборудованный штывевой антенной. Тем не менее, если компьютер и приемник не расположены непосредственно рядом с печью, штывевая антенны должна быть заменена на антенну с единичным усилением и концевым возбуждением, которая может быть расположена достаточно близко к печи для обеспечения надлежащего уровня принимаемого сигнала.

Если радиотелеметрическая система используется для контроля температуры в нескольких печах, рекомендуется добавить **вторичный приемник** с антенной возле каждой печи. Это позволяет передавать данные со всех печей на один компьютер без необходимости перемещения антенны приемника.

При размещении системы Reflow Tracker® в печи **антенна передатчика** должна быть расположена горизонтально, но она должна находиться выше уровня сетчатой конвейерной ленты за счет размещения на блоке из ПТФЭ или аналогичного материала. Если антенна размещается непосредственно на сетчатой конвейерной ленте, качество сигнала может быть значительно снижено.

### ***Другие процессы***

Радиотелеметрия, как правило, не рекомендуется для мониторинга температурного режима в технологических процессах **пайки методом оплавления припоя**, как минимальный промежуток между замерами составляет 1 с (см. стр. 10), в то время как пайка методом оплавления припоя требует частоты дискретизации 0,05 с для обеспечения точности измерения времени контакта.

Радиотелеметрия не применяется в технологических процессах **пайки струей горячего пара**.

## **Отдел сервисного обслуживания Datarac**

Если вам не удастся устранить возникшую проблему, обратитесь в отдел сервисного обслуживания Datarac (см. контактную информацию на титульном листе).

# Запись температурного профиля

После установки и настройки физических компонентов и программного обеспечения системы TM21 (см. стр. 13 и стр. 21) можно приступить к созданию температурного профиля.

В процедуре, описанной далее, для создания температурного профиля с помощью радиотелеметрической системы используются диалоговые окна **Logger Reset** («Сброс регистратора») и **Logger Download** («Загрузка данных с датчика»). Таким образом, по мере того как регистратор собирает данные о технологическом процессе, эти данные передаются непосредственно на компьютер с помощью радиопередатчика и приемника. Изменения температурного профиля отображаются на экране компьютера в режиме реального времени.

После того как температурный профиль был создан, его можно сохранить в новом файле (в формате PAQ). Однако, поскольку данные также сохраняются во встроенной памяти регистратора, может быть предпочтительнее загрузить данные из регистратора на компьютер после завершения создания температурного профиля и сохранить их в качестве окончательного PAQ-файла (см. стр. 40). Данный способ позволяет снизить вероятность потерь точек данных в PAQ-файле в результате потерь при передаче.


Система TM21 поддерживает использование **нескольких регистраторов**, таким образом данные могут быть собраны из большего числа измерительных каналов для термопар, чем при использовании одного регистратора (см. стр. 43).

## Сброс данных регистратора и запуск прогона

В первую очередь следует убедиться в соблюдении следующих условий:

- (Первичный) приемник подключен к компьютеру через USB-порт и к источнику питания (см. стр. 15).
- Если программное обеспечение Insight не было ранее настроено для использования с радиотелеметрическими приемниками или если конфигурация системы была изменена, откройте диалоговое окно **Radio Receivers** («Радиоприемники») и убедитесь, что программное обеспечение Insight распознало все подключенные приемники, а также подтвердите правильность их подключения (см. стр. 17).

Прежде чем приступать к записи новых данных, необходимо выполнить сброс регистратора. (Если для создания температурного профиля используются несколько регистраторов, необходимо повторить данную последовательность действий для каждого регистратора.)

*В приведенной ниже последовательности действий используется диалоговое окно **Logger Reset** («Сбор регистратора») программного обеспечения **Insight**. Если вы являетесь неопытным пользователем или **используете один регистратор** для создания температурного профиля, вместо окна **Logger Reset** («Сбор регистратора») можно использовать утилиту **Logger Reset Wizard** («Мастер сброса регистратора»), которая предоставляет вам пошаговые инструкции: щелкните  на панели инструментов программного обеспечения **Insight** или выберите **Tools** («Инструменты») > **Wizards** («Программы-мастеры») в строке меню.*

*При проведении **проверки температурной равномерности** в печи с помощью радиотелеметрического программного обеспечения **Insight Furnace Surveying** с одним или несколькими регистраторами и одним или несколькими приемниками, создание температурных профилей осуществляется с помощью утилиты **Temperature Uniformity Survey Wizard** («Мастер проверки температурной равномерности»), а не с помощью приведенной ниже последовательности действий.*

*В зависимости от модели регистратора может не потребоваться выполнять его сброс, если предыдущие значения должны быть повторно использованы: см. Руководство пользователя вашего регистратора.*

*Убедитесь, что регистратор в достаточной степени остыл после предыдущего использования. Некоторые модели не могут быть сброшены, если они не остыли в достаточной степени: см. Руководство пользователя вашего регистратора.*

*Любые данные, хранящиеся в регистраторе, но еще не проанализированные, должны быть загружены, прежде чем приступать к созданию нового температурного профиля, т.к. **при сбросе регистратора все данные, хранящиеся в его встроенной памяти, безвозвратно стираются.***


*При необходимости **радиочастота** системы может быть изменена либо до сброса регистратора с помощью утилиты **Radio Frequency Wizard** («Мастер настройки радиочастоты») (см. стр. 18), либо во время сброса регистратора (см. ниже).*

1. Если регистратор оснащен **аккумуляторной Ni-MH батареей**, убедитесь, что она заряжена в достаточной степени. Регистратор может заряжаться во время сброса. Описание процесса зарядки см. в руководстве пользователя, поставляемом с регистратором.
2. Используйте **кабель связи**, поставляемый в комплекте с регистратором, для подключения к свободному USB- или СО-порту (последова-

тельному порту) компьютера (при использовании нескольких регистраторов необходимо использовать USB-подключение).

*Чтобы свести к минимуму проблемы с передачей данных: а) подключите кабель связи сначала к компьютеру, затем – к регистратору; б) при использовании USB-подключения используйте тот же USB-порт, который использовался при установке и настройке системы.*

Красный светодиодный индикатор на регистраторе должен мигнуть пять раз. Это означает, что кабель связи должным образом подключен к регистратору.

3. Откройте **диалоговое окно Logger Reset («Сбор регистратора»)** (щелкните  на панели инструментов программного обеспечения Insight или нажмите функциональную клавишу F2, или выберите Logger («Регистратор») > Reset («Сброс») в строке меню) и укажите использованное режима **радиотелеметрии**.

Использование режима радиотелеметрии увеличивает энергопотребление регистратора и, таким образом, как правило, сокращает время работы регистратора от батареи. Этот эффект можно свести к минимуму путем выбора соответствующих опций сброса следующим образом:

- **Sample Interval («Промежуток между замерами»)** Более длительные интервалы между замерами снижают энергопотребление.
- **Probes Selected («Выбранные датчики»)** Отмените выбор неиспользуемых каналов датчиков для предотвращения передачи избыточных данных.
- **Transmissions («Передача данных»)** (щелкните кнопку *Advanced Telemetry («Расширенная телеметрия»)*) Передатчик системы может передавать несколько пакетов данных (**перемежение сигналов**), т.е. он может передавать одни и те же данные несколько раз для улучшения качества передачи. Это позволяет устранить влияние временных помех, например, вызванных переключением больших электрических нагрузок, но также повышает энергопотребление. Как правило, трехкратная передача является хорошим компромиссом для большинства промышленных процессов. Использование перемежения сигналов увеличивает минимальный промежуток между замерами (см. стр. 10).

Выберите другие параметры сброса, включая **trigger mode («режим триггера»)** и обратите внимание на достаточный объем памяти и достаточный заряд аккумуляторной батареи (состояния батареи не отображается для литиевых батарей).

При необходимости здесь может быть установлена частота передатчика (щелкните кнопку *Advanced Telemetry* («Расширенная телеметрия»)) – однако, в нормальных условиях эксплуатации рекомендуется использовать значение, автоматически устанавливаемое в программном обеспечении *Insight*, для обеспечения соответствия частоте приемника (которая настраивается с помощью утилиты *Radio Frequency Wizard* («Мастер настройки радиочастоты»)) перед сбросом регистратора, см. стр. 18). Для получения более подробной информации по данному и другим параметрам сброса см. справочную систему программного обеспечения *Insight* и выберите *Functions* («Функции») > *Logger* («Регистратор») > *Reset* («Сброс») в строке меню.

- После нажатия кнопки **«ОК»** выполняется сброс регистратора, а также отображается информационное окно со сведениями о выбранном интервале между замерах и режиме триггера.
- Отключите **кабель связи** от регистратора.
- После этого красный и зеленый светодиодные индикаторы состояния регистратора будут кратковременно попеременно мигать, подтверждая сброс регистратора; нажмите кнопку «ОК».
- Если соответствующий параметр включен, отобразится диалоговое окно **Select Process («Выбор процесса»)** или **Select Oven, Recipe and Product («Выбор печи, рецепта и продукта»)**, в котором можно выбрать файл процесса, печи, рецепта или продукта, который будет применен к результатам по мере отображения создаваемого температурного профиля. Щелкните *No Process* («Нет процесса») или *Cancel* («Отмена»), если вы не хотите применять никакой процесс. (Файл процесса позволяет оценить температурный профиль по отношению к зонам печи по мере отображения создаваемого температурного профиля. См. справку программного обеспечения *Insight* для получения общей информации о файлах процесса: нажмите функциональную клавишу F1 или выберите *Help* («Справка») > *Contents* («Содержание») в строке меню и выберите раздел *Process Files: Oven, Recipe, Product* («Файлы процесса: печь, рецепт, продукт»)).
- Если для создания температурного профиля используются **несколько регистраторов** (см. стр. 43), необходимо повторить указанную выше последовательность действий для сброса каждого регистратора.
- Подключите **термопары** в пронумерованные разъемы регистратора. При использовании файла процесса или продукта убедитесь, что номера датчика/гнезда на регистраторе соответствуют номерам, которые используются в этом файле для определения номеров и местоположения зондов.
- Убедитесь, что уплотнительные поверхности **жаростойкого контейнера** являются чистыми и неповрежденными. Надлежащее состояние

уплотнений, в том числе между контейнером кабелями термопар, имеет важное значение для защиты регистратора.

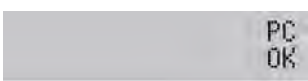
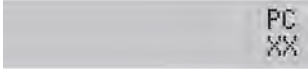
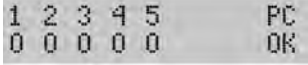
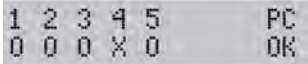
11. Если настроен режим триггера для начала записи данных Start Button («Кнопка Старт»), нажмите и удерживайте **кнопку Start «Старт»** регистратора в течение приблизительно 1 секунды до тех пор, пока зеленый светодиодный индикатор не начнет мигать с заданным интервалом между замерами.
12. Поместите регистратор в жаростойкий контейнер, закройте его и поместите в технологический процесс вместе с оборудованным измерительной аппаратурой продуктом или опытным образцом.

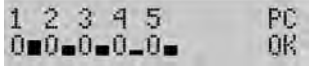
Для получения указаний по конкретным областям применения см. стр. 21 и *Руководство пользователя*, поставляемое с системой.

Можно задать **пароль** для закрытия программного обеспечения Insight во время создания температурного профиля:  
выберите Tools («Инструменты») > Options («Настройки») > General («Общие») на панели инструментов.

## Состояние приемника

Как только передаваемые данные начинают приниматься от первичного приемника, на его дисплее отображается соответствующее состояние. Ниже приводится описание обозначений на дисплее приемника.

Отображение на дисплее	Значение
	Хорошее USB-подключения с включенным компьютером.
	USB-подключение отсутствует или компьютер выключен.
	Первичный приемник (1) и четыре вторичных приемника (2–5) подключены, и связь установлена.
	Один вторичный приемник отсоединен или связь не установлена до конца. <i>Примечание: Нумерация вторичных приемников на дисплее является произвольной и не отражает фактическую последовательность их подключения, не смотря на то, что данная нумерация не изменяется при каждом включении устройства.</i>

Отображение на дисплее	Значение
	Первичный приемник принимает пакет данных.
	После получения пакета данных регистратором, во время которого отображается SIGNAL («СИГНАЛ»), дисплей будет иметь следующий вид, пока не будет получен следующий пакет данных: высота столбика возле номера каждого приемника обозначает уровень принимаемого сигнала.
Красный светодиодный индикатор – <i>первичный приемник</i>	Загорается при включении питания.
Зеленый светодиодный индикатор – <i>вторичный приемник</i>	Загорается при включении питания. Мигает при получении сигнала.

## Сбор данных в режиме реального времени

После того как новые данные начинают поступать, они отображаются в окнах Graph («График») и Analysis («Анализ») программного обеспечения Insight с прокруткой в режиме реального времени по мере поступления новых данных. Можно изменить способ отображения данных на вкладке Axes («Оси») диалогового окна Graph Options («Опции графика») (в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши, или в главном меню выберите View («Вид») > Graph Options («Опции графика»): в разделе («Телеметрия») укажите количество отображаемых недавно полученных данных, а также укажите, желаете ли вы, чтобы отображался определенной температурный диапазон (ось y), отцентрированный по последним полученным данным.

Можно **масштабировать** изображение на дисплее, как при просмотре RAQ-файла, за исключением того, что:

- При двойном щелчке на графике (или выборе опции Real Time Zoom («Масштабирование в реальном времени») в меню View («Вид») или в контекстном меню, открываемом правой кнопкой мыши) показывается только самая последняя полученная часть данных на графике с прокруткой (см. выше).
- Сохранение режимов масштабирования не поддерживается.

Если для **оси y** не задано центрирование (см. выше), масштаб оси y по умолчанию изменяется по мере получения большего количества данных, чтобы учесть все полученные данные.

*Для перемещения графика по области просмотра удерживайте клавишу Shift и перетяните указатель мыши.*


Можно **наложить** один или несколько **допусков/эталонных кривых** или других RAQ-файлов на график для сравнения данных по мере их получения (выберите View («Вид») > Overlay («Наложение»)).

*Если вы хотите **открыть другой RAQ-файл** и просмотреть его в отдельной вкладке в то время как регистратор находится в режиме готовности, то есть в то время как данные принимаются и просматриваются в режиме реального времени, необходимо сначала отключить режим реального времени (см. стр. 39). Также можно открыть другой RAQ-файл и наложить соответствующие данные на график, не отключая режим реального времени, как описано выше.*

Можно отрегулировать положение **начала печи** во время создания температурного графика в режиме реального времени (выберите Process («Процесс») > Adjust Oven/Furnace/Kiln Start («Отрегулировать начало печи») или используйте меню, открываемое правой кнопкой мыши; подробные сведения об этих функциях приводятся в справочной системе программно-го обеспечения Insight и *Руководстве пользователя* регистратора).

Расчеты, отображаемые в **окнах Graph («График») и Analysis («Анализ»)** для выбранного режима анализа данных, непрерывно обновляются по мере получения новых данных. Что касается создания температурных профилей не в режиме реального времени, расчеты производятся только для увеличенной области, показанной на графике. Тем не менее, если график прокручивается и отображает только недавно полученную часть результатов, расчет анализа будет выполнен, как если бы использовался полный масштаб.

## **Режим реального времени**

Во время записи температурного профиля можно использовать **диалоговое окно «Режим реального времени»** для проверки целостности получаемых пакетов данных, а также состояния регистратора (регистраторов) м приемника (приемников) (для этого необходимо щелкнуть  на панели инструментов или выбрать View («Вид») > Real Time Tool («Режим реального времени»)).

В диалоговом окне отображается следующая информация:

- Состояние используемых **приемников и регистраторов**.
- **Подтверждение данных в режиме реального времени** – передаваемых и принимаемых данных, а также их качества.

Информация передается регистратором в виде **пакетов данных** (т.е. наборов данных, полученных с указанным интервалом между замерами со всех зондов, подключенных к регистратору в данный момент).

Радиотелеметрическая система TM21 может передавать пакет данных несколько раз, перемежая его с другими пакетами данных, тем самым значительно увеличивая надежность передачи данных (также см. стр. 33).

Щелкните **Contract («Свернуть»)** для удаления приемников из диалогового окна и сворачивания информации о пакетной передаче/приеме данных регистратором. Щелкните **Expand («Развернуть»)**, чтобы восстановить полное отображение данных.

## Приемники

В диалоговом окне отображаются значки, обозначающие все подключенные приемники, для которых указывается порядковый и серийный номер. Первичный приемник всегда имеет номер 1.



Когда приемник принимает пакет данных, на соответствующем значке (см. слева) отображается зеленая полоса, которая удлиняется пропорционально уровню сигнала во время приема пакета данных. Небольшая вертикальная черная полоса в окне уровня сигнала показывает силу предыдущего принятого сигнала. Если дальнейшие пакеты данных не получаются, черная полоса перемещается влево.

При подключении двух или нескольких вторичных приемников их последовательность в диалоговом окне не обязательно будет соответствовать фактическому порядку подключения. При желании можно исправить это: нажмите на изображение приемника и перетащите его в правильное положение.



Если приемник не был обнаружен на начальном этапе из-за проблем с подключением или питанием, на значке соответствующего приемника отображается предупреждение (см. слева) до тех пор, пока программное обеспечение Insight не обнаружит его. При желании можно удалить значок приемника с дисплея: щелкните правой кнопкой мыши на значке и выберите Remove («Удалить»).

## Регистраторы

В разделе регистраторов соответствующего диалогового окна отображается краткая информация о состоянии и передаче данных для каждого используемого регистратора.

**Logger ID («Идентификатор регистратора»)** Серийный номер регистратора – синим цветом выделен номер регистратора, который отправил последний пакет данных.


**Battery («Батарея»)** Процент заряда батареи. Для литиевых батарей уровень заряда не показывается, но на дисплее отображается значок предупреждения ⚠ при обнаружении низкого заряда батарей.

**Temperature («Температура»)** Температура холодного спая регистратора с термопарой (внутренняя температура регистратора). Значок предупреждения ⚠ указывает на то, что максимальное допустимое значение было превышено.

**Frequency («Частота»)** Радиочастота, которая в настоящее время используется системой (см. выше).

**Packet ID («Идентификатор пакета»)** Идентификационный номер последнего полученного пакета данных.

**Next Data Due («Время до получения следующего пакета данных»)** Отсчет, с шагом 1 с, до получения следующего пакета данных (в соответствии с установленным промежутком между замерами).

**Data Received («Полученные данные»)** Количество полученных действительных пакетов данных в процентах от общего количества переданных пакетов данных. Кнопка сброса  рядом с процентным значением используется для сброса счетчика.



**Last Transmission («Последние переданные пакеты данных»)** На дисплее прокручиваются группы пакетов данных по мере поступления. Зеленые пакеты используются для обозначения действительных данных, красные пакеты – для обозначения неверных данных (например, с ошибкой контрольной суммы). Более длительные, чем обычно, промежутки между группами пакетов указывают на потерю данных при передаче. Время получения последней передачи отображается в нижней части дисплея. Можно настроить звуковой сигнал на компьютере при приеме каждого действительного пакета данных.

Зеленые пакеты используются для обозначения действительных данных, красные пакеты – для обозначения неверных данных (например, с ошибкой контрольной суммы). Более длительные, чем обычно, промежутки между группами пакетов указывают на потерю данных при передаче. Время получения последней передачи отображается в нижней части дисплея. Можно настроить звуковой сигнал на компьютере при приеме каждого действительного пакета данных.

## **Завершение сбора данных в режиме реального времени**

Можно **завершить сбор данных**, когда регистратор удаляется из печи – выберите Logger («Регистратор») > Stop Real Time Mode («Остановить режим реального времени»), чтобы завершить или приостановить сбор данных во время создания температурного профиля. При этом регистратор продолжает собирать данные, но они больше не получаются в реальном времени с помощью программы Insight (данные необходимо скачать из регистратора после завершения прогона, чтобы получить полный профиль). Графические и числовые данные, полученные до этого момента, остаются на экране, доступны для просмотра и анализа, а также могут быть сохранены в виде PAQ-файла.

В то время как регистратор продолжает передачу данных, можно **возобновит сбор передаваемых данных** (для этого необходимо выбрать Logger («Регистратор») > Logger Listen Mode («Режим готовности»)). После получения первых нескольких пакетов, данные начинают отображаться в окнах Graph («График») и Analysis («Анализ»). Этот второй сеанс (и любые последующие сеансы) сбора данных также может быть прекращен, а полученные данные – сохранены в виде отдельного RAQ-файла, как указано выше.

*Если активирована функция **Autosave («Автосохранение»)** (выберите Tools («Инструменты») > Options («Настройки») > General («Общие») на панели инструментов), данные, получаемые во время прогона, автоматически сохраняются. В случае сбоя компьютера во время прогона автосохраненная версия данных отображается автоматически при следующем запуске программного обеспечения Insight; эти данные можно сохранить в виде RAQ-файла.*

*Хотя полные данные прогона уже были получены программой Insight, и, таким образом, могут быть сохранены, как описано выше, рекомендуется также загружать данные из регистратора (см. ниже) и сохранить эту версию вместе с переданной версией данных.*

После завершения прогона регистратор необходимо извлечь из печи.

## Извлечение регистратора и загрузка данных

Извлеките радиотелеметрическую систему из печи после завершения прогона.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

*Регистратор будет иметь **высокую температуру**. Используйте защитные перчатки.*

*Если регистратор не будет удален из жаростойкого контейнера, это может привести к повреждению регистратора.*

*Ознакомьтесь с руководством пользователя, поставляемым с вашей системой.*


1. Откройте **жаростойкий контейнер**. Поместите его на холодную поверхность, чтобы увеличить скорость его охлаждения. (В случае наличия недостаточного времени для охлаждения между прогонами следует приобрести дополнительный жаростойкий контейнер.)
2. Извлеките регистратор из жаростойкого контейнера.
3. Если сбор данных должен быть остановлен вручную, нажмите и удерживайте


вайте **кнопку Stop («Стоп»)** до тех пор, пока красный и зеленый светодиодные индикаторы не загорятся одновременно. Если красный светодиодный индикатор мигает каждые 5 секунд, это указывает на то, что данные хранятся в регистраторе, но еще не загружены на компьютер.

- Используйте **кабель связи**, поставляемый в комплекте с регистратором, для подключения к свободному USB- или СО-порту (последовательному порту) компьютера (при использовании нескольких регистраторов необходимо использовать USB-подключение).

*Чтобы свести к минимуму проблемы с передачей данных: а) подключите кабель связи сначала к компьютеру, затем – к регистратору; б) при использовании USB-подключения используйте тот же USB-порт, который использовался при установке и настройке системы.*

Красный светодиодный индикатор на регистраторе должен мигнуть пять раз. Это означает, что кабель связи должным образом подключен к регистратору.

- Откройте диалоговое окно **Logger Download («Загрузка данных с регистратора»)** (щелкните  на панели инструментов или нажмите функциональную клавишу F3, или выберите **Logger («Регистратор») > Download («Загрузка»)** в строке меню) и дождитесь, пока данные будут загружены на компьютер.

*При использовании одного регистратора для создания профиля также можно загрузить данные с регистратора с помощью утилиты **Logger Download Wizard («Мастер загрузки данных с регистратора»)** (щелкните  или выберите **Tools («Инструменты») > Wizards («Программы-мастера»)** в строке меню).*

*Можно настроить **уведомления** о завершении загрузки данных с регистратора во время создания профиля (выберите **Tools («Инструменты») > Options («Настройки») > Run Alarms («Уведомления»)** в строке меню).*

*Если отображается сообщение*

**Logger stopped due to going over temperature («Регистратор остановлен из-за превышения температуры»),**

*это означает, что максимальная внутренняя температура регистратора была превышена, и, возможно, регистратор был поврежден. Причина превышения температуры – которое может быть вызвано эксплуатационными неполадками технологического оборудования или использованием несоответствующего жаростойкого контейнера – должна быть устранена перед выполнением дальнейших прогонов; обратитесь в компанию DataRaQ за консультацией.*

*Предупреждающее сообщение будет также отображаться, если регистратор остановил запись данных из-за **низкого заряда батареи**.*

*В обоих случаях, данные, записанные до соответствующего момента, будут сохранены.*

6. Если соответствующий параметр включен, отобразится диалоговое окно **Select Process («Выбор процесса»)** или **Select Oven, Recipe and Product («Выбор печи, рецепта и продукта»)**, в котором можно выбрать файл процесса, печи, рецепта или продукта, который будет применен к результатам. Щелкните No Process («Нет процесса») или Cancel («Отмена»), если вы не хотите применять никакой процесс.

*Если вы не желаете, чтобы файл процесса применялся к результатам автоматически, можно настроить систему таким образом, чтобы диалоговое окно Select Process («Выбор процесса») не отображалось сразу после загрузки данных (Tools («Инструменты») > Options («Настройки») > Process File («Файл процесса») в строке меню); файл процесса можно будет применить позже.*

7. Недавно загруженные данные будут отображены в цифровом и в графическом виде. Сохраните данные в виде **РАQ-файла**.

Данные, полученные при создании профиля, теперь могут быть отображены, распечатаны и проанализированы (см. справочную систему программного обеспечения Insight).

Если вы еще не применили файл процесса, или если в примененном файле процесса не указано, что положение **начала печи** должно быть отрегулировано, можно отрегулировать его вручную (выберите Process («Процесс») > Adjust Oven/Furnace/Kiln Start («Отрегулировать начало печи»)). Эта функция может быть полезной, поскольку она позволяет сравнивать различные RAQ-файлы, т.е. данные из различных прогонов, друг с другом.

Информация о регистраторе и процессе сбора данных для создания RAQ-файла (включая время/ дату, режим триггера и максимальную внутреннюю


температуру регистратора) отображается в диалоговом окне Paqfile Properties («Свойства PAQ-файла») (выберите File («Файл») > Properties («Свойства») или используйте контекстное меню, открываемое щелчком правой кнопкой мыши по графику).

## Несколько регистраторов

Использование нескольких регистраторов позволяет осуществлять сбор данных из большего числа измерительных каналов для термопар, чем при использовании одного регистратора.



*При использовании нескольких регистраторов с проводной телеметрией все регистраторы должны быть подключены к компьютеру через **USB** (не через COM-порт).*


*При использовании модуля **Furnace Surveying** программного обеспечения Insight использование нескольких регистраторов обрабатывается полностью за счет встроенной утилиты Temperature Uniformity Survey Wizard («Мастер проверки температурной равномерности»).*

Используйте утилиту **Logger Reset Wizard** («Мастер сброса регистратора») которая предоставит вам пошаговые инструкции по сбросу нескольких регистраторов: щелкните  на панели инструментов программного обеспечения Insight или выберите Tools («Инструменты») > Wizards («Программы-мастеры») в строке меню (при использовании проводной телеметрии выполнить сброс нескольких регистраторов с помощью диалогового окна Logger Reset («Сброс регистратора») не удастся). Сначала необходимо включить функцию использования нескольких регистраторов в диалоговом окне Global Options («Глобальные параметры»): выберите Tools («Инструменты») > Options («Настройки») > General («Общие») на панели инструментов.

Данные, полученные от нескольких регистраторов, используемых в рамках одного прогона, по умолчанию сохраняются в одном PAQ-файле. Все данные, содержащиеся в этом файле, впоследствии отображаются и анализируются таким же образом, как и в случае использования PAQ-файла с данными, полученными от одного регистратора.

Плавающая **панель инструментов регистратора** программного обеспечения Insight управляет отображением данных, полученных от каждого регистратора, и позволяет сохранять данные, полученные от любого регистратора, в виде отдельного PAQ-файла. Номер регистратора, который отображается на панели инструментов регистратора, позволяет дублировать номера датчиков, подключенных к нескольким регистраторам, которые будут определены отдельно в окне Analysis («Анализ»), на панели инструментов датчика и в ключе датчика справа от графика.

**Порядок сортировки** дублированных номеров датчиков в окне Analysis («Анализ») можно изменить с помощью кнопок  и .

Во время записи температурного профиля в **диалоговом окне Real Time Tool («Режим реального времени»)** отображается обзор состояния и передачи данных для каждого используемого регистратора: щелкните  на панели инструментов или выберите View («Вид») > Real Time Tool («Режим реального времени»), а также обратитесь к справочной системе программного обеспечения Insight.



### **Европа и Азия**

Datapaq Ltd.  
Lothbury House  
Cambridge Technopark  
Newmarket Road  
Cambridge CB5 8PB  
Соединенное Королевство  
Тел.: +44-(0)1223-652400  
Факс: +44-(0)1223-652401  
sales@datapaq.co.uk

### **Северная и Южная Америка**

Datapaq, Inc.  
3 Corporate Park Dr., Unit 1  
Derry, NH 03038  
США  
Тел.: +1-603-537-2680  
Факс: +1-603-537-2685  
sales@datapaq.com

### **Китай**

Datapaq Ltd.  
3rd Floor, Lane 280-6  
Linhong Road  
Shanghai 200335  
Китай  
Тел.: +86(0)21-6128-6200  
Факс: +86(0)21-6128-6221  
Факс: +86(0)21-6128-6222  
sales@datapaq.com.cn



Fluke Process Instruments