



# PharmaClimate:

**Каталог передовых технических решений  
для мониторинга, анализа и контроля микроклимата в фармацевтических  
производствах и складах от российского разработчика**



[Системы мониторинга температуры, влажности и перепада давления «Гигротермон»](#)



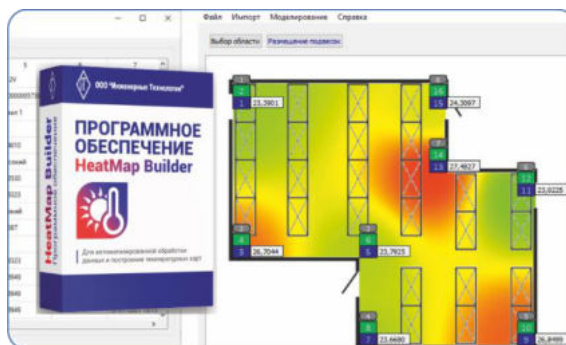
[Система блокировки дверей Interlock «AirLock CAN-IT»](#)



[Система мониторинга перепада давления на основе логгера «Берег-РП» и датчиков «ИПМ-41»](#)



[Логгеры температуры и влажности «Берег-ВО» и «О-Берег»](#)



[Автоматизация термокартирования помещений и холодильных камер «все расчеты за 5 мин!»  
Программа «HeatMap Builder» для групповой обработки данных с логгеров и построения термокарт](#)

## Оглавление:

1. <a href="#">Системы мониторинга температуры, влажности и перепада давления «Гигротермон»</a> .....	3
1.1 <a href="#">Таблица характеристик датчиков ИПМ</a> .....	4
1.2 <a href="#">Структура системы</a> .....	6
1.3 <a href="#">Соответствие требованиям</a> .....	6
1.4 <a href="#">Регистрация в реестрах СИ РФ и СНГ. Поверка. Валидация</a> .....	7
1.5 <a href="#">Подтверждение о производстве системы «Гигротермон» на территории РФ</a> .....	7
1.6 <a href="#">Защита данных от потери</a> .....	7
1.7 <a href="#">Оповещения</a> .....	8
1.8 <a href="#">Расширение системы</a> .....	8
1.9 <a href="#">Датчики</a> .....	9
1.10 <a href="#">Контроллеры «Гигротермон» / Шкафы</a> .....	14
1.11 <a href="#">Беспроводной узел «ПИРС-1Ч»</a> .....	15
1.12 <a href="#">Узел проводной «ПИРС-CAN»</a> .....	16
1.13 <a href="#">Программное обеспечение "Гигротермон-АРМ"</a> .....	17
1.14 <a href="#">Фотографии монтажа</a> .....	19
2. <a href="#">Система блокировки дверей Interlock «AirLock CAN-IT»</a> .....	20
2.1 <a href="#">Узел управления электромагнитными замками</a> .....	21
3. <a href="#">Многоканальные регистраторы «БЕРЕГ»</a> .....	22
3.1 <a href="#">Система мониторинга перепада давления на основе автономного регистратора Берег-РП и датчиков ИПМ-41</a> .....	22
3.2 <a href="#">Регистратор температуры и влажности «Берег-ВО»</a> .....	23
3.3 <a href="#">Регистратор температуры «О-Берег»</a> .....	24
4. <a href="#">Решение по автоматизации термокартирования: ПО «HeatMap Builder» для групповой обработки данных с логов и построения термокарт «все расчеты за 5 мин!»</a> .....	25
5. <a href="#">О Компании «ООО Инженерные Технологии»</a> .....	27

### Сертификаты

• Сертификат утверждения типа СИ РФ «Климатические датчики ИПМ»	28
• Сертификат соответствия ЕАЭС «Климатические датчики ИПМ»	29
• Сертификат утверждения типа СИ «Системы мониторинга микроклимата Гигротермон»	30
• Сертификат СТ-1 «Системы мониторинга микроклимата Гигротермон»	31
• Заключение Минпромторга пр-во РФ «Системы мониторинга микроклимата Гигротермон»	32
• Выписка из реестра российской продукции 1907-1-2022 от 08-53 22.05.2023 «Системы мониторинга микроклимата Гигротермон»	34

### Статьи:

• Универсальная система мониторинга микроклимата «Гигротермон» (Журнал "ИСУП" № 4(112)_2024)	36
• Система мониторинга микроклимата «Гигротермон-CAN» для чистых помещений (Журнал "ИСУП" № 3(111)_2024)	40
• Российская система мониторинга микроклимата «Гигротермон» на новом фармацевтическом производстве «Р-Опра» в Зеленограде» (Журнал «Фармацевтические технологии и упаковка 4.2, 2023 №4.2 (315) 2023»)	43

**1. Системы мониторинга температуры, влажности и перепада давления «Гигротермон»\* для чистых помещений, лабораторий и складов**



- Внесены в реестр средств измерений РФ №87656-22
- Внесены в реестр российской промышленной продукции № 1907\1\2022

**[HTTPS://GIGROTERMON.RU](https://gigrotermon.ru)**

Чистые помещения представляют собой специализированные зоны с контролируемым уровнем загрязнений, таких как пыль, микробные частицы и химические вещества. Эти помещения необходимы в таких отраслях, как микроэлектроника, фармацевтика, биотехнологии и медицина. Для обеспечения необходимого уровня чистоты и предотвращения загрязнений в чистых помещениях требуется тщательный контроль различных параметров, таких как количество частиц в воздухе, микробиологическая чистота, температура, относительная влажность, дифференциальное давление воздуха, скорость воздушного потока.

Автоматизированные системы мониторинга микроклимата, предназначенные для централизованного сбора, контроля в режиме реального времени, визуализации и хранения данных микроклимата играют важную роль в поддержании необходимых условий в чистых помещениях, являясь ключевым элементом в поддержании высоких стандартов чистоты, качества и безопасности. Такие системы обеспечивают непрерывный круглосуточный мониторинг состояния микроклимата, что позволяет оперативно выявлять и реагировать на любые изменения. Это предотвращает возникновение условий, которые могут негативно повлиять на производственные процессы или состояние продукции.

Системы мониторинга микроклимата, производимые компанией ООО «Инженерные Технологии», позволяют контролировать параметры температуры, криогенной температуры, относительной влажности, дифференциального давления и др. Для мониторинга микроклимата внутри чистых помещений используются следующие датчики из линейки «[Климатические датчики ИПМ](#)»:

### 1.1 Таблица характеристик датчиков ИПМ

Краткое обозначение датчика	Параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
ИПМ-10	Температура	-40°C до +60°C	±0,5°C (ИПМ-10-2x)
	Относительная влажность*	5% до 95%	±3% (ИПМ-10-x2) ±2% (ИПМ-10-x3)
ИПМ-12	Температура	-40°C до +60°C	±0,5°C (ИПМ-12-20)
ИПМ-22	Температура сверхнизкая	-196°C до +125°C	±2,5°C (ИПМ-22-20)
ИПМ-41	Дифференциальное давление (для чистых помещений)	0 Па до 50 Па	От ±1,5 Па (ИПМ-41-03)
ИПМ-45	Дифференциальное давление (для HEPA фильтров)	0 Па до 500 Па	±7,5 Па (ИПМ-45-01)

Для комплектации системы «Гигротермон» компанией предлагаются три типа контроллеров «Гигротермон», благодаря которым связь с датчиками может осуществляться как по кабельной линии (проводная система), так и по радиозофиру 433 МГц (беспроводная система). Компоненты системы «Гигротермон» максимально адаптированы под требования для применения в чистых помещениях:

- Внешняя оболочка оборудования, устанавливаемого в чистых помещениях выполнена из легко очищаемых материалов, не выделяющих частицы и летучие органические соединения и устойчива к моющим и дезинфицирующим средствам, таким, как изопропиловый спирт, этанол или 6% раствор перекиси водорода H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.
- В конструкции оболочек минимизировано наличие углов, щелей и труднодоступных мест, где могут накапливаться загрязнения.

Кроме этого, системы «Гигротермон» соответствуют требованиям ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020 в части установления двух уровней тревоги - "предупреждение" и "действие", особенно важное при контроле дифференциального давления:

- **Уровень "предупреждение"**: Такие сигналы оповещают сотрудников о незначительных отклонениях параметров от нормы, которые требуют внимания, но не являются критическими. Это позволяет сотрудникам быть в курсе происходящих изменений и готовиться к возможным корректирующим действиям, но не требуют немедленных действий.



- **Уровень "действие"**: Эти сигналы информируют о серьезных отклонениях, требующих немедленных действий. Сотрудники знают, что такие сигналы нельзя игнорировать и необходимо срочно принять меры.

В «Гигротермон» информирование сотрудников о тревоге производится встроенным в узел «ПИРС-CAN» трехцветным (зеленый / желтый / красный) светодиодным индикатором (см. рис.1 ниже), обычно устанавливаемым перед входом в чистое помещение и световой колонной (рис.2), устанавливаемой внутри чистого помещения и управляемой узлом «ПИРС-CAN». Двухуровневая система тревоги позволяет предотвратить привыкание сотрудников к незначительным отклонениям и обеспечивает более адекватную реакцию на критические изменения параметров, поскольку менее значимые отклонения отмечаются иначе, чем критические. Это позволяет предотвращать развитие критических ситуаций и минимизировать риски для производства.



Рис.1 Узлы «ПИРС-CAN» с трехцветными светодиодными индикаторами

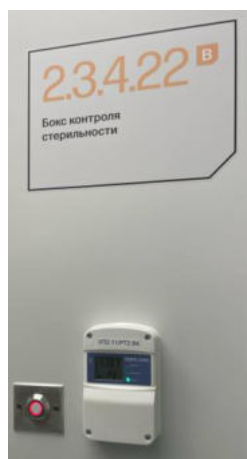


Рис.2 Установленная внутри чистого помещения трехцветная световая колонна

## 1.2 Структура системы

Система мониторинга микроклимата Гигротермон включает три уровня:

- **Нижний уровень:** Датчики ИПМ, ТГМ, модули расширения аналоговых и дискретных сигналов.
- **Средний уровень:** Контроллеры «Гигротермон-CAN» с узлами «ПИРС-CAN» или «Гигротермон-RF» с беспроводными узлами «ПИРС-1Ч», или «Гигротермон-M4».
- **Верхний уровень:** Штатное, бесплатное программное обеспечение «Гигротермон-АРМ» или сторонняя SCADA система.

Для полномасштабного функционирования в системе «Гигротермон» должны присутствовать все уровни. Компоненты системы внутри уровней подбираются произвольно по принципу "конструктор" - исходя из требований технического задания. Такая структура обеспечивает комплексное и гибкое решение для мониторинга микроклимата.

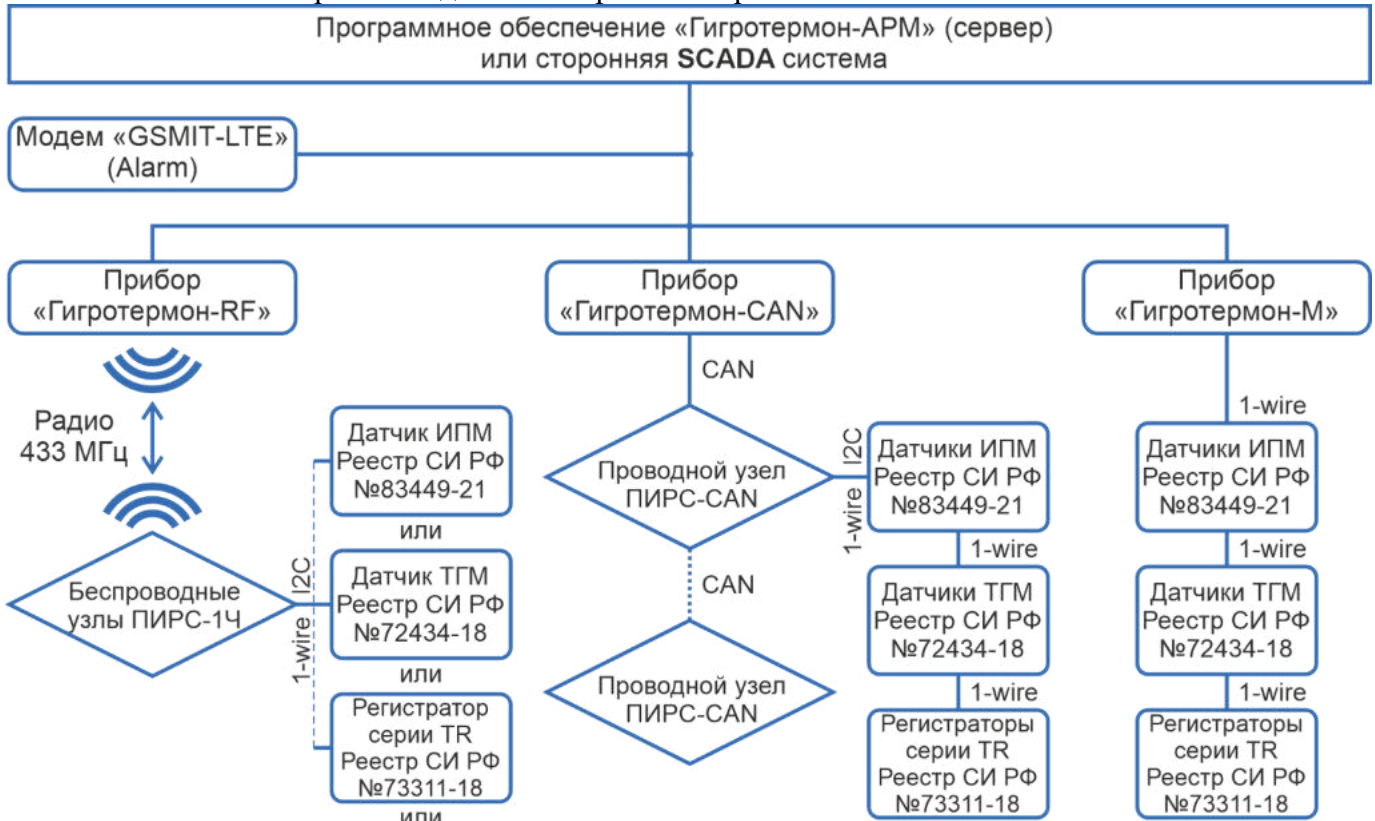


Рисунок 3 Структура Системы Гигротермон

## 1.3 Соответствие требованиям

Системы мониторинга микроклимата, построенные на базе оборудования "Гигротермон" и ПО "Гигротермон-АРМ", соответствуют следующим требованиям:

- **Решение Совета ЕЭК от 3 ноября 2016 г. № 77:** Соответствует требованиям, установленным для обеспечения качества и безопасности фармацевтической продукции.
- **ГОСТ Р 57680-2017** Руководство по использованию компьютеризованных систем в системах качества GxP.
- **ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020:** Соответствует требованиям данного стандарта, включая возможность установления двух уровней тревоги "предупреждение" и "действие", реализованная в технологии "Гигротермон-CAN".
- **GAMP 5.**
- **FDA 21 CFR Part 11:** Поддерживает требования к электронным записям и подписям, обеспечивая целостность, безопасность и доступность данных.

## 1.4 Регистрация в реестрах СИ РФ и СНГ. Поверка. Валидация:

Датчики температуры, криогенной температуры, относительной влажности и дифференциального давления, входящие в линейку климатических датчиков ИПМ, внесены в реестры средств измерений Российской Федерации (№83449-21) и ряда стран СНГ. Система мониторинга микроклимата «Гигротермон» также внесена в реестр СИ РФ Российской Федерации (№87656-22). Межповерочные интервалы (МПИ) на все датчики из линейки ИПМ и на систему «Гигротермон» составляет 2 года. Поверка всей системы «Гигротермон» осуществляется только при необходимости -

по требованию пользователя. Поверка системы «Гигротермон», кроме датчиков, выполняется специалистом аккредитованной лаборатории. Осуществляется согласно методики поверки на месте установки оборудования на объекте - без его демонтажа и с применением специальных эмуляторов датчиков. В остальных случаях достаточно поверки только применяемых в системе датчиков, а также проведения процедуры валидации системы. Специалистами компании ООО «Инженерные Технологии» на систему «Гигротермон» разработана своя технология квалификации системы, охватывающая все основные этапы и подтверждающая, что система, процесс или методика выполняют свои функции в соответствии с установленными требованиями и спецификациями. Система «Гигротермон» успешно проходит все этапы ее валидации. Поверка датчиков ИПМ (температуры, криогенной температуры, относительной влажности и дифференциального давления) осуществляется в аккредитованной лаборатории путем их снятия с системы и передачи в лабораторию. Все перечисленные датчики легко снимаются, имеют компактные габариты и удобны в транспортировке и поверке. Для снятия показаний с датчиков во время процедуры поверки применяются специальные преобразователи (адаптеры) USB/1-wire; USB/I2C, поставляемые компанией ООО «Инженерные Технологии» и специальное программное обеспечение, свободно скачиваемое с сайта компании.

### **1.5 Подтверждение о производстве системы «Гигротермон» на территории РФ**

На систему мониторинга микроклимата "Гигротермон" имеется сертификат СТ-1 и заключение Минпромторга, подтверждающие производство продукции на территории РФ. Кроме этого, Система мониторинга микроклимата "Гигротермон" внесена в реестр российской промышленной продукции № 1907\1\2022.

### **1.6 Защита данных от потери**

Система мониторинга микроклимата "Гигротермон" собирает данные с подключенных датчиков с заданной частотой измерений (от 5 секунд и реже). В зависимости от выбранного контроллера и датчиков, система обеспечивает от двух до трех уровней защиты данных от потерь. В случае нештатных ситуаций (например, отключение внешнего электропитания), система продолжит измерения с сохранением данных в локальной памяти нижнего и среднего уровней в течение определенного времени — от нескольких часов до нескольких месяцев (в зависимости от типа контроллера Гигротермон и датчиков).

Например, объем памяти беспроводного узла ПИРС-1Ч с подключенным одноканальным датчиком составляет 16 000 измерений. При периоде измерений в 10 минут продолжительность автономных измерений без потери данных (до заполнения памяти) составит 111 дней. Для двухканального датчика продолжительность автономных измерений без потери данных сокращается вдвое.

После восстановления работоспособности системы данные с нижнего и среднего уровней автоматически передаются на верхний, обеспечивая неразрывность и целостность данных. В "Гигротермон-АРМ" предусмотрены инструменты для резервного копирования данных и настроек.

### **1.7 Оповещения**

Система мониторинга микроклимата "Гигротермон" поддерживает оповещения о предупреждениях и авариях. При выходе контролируемых параметров за установленные пороги система автоматически уведомляет ответственных сотрудников посредством светозвуковой сигнализации, e-mail, SMS и сообщений в Telegram-боте. Обратная связь с системой (возможность удаленного запроса данных) поддерживается только для аппаратных SMS и Telegram сообщений.

### **1.8 Расширение системы**

При необходимости, Система Гигротермон расширяется путем добавления контроллеров и датчиков. В ПО "Гигротермон-АРМ" расширение системы сопровождается без необходимости перенастройки существующей. Ограничений по количеству подключаемых контроллеров и датчиков не обнаружено. На серверном ПК, на котором установлено ПО "Гигротермон-АРМ", перед расширением системы рекомендуется проверять на предмет свободной памяти ресурсы оперативной памяти и памяти на жестком диске, а также загруженность центрального процессора.

## 1.9 Датчики

В качестве средств измерений предлагаются производимые компанией сертифицированные в России и СНГ датчики и регистраторы из линеек:

- [Термогигрометры ТГМ.](#)
- [Климатические датчики ИПМ.](#)
- [Комплексы регистраторов температуры и относительной влажности серии TR.](#)


Также в линейке поставок от компании ООО «Инженерные Технологии» имеется цифровой датчик для измерения концентрации углекислого газа (CO<sub>2</sub>).

При необходимости имеется возможность подключить к системе «Гигротермон» датчики сторонних производителей - через модули расширения аналоговых и дискретных сигналов. Это позволяет контролировать множество различных параметров.

### 1.9.1 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ИПМ-10-22-4-2

Малогабаритные цифровые датчики ИПМ-10-22-4-2 из линейки «[Климатические датчики ИПМ](#)» предназначены для измерения температуры и относительной влажности окружающей среды. Внесены в реестр СИ [№83449-21](#). МПИ – 2 года.

#### Технические характеристики

Внешний вид ИПМ-10-22-4-2	Нормируемый параметр	Значение
	Диапазон измерений температуры, °С:	-40...+60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:	± 0,5
	Диапазон показаний относительной влажности, %	0...100
	Диапазон измерений относительной влажности, %	5...95
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности относительной влажности, %:	±3,0
	Интерфейс связи	I2C
	Электрическое питание, В	5
	Максимальный ток, потребляемый от внешнего источника питания, не более, мА	2,5
	Габаритные размеры датчика В × Ш × Г, не более, мм	ø16x85
	Масса датчика, не более, г	40



Датчик ИПМ-10-22-4-2 встроенный в беспроводной узел ПИРС-1Ч



Датчик ИПМ-10-22-4-2 встроенный в проводной узел ПИРС-CAN



Датчик ИПМ-10-22-4-2 встроенный в бокс с беспроводным узлом ПИРС-1


#### Подключение

- К контроллеру Гигротермон-М4 через мост-преобразователь-тройник I2C/1wire (до 99 шт.).
- К контроллеру Гигротермон-CAN через узлы ПИРС-CAN (до 5 шт.).
- Контроллеру Гигротермон-RF через узлы ПИРС-1Ч (1 датчик к одному узлу).

## 1.9.2 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ИПМ-12-20-4-2

Малогобаритные цифровые датчики ИПМ-12-20-4-2 из линейки «Климатические датчики ИПМ» предназначены для измерения температуры окружающей среды. Внесены в реестр СИ №83449-21. МПИ – 2 года.

### Технические характеристики

Внешний вид	Нормируемый параметр	Значение
	Диапазон измерений температуры, °С:	-40...+60
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:	± 0,5
	Интерфейс связи	I2C
	Электрическое питание, В	5
	Максимальный ток, потребляемый от внешнего источника питания, не более, мА	2,5
	Габаритные размеры датчика В × Ш × Г, не более, мм	ø16x85
	Масса датчика, не более, г	40



Датчик ИПМ-12-20-4-2 встроенный в беспроводной узел ПИРС-1Ч



Датчик ИПМ-12-20-4-2 встроенный в проводной узел ПИРС-CAN



Датчик ИПМ-12-20-4-2 встроенный в бокс с беспроводным узлом ПИРС-1

### Применение

В чистых помещениях, в климатических и холодильных камерах, в фармацевтических холодильниках.

### Подключение


- К контроллеру Гигротермон-М4 через мост-преобразователь-тройник I2C/1wire (до 99 шт.).
- К контроллеру Гигротермон-CAN через узлы ПИРС-CAN (до 10 шт.).
- Контроллеру Гигротермон-RF через узлы ПИРС-1Ч (1 датчик к одному узлу).



### 1.9.3 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ИПМ-22-20-1-1

Цифровые датчики ИПМ-22-20-1-1 из линейки «[Климатические датчики ИПМ](#)» предназначены для измерения криогенной температуры окружающей среды (например, для измерения температуры в криохранилищах). Датчик состоит из преобразователя температуры (зонд) и преобразователя электрических сигналов. Внесены в реестр СИ [№83449-21](#). МПИ – 2 года.

#### Технические характеристики

Внешний вид	Нормируемый параметр	Значение
	Диапазон измерений температуры, °С:	-196...+125
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:	± 2,5
	Интерфейс связи	1-wire
	Электрическое питание, В	5
	Максимальный ток, потребляемый от внешнего источника питания, не более, мА	15
	Длина рабочей части щупа, не более, мм	200
	Масса датчика, не более, г	100


#### Подключение

- К контроллеру Гигротермон-М4 прямое (до 99 шт.).
- К контроллеру Гигротермон-CAN через узлы ПИРС-CAN (до 10 шт.).
- Контроллеру Гигротермон-RF через узлы ПИРС-1Ч (1 датчик к одному узлу).

### 1.9.4 ДАТЧИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ИПМ-41-03-1-1

Датчики дифференциального давления ИПМ-41-03-1-1 из линейки «Климатические датчики ИПМ» предназначены для измерения перепада давления воздуха внутри чистых помещений. Внесены в реестр СИ №83449-21. МПИ – 2 года.

#### Технические характеристики

Внешний вид	Нормируемый параметр	Значение
	Диапазон измерений перепада давления (дифференциального давления), Па	0...+50
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении перепада давления (дифференциального давления), Па в зависимости от диапазона: – в диапазоне от 0 до 20 Па включительно – в диапазоне свыше 20 до 50 Па включительно	±1,5 ±2,5
	Интерфейс связи	1-wire
	Электрическое питание, В	5
	Максимальный ток, потребляемый от внешнего источника питания, не более, мА	8
	Габаритные размеры датчика В × Ш × Г, не более, мм	78x51x28
	Масса датчика, не более, г	40

#### Подключение

- К контроллеру Гигротермон-М4 – прямое (до 99 шт.).
- К контроллеру Гигротермон-CAN - через узлы ПИРС-CAN (до 10 шт.).
- Контроллеру Гигротермон-RF - через узлы ПИРС-1Ч (1 датчик к одному узлу).

Статью «Мониторинг микроклимата в чистых помещениях: преимущества датчиков перепада давления по сравнению с манометрами» см. ссылке:

[https://gigrotermon.ru/info/monitoring\\_mikroklimate\\_v\\_chistyx\\_pomeshcheniyakh\\_preimushchestva\\_datchikov\\_per\\_epada\\_davleniya\\_po\\_s](https://gigrotermon.ru/info/monitoring_mikroklimate_v_chistyx_pomeshcheniyakh_preimushchestva_datchikov_per_epada_davleniya_po_s)



Датчики [ИПМ-41-03-1-1](#), установленные в пылезащитный бокс, который размещён в запотолочном пространстве.




Узел «ПИРС-CAN» с подключенным к нему датчиком [ИПМ-41-03-1-1](#), установленный в коридоре

### 1.9.5 ДАТЧИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ИПМ-45-01-1-1

Датчики дифференциального давления ИПМ-45-01-1-1 предназначены для измерения перепада давления в системе вентиляции между входами и выходами НЕРА фильтров.




#### Технические характеристики

Внешний вид	Нормируемый параметр	Значение
	Диапазон измерений перепада давления (дифференциального давления), Па	-500...+500
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении перепада давления (дифференциального давления), Па	±7,5
	Интерфейс связи	1-wire
	Электрическое питание, В	5
	Максимальный ток, потребляемый от внешнего источника питания, не более, мА	8
	Габаритные размеры датчика В × Ш × Г, не более, мм	78x51x28
	Масса датчика, не более, г	40

#### Подключение

- К контроллеру Гигротермон-М4 – прямое (до 99 шт.).
- К контроллеру Гигротермон-CAN - через узлы ПИРС-CAN (до 10 шт.).
- Контроллеру Гигротермон-RF - через узлы ПИРС-1Ч (1 датчик к одному узлу).

## 1.10 Контроллеры «Гигротермон» / Шкафы

Свойства / Обозначение	Гигротермон-RF	Гигротермон-CAN	Гигротермон-M4
Внешний вид контроллеров			
Способ связи с ведомыми устройствами (датчиками)	Беспроводной	Проводной	Проводной
Максимальное количество подключаемых датчиков	50	990	99
Способ подключения датчиков	Посредством беспроводных узлов ПИРС-1 / ПИРС-1Ч (Прямой для датчиков, встроенных в беспроводные узлы).	Посредством проводных узлов ПИРС-CAN	Прямой (для датчиков с интерфейсом 1-wire). Посредством «мостов» I2C / 1-wire для датчиков с интерфейсом I2C
Дальность линии связи между контроллером и ведомыми устройствами (датчиками)	До 10 км.*	До 1 км.	До 4-х шлейфов по 100 метров каждый.
Максимальное количество подключаемых узлов, подключаемых к одному контроллеру, шт.:	50	99**	-
Наименование шкафов, в которые встраиваются контроллеры***)	ШКПР-1; ШКПР-2; ШКПР-4;	ШКПС-1; ШКПС-2; ШКПС-4;	ШКПМ-1; ШКПМ-2

\*) При применении специальных направленных антенн и при условии прямой видимости между приемной антенной и антеннами беспроводных узлов.

\*\*) При условии обеспечения дополнительного электрического питания узлов постоянным током напряжением 24В.

\*\*\*) Цифра после аббревиатуры шкафа означает количество контроллеров внутри шкафа.

## 1.11 Беспроводной узел «ПИРС-1Ч»



Узел беспроводной ПИРС-1Ч предназначен для сбора показаний подключенного к нему датчика или регистратора. Прибор предназначен для использования в составе автоматизированных беспроводных систем контроля параметров микроклимата «ГИГРОТЕРМОН» на базе прибора «Гигротермон RF». Прибор представляет собой устройство в пластиковом корпусе. Антенна расположена внутри корпуса.

### Технические характеристики

Параметр	Значение
Память (кэш) узла	16384 измерений для одноканального датчика температуры, 8192 измерения для двухканальных датчиков (температура и влажность)
Тип модуляции / Шифрование данных	LoRa (CSS FEC) / AES256
Тип связи с подключаемыми датчиками/регистраторами	1-Wire, I2C
Тип элемента питания	ER14505 (3,6 В)
Средняя продолжительность работы узла на одном элементе питания	1-3 года (в зависимости от установленных параметров и качества связи)
Типы совместимых датчиков/регистраторов	ИПМ, ТГМ, серии TR (все модификации)
Степень защиты корпуса	IP20
Диапазон эксплуатации по температуре	от -20 до +70 °С
Диапазон эксплуатации по влажности	от 0 до 95 %
Частотный диапазон	433,0625-434,78125 МГц
Количество частотных каналов	55
Максимальная выходная мощность	до 10 мВт
Максимальная чувствительность	-139 dBm



## 1.12 Узел проводной «ПИРС-CAN»

-



Узел ПИРС-CAN предназначен для сбора показаний с подключенных датчиков или регистраторов. Прибор предназначен для использования в составе автоматизированных систем контроля параметров микроклимата «ГИГРОТЕРМОН» на базе прибора «Гигротермон CAN».

### Технические характеристики

Параметр	Значение
Напряжение питания	12-24 В постоянного тока
Номинальный/максимальный ток потребления при напряжении 24 В	20/150 мА
Максимальное количество подключаемых каналов датчиков	20
Общая емкость журнала	23 600 измерений
Количество выходных каналов	3 (транзисторный ключ 60 В, 0,5 А)
Интерфейсы линии датчиков	1-Wire, I2C
Поддерживаемые цифровые датчики	ИПМ, ТГМ, цифровые термометры DS18S20, DS18B20
Поддерживаемые регистраторы	TR-2V, TR-2L (DS1923#F5, DS1922L#F50)
Интервал между измерениями	от 10 секунд до 12 часов
Тип интерфейса для связи с ведущим устройством	CAN
Длина линии связи с датчиками	1-Wire – до 100 м, I2C – до 4 м
Тип встроенного резервного аккумулятора	LP 603449 / 3.7 В / 1100 мАч
Степень защиты корпуса	IP65
Диапазон эксплуатации по температуре/влажности	-40...+50 °С / 0...95%

## 1.13 Программное обеспечение "Гигротермон-АРМ"

Программное обеспечение "Гигротермон-АРМ" является ключевым компонентом системы мониторинга микроклимата "Гигротермон". Оно предназначено для сбора, обработки, хранения и визуализации данных, полученных от датчиков и контроллеров, установленных в различных помещениях и на объектах.

The screenshot displays the main interface of the GIGROTHERMON-ARM software. On the left, a list of sensors is shown with their current readings. The right panel shows the configuration settings for a specific device, including name, control status, event types, and communication parameters.

Параметр	Значение
Название	Новое устройство
Контроль датчиков	Выключен
Тип события	Авария
Сообщение	Потеря устройства
Время потери связи	300 сек
Версия микропрограммы	62
Версия протокола обмена	1
Номера каналов связи от	38
до	45
Скорость	6

### Основная функциональность

#### 1. Сбор данных:

- **Интеграция с датчиками и контроллерами:** Программное обеспечение получает данные от широкого спектра сертифицированных датчиков, а также промышленных датчиков сторонних производителей через модули расширения аналоговых и дискретных сигналов.
- **Непрерывный мониторинг:** Обеспечивает постоянное отслеживание параметров микроклимата в режиме реального времени.

#### 2. Обработка данных:

- **Алгоритмы анализа:** Обработка и анализ данных для выявления отклонений и своевременного реагирования.

#### 3. Хранение данных:

- **Централизованное хранение:** Сохраняет данные в базах данных MS SQL или MySQL, обеспечивая надежное и долговременное хранение информации.
- **Защита данных:** Использует протоколы шифрования для обеспечения безопасности данных при их передаче и хранении.

#### 4. Визуализация данных:

- **Мнемосхемы, графики и отчеты:** Предоставляет визуализацию данных в виде мнемосхем, графиков, таблиц и отчетов, что облегчает анализ и принятие решений. ПО позволяет создавать неограниченное количество мнемосхем и графиков для наглядного представления данных.
- **Настраиваемые дашборды:** Позволяет пользователям настраивать интерфейсы для отображения наиболее важных параметров и метрик.

## 5. Уведомления:

- **Гибкая система уведомлений:** Поддерживает светозвуковую сигнализацию, а также многоуровневые аппаратные SMS и E-mail сообщения, и уведомления через Telegram-бот.
- **Фильтры для оповещений:** Настройка множества различных фильтров для гибкой настройки оповещений по уровням и получателям. Например, ответственные могут получать уведомления только по интересующим их датчикам.
- **Обратная связь:** По аппаратным SMS сообщениям и Telegram имеется возможность удаленно запрашивать текущие данные и состояние системы.

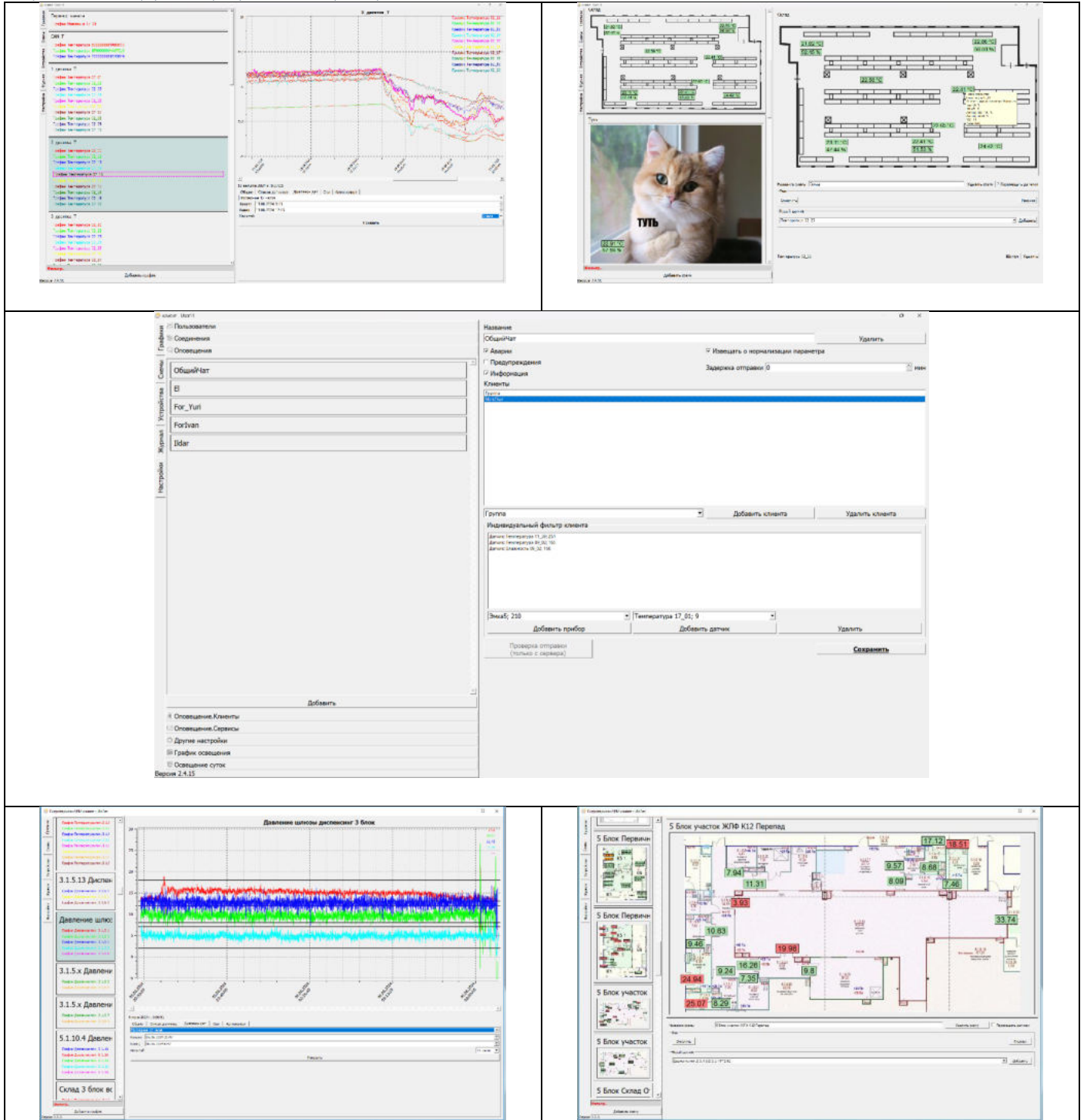
### *Достоинства*

- **Простота использования:** ПО "Гигротермон-АРМ" максимально простое в работе, дружелюбное и интуитивно понятное. Процесс настройки и пуско-наладки ПО не требует специальных сложных навыков. Например, для добавления новых контроллеров с подключенными к ним датчиками достаточно настроить IP адрес и порт.
- **Бесплатная лицензия:** Лицензия на полнофункциональное ПО, включающее серверную и клиентские программы, предоставляется бесплатно вместе с оборудованием на весь срок эксплуатации оборудования.
- **Поддержка и обновление:** ПО обновляемое и поддерживаемое специалистами компании, что обеспечивает его актуальность и надежность. Программа также валидируется для соответствия требованиям.
- **Популярность среди клиентов:** 95% клиентов, приобретающих оборудование "Гигротермон", включая крупнейшие фармацевтические, пищевые и логистические компании России и стран СНГ, выбирают ПО "Гигротермон-АРМ". Только 5% клиентов внедряют оборудование "Гигротермон" в существующую в компании SCADA систему.

### *Соответствие требованиям*

- **GMP (Good Manufacturing Practice):** ПО "Гигротермон-АРМ" соответствует требованиям GMP, обеспечивая строгий контроль параметров микроклимата в фармацевтическом производстве и чистых помещениях.
- **FDA 21 CFR Part 11:** Поддерживает требования к электронным записям и подписям, обеспечивая целостность, безопасность и доступность данных.
- **ISO 14644-2:** Обеспечивает мониторинг и контроль микроклимата в чистых помещениях, соответствуя требованиям ISO 14644-2).
- **GAMP 5:** ПО соответствует стандартам GAMP 5, которые обеспечивают управление жизненным циклом автоматизированных систем с учетом рисков и требованиями к документированию и тестированию.
- **Решение 77 ЕЭК:** Система соответствует требованиям, установленным Решением Совета ЕЭК от 3 ноября 2016 г. № 77, что подтверждает её пригодность для использования на предприятиях, работающих в рамках Евразийского экономического союза.

1 Картинки интерфейса программы «Гигротермон-АРМ»



Заключение

Програмное обеспечение "Гигротермон-АРМ" является мощным инструментом для мониторинга и управления параметрами микроклимата. Оно предлагает широкий спектр функциональных возможностей, включая сбор, обработку, хранение и визуализацию данных, а также гибкую систему уведомлений. Соответствие международным стандартам и нормативным требованиям делает это ПО идеальным решением для использования в различных отраслях, обеспечивая высокую надежность, точность и безопасность мониторинга.

## 1.14 Примеры фотографий монтажа оборудования





## 2. СИСТЕМА БЛОКИРОВКИ ДВЕРЕЙ INTERLOCK «AIRLOCK CAN-IT»



Система «AirLock CAN-IT» предназначена для управления блокировкой дверей в чистых помещениях, таких как фармацевтические, биотехнологические и лабораторные комплексы. Она предотвращает одновременное открытие двух и более дверей, что исключает риск контаминации и поддерживает необходимый уровень чистоты в помещении. Система поддерживает гибкую настройку, легко интегрируется в существующие SCADA и другие автоматизированные системы управления.

**Соответствие ГОСТ Р 56640-2015:** Система «AirLock CAN-IT» разработана в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56640-2015, который устанавливает стандарты для проектирования и монтажа чистых помещений. Это включает в себя контроль доступа, индикацию состояния дверей и интеграцию с системами безопасности.

**Состав системы:** Система «AirLock CAN-IT» состоит из трех основных компонентов:

- **Узлы управления «УУЗ-1»:** Управляют электромеханическими замками дверей, считывают состояния замков, кнопок и внешних сигналов (разрешение или блокировка). Группируются в виртуальные группы. После настройки могут работать в группе автономно, без участия сервера.
- **Контроллер (сервер) «Гигротермон-CAN2»:** Считывает состояния и события узлов и обеспечивает связь со SCADA системой через Ethernet. Управляет настройкой узлов. Соединяется с узлами посредством CAN-шины.
- **ОПС-сервер:** Обеспечивает доступ SCADA систем к данным сервера и узлов, поддерживая централизованный мониторинг и управление.

**Функциональные возможности:**

- **Группировка приборов:** Из верхней программы осуществляется настройка групп приборов, функционирующих взаимосвязано, с индивидуальным временем разблокировки.
- **Запрос на проход:** Управление доступом через кнопки «вход» и «выход», с возможностью запроса на проход.
- **Управление временем разблокировки:** Возможность настройки задержки перед разблокировкой дверей, определяемой пользователем.
- **Индикация состояния:** Световая и звуковая индикация на дверях, показывающая статус (блокировка, разблокировка, ошибка).
- **Интеграция с системами безопасности:** Поддержка внешних сигналов, таких как пожарная сигнализация, для автоматического разблокирования всех дверей.
- **Контроль ошибок:** Система контролирует ошибки, такие как незакрытые двери или открытие заблокированной двери, и информирует пользователя.
- **Физические кнопки:** Система оснащена физическими кнопками для экстренной разблокировки или блокировки дверей, с приоритетом функции разблокировки при одновременном нажатии кнопок блокировки и разблокировки.
- **Автономная работа:** Система продолжает функционировать даже при выходе из строя основного сервера, что обеспечивает высокую надежность и бесперебойность работы.
- **Дополнительные возможности управления через SCADA:** Поддержка централизованного мониторинга и управления электромеханическими замками через OPC-сервер.
- **Связь:** Интерфейс CAN для связи с узлами и сервером, Ethernet для интеграции с SCADA через OPC-UA.

## 2.1 Узел управления электромагнитными замками

**Описание продукта:** Узел управления является ключевым компонентом системы «AirLock CAN-IT», предназначенным для управления электромеханическими замками дверей, мониторинга их состояния и обработки внешних сигналов в рамках чистых помещений. Узел управления отвечает за выполнение команд блокировки и разблокировки дверей, считывание состояния дверей и замков, а также за управление световой и звуковой индикацией.

### Функциональные возможности узла управления:

- **Управление замками:** Узел управления осуществляет контроль за состоянием электромеханических замков, включая их блокировку и разблокировку.
- **Считывание состояния:** Узел мониторит текущее состояние дверей (открыта/закрыта) и замков (заблокирован/разблокирован).
- **Индикация состояния:** Узел управления отвечает за работу световой и звуковой индикации на дверях, информируя о текущем статусе.
- **Связь:** Узел принимает сообщения от других узлов в группе о событиях открытия-закрытия дверей и сам передаёт такие события по мере их появления.
- **Контроль внешних сигналов:** Узел обрабатывает внешние сигналы, такие как команда разблокировки при пожарной тревоге, обеспечивая безопасность и соответствие стандартам.
- **Физические кнопки:** Узел управления поддерживает физические кнопки для экстренной разблокировки и блокировки дверей, с приоритетом функции разблокировки.

### Входы:

1. **Пожарная сигнализация (разблокировка):** Активация внешней пожарной сигнализации приводит к разблокировке всех дверей системы.
2. **Блокировка двери:** Управление блокировкой двери на уровне узла.
3. **Состояние двери:** Мониторинг текущего состояния двери (открыта/закрыта).
4. **Состояние замка:** Контроль состояния замка двери (заблокирован/разблокирован).
5. **Кнопка входа:** Управление доступом через кнопку «вход».
6. **Кнопка выхода:** Управление доступом через кнопку «выход».
7. **Контроль питания:** Мониторинг напряжения питания системы.

### Выходы:

1. **Питание замка:** Подача питания на электромеханический замок двери.
2. **Цепь управления замком:** Управление открытием и закрытием замка.
3. **Входная кнопка - лампа зеленая:** Индикация разрешения доступа на входе.
4. **Входная кнопка - лампа красная:** Индикация запрета доступа на входе.
5. **Выходная кнопка - лампа зеленая:** Индикация разрешения доступа на выходе.
6. **Выходная кнопка - лампа красная:** Индикация запрета доступа на выходе.
7. **Авария (лампа/контакт):** Срабатывает при ошибках, например, если дверь остается открытой в течение установленного времени.

### Технические характеристики узла управления:

- **Напряжение питания:** 24/12 В
- **Ток потребления:** 60 мА (типовой, без замка)
- **Количество входов:** 6 (гальванически изолированных)
- **Количество выходов:** 6 выходов на 24/12 В для управления замками и индикацией.
- **Максимальный ток выходов:** до 50 мА (2x10А)
- **Связь:** Интерфейс CAN для связи с сервером системы.

### 3. МНОГОКАНАЛЬНЫЕ РЕГИСТРАТОРЫ «БЕРЕГ»

#### 3.1 Система мониторинга перепада давления на основе автономного регистратора «Берег-РП» и датчиков «ИПМ-41»

**Назначение:** Система предназначена для мониторинга, анализа и контроля перепада давления в чистых помещениях, позволяя оценить стабильность и точность работы системы вентиляции в тех случаях, когда в составе системы мониторинга микроклимата не предусмотрены датчики перепада давления.

##### Состав системы:

- **Автономный регистратор "Берег-РП":**
  - Поддержка до 8 одноканальных датчиков перепада давления.
  - Встроенная память для хранения до 24,240 измерений на канал.
  - Возможность экспорта данных в форматах PDF, CSV, BEREG (bin).
  - Интерфейсы связи: Bluetooth, NFC, USB.
  - Интеграция с приложением для смартфонов «Берег Аудитор» для передачи данных.
  - Функция мониторинга без уведомлений.
- **Датчики перепада давления ИПМ-41:**
  - Диапазон измерения: 0-50 Па.
  - Пределы допускаемой погрешности:  $\pm 1,5$  Па (0-20 Па),  $\pm 2,5$  Па (20-50 Па).
  - Интерфейс: 1-Wire.



**Применение:** Система может использоваться в фармацевтических, биотехнологических, микроэлектронных производствах, в медицинских учреждениях для мониторинга чистых помещений, обеспечивая:

- Регулярный контроль перепада давления.
- Оценку стабильности и точности работы системы HVAC.
- Сохранение и экспорт данных для последующего анализа и документирования.

##### Преимущества:

- Высокая точность и надежность измерений.
- Простота в применении: не требует сложного монтажа и настройки.

## 3.2 Регистратор температуры и влажности «Берег-ВО» (bluetooth / USB / PDF)



Регистратор температуры и относительной влажности «Берег-ВО» представляет собой автономный портативный электронный прибор. Предназначен для измерения температуры и относительной влажности окружающей среды с заданной периодичностью и сохранения данных в энергонезависимую память. Сохраненные данные могут быть аппаратно экспортированы в файл одного из форматов: PDF, CSV или BEREG (bin). Процесс экспорта данных не влияет на текущую миссию прибора (измерения не приостанавливаются). Если обслуживание регистратора производится при помощи смартфона с установленным приложением «Берег Аудитор», то полученные с прибора файл данных (отчет) может быть оперативно отправлен на электронную почту или различные мессенджеры (WhatsApp, Viber, Telegram и др.) всего в несколько кликов. В данном случае связь между прибором и смартфоном обеспечивается через модуль беспроводной связи Bluetooth. Для удобства идентификации прибор имеет также модуль NFC. При необходимости обслуживание регистраторов может производиться при помощи ПК - через встроенный USB-C разъем. При обслуживании регистраторов (программирование / считывание) через разъем USB-C установка программы не требуется. При настройке в приборе новой миссии возможно настроить задержку старта по календарю и часам (отсроченный запуск). Имеется возможность настроить отложенный запуск миссии по требованию (путем длительного нажатия кнопки. В данном случае задержка составит 30 минут. Повторное нажатие кнопки запустит миссию незамедлительно). Регистратор имеет функцию контроля текущих значений на соответствие заданным порогам. В случае выявления нарушения регистратор информирует об этом пользователя включением красного светодиода. Работает прибор от заменяемого элемента питания. Прибора могут применяться для картирования складов, для мониторинга микроклимата в помещениях, складах, в холодильных и морозильных камерах - в логистике, медицине, фармацевтике, пищевой промышленности.

**Регистраторы многоканальные автономные Берег Внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации. Номер в реестре №91203-24.**

Для удобства групповой обработки данных (файлов в формате CSV), полученных с регистраторов Берег имеется специализированная программа [HeatMap Builder](#), которая предназначена для автоматизации расчетов при термкартировании.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Нормируемый параметр	Значение
Диапазон измерений температуры, °C / погрешность измерений температуры, °C	от -25 до +60 / ±0,5
Диапазон показаний температуры, °C	от -40 до +80
Диапазон измерений относительной влажности, % / Погрешность измерений, %	От 5 до 95 / ±5
Типы интерфейсов для связи с прибором	Bluetooth 5.1, NFC, USB 2.0
Интервал между измерениями	от 5 секунд до 12 часов
Устанавливаемая задержка старта <sup>2</sup>	От 1 секунды до 64 дней
Максимальный объем памяти <sup>3</sup> :	до 12'120 измерений
Возможные форматы генерируемых отчетов	PDF, CSV или BEREG (bin)
Габаритные размеры В × Ш × Г, мм / масса нетто, не более, г / степень защиты корпуса	69x59x19 / 41 / IP20
Тип элемента питания / напряжение / емкость	ER14250-LD / 3,6В / 1200 мА*ч
Ориентировочный ресурс <sup>4</sup> элемента питания в зависимости от частоты измерений:	до 200 дней (1 мин.) До 2-х лет (10 мин.)

<sup>1</sup>) NFC позволяет бесконтактно активировать Bluetooth на приборе и автоматически запустить приложение на смартфоне.

<sup>2</sup>) Если при настройке новой миссии не заданы дата и время старта, то запуск миссии осуществляется с кнопки с тридцатиминутной задержкой старта. Повторное нажатие приведет к немедленному началу измерений.

<sup>4</sup>) Без учета работы Bluetooth связи при температуре не выше 40°C. При активном использовании Bluetooth ресурс снижается.

### 3.3 Регистратор температуры «О-Берег» (bluetooth / USB / PDF)



Регистраторы температуры (терморегистраторы) «О-Берег» (Берег-ТО-5Н; Берег-ТО-5Х; Берег-ТО-5К) представляют собой автономные портативные электронные приборы. Предназначены для измерения температуры окружающей среды с заданной периодичностью и сохранения данных в энергонезависимую память. Сохраненные данные могут быть аппаратно экспортированы в файл одного из форматов: PDF, CSV или BEREG (bin). Процесс экспорта данных не влияет на текущую миссию прибора (измерения не приостанавливаются). Если обслуживание регистратора производится при помощи смартфона с установленным приложением «Берег Аудитор», то полученные с прибора файл данных (отчет) может быть оперативно отправлен на электронную почту или различные мессенджеры (WhatsApp, Viber, Telegram и др.) всего в несколько кликов. В данном случае связь между прибором и смартфоном обеспечивается через модуль беспроводной связи Bluetooth. Для удобства идентификации прибор имеет также модуль NFC.

При обслуживании прибора посредством связи USB, на устройство не требуется установка специализированного программного обеспечения. При настройке в приборе новой миссии возможно настроить задержку старта по календарю и часам (отсроченный запуск). Имеется возможность настроить отложенный запуск миссии по требованию (путем длительного нажатия кнопки. В данном случае задержка составит 30 минут. Повторное нажатие кнопки запустит миссию незамедлительно). Регистратор имеет функцию контроля текущих значений на соответствие заданным порогам. В случае выявления нарушения регистратор информирует об этом пользователя включением красного светодиода. Прибор работает от заменяемого элемента питания. Терморегистраторы «О-Берег» могут применяться для контроля Холодовой цепи, для квалификации холодильных камер, а также для контроля температуры при транспортировке и хранении термолабильной продукции - в логистике, медицине, фармацевтике, пищевой промышленности.

Конструкция регистраторов О-Берег спроектирована с учетом максимальной надежности работы даже при неблагоприятных условиях эксплуатации: Корпус, узел питания и электронный модуль с большой вероятностью выдержат падение прибора с высоты 1,5м на бетонный пол, при этом запущенная миссия продолжит измерения без сбоев. Соединенные между собой пластиковые элементы корпуса герметизированы силиконовыми уплотнениями.

**Регистраторы многоканальные автономные Берег Внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации. Номер в реестре №91203-24.**

Для удобства групповой обработки данных (файлов в формате CSV), полученных с регистраторов Берег имеется специализированная программа [HeatMap Builder](#), которая предназначена для автоматизации расчетов при термокартировании. Программа сводит в единую таблицу Excel данные со всех файлов с регистраторов (до 1000 шт.), а также: производит необходимые расчёты (MAX, MIN, MIDDLE значения параметров, MAX разница значений и т.п.), строит графики и температурные карты.

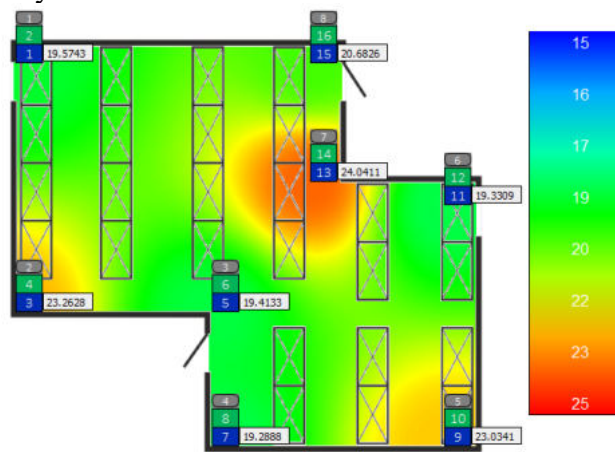
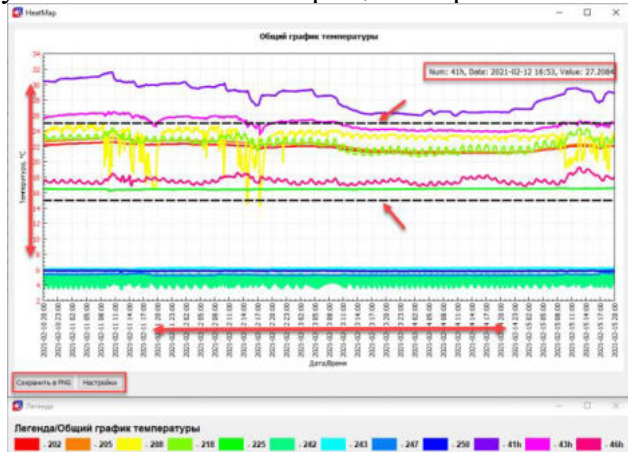
#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Нормируемый параметр	Значение		
	Берег-ТО-5К	Берег-ТО-5Х	Берег-ТО-5Н
Исполнение прибора	Берег-ТО-5К	Берег-ТО-5Х	Берег-ТО-5Н
Диапазон измерений температуры, °С	от -35 до +60	от -25 до +60	от 0 до +60
Диапазон показаний температуры, °С	-40...+80		
Погрешность измерений температуры, °С	±0,5		
Типы интерфейсов для связи с прибором	Bluetooth 5.1, NFC <sup>1</sup> , USB 2.0		
Интервал между измерениями	от 5 секунд до 12 часов		
Устанавливаемая задержка старта <sup>2</sup>	От 1 секунды до 64 дней		
Максимальный объем памяти <sup>3</sup> :	до 24'240 измерений (может ограничиваться пользователем)		
Возможные форматы генерируемых отчетов	PDF, CSV или BEREG (bin)		
Габаритные размеры В × Ш × Г, мм / масса нетто, не более, г / степень защиты корпуса	69x59x19 / 41 / IP65		



## 4. Решение по автоматизации термокартирования: ПО «HeatMap Builder» для групповой обработки данных с логов и построения термокарт «все расчеты за 5 мин!»

**HeatMap Builder** — специализированное программное обеспечение для автоматизации расчётов при проведении температурного картирования складов и других объектов. Программа предназначена для обработки данных, полученных с логов температуры и влажности, с целью минимизации рисков случайных ошибок и сокращения времени на подготовку отчётов.



### Ключевые возможности:

- **Обработка данных:** HeatMap Builder поддерживает одновременную загрузку до 1000 файлов данных в формате CSV, полученных с различных моделей логов (TR, Берг и др.). Программа объединяет данные из множества файлов в один, что упрощает их анализ.
- **Анализ параметров:** Программное обеспечение автоматически вычисляет максимальные, минимальные и средние значения параметров, определяет максимальные перепады и критические точки, а также степень риска выхода параметров за установленные границы.
- **Визуализация данных:** HeatMap Builder строит температурные карты в 2D и псевдо 3D формате, а также формирует различные графики для наглядного представления данных.
- **Экспорт данных:** При необходимости специфического анализа программа позволяет выгрузить данные по всем датчикам в файлы табличных форматов \*.csv или \*.xlsx для дальнейшей обработки в ручном режиме.
- **Гибкость в настройке:** HeatMap Builder предоставляет возможность адаптировать алгоритмы расчёта под индивидуальные требования пользователя. Алгоритмы могут быть предоставлены заказчику для валидации программы.

### Преимущества:

- **Сокращение времени:** Программа многократно уменьшает время, необходимое на проведение расчётов и подготовку отчётов, по сравнению с ручной обработкой данных в MS Excel.
- **Минимизация ошибок:** Автоматизация обработки данных снижает риск случайных ошибок, возникающих при ручном вводе и расчётах.
- **Экономическая эффективность:** Использование HeatMap Builder позволяет сократить расходы на услуги подрядчиков, если ранее картирование выполнялось внешними специалистами.
- **Техническая поддержка:** Предоставляется инструкция по проведению температурного картирования, шаблон отчёта в формате MS Word, а также техническая поддержка через e-mail.

### Дополнительные возможности:

- **Валидизация:** Алгоритмы расчётов могут быть предоставлены для валидации и использования в соответствии с требованиями заказчика.
- **Экономия на лицензии:** При приобретении от 10 логов, предоставляется лицензия на 4 года на пользование программой HeatMap Builder.

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1	Тип ...	TR-ZL		Тип ...	TR-ZL		Тип ...	TR-ZL		Тип ...	TR-ZL		Тип ...	TR-ZL
2	Идентификац...	413AS490000...		Идентификац...	417C814900000...		Идентификац...	41214E4900000...		Идентификац...	41232F4900000...		Идентификац...	41380D61C
3	Канал 2	Канал датчик	Канал 1	Канал 2	Канал датчик	Канал 1	Канал 2	Канал датчик	Канал 1	Канал 2	Канал датчик	Канал 1	Канал 2	Канал датчик
4	Данные ...	Условный ...	206	Данные ...	Условный ...	204	Данные ...	Условный ...	213	Данные ...	Условный ...	205	Данные ...	Условный ...
5	Максимально...	22,9382		Максимально...	24,3785		Максимально...	22,5031		Максимально...	24,1581		Максимально...	24,9121
6	Риск выхода за...	Низкий		Риск выхода за...	Высокий		Риск выхода за...	Низкий		Риск выхода за...	Высокий		Риск выхода за...	Высокий
7	Среднее ...	22,4195		Среднее ...	24,6071		Среднее ...	21,5794		Среднее ...	23,1286		Среднее ...	24,3175
8	Минимальное ...	22,1890		Минимальное ...	24,3456		Минимальное ...	21,3774		Минимальное ...	22,8453		Минимальное ...	24,0369
9	Риск выхода за...	Низкий		Риск выхода за...	Низкий		Риск выхода за...	Низкий		Риск выхода за...	Низкий		Риск выхода за...	Низкий
10	Максимально...	0,7502		Максимально...	0,6876		Максимально...	1,1257		Максимально...	1,3128		Максимально...	0,8752
11	Дата и время	206		Дата и время	204		Дата и время	213		Дата и время	205		Дата и время	208
12	05-08-2024 1:00	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5600		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
13	05-08-2024 1:05	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
14	05-08-2024 1:10	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
15	05-08-2024 1:15	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
16	05-08-2024 1:20	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
17	05-08-2024 1:25	22,3785		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
18	05-08-2024 1:30	22,3785		05-08-2024 ...	24,4706		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
19	05-08-2024 1:35	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	22,9704		05-08-2024 ...	24,2870
20	05-08-2024 1:40	22,3785		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
21	05-08-2024 1:45	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2870
22	05-08-2024 1:50	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
23	05-08-2024 1:55	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
24	05-08-2024 2:00	22,314		05-08-2024 ...	24,5331		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
25	05-08-2024 2:05	22,314		05-08-2024 ...	24,4706		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	22,9704		05-08-2024 ...	24,1620
26	05-08-2024 2:10	22,314		05-08-2024 ...	24,4706		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
27	05-08-2024 2:15	22,314		05-08-2024 ...	24,4706		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
28	05-08-2024 2:20	22,314		05-08-2024 ...	24,4706		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245
29	05-08-2024 2:25	22,314		05-08-2024 ...	24,4706		05-08-2024 ...	21,5025		05-08-2024 ...	23,0329		05-08-2024 ...	24,2245

	A	B	C
1	Параметр	Условный	Значение
2	Максимальная температура, °C	41h	31,636
3	Максимальное среднее значение температуры, °C	41h	28,6667
4	Минимальное среднее значение температуры, °C	242	4,8193
5	Минимальная температура, °C	205	-2,3822
6	Максимальный перепад температур, °C	41h	27,2785
7	Точка с высокой степенью риска выхода за верхнюю границу	253	26,4765
8	Точка с высокой степенью риска выхода за верхнюю границу	41h	31,636
9	Точка с высокой степенью риска выхода за верхнюю границу	205	24,7461
10	Точка с высокой степенью риска выхода за верхнюю границу	218	24,4335
11	Точка с высокой степенью риска выхода за верхнюю границу	208	25,0019
12	Точка с высокой степенью риска выхода за верхнюю границу	247	24,3769

	A	B	C	D	E	F	G
1	Условный номер	Максимальное значение	Риск выхода за верхнюю границу	Среднее значение	Минимальное значение	Риск выхода за нижнюю границу	Максимальный перепад
2	250	5,9692	Низкий	5,8462	5,7183	Высокий	0,250
3	43h	26,4765	Высокий	24,9881	23,4762	Низкий	3,000
4	41h	31,636	Высокий	28,4706	25,9512	Низкий	5,684
5	205	23,1832	Низкий	22,1127	21,182	Низкий	2,001
6	225	16,5683	Низкий	16,4593	16,1925	Средний	0,375
7	218	24,4335	Высокий	22,3541	20,619	Низкий	3,814
8	242	5,5538	Низкий	4,6609	3,3566	Высокий	2,197
9	208	25,0019	Высокий	22,9792	14,1767	Высокий	10,825
10	247	5,7755	Низкий	5,3474	5,2107	Высокий	0,564
11	46h	19,2777	Низкий	17,5555	16,837	Средний	2,440
12	202	22,5944	Низкий	21,8109	21,0927	Низкий	1,501
13	243	6,3011	Низкий	6,1746	5,8624	Высокий	0,438

## 5. О Компании ООО Инженерные Технологии

ООО "Инженерные Технологии" 14 лет. Главный офис компании расположен в г. Челябинск. Специализируется на разработке и производстве программно-аппаратных комплексов для мониторинга параметров микроклимата. Является разработчиком полного цикла. Включена в реестр организаций радио-электронной промышленности, аккредитована в области информационных технологий. Сертифицирована по СМК ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001:2015). В 2022 году компания стала победителем регионального конкурса Союза «ЮУТПП» «Золотой Меркурий» в номинации «Лучшее предприятие - экспортер» в сфере промышленного производства, а в 2024 году - лауреатом Национальной премии в области предпринимательской деятельности «Золотой Меркурий» в номинации «Лучшее предприятие-экспортер в сфере промышленного производства».

Специалисты компании имеют большой опыт разработок в области промышленной автоматизации, в построении сложных многоуровневых систем диспетчеризации и управления. Разработки ведутся с учетом современных достижений микроэлектроники в области микроконтроллеров и устройств связи.

Для реализации проектов “под ключ” предоставляем сопутствующие услуги:

- Разработка проектов;
- Температурное картирование (temperature mapping) ;
- Монтаж, шефмонтаж, пуско-наладка оборудования;
- Квалификация (валидация) автоматизированных систем (DQ, IQ, OQ и PQ).

Продукция сертифицирована в России, Беларуси, Казахстане, Кыргызстане и Узбекистане. Отличительной особенностью является техническая доведенность и безупречное функционирование, обеспеченные высоким профессионализмом наших инженеров, обработкой обратной связи и постоянным совершенствованием продукции.

Более 2000 компаний являются нашими клиентами. Среди них - крупнейшие фармацевтические, логистические, пищевые и агропромышленные предприятия России и стран СНГ, такие как: ОАО ЦВ Протек, АО Рафарма, АО Р-Фарм, АО Органика, АО Биосинтез, АО ЛЗОС, ООО Эн.Си.Логистик, ООО ASTOR ALLIANCE, ООО Curatio Pharm, ООО ASKLEPIY, ООО GRAND PHARM, ТОО Вива Фарм, ОсОО Неман-Фарм.

Девиз нашей компании: «Компетентность. Надежность. Ответственность».

Наша компетенция, технологии и ответственность направлены на максимальное удовлетворение требований клиентов. Постоянно совершенствуясь, мы стремимся предлагать самое лучшее!

### *Контактная информация:*

- **Компания:** ООО «Инженерные Технологии»
- **Адрес:** 454081, г. Челябинск, ул. Ферросплавная, 124, офис 1314
- **Телефон:** +7 (800) 700-18-70
- **E-mail:** [info@gigrotermon.ru](mailto:info@gigrotermon.ru)
- **Веб-сайт:** [GIGROTERMON.RU](http://GIGROTERMON.RU)



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 83449-21

Срок действия утверждения типа до **26 октября 2026 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Датчики климатические ИПМ**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью "Инженерные Технологии"  
(ООО "Инженерные Технологии"), г. Челябинск

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью "Инженерные Технологии"  
(ООО "Инженерные Технологии"), г. Челябинск

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП-01-2021-20**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **26 октября 2021 г. N 2392.**

Руководитель

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат: 02A929B5000BAEF7814AB38FF70B046437  
Кому выдан: Шалаев Антон Павлович  
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022

А.П.Шалаев

«29» декабря 2021 г.





## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.АБ53.В.07110/23

Серия **RU** № **0421181**

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** Орган по сертификации продукции Общество с ограниченной ответственностью «СибПромТест». Место нахождения (адрес юридического лица): 630005, РОССИЯ, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Некрасова, дом 48, этаж 9, помещение 44. Адрес места осуществления деятельности: 630005, РОССИЯ, Новосибирская область, город Новосибирск, улица Некрасова, дом 48, этаж 9, помещение № 14, 42-44. Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: RA.RU.11АБ53. Дата решения об аккредитации: 21.03.2016. Телефон: +73832804258. Адрес электронной почты: info@sibpromtest.ru

**ЗАЯВИТЕЛЬ** ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"  
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности: 454081, Россия, область Челябинская, город Челябинск, улица Ферросплавная, дом 124, офис 1314  
Основной государственный регистрационный номер 1106672021224.  
Телефон: 83512420745. Адрес электронной почты: info@gigrotemon.ru

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"  
Место нахождения (адрес юридического лица) и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: 454081, Россия, область Челябинская, город Челябинск, улица Ферросплавная, дом 124, офис 1314

**ПРОДУКЦИЯ** Датчики климатические, тип: ИПМ. Продукция изготовлена в соответствии с СЦТР.416123.001 ТУ «Датчики климатические ИПМ».  
Серийный выпуск

**КОД ТН ВЭД ЕАЭС** 9025192000


### СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

Технического регламента Таможенного союза "Электромагнитная совместимость технических средств" (ТР ТС 020/2011)

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ** Протокола испытаний № 27443ИЛНВО от 02.05.2023 года, выданного Испытательным центром Общества с ограниченной ответственностью "ПРОММАШ ТЕСТ" (уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.21BC05) Акта анализа состояния производства №б/н от 05.04.2023, выданного Органом по сертификации продукции Общество с ограниченной ответственностью «СибПромТест» (уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.11АБ53), эксперт, подписавший акт анализа состояния производства - Тихомирова Светлана Петровна  
руководства по эксплуатации; паспорта  
Схема сертификации: 1с

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 "Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования" (разделы 6 и 7). Срок службы, срок и условия хранения указаны в эксплуатационной документации, приложенной к изделию. Действие сертификата соответствия распространяется на серийно выпускаемую продукцию, изготовленную с даты изготовления отобранных образцов (проб) продукции, прошедших исследования (испытания) и измерения: с 03.04.2023 года.

**СРОК ДЕЙСТВИЯ С** 25.05.2023 **ПО** 24.05.2028  
**ВКЛЮЧИТЕЛЬНО**

 Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации

(подпись)

Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)



Михайлов Игорь Валерьевич

(Ф.И.О.)

Кузнецов Алексей Михайлович

(Ф.И.О.)



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

# **СЕРТИФИКАТ**

об утверждении типа средств измерений  
№ 87656-22

Срок действия утверждения типа до **13 декабря 2027 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Системы мониторинга микроклимата ГИГРОТЕРМОН**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "Инженерные Технологии"  
(ООО "Инженерные Технологии"), г. Челябинск

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "Инженерные Технологии"  
(ООО "Инженерные Технологии"), г. Челябинск

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА  
**ОС**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП 207-037-2022**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года, 4 года** - при использовании Комплексов регистраторов температуры и относительной влажности серии TR

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **13 декабря 2022 г. N 3150.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федерального агентства по техническому регулированию и  
метрологии.

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**





Сертификат: 029D109B000BAE27A64C995DDB060203A9  
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович  
Действителен: с 27.12.2021 до 27.12.2022



**Е.Р.Лазаренко**

«20» декабря 2022 г.



1. Грузоотправитель/экспортер (наименование и адрес) Общество с ограниченной ответственностью "Инженерные Технологии" (ООО "Инженерные Технологии"), Российская Федерация, 454081, г. Челябинск, ул. Ферросплавная, дом 124, офис 1314 ИНН 6672328241, ОГРН 1106672021224		4. № ..... <b>3026000164</b>  <div style="text-align: right; font-size: 24px; font-weight: bold;">2719579</div> <div style="text-align: center;">           СЕРТИФИКАТ            О ПРОИСХОЖДЕНИИ ТОВАРА            форма СТ-1         </div>			
2. Грузополучатель/импортер (наименование и адрес)		Выдан в ..... <b>Российской Федерации</b> (наименование страны)  Для представления в ..... <b>Российской Федерации</b> (наименование страны)			
3. Средства транспорта и маршрут следования (насколько это известно)		5. Для служебных отметок Для представления в Министерство промышленности и торговли Российской Федерации			
6. №	7. Количество мест и вид упаковки	8. Описание товара	9. Критерии происхождения	10. Количество товара	11. Номер и дата счета-фактуры
1		Система мониторинга микроклимата "ГИГРОТЕРМОН" СЦТР.421452.200 ТУ, ГОСТ Р 52931-2008 Код промышленной продукции по ОК 034-2014 (КПЕС 2008) 26.51.66.190 Код промышленной продукции по ТН ВЭД ЕАЭС 9031 80	<b>Д9031</b>		
12. Удостоверение Настоящим удостоверяется, что декларация заявителя соответствует действительности  <b>Южно-Уральская торгово-промышленная палата</b> <b>454080, РФ, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д. 56</b>			13. Декларация заявителя Нижеподписавшийся заявляет, что вышеприведенные сведения соответствуют действительности, что все товары полностью произведены или подвергнуты достаточной переработке в  <div style="text-align: center;"> <b>Российской Федерации</b>            .....            (наименование страны)         </div> и что все они отвечают требованиям происхождения, установленным в отношении таких товаров		
Е.С. Дегтярева  Подпись			И.С. Зарипов  Подпись		
01.03.2023 Дата			01.03.2023 Дата		
 Печать			 Печать		





**МИНИСТЕРСТВО  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНПРОМТОРГ РОССИИ)**

Пресненская наб., д. 10, стр. 2, г. Москва, 125039

Тел. (495) 539-21-66

Факс (495) 547-87-83

<http://www.minpromtorg.gov.ru>

02.03.2023 № 20073/11

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

ООО «ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

ул. Ферросплавная, д.124 оф. 1314,  
г. Челябинск, 454081

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

### **о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации**

Министерство промышленности и торговли Российской Федерации по результатам рассмотрения документов, представленных в соответствии с Правилами выдачи заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719, подтверждает производство следующей промышленной продукции на территории Российской Федерации:

Наименование юридического лица: Общество с ограниченной ответственностью «ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (ООО «ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»);

Реквизиты заявления: от 20 июня 2022 г. № 1907\2022;

ИНН 6672328241 ОГРН (ОГРНИП) 1106672021224;

Адрес местонахождения: 454081, г. Челябинск, ул. Ферросплавная, д.124 оф. 1314;

Адрес местонахождения производственных помещений, в которых осуществляется деятельность по производству промышленной продукции: 454081, г. Челябинск, ул. Ферросплавная, д.124, оф.1315, 1316.

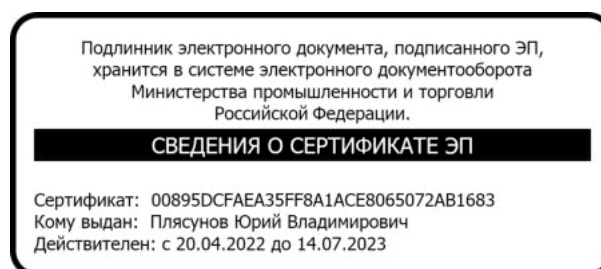
№	Наименование производимой промышленной продукции	Код промышленной продукции по ОК 034 2014 (КПЕС 2008)	Код промышленной продукции по ТН ВЭД ЕАЭС	Реквизиты документа <sup>1</sup> , устанавливающего технические требования к производимой промышленной продукции
1.	Система мониторинга микроклимата "ГИГРОТЕРМОН"	26.51.66.190	9031 80	СЦТР.421452.200 ТУ, ГОСТ Р 52931-2008

Реквизиты и срок действия документа, подтверждающего производство заявленной продукции: сертификат о происхождении товара форма СТ-1 № 3026000164 от 1 марта 2023 г.

Срок действия: заключение действительно в течение 3 лет со дня его выдачи.

Директор Департамента  
радиоэлектронной промышленности

Ю.В. Плясунов



<sup>1</sup> Технические условия, стандарт организации, технологический регламент, национальный стандарт или иные документы устанавливающие технические требования к производимой промышленной продукции



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: cb124f86605e9d8e5fa0a5785bc6d70a34370657  
Владелец: МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И  
ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Действителен с 29.01.2024 до 23.04.2025

## **Выписка из реестра российской промышленной продукции**

20.09.2024

Реестровый номер № 10383970

Исторический реестровый номер № 1907\1\2022

Дата внесения в реестр (выдачи заключения): 02.03.2023

Наименование юридического лица (фамилия, имя, отчество (при наличии) индивидуального предпринимателя):

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"**

Идентификационный номер налогоплательщика: 6672328241

Основной государственный регистрационный номер юридического лица) (Основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя): 1106672021224

Заключение № 20073/11 от 02.03.2023

Срок действия 27.02.2026.

Наименование производимой промышленной продукции	Код промышленной продукции по ОК0342014 (ОКПД2)	Код промышленной продукции по ТНВЭДЕАЭС	Информация о соответствии количества баллов достаточного для целей закупок промышленной продукции
Система мониторинга микроклимата "ГИГРОТЕРМОН"	26.51.66.190	9031 80	-

Выписка сформирована с использованием Реестра российской промышленной продукции, размещенного на официальном сайте Государственной информационной системы промышленности (ГИСП) в сети Интернет по адресу: <https://gisp.gov.ru/pp719v2/pub/prod/>.

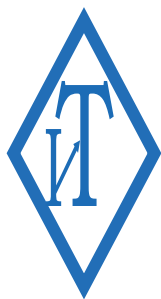
Данный документ является печатным оттиском электронного документа. Проверить соответствие документа и отделяемой электронной подписи можно на Портале уполномоченного федерального органа в сфере использования электронной подписи (<https://e-trust.gosuslugi.ru/>).



Сформирована с помощью ГИСП  
03:43, 20.09.2024 г.



# Универсальная система мониторинга микроклимата «Гигротермон»



Представлена обзорная информационно-техническая статья о системе мониторинга микроклимата «Гигротермон». Рассмотрены назначение и принцип построения системы, исполнения контроллеров и узлов связи, датчики и программное обеспечение «Гигротермон-АРМ». Показано, что это универсальное, хорошо доработанное, отточенное решение, которое заказчик может внедрить самостоятельно, не прибегая к услугам профессионалов.

ООО «Инженерные Технологии», г. Челябинск

Компания ООО «Инженерные Технологии» уже более 10 лет совершенствует свою систему мониторинга микроклимата «Гигротермон». К настоящему времени ее пользователями стали многие компании по всей России и из стран СНГ, предприятия из разных отраслей народного хозяйства. Но все же большинство пользователей системы «Гигротермон» относятся к фармацевтической отрасли, где предъявляются самые жесткие требования к точности измерений, надежности, функциональности таких систем и минимизации человеческого фактора, так как температурно-влажностный режим хранения лекарственных средств и иммунобиологических препаратов – наиважнейший фактор, влияющий на качество и безопасность продукции. А система мониторинга микроклимата формирует отчеты, по которым оценивают соответствие условий хранения продукции. Важно подчеркнуть, что большинство пользователей систем «Гигротермон» из фарм-отрасли – крупные компании, такие как АО «Р-Фарм», ООО «Астра-Зенека», АО «Органика», АО «Биосинтез» и т.д. Эти организации работают по правилам надлежащей производственной практики (GMP), в соответствии с которой к системам мониторинга микроклимата предъявляются не только внутрироссийские, но и международные требования: «Решение № 77 Совета ЕЭК от 3 ноября 2016 г.», GAMP5, FDA 21 CFR Part11 и т.д.

**Надежность, универсальность,  
и простота**

Благодаря обратной связи от клиентов ведется большая, практически

непрерывная работа по совершенствованию системы мониторинга микроклимата «Гигротермон». При доработке существующих или создании новых компонентов системы перед инженерами компании всегда стоят непростые задачи, ведь кроме решения каких-либо прямых технических задач необходимо обеспечить максимальную совместимость штатных компонентов системы «Гигротермон» друг с другом, простоту монтажа, настройки и пусконаладки оборудования.

К настоящему времени благодаря многолетней эволюции, а также возможности подключения как штатных датчиков, так и датчиков сторонних производителей, система «Гигротермон» стала универсальной: в ней, как в конструкторе «Лего», есть различные компоненты, сложив которые, можно получить решения для огромного спектра сфер применения. Так, система «Гигротермон» способна контролировать температуру, влажность и перепад давления в чистых помещениях фармацевтической отрасли, на заводах медицинского оборудования или на предприятиях по производству микроэлектроники, может контролировать микроклимат в серверных комнатах, на пищевых и перерабатывающих производствах, в логистике, метрополитенах, аэропортах, в архивах и библиотеках, в теплицах, овощехранилищах, птичниках, инкубаторах и на других объектах агропромышленного комплекса, на объектах ЖКХ (в том числе в подземных водопроводах за полярным кругом). Она позволяет осуществлять контроль климатических параметров в элеваторах и скважинах в условиях вечной мерзлоты (с помощью

применения термоподвесок), вокруг крупных энергообъектов, например, атомных станций, на электрических подстанциях (температура радиаторов, масла) и т.д. Охват применений действительно широк. Установить такую систему достаточно легко, с этим могут самостоятельно справиться технические специалисты заказчика. Расширяется система неограниченно путем «горячего» добавления компонентов.

Рассмотрим основные компоненты системы «Гигротермон», обеспечивающие такую гибкость и адаптивность решения.

## Контроллеры и узлы связи с ними

Центральным звеном любой системы мониторинга микроклимата «Гигротермон» является контроллер. Компания «Инженерные Технологии» разработала три типа контроллеров: «Гигротермон-RF», «Гигротермон-CAN» и «Гигротермон-M4». С подробными характеристиками этих устройств можно ознакомиться на сайте «Инженерных Технологий». Здесь же мы укажем их основные особенности.

**Контроллер «Гигротермон-RF»** поддерживает беспроводную связь с датчиками по протоколу LoRaWAN. Радиосвязь осуществляется на частоте 433 МГц нелицензируемого диапазона. Данные в такой сети могут передаваться на расстояние до 10 км. К контроллеру «Гигротермон-RF» можно подключить до 50 датчиков. Текущая информация с датчиков отображается на светодиодном экране, которым оснащен прибор, и контролируется им по индивидуально настроенным рабочим диапазонам. Кроме того, дан-



Рис. 1. Контроллер «Гигротермон-RF»

ные передаются в программу верхнего уровня на персональном компьютере, для чего контроллер оснащен интерфейсами RS-485 и Ethernet. «Гигротермон-RF» имеет два настраиваемых дискретных выхода типа «транзисторный ключ» и может управлять сигнализацией или другими электрическими устройствами – нагревателями, холодильниками.

Поскольку в этом варианте системы «Гигротермон» для измерения параметров могут использоваться обычные датчики без дисплея, автономного питания и без модуля LoRaWAN, все эти функции, в том числе связь с контроллером по LoRaWAN-сети, берет на себя беспроводной узел связи «ПИРС-1», к которому подключается датчик. Если необходимо подключить к узлу аналоговые датчики сторонних производителей или дискретные датчики, они подключаются к узлу «ПИРС-1» посредством соответствующих специальных модулей расширения. В таких случаях рекомендуется к модулям расширения сигналов

и подключаемым к ним датчикам сторонних производителей подвести отдельное внешнее электрическое питание.

Есть несколько конструктивных исполнений беспроводных узлов «ПИРС-1»:

- ▶ обычное (не герметичное) и герметичное;
- ▶ со встроенной или внешней антенной;
- ▶ с магнитами для крепления и без них.

В обычном узле «ПИРС-1» разъем БР6С для подключения внешнего датчика вынесен наружу (сбоку), а антенна может быть встроенной или наружной. В свою очередь, узел «ПИРС-1Ч» в герметичном корпусе предназначен для применения в чистых помещениях или в помещениях, где оборудование может подвергаться санитарной обработке дезинфицирующими жидкостями. В нем все разъемы спрятаны внутри корпуса. Кроме того, в корпусе узла предусмотрена возможность для проведения скрытого монтажа кабелей в стену. Также имеется возможность провести монтаж кабельных линий с использованием внешних герметичных кабельных вводов. По умолчанию в узле «ПИРС-1Ч» антенна встроенная. При необходимости узел в том же конструктивном исполнении позволяет подключить внешнюю антенну.

Беспроводные узлы «ПИРС-1» могут снабжаться сильными магнитами, что позволяет с легкостью устанавливать их на железную поверхность. В «ПИРС-1Ч» эти магниты встроены уже изначально. В обоих вариантах

предусмотрена возможность крепления на плоскую стену с помощью винтов.

**Контроллер «Гигротермон-M4»** поддерживает технологию 1-Wire с проводным подключением датчиков. Датчики подключаются в линию друг за другом (шлейфом), удаленность последнего датчика от контроллера не превышает 100–120 м. К одному контроллеру можно подключить до четырех шлейфов. Общее число цифровых датчиков (в том числе подключаемых через модули расширения) может достигать 99 – примерно по 25 штук на один шлейф. Таким образом, один контроллер «Гигротермон-M4» может обеспечить контроль зоны площадью до 10 000 м<sup>2</sup>. Основное достоинство этого решения – экономичность: большое количество недорогих цифровых датчиков температуры (в том числе криогенной температуры), влажности, давления, CO<sub>2</sub> подключаются к одному контроллеру. Показания датчиков отображаются на дисплее контроллера и на мониторе ПК, куда контроллер «Гигротермон-M4» передает их по интерфейсам Ethernet или RS-485. Измеренные данные сохраняются в энергонезависимой памяти прибора. В случае отключения электропитания и истощения энергии в ИБП измерения прекращаются. Во вкладке «Устройства» программы «Гигротермон-АРМ», в дереве датчиков можно настроить порядок отображения данных для прибора «Гигротермон-M4». Эта функция поможет привести прибор в соответствие с фактической последовательностью расположения датчиков, например,



Рис. 2. Узел «ПИРС-1» с подключенным датчиком криогенной температуры «ИПМ-21-21-11»



Рис. 3. Узел «ПИРС-1Ч» с установленным герметичным датчиком температуры и влажности «ИПМ-10-22-42»



Рис. 4. Контроллер «Гигротермон-М4»



Рис. 5. Контроллер «Гигротермон-CAN» и узел «ПИРС-CAN»



при подключении к контроллеру «гирлянд» датчиков температуры в термодвигателях для мониторинга температуры в элеваторах или скважинах в районах вечной мерзлоты.

**Контроллер «Гигротермон-CAN»**, как и следует из его названия, поддерживает проводную связь по шине CAN. Преимущество CAN-шины – надежность и большая протяженность проводной линии связи. Здесь также важную роль играют многоканальные проводные узлы «ПИРС-CAN» для связи контроллера и датчиков. К каждому узлу «ПИРС-CAN» можно подключить до 10 различных датчиков по интерфейсам 1-Wire (шлейфом до 120 метров) или I2C. Узел опрашивает их, временно хранит данные в своей памяти и передает накопленную информацию в контроллер по CAN-шине, а тот уже транслирует ее в программу верхнего уровня по одному из возможных интерфейсов (RS-485, Ethernet). Технология CAN позволяет передавать по кабелю данные от узлов «Пирс-CAN» к контроллеру «Гигротермон-CAN» на большие расстояния – до 1 км.

Узел «Пирс-CAN» оснащен собственным крупным ЖК-дисплеем, тремя светодиодами и аккумулятором на 1100 мА·ч, рассчитанным на автономную работу до 10 часов в случае отключения внешнего питания. «ПИРС-CAN» может управлять внешними устройствами. Для этого

в нем имеются три индивидуально настраиваемых дискретных выхода. Узел способен выполнять роль локального сигнализатора с возможностью установления двух уровней тревоги: «предупреждение» и «авария». Или же дискретно управлять другими исполнительными устройствами. Логика работы дискретных выходов узла может настраиваться индивидуально с помощью приложения для смартфона через беспроводную связь Bluetooth. Также имеется возможность задать одновременно всем узлам одинаковые настройки через контроллер «Гигротермон-CAN». Предельные аварийные диапазоны параметров задаются с ПО верхнего уровня.

#### Датчики

Компания «Инженерные Технологии» предлагает для системы мониторинга микроклимата «Гигротермон» три линейки внесенных в реестр СИ датчиков: автономные регистраторы температуры и относительной влажности серии TR, термогигрометры многоканальные типа ТГМ, климатические датчики ИПМ.

Есть датчики простого исполнения для сухих помещений, складов. Есть герметичные, которые выдерживают обработку дезинфицирующими средствами: например, для птичников, овощехранилищ, мясокомбинатов, где может конденсироваться влага (для них предназначены специальные адап-

теры и узлы – проводные и беспроводные, позволяющие обеспечить герметичность). В линейке климатических датчиков ИПМ предусмотрены исполнения для измерения атмосферного давления, концентрации углекислого газа, криогенной температуры, дифференциального давления в чистых помещениях, что является достаточно редким предложением.

Если выбрать для системы «Гигротермон» цифровой датчик из линейки ТГМ, ИПМ или TR то при подключении будет действовать принцип Plug&Play (подключи и работай): оборудование протестирует линию, найдет знакомый датчик и включит его в список опрашиваемых. А если нужно подключить датчик стороннего производителя, это тоже легко сделать через модули расширения дискретных и аналоговых сигналов. ПО «Гигротермон-АРМ» позволяет подключать большое количество разнообразных контроллеров и датчиков, которые можно комбинировать. Этим и объясняется универсальность системы.

#### Программное обеспечение

Компания «Инженерные Технологии» разработала программное обеспечение верхнего уровня «Гигротермон-АРМ», состоящее из серверной и клиентской программ. Это функциональное, валидируемое, обновляемое и поддерживаемое службой технической поддержки ПО поставляется



Рис. 6. Примеры исполнений датчиков ООО «Инженерные Технологии»



пользователю совершенно бесплатно вместе с приобретенным оборудованием. Однако заказчик, исходя из своего желания, может использовать и стороннюю SCADA. Это также может быть актуально, когда стоит задача расширения существующей системы, построенной на SCADA.

ПО «Гигротермон-АРМ» предоставляет всю современную функциональность: отображение результатов измерений в разных форматах, контроль параметров по заданным уставкам, автоматическое формирование отчетов, уведомлений и т. д.

В настройках предложены на выбор разные виды уведомлений: программные СМС (через сервис СМС.РУ), сообщения на электронную почту, всплывающие сообщения, телеграмбот с обратной связью. Имеется возможность настроить уведомления по событиям через свое оборудование – в программе можно создать HTTP-запрос на основе редактируемого пользовательского шаблона. Запрос будет отправлен при возникновении событий, например, при аварии или предупреждении. Для программных уведомлений обеспечена возможность тонкой настройки различных фильтров. Например, некоторым пользователям могут приходиться сообщения только с датчиков или контроллеров, которые их интересуют. Также можно настроить индивидуальную для каждого получателя задержку отправки сообщений: кому-то уведомление приходит сразу, кому-то – через определенное время. При этом, если за время задержки событие само собой устранилось, то этому человеку сообщение не приходит вообще (функция «Не беспокоить по пустякам»), – то есть реализовано многоуровневое уведомление.

При работе с ПО «Гигротермон-АРМ» и оборудованием не требуется высокая квалификация, всё просто и интуитивно понятно. 95% клиентов, приобретающих оборудование «Гигротермон», включая крупнейшие фармацевтические, пищевые и логистические компании России и стран СНГ, выбирают ПО «Гигротермон-АРМ».

#### Основные преимущества системы

Система мониторинга параметров микроклимата «Гигротермон» внесена в Государственный реестр средств измерений РФ. Датчики тоже по от-

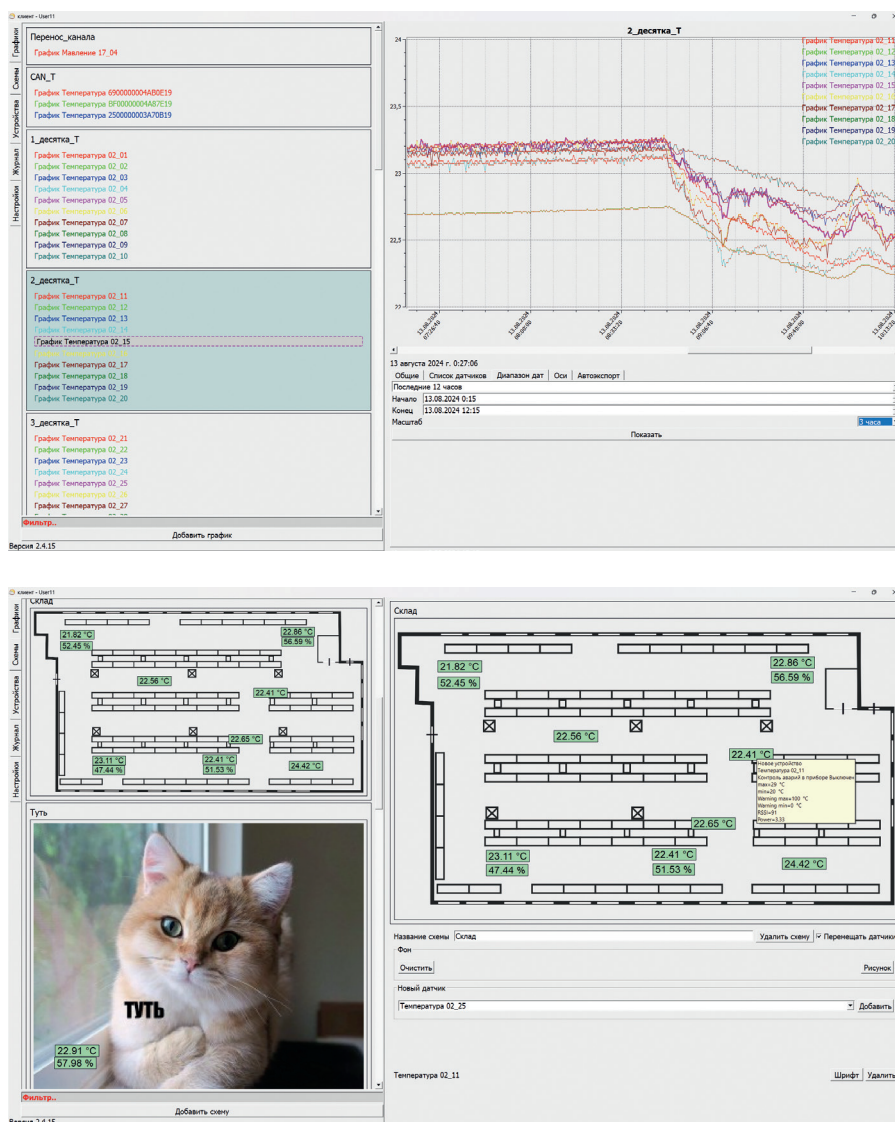


Рис. 7. ПО «Гигротермон-АРМ»: примеры рабочего окна

дельности внесены в Госреестр России и некоторых стран СНГ. Датчики поверяются путем снятия и передачи в аккредитованную организацию. Система поверяется на месте ее установки с применением специальных эмуляторов датчиков.

Система мониторинга микроклимата «Гигротермон» поставляется на рынок уже с 2015 года. На нее получен сертификат происхождения товара СТ-1 и заключение Минпромторга, подтверждающие производство продукции на территории РФ. Кроме того, система мониторинга микроклимата «Гигротермон» внесена в реестр российской промышленной продукции под номером 1907 (01.2022).

За рамками статьи остались модемы, преобразователи интерфейсов, модули расширения аналоговых и дискретных сигналов, таймеры, адапте-

ры и прочее оборудование, которое необходимо предусмотреть для полного комплекта. При необходимости специалисты компании-разработчика могут подобрать в каталоге готовые решения (шкафы) для оперативного построения автоматизированных систем мониторинга микроклимата. Однако подобрать компоненты системы самостоятельно, установить и запустить ее не составит труда. Для упрощения этой работы на сайте компании «Инженерные Технологии» можно найти все руководства по эксплуатации на оборудование и программное обеспечение.

ООО «Инженерные Технологии»,  
г. Челябинск,  
тел.: +7 (351) 242-0745,  
+7 (800) 700-1870,  
e-mail: info@gigrotermon.ru,  
сайт: www.gigrotermon.ru

# Система мониторинга микроклимата «Гигротермон-CAN» для чистых помещений



Автоматизированная система мониторинга микроклимата «Гигротермон-CAN» позволяет контролировать перепад давления, температуру (в том числе сверхнизкую), относительную влажность в чистых помещениях. В статье представлены компоненты системы: датчики, многоканальный узел «Пирс-CAN», контроллер «Гигротермон-CAN» и ПО «Гигротермон-АРМ».

ООО «Инженерные Технологии», г. Челябинск

## Задачи контроля в чистых помещениях

Чистые помещения имеют решающее значение во многих отраслях — в фармацевтике, производстве электроники, медицине и т. д. В таких помещениях поддерживается высокая степень чистоты воздуха. Достигается это с помощью комплекса мероприятий: создания избыточного давления внутри помещения, использования систем вентиляции с HEPA-фильтрами, наличия тамбур-шлюза и т. д.

## Поддержание избыточного давления

Для того чтобы сохранять низкую концентрацию аэрозольных частиц в воздухе, давление внутри помещения искусственно повышают, что не позволяет загрязняющим веществам проникать снаружи. Избыточное давление должно постоянно поддерживаться в заданных пределах в соответствии с п. 7.5.4 СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003», ГОСТ Р 56638-2015 «Чистые помещения. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Общие требования», ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды» и другими нормативными документами. А это — непростая задача с высоким риском нарушений. Для системы контроля избыточного давления в настоящее время применяют два типа измерительного оборудования:

- ▶ манометры дифференциального давления (со встроенным реле и без);
- ▶ датчики дифференциального давления (аналоговые, цифровые).

В целях экономии зачастую используют традиционные стрелочные манометры со встроенным реле, ко-

торое срабатывает при превышении пороговых значений. Это бюджетное решение в настоящее время стало распространённым, несмотря на очевидные слабые места:

- ▶ *отсутствие архивации и недоступность анализа работы системы.* Хотя манометр и сигнализирует о превышении пороговых значений, без периодической автоматической записи измеренных значений невозможно проанализировать, насколько корректно работает система поддержания избыточного давления;

- ▶ *человеческий фактор.* Фиксация показаний манометров выполняется вручную. Это значительно повышает риск ошибок;

- ▶ *отсутствие защиты от незначительных кратковременных перепадов давления.* В чистом помещении возможны случайные кратковременные перепады давления, которые не вызывают негативных последствий. Но так как реле срабатывает при определенном значении, то, если применяются манометры, в любом случае формируется тревожный сигнал. В результате персонал может привыкнуть к «ложным» аварийным сигналам и не отреагировать в тот момент, когда это действительно нужно. Поэтому п. А.3.4 ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020 требует устанавливать уровни предупреждения и действия.

**Датчики дифференциального давления позволяют формировать двухуровневую сигнализацию.**

Контроль загрязнения HEPA-фильтров Для соблюдения высоких стандартов чистоты необходимо применение HEPA-фильтров в системе вентиляции. HEPA-фильтры способны уда-

лять до 99,97% аэрозольных частиц размером 0,3 микрона и более, но для достижения высокого качества воздуха фильтрация должна осуществляться непрерывно. В целях сохранения эффективности системы фильтры регулярно проверяют и заменяют. Контроль загрязненности HEPA-фильтров легко автоматизировать с помощью манометров или датчиков дифференциального давления. В обоих случаях факт загрязнения устанавливается, когда перепад давления между сторонами фильтра начнет расти и достигнет предельного значения. Однако применение датчиков дифференциального давления с периодической автоматической записью в память измеренных данных позволяет дополнительно получить диаграмму значений перепада давления от времени, с помощью которой можно анализировать и заранее прогнозировать сроки замены фильтров. Кроме того, анализ этих данных позволит выявить отклонения в работе системы вентиляции (если они есть) и привести ее в соответствие с нормативными требованиями.

## Система мониторинга «Гигротермон-CAN»

Мы представим вам решение от челябинской компании ООО «Инженерные Технологии», учитывающее все перечисленные требования и при этом простое в реализации. Компания много лет разрабатывает и поставляет на рынки России и стран СНГ системы мониторинга микроклимата «Гигротермон». Преимущество этих систем состоит в том, что все функции, в том числе указанные в п. А.3.2 и п. А.3.4 ГОСТ Р ИСО 14644-2-2020, обеспечиваются доступными средствами. Система Гигротермон соответ-





Рис. 1. Узел «Пирс-CAN» на двери чистого помещения завода ООО «Р-Опра» (АО «Р-Фарм»)



Рис. 2. Световая колонна, установленная в чистом помещении завода ООО «Р-Опра». Фотография предоставлена пресс-службой мэра и правительства Москвы

ствуует требованиям GAMP5, FDA 21 CFR Part 11 и Решению № 77 Совета ЕЭК от 3 ноября 2016 г. Любое исполнение системы «Гигротермон» предусматривает наличие трех основных уровней. Базовый уровень составляют климатические датчики с максимально простой конструкцией, но оснащенные интерфейсом передачи данных. Средний уровень – контроллер «Гигротермон» одного из трех типов (Гигротермон-RF, Гигротермон-CAN, Гигротермон-M4). Верхний – программное обеспечение «Гигротермон-АРМ», исполняемое на персональном компьютере. Возможна интеграция системы мониторинга в SCADA по интерфейсу RS-485.

Для чистых помещений оптимально подойдет один из вариантов этой системы, построенный на базе технологии CAN. Преимущества CAN-шины – экономичность и возможность

с легкостью совмещать в единой информационной сети сразу несколько контроллеров, не связанных между собой, датчиков и исполнительных устройств различного типа. В чистых помещениях такая система будет контролировать и колебания давления внутри чистого помещения, и состояние HEPA-фильтров, а также температуру и влажность. Но при этом она проста в установке и доступна по цене.

Центральное звено системы – контроллер «Гигротермон-CAN» с многоканальным узлом «Пирс-CAN» (рис. 1). Узлы «Пирс-CAN» опрашивают датчики, установленные в чистом помещении, а также отображают измеренные датчиками значения на своем дисплее. «Пирс-CAN» монтируется перед входом в чистое помещение на удобном для осмотра месте (конструкция его корпуса позволяет произвести скрытый монтаж на сте-

ну). Такое расположение позволяет не открывать лишней раз дверь в чистое помещение и при этом иметь возможность в любой момент посмотреть уровень давления внутри и снаружи. Одновременно, с учетом измеренных значений, устройство информирует персонал, можно или нельзя открыть дверь. Информирование осуществляется встроенным в узел трехцветным индикатором: зеленый – норма, желтый – предупреждение, красный – авария. Внутри чистого помещения устанавливается связанная с «Пирс-CAN» световая колонна, которая с помощью тех же сигналов информирует находящийся внутри персонал о том, разрешено или запрещено открытие двери (рис. 2).

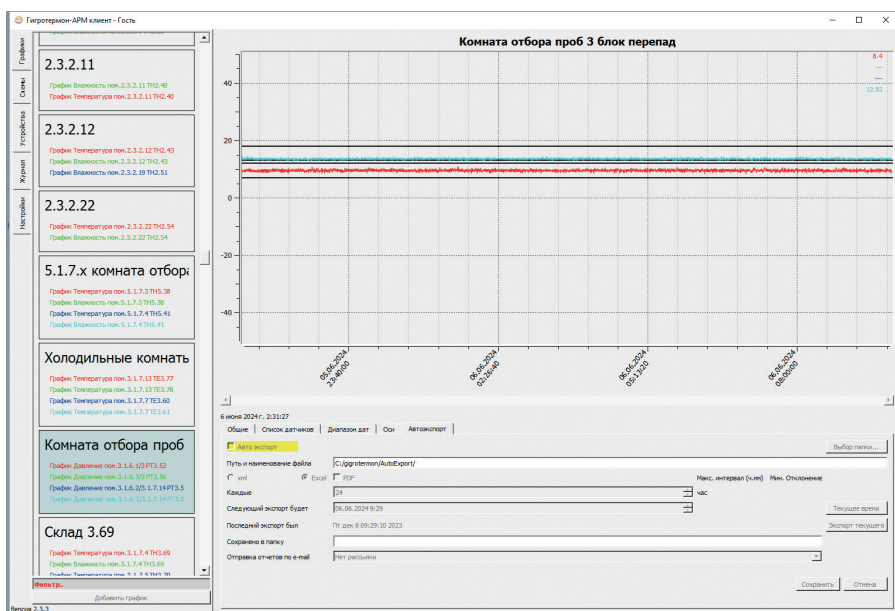
*Важно отметить, что в проводной узел «Пирс-CAN» встроен алгоритм, позволяющий фильтровать случайные кратковременные перепады давления,*



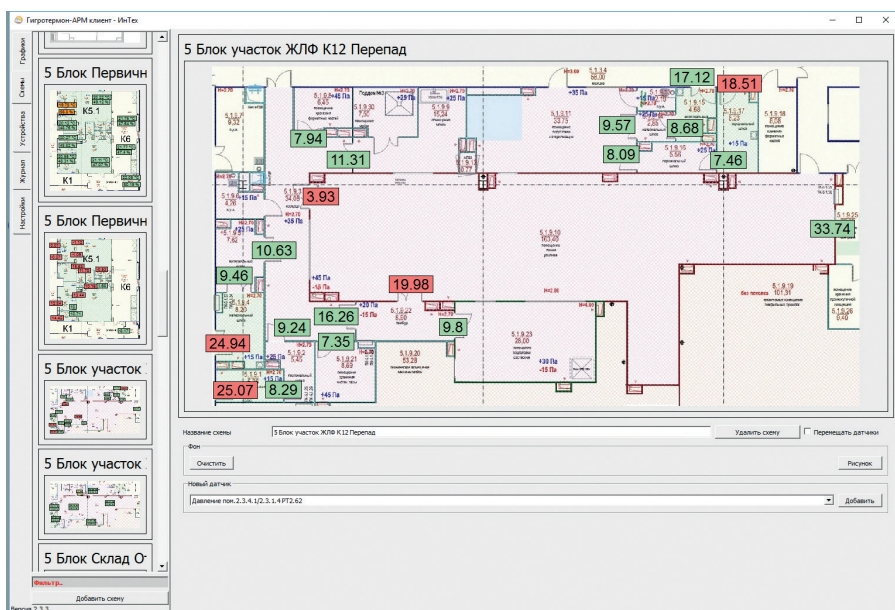
Рис. 3. Датчик дифференциального давления ИПМ-41-03-1



Рис. 4. Шкаф с датчиками перепада давления ИПМ-41-03-1



а



б

Рис. 5. Программа «Гигротермон-АРМ», клиентская часть: а – диаграмма давления в комнате отбора проб; б – перепад давления в помещениях рабочего участка жидких лекарственных форм

чтобы они не учитывались при работе индикаторов.

С датчиками узел «Пирс-CAN» связан по интерфейсам 1-wire и I2C. При необходимости с нижней стороны корпуса узла можно установить кабельные вводы или встроить герметичный датчик температуры и влажности ИПМ-10-21-4-2. Для комплектации системы средствами измерений предусмотрено три линейки сертифицированных датчиков: климатические датчики ИПМ для измерения атмосферного и дифференциального давления (рис. 3, 4), температуры, относи-

тельной влажности (Госреестр СИ РФ № 83449-21), термогигрометры ТГМ (Госреестр СИ № 72434-18), регистраторы температуры и влажности серии TR (Госреестр СИ № 73311-18). Перечисленные линейки датчиков внесены в реестры СИ ряда стран СНГ.

Узел «Пирс-CAN» имеет три дискретных выхода, к которым можно подключить разные устройства. Сигнализацию и световую колонну мы уже упомянули. Еще к выходам можно подключить стороннее оборудование, например нагреватели, охладители, увлажнители, воздушные насосы

и т.д. В случае необходимости на эти устройства через дискретные выходы системой будет отправлен управляющий сигнал.

Для связи «Пирс-CAN» с программой верхнего уровня «Гигротермон-АРМ» служит контроллер «Гигротермон-CAN», к которому по витой паре можно подключить один или несколько узлов. Сам контроллер устанавливается в шкаф мониторинга микроклимата ШКПС. Если система большая, включает много датчиков и узлов «Пирс-CAN», то в шкафу могут устанавливаться сразу несколько контроллеров. Шина CAN предназначена для их успешной совместной работы. Наряду с контроллерами в ШКПС установлены ИБП, автоматический выключатель для защиты питания и модем GSM IT-LTE.

Программа верхнего уровня «Гигротермон-АРМ» (рис. 5) также является продуктом собственной разработки компании «Инженерные Технологии». Устанавливается локально на серверном и клиентских ПК заказчика. Лицензия на «Гигротермон-АРМ» передается бесплатно вместе с оборудованием – без ограничений по функциональности и сроку использования. ПО «Гигротермон-АРМ» поддерживается специалистами компании, обеспечивающими его актуальность и надежность. Обновления доступны для скачивания на сайте ООО «Инженерные Технологии».

При необходимости контроллеры можно подключить к SCADA-системам предприятия. Для этого они снабжены интерфейсом RS-485 (протокол Modbus RTU). Карта регистров Modbus предоставляется по запросу.

На сегодняшний день большое количество систем мониторинга микроклимата «Гигротермон» успешно эксплуатируются в фармацевтических, пищевых и логистических компаниях России, Казахстана, Узбекистана, Кыргызстана и Беларуси. В частности, в 2023 году система «Гигротермон», созданная на базе CAN-шины, была установлена на новом фармацевтическом заводе «Р-Опра» (г. Зеленоград) компании АО «Р-Фарм».

ООО «Инженерные Технологии», г. Челябинск,  
тел.: +7 (351) 242-0745,  
+7 (800) 700-1870,  
e-mail: info@gigrotermon.ru,  
сайт: www.gigrotermon.ru





# Российская система мониторинга микроклимата «Гигротермон» на новом фармацевтическом производстве «Р-Опра» в Зеленограде

Важным шагом к достижению технологического суверенитета в фармотрасле становится переход на отечественное оборудование. Открывая 21 августа 2023 г. новое производство «Р-Опра» в Зеленограде, заместитель председателя правительства РФ Д. Мантуров, в частности, отметил, что в 2022 г. «Р-Фарм» отказался от зарубежных поставщиков, комплектующих для управления инженерными системами (вентиляция, кондиционирование). Сегодня здесь применяются контроллеры и комплектующие российского производителя для автоматизации инженерных сетей. Такая же ситуация и с системой мониторинга климатических параметров, крайне важной на любом фармацевтическом производстве — на «Р-Опра» эта система выполнена на программно-аппаратном комплексе отечественной компании. В официальном пресс-релизе название компании не указывается, однако, как стало известно редакции «ФТУ», на завод «Р-Опра» в Зеленограде систему мониторинга микроклимата с датчиками дифференциального давления установила челябинская компания ООО «Инженерные Технологии», которая является производителем этой продукции.



■ В. Соя,  
руководитель отдела  
развития АСУ  
компании «Р-Фарм»



■ И. Зарипов,  
директор  
ООО «Инженерные  
Технологии», Челябинск

**Мы обратились к руководителю отдела развития АСУ компании «Р-Фарм» Виктору Сою и попросили его рассказать, по каким критериям была выбрана компания ООО «Инженерные Технологии».**

*Виктор Соя:*

— Решение руководства компании об ориентации на российские технологии систем мониторинга климатических параметров, изначально, на этапе проектирования казалось слабореализуемым. Усложняли задачу сжатые сроки реализации проекта и высокие требования, предъявляемые как к поставщику, так и к поставляемой им продукции.

По результатам изучения российского рынка интерес вызвала челябинская компания ООО «Инженерные Технологии» и ее система «Гигротермон». Система сертифицирована. Имеется сертификат «СТ-1» и заключение Минпромторга России, подтверждающие производство

оборудования на территории РФ. Компания является разработчиком полного цикла. Оказывает весь спектр необходимых услуг «под ключ». Работает на фармацевтическом рынке с 2015 года. В портфолио имеет достаточное количество крупных реализованных проектов, например, успешно завершённый в конце 2022 года проект по

внедрению на заводе «Р-Ген» системы мониторинга температуры, влажности и дифференциального давления «Гигротермон».

Система мониторинга микроклимата «Гигротермон» соответствует требованиям стандартов РФ и GMP для чистых производств, в линейке поставляемых датчиков имеется редкий для российского рынка сертифицированный датчик дифференциального давления. Специалисты компании обладают необходимыми компетенциями. Все это предопределило выбор в пользу этой компании. Ну, и как показала практика, наш выбор оказался верным — подрядчик справился с задачами, в указанные сроки выполнил условия контракта!

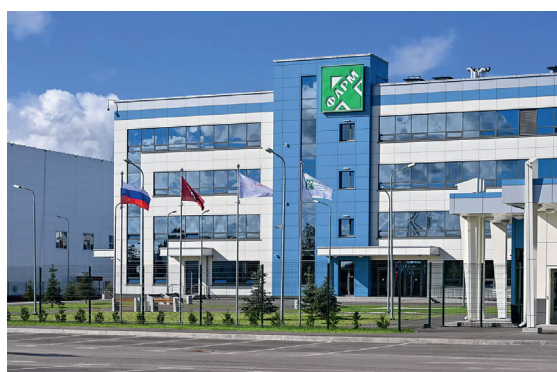


Рис. 1. Завод «Р-Опра» (фото М. Мишина. Пресс-служба мэра и правительства Москвы)



Ссылка на канал  
Минпромторга России в Telegram:  
Запуск производства на «Р-Опра»



Рис. 2. Узлы «ПИРС-CAN», отображающие показания датчиков дифференциального давления



Рис.3. На заднем фоне – беспроводной датчик температуры и влажности. (фото М. Мишина. Пресс-служба мэра и правительства Москвы)

**– Расскажите подробнее о проекте, его особенностях, об установленном оборудовании.**

*Илдар Зарипов, директор компании ООО «Инженерные Технологии»:*

– Установленная на заводе «Р-Опра» система мониторинга микроклимата «Гигротермон» контролирует параметры температуры, сверхнизкой температуры, относительной влажности и дифференциального давления воздуха. В качестве датчиков применены сертифицированные климатические датчики из линейки ИПМ.



Рис. 4. Линейка датчиков ИПМ. Внесены в реестр СИ РФ №83449-21

Для более полного соответствия системы мониторинга микроклимата «Гигротермон» требованиям ГОСТ Р ИСО 14644–2–2020 компания осуществила на заводе «Р-Опра» промышленную реализацию усовершенствованной системы мониторинга микроклимата «Гигротермон». Инженеры нашей компании специально для этого проекта выполнили «с нуля» разработку в сжатые сроки новых приборов – контролера «Гигротермон-CAN» и многоканального проводного узла «ПИРС-CAN».

В результате получилась система, которая по надежности, качеству и функциональности не только не уступает западным аналогам, но и превосходит их по отдельным параметрам. Например, узел «ПИРС-CAN», устанавливаемый перед входом в чистое помещение, не только отображает на дисплее текущее показание разницы давления между помещениями, но и, в зависимости от его значения, информирует персонал – разрешено или запрещено открытие двери. Информирование производится встроенным в узел трехцветным

светодиодным индикатором, а также световой колонной, установленной внутри чистого помещения.

Наличие подобной функции минимизирует вероятность несанкционированного доступа в чистые помещения, что уменьшает риски повышения концентрации вредных веществ в производственных помещениях и получения некачественной продукции. При этом в проводной узел «ПИРС-CAN» встроен алгоритм, позволяющий фильтровать случайные, кратковременные всплески давления, которые не учитываются при работе индикаторов.

К многоканальному узлу «ПИРС-CAN» могут быть подключены разные типы датчиков. В проекте «Р-Опра» к узлам «ПИРС-CAN» были подключены датчики дифференциального давления ИПМ-41-03-1-1. Датчики температуры и влажности, а также датчики сверхнизкой температуры были подключены к системе «Гигротермон» беспроводным способом связи, с применением беспроводных узлов «ПИРС-1Ч» и контроллеров «Гигротермон-RF. Фиксация беспроводных узлов с датчиками температуры и влажности на металлические поверхности происходит за счет супермагнитов, вмонтированных на заднюю плоскость узлов.



Подводя итог, следует отметить, что ООО «Инженерные Технологии» включена в реестр организаций, осуществляющих деятельность в сфере радиоэлектронной промышленности и аккредитована в области информационных технологий. Сегодня наши системы успешно эксплуатируются не только в фармацевтических, но и в пищевых, логистических и агропромышленных предприятиях России, Казахстана, Узбекистана, Беларуси.

Узел «ПИРС-1Ч» (беспроводной) с датчиком ИПМ-10-21-4-2	Узел «ПИРС-CAN» (проводной)		Прибор мониторинга микроклимата «ГИГРОТЕРМОН-CAN»
	Вариант с датчиком температуры и влажности ИПМ-10-21-4-2 (IP65)	Вариант с датчиком перепада давления ИПМ-41-13-1-1 и световой колонной	

Рис. 2.

Модификация датчика ИПМ	Измеряемые параметры воздуха, особенности	Диапазон, погрешность измерений
ИПМ-11-21-4-2	Температура и относительная влажность, (IP65)	(-10...+60)°C, ±0,5°C, (0...100)%RH, от ±5%RH
ИПМ-10-22-1-1	Температура и относительная влажность, (IP20)	(-40...+60)°C, ±0,5°C, (0...100)%RH, от ±5%RH
ИПМ-10-22-1-1	Температура	(-40...+60)°C, от ±0,5°C
ИПМ22-20-1-1	Температура, сверхнизкая	(-196...+125)°C, ±2,5°C
ИПМ-41-03-1-1	Дифференциальное давление	(0...50) Па, ±1,5Па

Табл. 1. Модификации и характеристики примененных датчиков линейки ИПМ



**ООО «Инженерные Технологии»**  
г. Челябинск  
+7 (351) 242-07-45  
INFO@GIGROTHERMON.RU  
GIGROTHERMON.RU