

«УТВЕРЖДАЮ»

Главный механик
АО «НПП «Исток» им. Шокина»

С.Г. Михайлов
« 29 » 04. 2022 г.

ОТЧЕТ

Тестовые испытания Системы мониторинга микроклимата представленной ООО «Инженерные технологии»

Разработал:

«СОГЛАСОВАНО»

Ведущий инженер Группы АСУЗ
Шатов В.А.

25 апреля 2022 г.

Начальник Испытательной лаборатории
Чистых помещений и чистых сред

АО «НПП «ИСТОК» им. Шокина
Громько А.Н.

« 27 » апреля 2022 г.

Руководитель группы ЭЧПП ОГМ

Саприн А.А.

« 18 » апреля 2022 г.

Московская область г. Фрязино.

2022 г.

1. Общая информация

Настоящий отчет составлен по итогам тестовых испытаний Системы мониторинга микроклимата, предоставленной ООО «Инженерные технологии».

Период проведения испытаний 4.04 - 29.04.2022г.

Место проведения испытаний: АО «НПП «Исток» им. Шокина», г. Фрязино МО.

Испытания провели:

Ведущий инженер Группы АСУЗ ОГМ Ушаков А.В.

Ведущий инженер Группы АСУЗ ОГМ Шатов В.А.

Ведущий инженер-метролог
ИЛ ЧПП и ЧС

Любимов Н.Н.

Испытания проведены в соответствии с программой, представленной в приложении 1.

2. Порядок проведения испытаний:

Испытания проведены в два этапа

На первом этапе все датчики находились в одной зоне. При проведении испытаний фиксировались значения температуры и относительной влажности, оценивались расхождения показаний датчиков и были проведены сличительные испытания датчиков для определения достоверности измеряемых параметров.

Результаты сличительных испытаний датчиков приведены в Приложении 2.

На втором этапе датчики были расставлены в соответствии с планом размещения оборудования (см.Рис.1 Приложения 1). Проверялась стабильность работы системы беспроводного мониторинга температуры и влажности при удаленном расположении датчиков от точки сбора информации. Сбор информации проводился в автоматическом режиме, предусматривалась регистрация всех отклонений в работе испытуемого оборудования.

3. Результаты испытаний.

3.1 Первый этап с момента начала испытаний до 9:30 6.04.22г.

Проведен контроль расхождения температурных показаний датчиков. Для контроля температуры взято случайно выбранное время (6.04.22г 07:57:56) см. рис.1.

Измерение температуры:

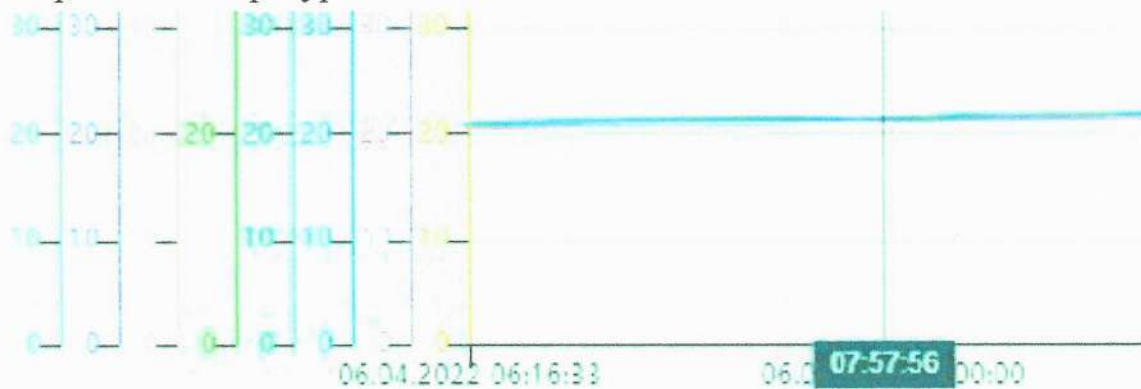


Рис.1. График изменения температуры.

TE1: 21,4	Минимальное показание – 21,2°C;
TE2: 21,3	Максимальное показание – 21,4°C;
TE3: 21,3	Расхождение измерений составило $\pm 0,1$ °C от среднего значения.
TE4: 21,3	
TE5: 21,4	Заявленная погрешность $\pm 0,5$ °C.
TE6: 21,3	
TE7: 21,3	
TE8: 21,2	

Рис.2. Показания температуры в момент измерения.

Проведен контроль расхождения показаний влажности. Для контроля влажности взято случайно выбранное время (6.04.22г 02:50:38) см. рис.3.

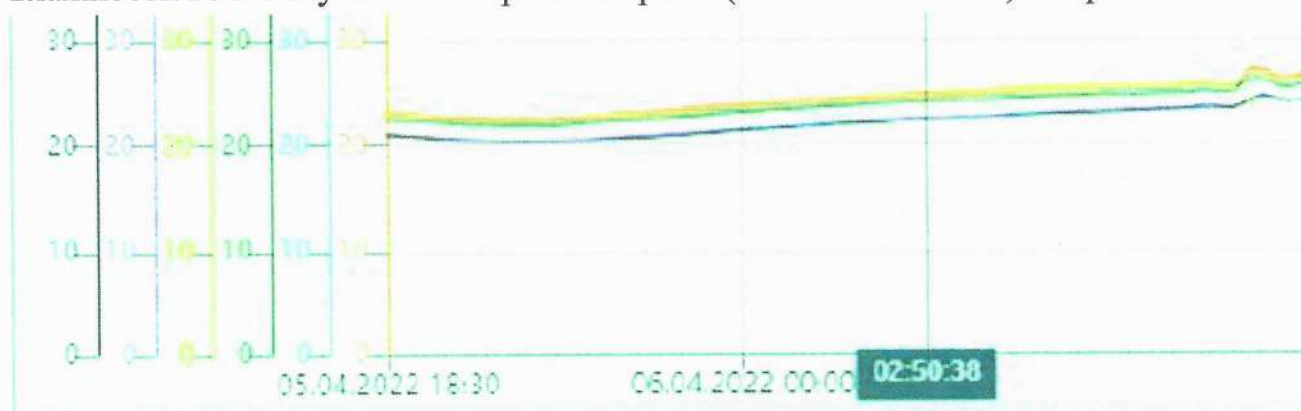


Рис.3. График изменения влажности.

ME1: 24,7	Минимальное показание – 22,3%;
ME2: 24,2	Максимальное показание – 24,7%;
ME5: 24,0	Расхождение измерений составило $\pm 1,2$ % от среднего значения.
ME6: 22,4	
ME7: 22,5	Заявленная погрешность $\pm 3,0$ %.
ME8: 22,3	

Рис.4. Показания влажности в момент измерения.

3.2 Результаты сличительных испытаний, проведённые на данном этапе, приведены в Приложении 2.

3.2 Второй этап с 9:30 6.04.22г до окончания испытаний.

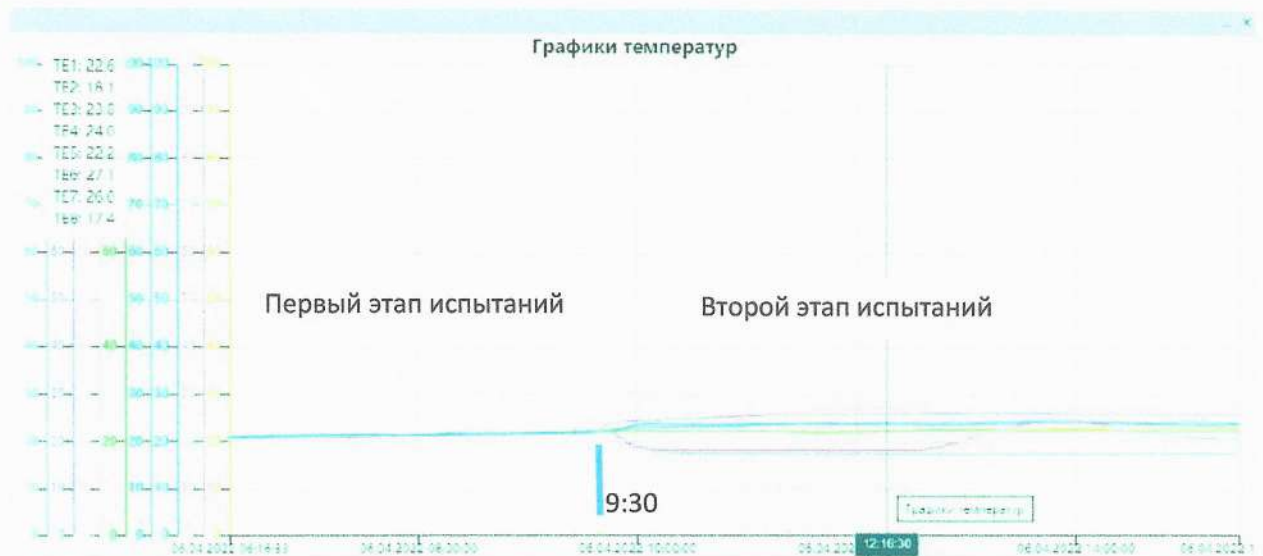


Рис.3. График изменения температуры.

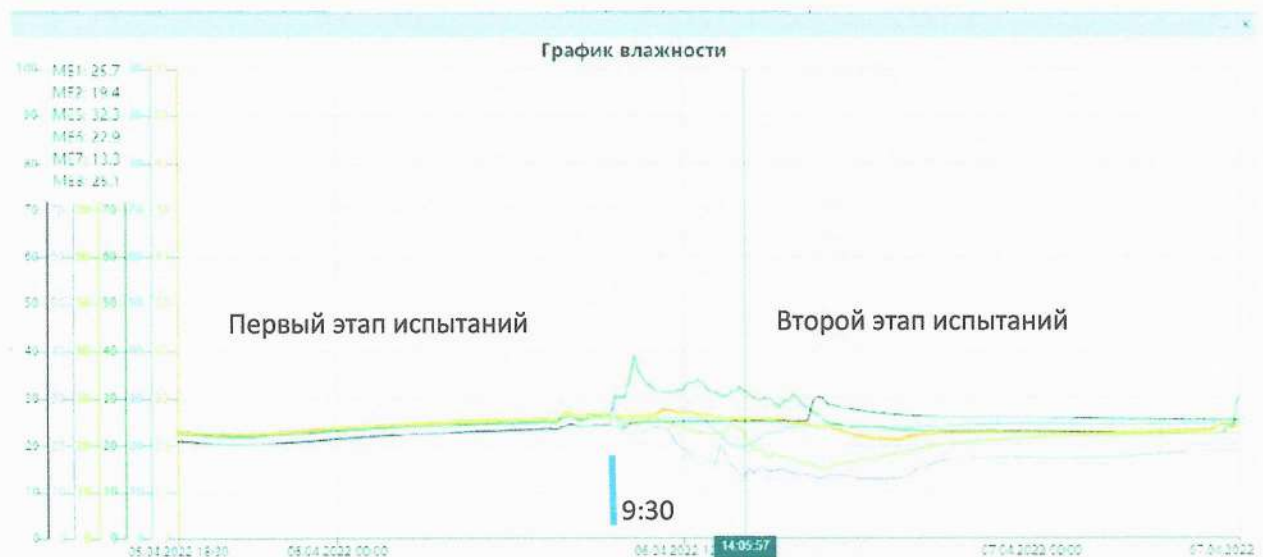


Рис.4. График изменения влажности.

На графиках видно, как проявляются расхождения в показаниях датчиков при их разнесении. На графиках также видно устойчивость передачи информации при удалении датчиков от шкафа контроля параметров.

4. Оценка функциональных возможностей системы мониторинга.

Оценка проводилась по следующим критериям:

1. Устойчивость работы системы мониторинга.

В процессе проведения испытаний система мониторинга показала себя стабильной, в части оперативного измерения и передачи информации от контролируемого объекта до системы диспетчеризации.

2. Удобство развертывания системы.

Настройка системы мониторинга «с нуля» заняла два дня. Под настройкой системы понимается:

- изучение документации на испытуемое оборудование:
 - Руководство по эксплуатации «Прибор мониторинга микроклимата Гигротермон-RF» СЦТР.421452.002 РЭ;
 - Руководство по эксплуатации «Беспроводной узел ПИРС для систем контроля параметров микроклимата Гигротермон-RF» СЦТР.421452.003-06 РЭ.
- монтаж и подключение испытуемого оборудования;
- проведение настройки передачи измеряемых параметров в шкаф сбора информации ШКПП-1;
- разработка проекта диспетчеризации системы мониторинга микроклимата на базе MasterSCADA4D;
- организация передачи данных от ШКПП-1 на рабочее место диспетчера по протоколу Modbus RTU.

3. Достаточность информации в предоставляемых документах.

Документация, которая необходима для развертывания системы мониторинга находится в свободном доступе на сайте ООО «Инженерные технологии». В процессе изучения документации и настройки системы неоднократно требовалась консультация со специалистами техподдержки, что говорит о необходимости доработки эксплуатационной документации.

4. Оперативность технической поддержки.

Реакция техподдержки по вопросам настройки приборов мониторинга, в процессе тестовых испытаний всегда была оперативна и профессиональна.

5. Достоверность измеряемых параметров по итогам сличительных испытаний.

Результаты сличительных испытаний приведены в приложении 2.

5. ВЫВОДЫ по результатам испытаний:

5.1 Положительные стороны системы мониторинга микроклимата:

- возможность оперативной организации мониторинга;
- возможность организации мониторинга в труднодоступных местах и в местах где невозможно организовать проводную связь;
- высокая достоверность измеряемых параметров;
- возможность использования системы (как более дешевый вариант) с проводным подключением датчиков к шкафу сбора информации.

5.2 Отрицательные стороны системы мониторинга микроклимата:

- необходимость согласования использования системы с подразделениями информационной безопасности, так как информация передается по незащищенным каналам связи;

- частота опроса параметров (от 1 мин и более) не позволяет использование системы в зонах с динамически меняющимися процессами.

6. Рекомендации по результатам испытаний

Рекомендовать использование системы мониторинга микроклимата разработки ООО «Инженерные технологии» (далее Системы) в Чистых помещениях и прочих производственных помещениях для выполнения локальных и системных задач, оперативного мониторинга и контроля параметров микроклимата.

Использование Системы и датчиков рекомендуется как в эксплуатируемых помещениях, так и в строящихся.

Использование Системы и датчиков рекомендуется как в составе автоматизированных систем контроля, мониторинга и управления микроклиматом, так и при локальном, автономном использовании с сохранением информации в энергонезависимой памяти.

Применение Системы и датчиков решает проблему импортозамещения для аналогичных дорогостоящих импортных систем и датчиков на 100% с существенной экономией бюджетных средств.



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ИСТОК» ИМЕНИ А.И.ШОКИНА»

*ПРОГРАММА ТЕСТОВЫХ ИСПЫТАНИЙ
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА
ПРЕДОСТАВЛЕННОЙ ООО «ИНЖЕНЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»*

*Отдел Главного механика
Акционерного общества «Научно-производственное предприятие «ИСТОК»
им. А.И. Шокина»*

Московская область г. Фрязино.

2022г.

1. Общая информация

Компания ООО «Инженерные Технологии» (г. Челябинск) специализируется на разработке, производстве электронных контрольно-измерительных приборов и программного обеспечения для комплексного решения задач по автоматизации процессов мониторинга, регистрации, контроля и анализа параметров микроклимата.

Учитывая, что технологические решения, предлагаемые ООО «Инженерные Технологии» могут быть востребованы на производственных площадках НПП «ИСТОК» принято решение о проведении тестовых испытаний системы контроля микроклимата.

Испытания проводятся на территории НПП «ИСТОК» сотрудниками отдела главного механика с использованием оборудования, предоставляемого ООО «Инженерные Технологии» на временной основе.

Продолжительность испытаний – 20 рабочих дней с 4.04 по 29.04.2022г.

1. Задачи испытаний.

Проверка функционального потенциала системы мониторинга микроклимата, предоставленной ООО «Инженерные технологии», и оценка возможности применения системы на производственных площадках НПП «Исток».

2. Перечень испытываемого оборудования

Наименование испытываемого оборудования	Кол-во, шт.	Номер датчика ¹
Шкаф контроля параметров ШКПР-1	1	
Датчик температуры и относительной влажности ИПМ-10-43-4-2	1	1
Беспроводной узел со встроенным измерителем ПИРС-1	1	2
Беспроводной узел ПИРС-1 + датчик дифференциального давления ИПМ-41-03-1	1	3
Беспроводной узел ПИРС-1 + датчик дифференциального давления ИПМ-41-02-1	1	4
Беспроводной узел ПИРС-1 + датчик температуры и относительной влажности ИПМ-10-33-4-2	1	5
Беспроводной узел ПИРС-1 + датчик температуры и относительной влажности ИПМ-10-22-1	3	6, 7, 8

¹ На время проведения испытаний каждой группе испытываемого оборудования (беспроводной узел ПИРС-1 + датчик) присвоен номер.

3. Назначение испытываемого оборудования.

Шкаф контроля параметров ШКПР-1 предназначен для централизованного сбора, индикации, контроля текущих параметров микроклимата и передачи их на верхний уровень в режиме реального времени.

Беспроводной узел ПИРС-1 предназначен для сбора показаний от подключенного датчика или из памяти подключенного регистратора и передачи данных по радиоэфиру в память ведущего устройства «Гигротермон-RF», входящего в состав ШКПР-1. Питание узла осуществляется от заменяемого элемента питания.

Датчики ИПМ предназначены для измерения параметров микроклимата в процессе мониторинга климатических условий внутри контролируемого объекта. В качестве совместимых устройств использованы беспроводные узлы "ПИРС".

4. План размещения оборудования и функциональная схема системы мониторинга микроклимата.

Функциональная схема предусматривает использование восьми датчиков температуры и влажности, дистанционно удаленных от узла сбора и обработки информации (шкаф ШКПР-1). Данные с датчиков должны транслироваться в ШКПР-1 и далее по протоколу Modbus RTU передаваться в систему диспетчеризации предприятия, выполненной на базе MasterSCADA4D. В системе диспетчеризации должно быть реализовано отображение информации с датчиков температуры и влажности на постоянной основе с возможностью построения графиков изменения параметров в режиме реального времени и на базе архивных данных.

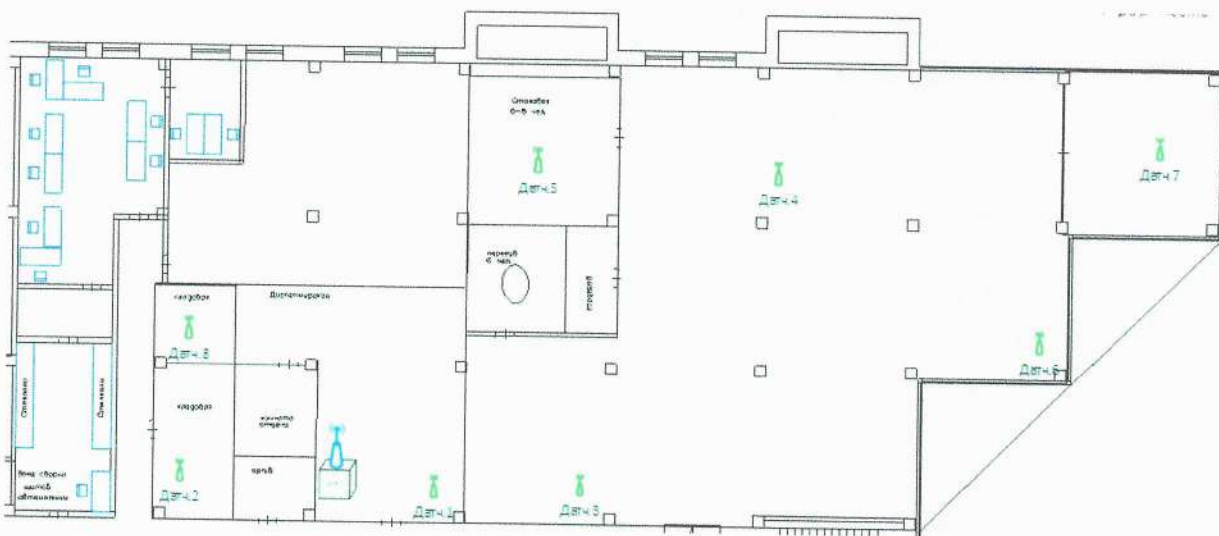


Рис.1. Фрагмент 2-го этажа корпуса 91. План размещения испытываемого оборудования.

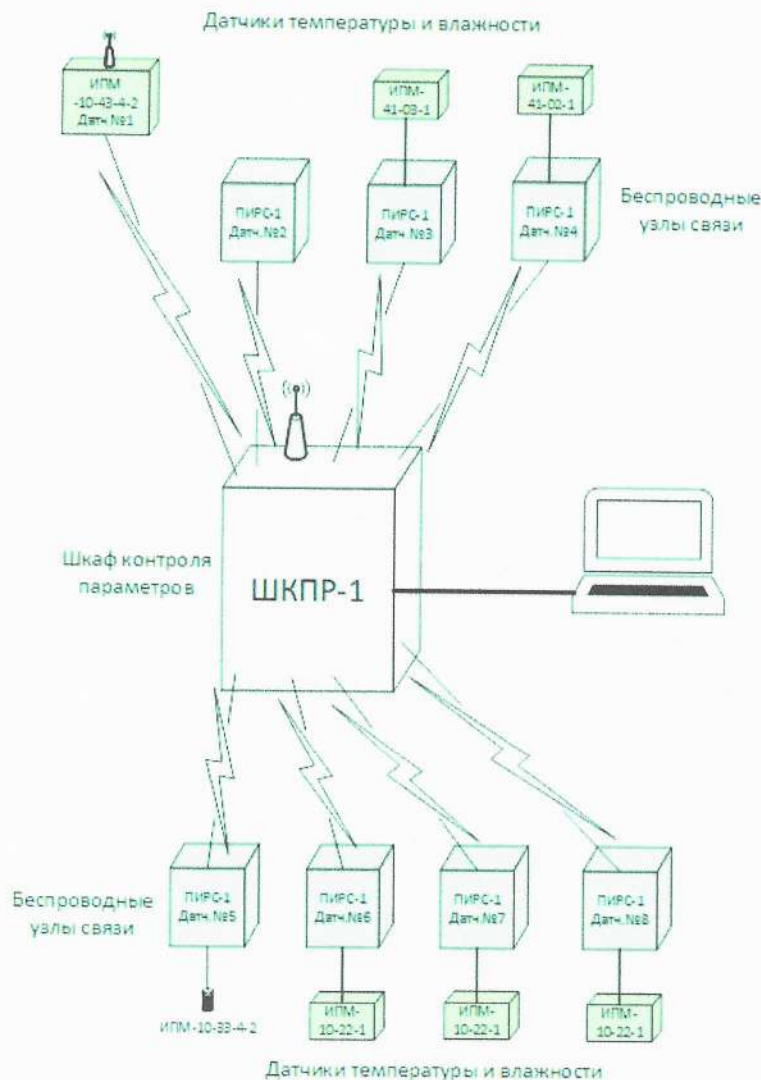


Рис.2. Функциональная схема системы мониторинга микроклимата.

5. Программа испытаний.

Программа испытаний включает следующую последовательность действий:

- изучение документации на испытуемое оборудование:
 - Руководство по эксплуатации «Прибор мониторинга микроклимата Гигротермон-RF» СЦТР.421452.002 РЭ;
 - Руководство по эксплуатации «Беспроводной узел ПИРС для систем контроля параметров микроклимата Гигротермон-RF» СЦТР.421452.003-06 РЭ.
- подключение испытуемого оборудования согласно функциональной схеме (см.Рис.2).;
- проведение настройки передачи измеряемых параметров в шкаф сбора информации ШКПР-1;
- организация передачи данных от ШКПР-1 на ноутбук по протоколу Modbus RTU, разработка проекта диспетчеризации системы мониторинга микроклимата на базе MasterSCADA4D,

- проведение сличительных испытания с помощью поверенного переносного оборудования (термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д, зав.№16288, дата след. поверки 01.11.2022г.). На время проведения сличительных испытаний все датчики и поверенный термогигрометр расположить в одной зоне (на рабочем столе), зафиксировать показания и результаты занести в протокол.
- расставить датчики в соответствии с планом размещения оборудования (см.Рис.1). В автоматическом режиме вести сбор информации, регистрировать все отклонения в работе испытуемого оборудования.
- по завершении тестовых испытаний подготовить итоговый протокол с рекомендациями по возможному внедрению системы мониторинга на производственных площадках НПП «Исток».

6. Критерии оценки функциональных возможностей

В процессе проведения испытаний оценке подлежат:

- устойчивость работы системы мониторинга;
- удобство развертывания системы в зонах сбора информации (удобство монтажа и удобство настройки передачи информации);
- достаточность информации в предоставляемых документах;
- оперативность технической поддержки;
- работа сопутствующего программного обеспечения:
 - программное обеспечение GTM_Arm_2.2.20_x64;
 - программное обеспечение GTM_Arm_Client_2.2.20_x64;
- достоверность измеряемых параметров по итогам сличительных испытаний.
- объем дополнительной предоставляемой информации (данные по устойчивости сигнала, показания времени последнего опроса и пр.) при мониторинге с использованием системы диспетчеризации.

Начальник Испытательной лаборатории
Чистых помещений и чистых сред
АО «НПП «ИСТОК» им. Шокина


Громыко А.Н.

Ведущий инженер-метролог
ИЛ ЧПП и ЧС


Любимов Н.Н.

Ведущий инженер Группы АСУЗ ОГМ


Ушаков А.В.

Ведущий инженер Группы АСУЗ ОГМ


Шатов В.А.

ПРОТОКОЛ

сличительных испытаний датчиков системы мониторинга микроклимата

Объект испытаний: датчики климатические ИПМ для измерения технологических параметров микроклимата.

Производитель: ООО "Инженерные технологии".

Оборудование: Шкаф контроля параметров ШКПР-1.

Датчик 1: Беспроводной узел ИПМ-10-43-4-2 зав.№5BDAA1697C4F0A43.

Диапазон измерений температуры (t): $-40...+60^{\circ}\text{C}$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для t: $-40...+20^{\circ}\text{C} = \pm 0,3^{\circ}\text{C}$; для t: $+20...+60^{\circ}\text{C} = \pm 0,2^{\circ}\text{C}$;

Диапазон измерения влажности (φ): $5...95\%$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для φ: $5...75\% = \pm 2,0\%$, для φ: $75...95\% = \pm 3,0\%$.

Датчик 2: Беспроводной узел ПИРС-1 зав.№ 3830.0F47.3331.3236.003F.0049,

выносной датчик темп. и влаж. ИПМ-10-33-4-2: зав.№ EF0ED55F7C4F0A43.

Диапазон измерений температуры (t): $-40...+60^{\circ}\text{C}$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для t: $-40...+60^{\circ}\text{C} = \pm 0,3^{\circ}\text{C}$;

Диапазон измерения влажности (φ): $5...95\%$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для φ: $5...75\% = \pm 2,0\%$, для φ: $75...95\% = \pm 3,0\%$.

Датчик 3: Беспроводной узел ПИРС-1 зав.№ 3830.1147.3331.3236.0041.0023,

измеритель диф. давления ИПМ-41-03-1 зав.№ A3543D6A70486863.

Датчик 4: Беспроводной узел ПИРС-1 зав.№ 3830.0F47.3331.3236.0049.002E,

измеритель диф. давления ИПМ-41-02-1 зав.№ 801739696E506963.

Диапазон измерения перепадов давления: $0...50\text{ Па}$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для dP: $0...20\text{ Па} = \pm 1,5\text{ Па}$; для $20...50\text{ Па} = \pm 2,5\text{ Па}$;

Диапазон измерений температуры (t): в описании типа нет данных,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для t: в описание типа нет данных.

Для измерения температуры датчик возможно использовать только в качестве индикатора.

Датчик 5: Беспроводной узел ПИРС-1 со встроенным датчиков темп. и влаж. ИПМ-11-43-00 зав.№ E056C23D21540B43.

Диапазон измерений температуры (t): $-10...+60^{\circ}\text{C}$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для t: $-10...20^{\circ}\text{C} = \pm 0,3^{\circ}\text{C}$; для t: $+20...+60^{\circ}\text{C} = \pm 0,2^{\circ}\text{C}$;

Диапазон измерения влажности (φ): $5...95\%$,

предел допускаемой абсолютной погрешности: для φ: $5...75\% = \pm 2,0\%$, для φ: $75...95\% = \pm 3,0\%$.

Датчик 6: Беспроводной узел ПИРС-1 зав.№ 3830.1147.3331.3236.0043.001B,

измеритель темп. и влаж. ИПМ-10-22-1 зав.№ 6A00000004B6A419.

Датчик 7: Беспроводной узел ПИРС-1 зав.№ 3830.1347.3331.3236.0056.003D,

измеритель темп. и влаж. ИПМ-10-22-1 зав.№ B300000004D15119.

Датчик 8: Беспроводной узел ПИРС-1 зав.№ 3830.1547.3331.3236.0052.0032,

измеритель темп. и влаж. ИПМ-10-22-1 зав.№ F60000000495D219.

Диапазон измерений температуры (t): -40...+60°C, предел допускаемой абсолютной погрешности: ±0,5°C;

Диапазон измерения влажности (φ): 5...95%, предел допускаемой абсолютной погрешности: = ±3,0%.

Средство измерений: Термогигрометр ИВА-6Н-КП-Д зав.№ 16288, свидетельство о поверке действительно до 17.11.2022 г.

Диапазон измерений температуры (t): 0...+60°C, предел допускаемой абсолютной погрешности: ±0,3°C;

Диапазон измерения влажности (φ): 0...98%, предел допускаемой абсолютной погрешности: для φ: 0...90 % = ±2,0%, для φ: 90...98% = ±3,0%.

Наименование параметра	ИВА-6Н-КП-Д	Датчик 1	Датчик 2	Датчик 3	Датчик 4	Датчик 5	Датчик 6	Датчик 7	Датчик 8
температура, °С	22,5	22,5	22,4	22,6	22,6	22,5	22,4	22,4	22,4
Отклонение в показаниях температуры между прибором ИВА и датчиками, фактическое (абсолютная погрешность), °С	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
Предел допускаемой абсолютной погрешности, °С	±0,3	±0,2	±0,3	-	-	±0,2	±0,5	±0,5	±0,5
влажность, %	23,1	24,4	24,0	-	-	23,8	22,3	22,3	22,1
Отклонение в показаниях влажности между прибором ИВА и датчиками, фактическое (абсолютная погрешность), %	0,0	1,3	0,9	-	-	0,7	-0,8	-0,8	-1,0
Предел допускаемой абсолютной погрешности, %	±2,0	±2,0	±2,0	-	-	±2,0	±3,0	±3,0	±3,0

Дата проведения замеров:

05.04.2022

Протокол составил: Инженер по испытаниям Яриков М.А.

06.04.2022

Проверяющий: Ведущий инженер-метролог Любимов Н.Н.

15.04.2022

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «26» октября 2021 г. № 2392

Регистрационный № 83449-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики климатические ИПМ

Назначение средства измерений

Датчики климатические ИПМ (далее – датчики) предназначены для измерения технологических параметров микроклимата (температура, относительная влажность, атмосферное давление, дифференциальное давление) в процессе мониторинга климатических условий внутри контролируемого объекта.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на аналого-цифровом преобразовании электрических сигналов, поступающих от первичных преобразователей, и передачи их на совместимое устройство по цифровой шине данных для визуализации и хранения измерений.

Передача измеренных значений осуществляется по цифровой (шина I²C или 1-Wire) линии данных на совместимое устройство при помощи кабеля с разъёмом 6P6C (RJ12). Совместимое устройство в режиме «Мастер» обеспечивает коммуникацию по цифровой шине данных и подачу питания. Визуализация показаний производится на дисплее совместимого устройства.

В качестве совместимых устройств могут быть использованы беспроводные узлы ПИРС-#, I-Sens, E-Sens и их модификации и приборы «Гигротермон-М», а также персональные компьютеры (ПК) с установленной программой «ИПМ-визор», поддерживающие связь по линии данных 1-Wire при помощи преобразователя интерфейсов 1-Wire/USB.

Датчики с интерфейсом I²C подключаются к преобразователю через мост I²C/1-Wire или концентратор-преобразователь интерфейсов КП-48-01.

Датчики представляют собой одно- или двухканальные электронные устройства.

Конструктивно датчики представляют собой платы с первичными преобразователями, размещенные в пластмассовом или металлическом корпусе. Датчик модификации ИПМ-2 имеет выносную измерительную часть, представляющую собой металлический щуп на кабеле. Электропитание датчиков осуществляется от совместимых устройств. Электропитание датчика, встроенного в беспроводной узел, осуществляется от элемента питания 3,6 В.

Условное обозначение изделия при заказе или в конструкторской документации: Датчик ИПМ-АБ-ВГ-Д-Е СЦТР.416123.001 ТУ,

где ИПМ – обозначение датчика;

А – модификация измерительной части;

Б – диапазон измерения;

В – точность измерений по первому каналу измерения;

Г – точность измерений по второму каналу измерения;

Д – тип корпуса;

Е – тип связи.

Пример записи обозначения при заказе: Датчик ИПМ-10-21-1-1.

Датчики выпускаются в следующих модификациях:
ИПМ-10, ИПМ-11 – датчики температуры и влажности;

ИПМ-12 – датчик температуры;

ИПМ-21, ИПМ-22 – датчик температуры расширенного диапазона;

ИПМ-30 – датчик атмосферного давления;

ИПМ-41 – датчик дифференциального давления.

Предусмотрены конструктивные исполнения датчиков в пластмассовом и металлическом корпусах и исполнение датчиков модификаций ИПМ-1, ИПМ-3, встроенных в совместимое устройство – «беспроводной узел ПИРС-#», где # - обозначение модификации узла.

Общий вид датчиков приведен на рисунках 1,2. Знак утверждения типа средства измерений наносится на наклейке в правом нижнем углу типографским способом.

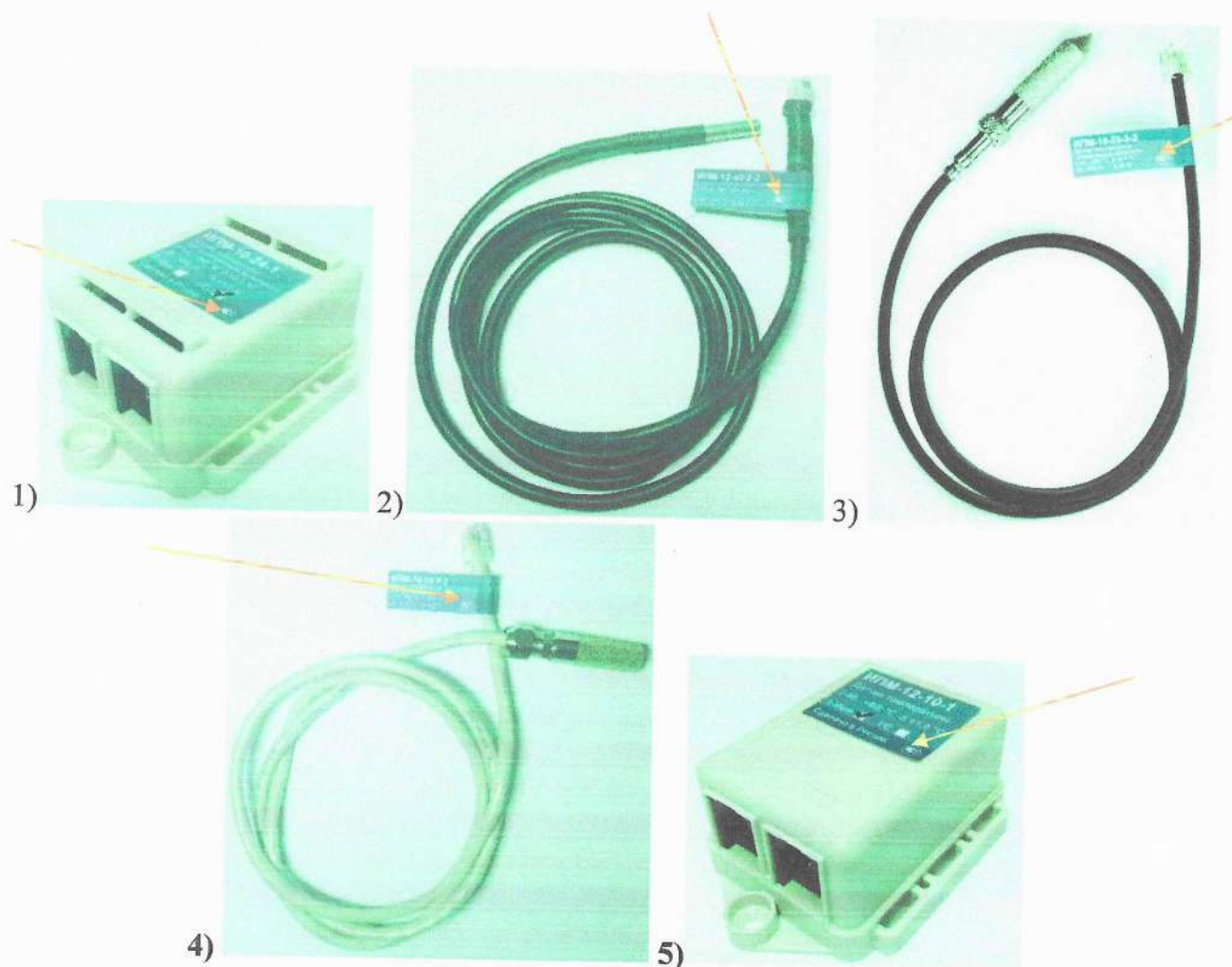


Рисунок 1 – Общий вид датчиков ИПМ-10, ИПМ-11, ИПМ-12

1) ИПМ-10, ИПМ-12 в пластмассовом корпусе;

2) ИПМ-10, ИПМ-11, ИПМ-12 в металлическом малогабаритном корпусе;

3) ИПМ-10, ИПМ-11, ИПМ-12 в металлическом корпусе «фильтр»;

4) ИПМ-10, ИПМ-11, ИПМ-12 в металлическом корпусе «фильтр с креплением»;

5) ИПМ-12 в пластмассовом корпусе;

Стрелками указаны места нанесения знака утверждения типа.

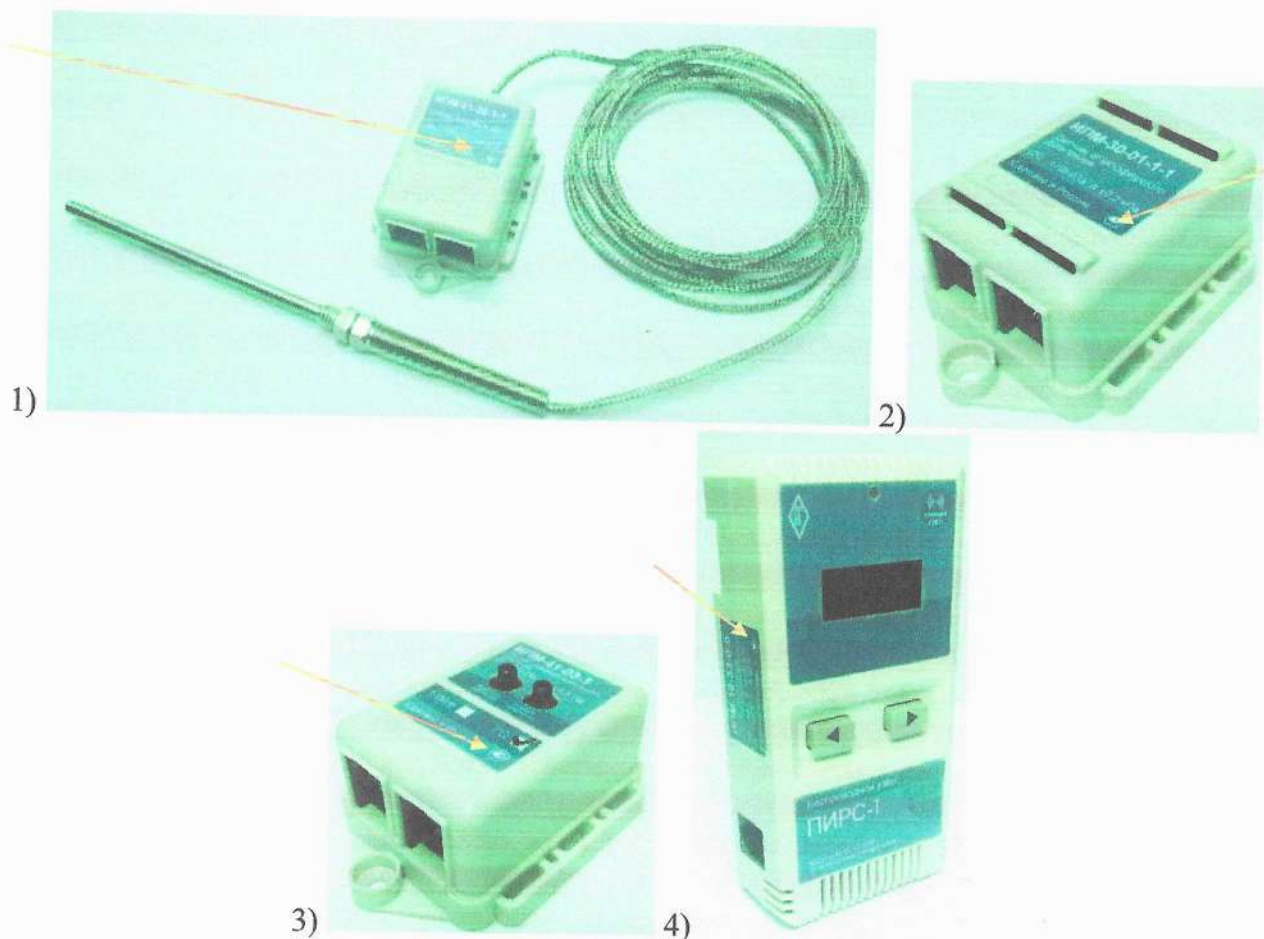


Рисунок 2 – Общий вид датчиков

- 1) ИПМ-21, ИПМ-22;
 - 2) ИПМ-30;
 - 3) ИПМ-41;
 - 4) ИПМ-10, ИПМ-11, ИПМ-12, ИПМ-30, встроенного в совместимое устройство ПИРС.
- Стрелками указаны места нанесения знака утверждение типа

Пломбирование датчиков не предусмотрено.
Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено.
Место нанесения серийного номера датчика показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Место нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) установлено на совместимом устройстве и предназначено для получения в цифровом виде измеренных датчиками значений и отображения, и хранения полученных данных. Беспроводные узлы и прибор «Гигротермон-М» имеют встроенное программное обеспечение, при использовании в качестве совместимого устройства персонального компьютера программное обеспечение устанавливается на ПК. Датчики, встроенные в совместимое устройство ПИРС-#, имеют встроенное программное обеспечение.

Встроенное ПО является метрологически значимым и недоступно для несанкционированной внешней модификации. Устанавливаемое на персональный компьютер ПО является метрологически значимым и достаточно защищено. Не требуется специальных средств защиты, исключая возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО.

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В датчиках, не встроенных в совместимое устройство, ПО отсутствует.

Идентификационные данные встроенного ПО беспроводных узлов и датчиков, встроенных в совместимое устройство ПИРС-#, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения беспроводных узлов и датчиков, встроенных в совместимое устройство ПИРС-#

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	RfSensor
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 5.31
Цифровой идентификатор ПО (версии 5.31)	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

Идентификационные данные встроенного ПО прибора «Гигротермон-М» представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения прибора «Гигротермон-М»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	GTM-M
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v2.5
Цифровой идентификатор ПО (версии 2.5)	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

Идентификационные данные устанавливаемого на ПК программного обеспечения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные устанавливаемого на ПК программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИПМ-визор
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.2
Цифровой идентификатор ПО (версии 1.2)	–
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики датчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Метрологические характеристики датчиков

Метрологические характеристики	Значение
<p>Диапазон измерений температуры, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчиков ИПМ-10, ИПМ-12 - для датчиков ИПМ-11 - для датчиков ИПМ-21 - для датчиков ИПМ-22 	<p>от минус 40 до плюс 60 от минус 10 до плюс 60 от минус 80 до плюс 125 от минус 196 до плюс 125</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчиков ИПМ-10-1х, ИПМ-12-10 в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 60 °С, - для датчика ИПМ-11-1х в диапазоне температур от минус 10 °С до плюс 60 °С, - для датчиков ИПМ-10-2х, ИПМ-12-20 в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 60 °С, - для датчика ИПМ-11-2х в диапазоне температур от минус 10 °С до плюс 60 °С, - для датчиков ИПМ-10-3х, ИПМ-12-30 в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 60 °С, - для датчика ИПМ-11-3х в диапазоне температур от минус 10 °С до плюс 60 °С, - для датчиков ИПМ-10-4х, ИПМ-11-4х, ИПМ-12-40 в диапазоне температур от плюс 20 °С до плюс 60 °С, - для датчиков ИПМ-10-4х, ИПМ-12-40 в диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 20 °С, - для датчиков ИПМ-11-4х в диапазоне температур от минус 10 °С до плюс 20 °С - для датчиков ИПМ-21-10, ИПМ-22-10 - для датчиков ИПМ-21-20, ИПМ-22-20 	<p>±1,0 ±1,0 ±0,5 ±0,5 ±0,3 ±0,3 ±0,2 ±0,3 ±0,3 ±5,0 ±2,5</p>
<p>Диапазон показаний относительной влажности для датчиков ИПМ-10, ИПМ-11, %</p>	<p>от 0 до 100</p>
<p>Диапазон измерений относительной влажности для датчиков ИПМ-10, ИПМ-11, %</p>	<p>от 5 до 95</p>

Продолжение таблицы 4

Метрологические характеристики	Значение
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности в зависимости от диапазона измерения*, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчиков ИПМ-10-х1, ИПМ-11-х1 - для датчика ИПМ-10-х2, ИПМ-11-х2 - для датчиков ИПМ-10-х3, ИПМ-11-х3 в зависимости от диапазона: <ul style="list-style-type: none"> – в диапазоне от 5 % до 75 % включительно – в диапазоне свыше 75 % до 95 % включительно - для датчиков ИПМ-10-х4, ИПМ-11-х4 в зависимости от диапазона: <ul style="list-style-type: none"> – в диапазоне от 5 % до 75 % включительно – в диапазоне свыше 75 до 95 % включительно 	<p>±5,0</p> <p>±3,0</p> <p>±2,0</p> <p>±3,0</p> <p>±1,5</p> <p>±3,0</p>
<p>Диапазон измерений атмосферного давления для датчиков ИПМ-30, кПа</p>	<p>от 30,0 до 110,0</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении атмосферного давления, кПа</p>	<p>±0,2</p>
<p>Диапазон измерений перепада давления (дифференциального давления) для датчиков ИПМ-41, Па</p>	<p>от 0 до 50</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении перепада давления (дифференциального давления), Па:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для датчиков ИПМ-41-01 - для датчиков ИПМ-41-02 - для датчиков ИПМ-41-03 в зависимости от диапазона: <ul style="list-style-type: none"> – в диапазоне от 0 до 20 Па включительно – в диапазоне свыше 20 до 50 Па включительно 	<p>±3,0</p> <p>±2,5</p> <p>±1,5</p> <p>±2,5</p>
<p>Примечание:</p> <p>Где: х – параметр точности смежного канала датчика.</p> <p>* - Данные указаны для диапазона эксплуатации при температуре от минус 20 °С до плюс 60 °С.</p>	

Основные технические характеристики датчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристика датчиков

Наименование характеристики	Значение						
	ИПМ-10	ИПМ-11	ИПМ-12	ИПМ-21	ИПМ-22	ИПМ-30	ИПМ-41
Интерфейс связи	1-wire и I2C	1-wire и I2C	1-wire и I2C	1-wire	1-wire	1-wire	1-wire
Электрическое питание, В: - встроенный в беспроводной узел ПИРС-# - остальные	3,6 5	3,6 5	3,6 5	- 5	- 5	3,6 5	- 5
Максимальный ток, потребляемый от внешнего источника электропитания, не более, мА -встроенный в беспроводной узел ПИРС- # -остальные	100 2,5	100 2,5	100 2,5	- 1,0	- 1,0	100 3,0	- 8,0
Габаритные размеры датчика В × Ш × Г, не более, мм – пластмассовый корпус – металлический корпус – встроенный в беспроводной узел ПИРС-#	78x51x28 ø16x85 114x58x30	78x51x28 ø16x85 114x58x30	78x51x28 ø16x85 114x58x30	78x51x28* - -	78x51x28* - -	78x51x28 - 114x58x30	78x51x33 - -
Длина рабочей части щупа, не более, мм	-	-	-	200	200	-	-
Масса датчика, не более, г – пластмассовый корпус – металлический корпус – встроенный в беспроводной узел ПИРС-#	35 40 95	35 40 95	35 40 95	35 - -	35* - -	35 - 95	35 - -
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-2015: – пластмассовый корпус – металлический корпус – встроенный в беспроводной узел ПИРС-#	IP20 IP52 IP20	IP20 IP52 IP20	IP20 IP52 IP20	IP20 - -	IP20 - -	IP20 - IP20	IP20 - -

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение						
	ИПМ-10	ИПМ-11	ИПМ-12	ИПМ-21	ИПМ-22	ИПМ-30	ИПМ-41
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность (без конденсации), % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +60	от -10 до +60	от -40 до +60	от -80 до +125**	от -196 до +125**	от -20 до +60	от -20 до +60
	от 5 до 95	от 5 до 95	от 5 до 95	от 5 до 95	от 5 до 95	от 5 до 95	от 30 до 85
	от 84,0 до 106,7	от 84,0 до 106,7	от 84,0 до 106,7	от 84,0 до 106,7	от 84,0 до 106,7	от 30,0 до 110,0	от 84,0 до 106,7
Примечание: * - без учёта выносного щупа ** - условия эксплуатации измерительной части							

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на наклейку (рисунки 1, 2) и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплект средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Датчик климатический ИПМ		1 шт.	В зависимости от заказа
Паспорт	СЦТР.416123.001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	СЦТР.416123.001 РЭ	1 экз.	Допускается предоставление в электронном виде
Методика поверки	МП-01-2021-20	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в 2 разделе документа «Датчики климатические ИПМ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к датчикам

ГОСТ 8.547-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов»

ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»

ГОСТ Р 8.840-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10⁶ Па»

СЦТР.416123.001 ТУ Датчики климатические ИПМ. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерные Технологии»
(ООО «Инженерные Технологии»)

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

ИНН: 6672328241

Телефон: +7 (961) 787-50-00, +7(351) 242-07-45

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454020, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон/факс: (351) 232-04-01,

Web-сайт: www.chelcsm.ru

E-mail: stand@chelcsm.ru

Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311280 от 11.08.2015

